

Трансфер информационных технологий: особенности и проблемы

А. А. Зацаринный, Ю. С. Ионенков

Федеральный исследовательский центр «Информатика и управление» РАН, Москва, Россия

Аннотация. Рассмотрены проблемные вопросы трансфера технологий информационных систем (ИС). Показана актуальность развития трансфера технологий в современных условиях. Дан краткий анализ состояния вопроса в развитых странах, особенно в Китае. Рассмотрены основные формы реализации трансфера технологий и основные нормативные документы, регламентирующие процессы трансфера технологий. Отмечены особенности и проблемы трансфера информационных технологий в России. Сформулированы предложения по совершенствованию процесса трансфера технологий в России.

Ключевые слова: информационная технология, трансфер технологий, центр трансфера технологий, уровень готовности технологий, права на технологию.

DOI 10.14357/20718632230301

Введение

В настоящее время информационные технологии (ИТ) выступают основным цифровым инструментом, позволяющим успешно внедрять и эффективно использовать самые разнообразные ресурсы общества и государства. При этом очевидно, что ИТ являются продуктом научных исследований: фундаментальных, прикладных, экспериментальных. Например, фундаментальный научный результат, полученный Котельниковым В.А., известный как теорема временных отсчетов, явился исходной основой для множества цифровых технологий в области связи, радиолокации и радиотехники [1]. Изобретение Поповым А.С. радио, которое дало мощный импульс в развитии систем и средств беспроводной связи, было основано на экспериментальных исследованиях, проведённых на реальных объектах Балтийского флота [2]. Ещё один пример - метод коммутации сообщений (пакетов) -

явился результатом прикладных научных исследований и последующих экспериментальных проверок [3]. Другими словами, появление и развитие ИТ обязательно включает процессы исследований, разработки, испытаний, апробации, производства, внедрения, эксплуатации, модернизации, совершенствования и развития. Ранее, на протяжении длительного времени, взаимосвязь этих процессов во временных, организационно-технических, нормативных, производственных и других аспектах применительно к различным ИТ, сферам их применения, субъектам разработки формировалась спонтанно-стохастической, по мере созревания совокупности необходимых условий; эта взаимосвязь имела специфический характер, была слабо регламентируемой, чаще вообще нормативно не подкреплённой. Приведённые выше обстоятельства во многом явились причиной того, что внедрение технологий во времени занимало десятки и даже сотни лет.

Вместе с тем, в условиях глобальной цифровой трансформации общества выявилась объективная необходимость упорядочивания и регламентации процессов внедрения ИТ. В результате сформировалось понятие трансфера ИТ: это, по существу, взаимоувязанная совокупность мероприятий по созданию и внедрению ИТ от начальной идеи и ее теоретического обоснования до практической реализации.

Трансфер технологий тесно связан с уровнем готовности технологий. С учетом уровней готовности принимают решения о возможности и целесообразности трансфера конкретных технологий, перевода разрабатываемой технологии на следующую стадию жизненного цикла. Вопросы оценки уровня готовности технологий на различных этапах разработки и производства информационных систем, включая перечни показателей достижения определенного уровня готовности, достаточно подробно рассмотрены в [4, 5].

Ясно, что повышение эффективности процессов трансфера технологий позволит реальному сектору экономики внедрять и осваивать высокотехнологичные разработки с меньшими затратами и в более сжатые сроки. И поэтому развитие трансфера технологий – одна из актуальных задач цифровой трансформации.

В качестве основных факторов, определяющих актуальность трансфера ИТ- технологий, следует назвать:

- всесторонний характер цифровой трансформации общества, пронизывающий все сферы деятельности;
- необходимость придания конкретной направленности научных исследований;
- возможность комплексного представления и планирования создания технологий на всех этапах жизненного цикла, включая перманентность перемещения научных результатов НИОКР в производственный процесс;
- возможность повышения эффективности взаимодействия всех субъектов создания технологий (научных коллективов, промышленных предприятий разработчиков и изготовителей, эксплуатирующих организаций и др.);
- стимулирование развития субъектов инновационной инфраструктуры: модернизация существующих и создание новых промышленных

предприятий, научно-технологических парков, инновационно-технологических центров и др.;

- развитие новых научных направлений, обеспечивающих обоснование трансфера ИТ в конкретных сферах;

- ускорение процессов формирования научно-технологических и производственных связей;

- создание условий для импортозамещения (в последующем – импортонезависимости) в сфере ИТ и выхода России на ведущие роли на мировом рынке технологий.

В статье рассматриваются проблемные вопросы развития трансфера технологий с учетом особенностей развития в России и за рубежом.

