

## 1.2. Перспективы развития модуля CRIS для передачи технологий

Неволин И.В., к.э.н., в.н.с. ЦЭМИ РАН, Москва

*Показаны перспективы развития веб-сервиса, предназначенного для облегчения передачи технологии путем автоматического формирования и предложения схемы передачи технологии от потенциального лицензиара (разработчика) потенциальному лицензиату. В том числе это касается способа и конкретных параметров оплаты, когда потенциальный лицензиат просматривает список результатов на веб-странице научной информационной системы или офиса по передаче технологии. Новые предложения генерируются в соответствии со специальным пошаговым алгоритмом, который использует предварительно назначенную информацию лицензиара и ожидания лицензиата. Стороны не делятся полной информацией, они обмениваются информацией в том же объеме, как и при обычных переговорах. Такой веб-сервис ранее был разработан протестирован с использованием информационной системы на базе SharePoint. В данном случае речь идет о возможностях его усовершенствования и расширения на основе более продвинутых математических методов и новых цифровых технологий, включая нейронные сети.*

### Введение

Цель данной статьи – показать реально имеющиеся возможности для повышения эффективности национальной инновационной системы в современной России за счет применения новых цифровых технологий, современной математики и достижений общественных наук. Уверенность в том, что проект с такой целевой установкой реализуем, основана на имеющемся опыте консультирования крупных проектов по передаче технологий, включая теоретическое осмысление этого опыта, с одной стороны, и на осмыслении существенных продвижений в области информационных технологий, включая применение нейросетей, с другой стороны. В качестве своего рода точки отсчета может быть взят модуль CRIS для передачи технологий [Nevolin & Kozurev, 2014], разработанный для более скромной цели – облегчения передачи технологии путем частичной автоматизации переговорного процесса при согласовании условий оплаты лицензии. Математический алгоритм, используемый в этом модуле описан в [Козырев, Неволин, 2013], соответствующий веб-сервис был протестирован с использованием информационной системы на базе SharePoint, а его применение предполагалось преимущественно в университетских центрах по передаче технологий или институциональных образованиях, внедривших CRIS (Current Research Information System – научная информационная система). Сегодняшние реалии дают основания посмотреть на имеющиеся возможности и решаемые задачи более широко.

Опыт практической работы по консультированию крупных проектов и теоретические исследования в области математических методов в области экономики знаний дали основания для пересмотра некоторых позиций, лежащих в основе конструкции модуля по передаче технологий. В частности, существенно изменились представления о связи между видами платежей, их ролями и взаимозависимостью. Также существенно расширились представления о возможности применения методов теории игр, в первую очередь решения по Шепли [Неволин, 2023b].

Также расширились представления о круге проблем, в решении которых могут быть использованы веб-сервисы. Можно рассматривать лицензии не только на отдельные технологии, изобретения или иные результаты интеллектуальной деятельности, но и на «портфели» лицензий, например, в рамках проекта по локализации производства сложных изделий. Также можно рассматривать возможность продажи множества лицензий на использование одного изобретения или иного результата интеллектуальной деятельности. Теоретические конструкции для этого уже разработаны и частично опробованы. Наконец, самое главное и сложное – облегчить понимание того, где могут найти применение уже имеющиеся разработки, с одной стороны, и где искать решения имеющихся и ясно осознаваемых проблем, с другой стороны. Такие, казалось бы, встречные движения предложения и спроса слишком часто не находят друг друга в силу разных языков описания, используемых сторонами. Идеи решения этой проблемы<sup>1</sup> описаны в [Козырев, 2021], но пока не реализованы на практике. Однако прогресс в области нейросетей дает хорошие шансы, как минимум, на купирование этой проблемы.

### Модуль CRIS и возможности его расширения

Модуль CRIS для передачи технологий [Nevolin & Kozurev, 2014] был разработан и прошел тестирование в период, когда перспективы сотрудничества со странами ЕС в технологической сфере были более благоприятными, чем в настоящее время, а цифровые технологии, наоборот, менее развитыми. В частности, тогда еще не просматривались столь ясно перспективы применения функционального анализа [Шамин, 2019] и тропической геометрии [Sevhan & Lucchetti, 2023] для обучения нейросетей, а сами нейросети не показывали столь впечатляющих результатов в части обработки текстовой информации. По этим причинам в статье 2014 года нами описан частный случай передачи технологий по лицензии, используемый многими университетами. Как правило, они размещают информацию о готовых к лицензированию технологиях на своих веб-сайтах с имеющимися научными результатами (см.