1. Особенности трансфера технологий за рубежом

За рубежом в последние два-три года интенсивно развиваются организационные и методические подходы к активизации процессов, обеспечивающих эффективный трансфер технологий. Выделяются три показательные модели трансфера технологий: американская, германская и китайская [6].

США пошли по пути технологического предпринимательства и организовали взаимовыгодную кооперацию науки, государства и бизнеса. Они создали информационную систему управления интеллектуальной собственностью, позволяющую отслеживать движение технологий с привлечением военных. Развитие трансфера технологий характеризуется централизацией управления на основе создания специального Управления по технологиям и инновациям, нового поколения исследовательских центров (Институты индустрии будущего), ориентированных на развитие технологий, перспективных с рыночной точки зрения, а также развития инфраструктуры для обеспечения перевода разрабатываемых новых технологий в реальные рыночные продукты.

Германия, как лидер Евросоюза, использовала инфраструктурную модель трансфера на основе создания соответствующих центров в технопарках и промышленных парках. Так, в Евросоюзе можно отметить следующие направления [7]:

- создание Европейского совета по инновациям в рамках общеевропейской рамочной программы Horizon Europe;
- развитие трансфера университетских разработок в рамках направления «Развитие инновационных инфраструктур для высшего образования»;
- апробацию технологий путем поддержки внедренческих проектов для технологических стартапов.

Китай выбрал иной вариант - создание собственных технологий путем воспроизводства зарубежных. Отметим три, на наш взгляд, наиболее значимые особенности трансфера технологий в последние годы в Китае [6].

Первая. Финансирование научных исследований в Китае с 2010 г. выросло почти в три раза и составляет 2,4% ВВП. В результате Китай занял лидирующие позиции в мире по публикационной (24,3% от всех научных публикаций) и патентной (44% от всех патентов) активности. При этом важна структура финансирования: доля государства не превышает 20% (кстати, примерно так и в США), остальное – коммерческие бизнес-структуры [7].

Вторая. Бизнес-структуры Китая проявляют все большую заинтересованность в реализации научных исследований и активно вкладываются в высокотехнологичные индустрии, собственные инновационные экосистемы и исследовательские центры. Так, в соответствии с принятым планом развития науки и технологий (2006–2020 гг.) к 2020 году было обеспечено почти 70% финансирования закупок технологий, основанных на результатах китайских исследований и разработок.

Третья. Китай, который с заметным опозданием (примерно лет на 20 в сравнении с США, Германией, Японией, Южной Кореей) включился в текущий этап технологического развития (передовые производственные, цифровые, нано- и биотехнологии и др.), тем не менее нашел удачные компромиссные решения по применению лучших зарубежных технологий (в условиях ограничения доступа к ним) и развитию собственных исследований и разработок на основе масштабных финансовых вложений. Такие подходы позволили компенсировать техно-

логическое отставание по целому ряду направлений в области ИТ, например, в части технологий искусственного интеллекта.

Необходимо кратко обозначить отработанный в Китае набор инструментариев трансфера технологий, которые способствуют достижению научной и технологической автономии [6].

Первый формат, получивший название «принудительный трансфер зарубежных технологий», предполагает обмен доступа развитых стран к огромному китайскому рынку на современные технологии. Если коротко, то: «Хотите продавать что-то Китаю — делитесь ноу-хау и прочей интеллектуальной собственностью с китайскими компаниями».

Этот формат поддерживается китайским законодательством, включая сложные многоступенчатые процедуры лицензирования зарубежной высокотехнологичной продукции, в том числе вынуждающие импортеров раскрывать коммерческую тайну, особенно в области фармацевтики, медицинского приборостроения и пр. Реализация принудительного трансфера осуществляется, как правило, путем создания совместных предприятий на основе крупных транснациональных технологических корпораций и китайских предприятий.

Второй инструментарий - мегапрограммы - предполагает масштабное финансирование приоритетных для страны направлений развития науки и технологий. Механизм мегапрограмм был апробирован в рамках Среднесрочного и долгосрочного плана развития науки и технологий (2006–2020 гг.): в 2006 году стартовали пилотные мегапрограммы — шесть научных и 16 инженерных, которые были направлены на разработку ключевых технологий (квантовые, нанотехнологии, электроника и пр.). С 2016 года ведутся работы в рамках следующего поколения мегапрограмм до 2030 года (энергетика, электроника, транспорт и пр.) [6].

Такой подход не является новым. Однако у китайской версии мегапрограмм есть несколько важных особенностей. Если кратко, то это: явная практическая направленность (число инженерных тем заметно превышает число фундаментальных); жесткая логическая увязка ряда научных и инженерных мегапрограмм между

собой (например, квантовые технологии и развитие микроэлектроники; репродуктивная биология и технологии здравоохранения); развитие цепочки «наука — инновации — промышленность», которая является основой научно-технологической политики страны.

Другими словами, в Китае в последние 15-20 лет последовательно выстраивают систему передачи научных результатов в промышленность, в руки разработчиков.

Среди заметных результатов можно отметить мегапрограммы по высококачественной спутниковой геосъемке, пилотируемым космическим полетам и изучению Луны, которые привели к развитию китайской спутниковой группировки.

Наконец, третий инструментарий, — это сверхразвитый рынок венчурных инвестиций. Сегодня в стране действуют порядка 1700 венчурных фондов, из них больше 1100 — государственные, владеющие \$ 315 млрд (2 трлн юаней). При этом самая характерная особенность китайского государственного и частного венчура — узкая специализация. Например, отдельные фонды созданы для поддержки разработки интегральных схем (National Integrated Circuit Fund), передовых производственных технологий (Advanced Manufacturing Industry Investment Fund), развития промышленности на новых технологических платформах (Made in China 2025 Strategic Cooperation Fund) и пр. Еще одна отличительная черта венчурных фондов в Китае — высокая «региональность», достигаемая через механизм «фонда фондов» и создание филиалов (дочерних фондов) на уровне провинций и муниципалитетов.

Китайский венчурный рынок достиг таких масштабов, что даже в условиях из-за разрушительных ограничений, с которыми столкнулись в середине 2021 года китайские гиганты Alibaba, Tencent, Didi и ByteDance, китайские венчурные фонды переориентировались на полупроводники, робототехнику, корпоративное программное обеспечение и биотехнологии. В результате в 2021 году венчурные фонды вложили в китайские компании более \$130 млрд, в полтора раза больше, чем в 2020-м.

Конечно, Китай пока отстает от США (объем венчурных вложений в Штатах в 2021 году составил почти \$ 300 млрд), но, как отмечает

агентство Bloomberg, заметно вырвался вперед по ряду стратегических направлений, прежде всего, в микроэлектронике. Так, китайские стартапы, связанные с производством чипов, дизайн-центрами и пр., получили в 2021 году \$ 8,8 млрд, а американские — всего \$ 1,3 млрд [6].

За годы развития системы, поддерживающей трансфер технологий, в Китае было создано более 330 тыс. высокотехнологичных компаний и еще столько же малых и средних, продукты которых в той или иной форме используют новые технологии. Вклад науки и технологий в экономический рост страны в 2021 году оценивается примерно 60% (в 2003-м — чуть больше 40%).

Кроме «инвестиций сверху» в Китае развита практика венчурных вложений в местные компании и исследовательские центры со стороны местных же администраций (провинций, городов, иногда даже деревень). Яркий пример такой стратегии — город Хэфэй, добившийся от своих инвестиций довольно высокой доходности. Так, с 2008 года Хэфэй начал вкладывать деньги в компании, работавшие в приоритетных и для города, и для страны отраслях (полупроводники, квантовые технологии, немного позже, — искусственный интеллект). В 2008 году Хэфэй инвестировал в крупного местного производителя жидкокристаллических экранов (BOE Technology Group) около \$ 950 млн напрямую и привлек еще около \$ 1,6 млрд от сторонних инвесторов и местных банков. И эта ставка оказалась исключительно удачной: в 2021 году BOE стала крупнейшим в мире производителем ЖК-экранов, обогнав корейский Samsung, и создала в городе несколько десятков тысяч рабочих мест.

Модель Хэфэя постепенно распространяется не только на венчур, но и на сферу исследований и разработок: во многих городах и провинциях создаются специализированные научные фонды, финансирующие приоритетные для территорий научные направления.

В рамках научно-технологического развития в Китае созданы десятки уже сложившихся научных, технологических и инновационных центров (Пекин, Шанхай, регион Гуаньдун — Гонконг — Макао), которые обеспечивают эффективный трансфер технологий в экономику. Например, только в Пекине работает более 40 городских технопарков (и еще 14 муниципальных).

Отметим также, что принятый на 20 съезде Компартии Китая в октябре 2022 года 14-й пятилетний план стимулирует дальнейшие мероприятия по активному развитию трансфера технологий [8].

Таким образом, китайский опыт в части развития трансфера технологий и поддержки научно-технологического развития очень привлекателен и требует внимательного изучения.

2. Основная сущность и значение трансфера технологий

Сущность трансфера технологий в широком смысле уже определена выше. Трансфер технологий - это совокупность процессов, позволяющих осуществить перемещение новых знаний в виде научных результатов, имеющих прикладную значимость, в практическую сферу промышленной реализации.

Различают два подхода к трансферу технологий:

- «продвижение» технологий на рынок, когда результаты исследований, технологические решения и разработки «продвигаются» на рынок в рамках различных мероприятий (выставки, показы, научно-практические форумы и конференции) с демонстрацией действующих макетов, прототипов, иногда опытных образцов, которые могут быть востребованы производителями;

- ориентация на рыночные технологические потребности, предусматривающая проведение исследований, разработок, поиск технологических решений на основе анализа потребностей и возможностей производителей продукции и требований конкретных пользователей.

Трансфер технологий может осуществляться в следующих формах [9]:

- передача прав на результаты интеллектуальной деятельности;
- предоставление прав на использование объектов интеллектуальной собственности в рамках лицензий;
- выполнение совместных исследований и разработок;
- передача технической документации;
- информационный обмен на семинарах, выставках и т. п.;

- наем новых квалифицированных сотрудников, обладающих определенными знаниями.

Следует отметить, что в условиях экономических санкций эффективность механизма трансфера технологий становится определяющей для устойчивого развития российской экономики на основе научно-технического прогресса.

В последние годы появились нормативные документы (ГОСТы), которые конкретизируют понятие и процессы трансфера технологий в России [10-12].

Так, в [10] устанавливаются основные цели и задачи в области трансфера технологий, его базовые принципы, а также общие положения в отношении практического применения трансфера технологий, в том числе устанавливает понятие трансфера технологий и другую терминологию, используемую в сфере трансфера технологий. Дано определение трансфера технологии, под которым понимается процесс передачи технологии и соответствующих прав на них от передающей стороны к принимающей в целях их последующего внедрения и использования.

В [11] определены объекты интеллектуальной собственности, подлежащие трансферу технологий, требования к составу сведений об этих объектах при трансфере технологий, порядок правовой охраны результатов интеллектуальной деятельности (РИД) при трансфере технологий.

В [12] описана методика оценки зрелости технологий и систем с их применением через соответствующие уровни готовности (уровень готовности технологии, уровень готовности производства, уровень готовности интеграции, уровень готовности системы). Стандарт позволяет обеспечить унификацию подходов к оценке зрелости технологий и принятию решений по применению и развитию тех или иных технологий при создании систем различного назначения.

Следует отметить, что нормативно-правовое обеспечение трансфера технологий в России находится на начальном этапе своего формирования. Вместе с тем, ключевым условием успешного научно-технологического развития РФ является построение и эффективное функционирование системы трансфера технологий, обеспечивающей модернизацию промышленного сектора, повышение конкурентоспособности российских предприятий на отечественном и зарубежном рынках.

Данная система является многоуровневой и включает в себя:

- трансфер технологий научно-образовательных организаций в производственный сектор;
- трансфер технологий на региональном уровне;
- трансфер технологий в рамках продвижения научно-технической продукции на зарубежные рынки.

Основным механизмом, обеспечивающим реализацию данной системы, являются центры трансфера технологий (ЦТТ), которые создаются для содействия продвижению инновационных проектов, коммерциализации интеллектуальной собственности. Модель создания центров трансфера и коммерциализации технологий заимствована из мировой практики. В перечень основных услуг, которые оказывают ЦТТ входят [13]:

- экспертиза и предварительный отбор идей, проектов;
- консультации, содействие в подготовке презентационных материалов, заявок на получение финансирования, грантов;
- маркетинговые исследования отечественных и зарубежных рынков сбыта;
- экспертиза коммерческого потенциала проектов;
- разработка стратегии коммерциализации;
- разработка программы продвижения проектов.

Несмотря на все последние достижения в области трансфера технологий, недостаточное развитие в России системы трансфера технологий не позволяет обеспечить эффективное использование и реализацию многих результатов научной деятельности.

3. Особенности и проблемы трансфера информационных технологий в России

С учетом нынешних российских приоритетов в науке и технологиях («срочно обеспечить») можно говорить о некоей аналогии с третьей китайской фазой, когда необходимо решать конкретные проблемы конкретных промышленных предприятий.

Анализ состояния трансфера информационных технологий в России показывает [13,14], что основными проблемами в данной области являются:

- государство не стимулирует приобретение отечественных научных разработок;
- недостаточно информации о перспективных отечественных разработках;
- во многих случаях разработки зарубежных компаний более дешевые и качественные;
- взаимодействие ведется не с ЦТТ, а с конкретными специалистами и компаниями.

На сегодняшний день в России активно используются зарубежные технологии, что ставит Россию в зависимое положение от технологически развитых стран, в позицию «догоняющей» стороны. Отсюда следует объективное отставание в сфере высоких технологий, т.к. разработка собственных технологий становится менее выгодной, чем импорт технологий-аналогов. И это, несмотря на то, что отечественная экономика обладает всеми необходимыми ресурсами (человеческими, финансовыми и пр.), значительной сырьевой базой для активной модернизации и развития технологического трансфера, а также рядом фундаментальных научных результатов. Однако наличие потенциала не является достаточным преимуществом для осуществления трансфера технологий как приоритетного направления государственной инновационной политики.

Зарубежный опыт (прежде всего китайский) показывает, что успешная реализация инновационных проектов может осуществляться лишь при условии финансирования, как за счет государственного бюджета, так и за счет частного инвестирования.

В условиях современной экономики процесс трансфера технологий включает следующие этапы:

- научно-технические разработки;
- определение направлений коммерциализации разработки;
- превращение разработки в товар;
- продвижение разработки на рынок технологий;
- доработка технологии под требования потенциального покупателя;
- реализация на рынке технологий.

Трансферу технологий предшествует этап научных исследований. В России разработкой технологий занимается не только сектор науки, представленный ВУЗами и НИИ, но также существуют научно-исследовательские отделы на предприятиях. Передача технологий происходит или напрямую к заказчику, или через посредника.

Необходимо отметить, что академическая наука и университеты не заинтересованы в том, чтобы выполнять заказы промышленного сектора экономики. К тому же, в последние годы можно отследить негативную тенденцию к изменению ключевых показателей деятельности этих организаций в сторону публикационной активности, а не в сторону практического применения научных исследований [15].

Разработчики предпочитают принимать участие в проектах на ранних стадиях, для того чтобы участвовать в конкурсах на получение финансовой поддержки проекта и доведения разработки до определенного прототипа, так как эти показатели необходимы для получения государственного финансирования в будущем (например, ФЦП). Но после выполнения определенного этапа работ, разработчик не заинтересован заниматься дальнейшей реализацией технологии. Да и сами промышленные предприятия охотнее приобретают необходимые оборудование и технологии за рубежом.

Подобные негативные явления складываются из-за того, что в экономике нарушен канал эффективного взаимодействия промышленности, науки и государства. Научные институты слабо представляют, в каких разработках и технологиях нуждается современная промышленность, а промышленный сектор с недоверием относится к отечественным разработкам [15].

Следует отметить, что ЦТТ при высших учебных заведениях нацелены на оформление охранных документов на результаты интеллектуальной деятельности, т.е. превращение результатов интеллектуальной деятельности в интеллектуальную собственность, которая в редких случаях становится товаром. Организации, реализованные же в форме юридического лица, нацелены на оказание услуг (правовых, маркетинговых, экономических). Объединение

участников инновационного процесса (государство, вузы, бизнес-структуры) в таком случае не происходит, технология в продукт не превращается, то есть функция трансфера не реализуется.

В качестве мер по совершенствованию процесса трансфера технологий в России могут быть предложены:

- осуществление ЦТТ мониторинга потребностей бизнеса и производства;
- реализация ЦТТ активного взаимодействия друг с другом и различными элементами инновационной инфраструктуры для обмена необходимой информацией;
- повышение эффективности взаимодействия между разработчиками и потребителями технологий;
- получение финансовой поддержки разработчиков технологий для доведения до более высоких уровней технологической готовности проектов;
- привлечение к работе центров трансфера технологий специалистов, обладающих необходимыми компетенциями в сфере трансфера технологий;
- создание общей методологической основы для оценки эффективности результатов трансфера технологий. Так, в качестве показателей эффективности результатов трансфера технологий могут использоваться такие как: количество инновационных разработок, реализованных за определенный промежуток времени; число патентов и лицензий; объемы экспорта/импорта технологий; объемы инвестиций в трансфер технологий за определенный промежуток времени и т.п. Кроме того, должны учитываться и риски трансфера технологий, например, возможность конкуренции, утечка информации, уровень реального внедрения технологии и т.д. [16].

В качестве примера необходимо отметить опыт Росатома [17]. Так, в 2021 году по поручению президента России Владимира Путина в городе Саров (Нижегородская область) был создан Национальный центр физики и математики (НЦФМ), учредителями которого выступили Госкорпорация «Росатом», МГУ имени М.В. Ломоносова, Российская академия наук, Минобрнауки России и НИЦ «Курчатовский инсти-

тут». Основными целями НЦФМ являются получение новых научных результатов мирового уровня, подготовка ученых высшей квалификации, укрепление кадрового потенциала предприятий «Росатома» и ключевых научных организаций России. Образовательной частью центра стал филиал МГУ, где учатся 100 магистрантов и 10 аспирантов. На территории НЦФМ будет создан комплекс из научно-исследовательских корпусов, передовых лабораторий и установок класса мидисайенс (создание к 2025 году) и мегасайенс (к 2030 году). Также здесь будет развернута система «Умный город», которая обеспечит управление внутренними процессами.

В целом, можно сделать вывод, что проектам на ранних стадиях жизненного цикла практически невозможно получить необходимый объем финансирования для дальнейшей реализации проекта, то есть, принятый механизм финансирования, эффективно работающий в развитых зарубежных странах, не функционирует и требует доработки с учетом российской действительности, а также включения в процесс новых способов поддержки, как финансовых, так и нефинансовых.

Заключение

На современном этапе развития экономики приоритетным направлением государственной политики всех стран, и России в том числе, является интенсивный рост реального сектора экономики, который возможен за счет развития инновационных технологий и обеспечения эффективности технологического трансфера.

Рынок трансфера технологий значительно отличается от других рынков и включает в себя сложную цепочку от исследователя до предприятия, воплощающего инновацию в жизнь.

В интересах развития трансфера технологий в России необходимо увеличить интенсивность обмена наукоемкой продукцией. В настоящее время эта интенсивность невысока в силу следующих причин:

- ученые-разработчики, как правило, не знают рынка и не представляют, как полученные ими научные результаты могут быть трансформированы в рыночный продукт;
- менеджеры компаний практически не знакомы с характером современной науки,

структурой и важнейшими направлениями ее деятельности, прорывными достижениями. Они не всегда могут судить о достоверности научных результатов, предлагаемых для реализации, и их технологической эффективности.

Для совершенствования механизма трансфера технологий необходимо реализовать ряд мер, изложенных выше.

Актуальность развития системы трансфера технологий в России резко возросла в связи с введением широкомасштабных санкций в области ИТ. Поставлены задачи по решению задач импортозамещения для промышленности, а именно изысканию мер по обеспечению срочного внедрения отечественных научных достижений (а они есть на уровне фундаментальных и прикладных исследований, а также макетных и опытных образцов).

Важные решения приняты на заседании научного совета при Президенте РФ 8 февраля 2023 г. [18], в частности, повышение роли Президиума РАН в экспертизе научных проектов, стимулирование развития комплексных научно-технических программ (КНТП) и др.

Таким образом, трансфер технологий представляет собой не только процесс передачи знаний, технологий и технологического опыта с целью их коммерциализации, но и процесс комплексного выполнения ряда сопутствующих действий для успешного распространения и внедрения научно-технических достижений.

Литература

1. В.А. Котельников. О пропускной способности «эфира» и проволоки в электросвязи // Материалы к I Всесоюзному съезду по вопросам технической реконструкции дела связи и развития слаботочной промышленности. — М., 1933. с. 1–19.
2. Попов Александр Степанович // Большая советская энциклопедия: [в 30 т.] // под ред. А. М. Прохорова. — М.: Советская энциклопедия, 1969.
3. Клейнрок Л. Вычислительные системы с очередями // Пер. с англ. Под ред. Б. С. Цымбала. — М.: Мир, 1979. 600 с.
4. А.А. Зацаринный, Ю.С. Ионенков. Некоторые методические вопросы оценки уровня технологической готовности проектов информационных систем // Системы и средства информатики, 2022. Т. 32. № 3. с. 4–14.
5. Зацаринный А.А., Ионенков Ю.С., Ильюшин Е.А. Некоторые вопросы оценки научно-технических проектов информационных систем // Управление развитием крупномасштабных систем (MLSD'2022): труды

- Пятнадцатой международной конференции, 26–28 сентября 2022 г., Москва / под общ. ред. С.Н. Васильева, А.Д. Цвиркуна; Ин-т проблем упр. им. В.А. Трапезникова Рос. акад. наук. – М.: ИПУ РАН, 2022. – с. 166-172.
6. Н. Андреева. Трансфер с китайским акцентом / «Атомный эксперт» по данным Natur (Planning for science, 2021). https://atomicexpert.com/transfer_with_a_chinese_accent.
 7. Наука. Технологии. Инновации: 2023: краткий статистический сборник / В.В. Власова, Л.М. Гохберг, К.А. Дитковский и др. – М.: НИУ ВШЭ, 2023. – 102 с.
 8. XX съезд КПК поставил главные цели развития Китая. <https://rg.ru/2022/11/10/kompartii-kitaia-idet-v-budushchee.html>.
 9. Миронов В.Н. Трансфер технологий: цели, эффективность, риски // Цифровая экономика – М.: ЦЭМИ РАН, 2022, № 3 (19). с.88-95.
 10. ГОСТ Р 57194.1-2016. Трансфер технологий. Общие положения. – М.: Стандартинформ, 2020. 12 с.
 11. ГОСТ Р 57194.2-2016. Трансфер технологий. Результаты интеллектуальной деятельности – М.: Стандартинформ, 2016. 19 с.
 12. ГОСТ Р 58048-2017. Трансфер технологий. Методические указания по оценке уровня зрелости технологий. – М.: Стандартинформ, 2018. 41 с.
 13. Рыбкина, Е. А. Трансфер технологий в России и за рубежом / Е. А. Рыбкина, Р. Н. Хайруллин. Инновации: журнал об инновационной деятельности: наука, производство, рынок. СПб. – 2018. № 9 (239). с. 45-52.
 14. Костин К.Б., Хомченко Е.А., Жэнь Цзянтао. Место и роль России в международном технологическом трансфере // Экономические отношения. – 2022. – Том 12. – № 1. – С.99-120.
 15. И.В. Дегтярева, Е.В. Баркова. Механизм реализации трансфера технологий в России // ЦИТИСЭ. – 2020. – №1 (23) – С.312-325.
 16. Зацаринный А.А., Ионенков Ю.С. О методических подходах к оценке готовности проектов информационных систем // ИТ-Стандарт. 2023. № 2 (35). С.4-9.
 17. В России создаются новые механизмы трансфера технологий. Российская газета - Спецвыпуск: Инновации № 290 (8938). <https://rg.ru/2022/12/22/nauku-otpravlat-na-proizvodstvo.html>.
 18. Стенограмма заседания Совета по науке и образованию 8 февраля 2023 г. <http://www.kremlin.ru/events/president/transcripts/deliberations/70473>.

Зацаринный Александр Алексеевич. Федеральный исследовательский центр «Информатика и управление» Российской академии наук, Москва, Россия. Главный научный сотрудник, доктор технических наук, профессор. Область научных интересов: интегрированные информационно-телекоммуникационные системы и сети, цифровая трансформация общества. E-mail: AZatsarinny@ipiran.ru

Ионенков Юрий Сергеевич. Институт проблем информатики Федерального исследовательского центра «Информатика и управление» Российской академии наук, Москва, Россия. Старший научный сотрудник, кандидат технических наук. Область научных интересов: информационно-телекоммуникационные системы и сети, оценка эффективности информационных систем. E-mail: UIonenkov@ipiran.ru

Information Technology Transfer: Features and Problems

A. A. Zatsarinny, Yu. S. Ionenkov

Federal Research Center «Computer Science and Control» of the Russian Academy of Science, Moscow, Russia

Abstract: The article is devoted to the consideration of problematic issues of technology transfer of information systems (IS). The relevance of technology transfer development in modern conditions is shown. A brief analysis of the state of the issue in developed countries, especially in China, is given. The main forms of technology transfer implementation and the main regulatory documents regulating the technology transfer processes are considered. The features and problems of information technology transfer in Russia are noted. Proposals are formulated to improve the process of technology transfer in Russia.

Keywords: information technology, technology transfer, technology transfer center, technology readiness level, technology rights.

DOI 10.14357/20718632230301

References

1. V.A. Kotel'nikov. 1933. O propusknnoj sposobnosti «efira» i provoloki v elektrosvyazi [About the bandwidth of the "ether" and the wire in telecommunications]. *Materialy k I Vsesoyuznomu s"ezdu po voprosam tekhnicheskoy rekonstrukcii dela svyazi i razvitiya slabotochnoj promyshlennosti* [Materials for the First All-Union Congress on Technical Reconstruction of communications and the development of low-current industry]. p. 1-13.
2. Popov Aleksandr Stepanovich. 1969. Bol'shaya sovetskaya enciklopediya: [v 30 t.] // pod red. A. M. Prohorova [The Great Soviet Encyclopedia: [in 30 volumes] // edited by A.M. Prokhorov.]. Moscow: The Soviet Encyclopedia.
3. Klejnrok, L. 1979. Vychislitel'nye sistemy s ocheredyami. Per. s angl. Pod red. B. S. Cymbala. [Computing systems with queues // Trans. from English. Edited by B. S. Tsymbal]. Moscow: World. 600 p.
4. Zatsarinnyy, A. A., and Yu. S. Ionenkov. 2022. Nekotorye metodicheskie voprosy ocenki urovnya tekhnologicheskoy gotovnosti projektov informacionnyh sistem [Some methodological issues of assessing the level of technological readiness of information systems projects]. *Sistemy i sredstva informatiki* [Systems and Means of Informatics] 32 (3):4-14.
5. Zatsarinnyy, A. A., Yu.S. Ionenkov and E.A. Ilyushin. 2022. Nekotorye voprosy ocenki nauchno-tekhnicheskikh projektov informacionnyh sistem [Some questions of assessment of scientific and technical projects of Information Systems]. *Upravlenie razvitiem krupnomasshtabnyh sistem (MLSD'2022): trudy Pyatnadcatoy mezhdunarodnoj konferencii, [Managing the development of large-scale systems (MLSD'2022): proceedings of the fifteenth International Conference]*, Moscow: ICS RAS. p. 166-172.
6. N. Andreeva. Transfer s kitajskim akcentom. «Atomnyj ekspert» po dannym Natur (Planning for science, 2021) [Transfer with a Chinese accent / «Atomic Expert» according to Natur (Planning for science, 2021)]. Available at: https://atomicexpert.com/transfer_with_a_chinese_accent (accessed May 15, 2023).
7. V.V. Vlasova, 2023. Nauka. Tekhnologii. Innovacii: 2023: kratkij statisticheskij sbornik / V.V. Vlasova, L.M. Gohberg, K.A. Ditkovskij i dr. [The science. Technologies. Innovations: 2023: a brief statistical collection / V.V. Vlasova, L.M. Gohberg, K.A. Ditkovsky, etc.]. Moscow: Higher School of Economics. 102 p.
8. XX s"ezd KPK postavil glavnye celi razvitiya Kitaya [The XX Congress of the CPC set the main goals of China's development]. Available at: <https://rg.ru/2022/11/10/kompartii-kitaia-idet-v-budushchee.html> (accessed May 15, 2023).
9. Mironov V.N. 2022, Transfer tekhnologii: celi, effektivnost', riski [Technology transfer: goals, efficiency, risks]. *Cifrovaya ekonomika* [Digital Economy] 3 (19):88-95.
10. GOST R 57194.1-2016. 2020. Transfer tekhnologii. Obshchie polozheniya [Technology transfer. General provisions]. Moscow: Standartinform Pubs. 12 p.
11. GOST R 57194.2-2016. 2016. Transfer tekhnologii. Rezultaty intellektual'noj deyatel'nosti [Technology transfer. Results of intellectual activity]. Moscow: Standartinform Pubs. 19 p.
12. GOST R 58048-2017. 2018. Transfer tekhnologii. Metodicheskie ukazaniya po ocenke urovnya zrelosti tekhnologii [Technology transfer. Methodological guidelines for assessing the level of maturity of technologies]. Moscow: Standartinform Pubs. 41 p.
13. Rybkina, E. A. and R. N. Hajrullin. 2018. Transfer tekhnologii v Rossii i za rubezhom [Technology transfer in Russia and abroad]. *Innovacii: zhurnal ob innovacionnoj deyatel'nosti: nauka, proizvodstvo, rynek* [Innovations: journal of innovation activity: science, production, market] 9 (239):45-52.
14. Kostin, K.B., E.A. Homchenko and ZHen' Czyantao. 2022. Mesto i rol' Rossii v mezhdunarodnom tekhnologicheskome transfere [Russia's place and role in international technology transfer]. *Ekonomicheskie otnosheniya* [Economic relations] 12 (1):99-120.
15. Degtyareva, I.V. and E.V. Barkova. 2020. Mekhanizm realizacii transfera tekhnologii v Rossii [The mechanism of implementation of technology transfer in Russia]. *CITISE*. 1 (23):312-325.
16. Zatsarinnyy, A. A., and Yu. S. Ionenkov. 2023. O metodicheskikh podhodah k ocenke gotovnosti projektov informacionnyh sistem [On methodological approaches to assessing the readiness of information systems projects]. *IT-Standart* [IT-Standard] 2 (35):4-9.
17. V Rossii sozdayutsya novye mekhanizmy transfera tekhnologii. Rossiyskaya gazeta - Specvypusk: Innovacii №290 (8938) [New technology transfer mechanisms are being created in Russia. Rossiyskaya Gazeta - Special Issue: Innovations No. 290 (8938)]. Available at: <https://rg.ru/2022/12/22/nauku-otpraviat-na-proizvodstvo.html> (accessed May 15, 2023).
18. Stenogramma zasedaniya Soveta po nauke i obrazovaniyu 8 fevralya 2023 g. [Transcript of the meeting of the Council for Science and Education on February 8, 2023]. Available at: <https://www.kremlin.ru/events/president/news/70473> (accessed February 15, 2023).

Zatsarinny Alexander A. Doctor of Science in technology, professor, principal scientist, Federal Research Center «Computer Science and Control» of the Russian Academy of Science, 44/2 Vavilov Str., Moscow 119333, Russia. E-mail: AZatsarinny@ipiran.ru

Ionenkov Yuri S. Candidate of Science (PhD) in technology, senior scientist, Federal Research Center «Computer Science and Control» of the Russian Academy of Science, 44/2 Vavilov Str., Moscow 119333, Russia. E-mail: UIonenkov@ipiran.ru