<sup>1</sup> <http://onto.digital-economy.ru/ooa/12-ксирин-ксирин-онтология>

<http://technologylicensing.research.ufl.edu>), предоставляя представителям промышленности самим решить, представляют ли эти результаты какую-то коммерческую ценность. Также известны информационные системы с функцией распространения результатов исследований, служащие для информирования промышленности о современных разработках (например, SK CRIS и NASA). Некоторые организации идут дальше и размещают на своих веб-сайтах информацию о своей политике в области интеллектуальной собственности, что позволяет потенциальному лицензиату получить представление об условиях лицензионного соглашения и потенциальных ограничениях. Наиболее заметный пример использования информационных технологий при лицензировании демонстрирует Пенсильванский государственный университет (США). Был создан специальный веб-сайт для обеспечения безопасности интернет-аукционов по патентам (<https://patents.psu.edu/>). Можно просмотреть все доступные результаты по лицензированию, юридические документы, проекты соглашений и фактические заявки. Таким образом, намерение и различные попытки поддержать лицензирование технологий очевидны – информационные системы и веб-сайты распространяют готовые к использованию результаты, исследовательские организации публикуют политику лицензирования, демонстрируется готовность взаимодействовать с промышленностью через Интернет.

Модуль CRIS, о котором идет речь, представляет собой веб-сервис, который мог бы быть интегрирован в институциональную CRIS или университетские сайты для использования при лицензировании на условиях, несколько отличных от условий открытой лицензии. Обсуждаемый сервис предлагает обеим сторонам – лицензиару и лицензиату – варьировать ставки роялти и найти более выгодные с точки зрения каждой из сторон условия лицензионного соглашения. Предлагаемые изменения не касаются описания предмета договора, сроков, территории и т.д., а касаются только ценовых параметров. Сервис позволяет уйти от традиционной схемы, когда устанавливается единая ставка роялти на весь срок действия лицензии (или ее снижение по жестко заданному правилу) и согласованно изменять ставки роялти, уменьшая их в одни периоды и увеличивая в другие, причем каждый раз в соответствии с пожеланиями обеих сторон. Такая возможность существует в силу различных представлений сторон о ценности денег для них в разные периоды, разных прогнозах о спросе на лицензионную продукцию и других субъективных факторов. Теоретически все эти факторы могли бы быть учтены и при подготовке лицензионного соглашения в традиционном ручном режиме, но практически это невозможно по той причине, что нужно одновременно учитывать множество разных факторов и связей на каждом шаге. Сервис существенно облегчает эту работу, генерируя взаимоувязанные предложения каждой из сторон на основе заложенной в него информации. Если предложения устраивают каждую из сторон, то они принимаются, и делается следующий шаг. Если нет, то сторона, которую не устраивает текущее предложение, выдвигает дополнительное ограничение, а следующее предложение формируется уже с учетом этого ограничения. Для лежащего в основе сервиса алгоритма доказана сходимости к оптимальному по Парето состоянию в конечное число шагов [Козырев, Неволин, 2013]. Идея алгоритма в целом следует ранней работе [Козырев, 1975], где те же идеи использовались для решения задачи о распределении ресурсов. Центральная идея этого алгоритма состояла в том, что в оптимальном по Парето состоянии должен существовать луч, имеющий общие точки с субдифференциалами функций полезности всех участников. Если же такого луча не существует, то ближайший в евклидовой метрике луч может быть найден как решение задачи квадратичного программирования, а предложение каждому из участников получалось как разность между ближайшей к найденному лучу точкой субдифференциала и ее проекцией на этот луч. Перенесение этой конструкции в область лицензионной торговли потребовало довольно существенных усилий, но результат их оправдывает. Разработанный сервис основан не на эмпирических правилах, а на достаточно прочном математическом фундаменте, который постоянно совершенствуется. А это, в свою очередь, позволяет совершенствовать сервис.

Дальнейшее развитие сервиса возможно в нескольких направлениях. Одно из них состоит в том, что можно не ограничиваться варьированием только ставок роялти. Работа [Козырев, 2023] дает основания полагать, что существует оптимальное для лицензиата соотношение между паушальным платежом и выплатами в виде роялти, определяемое его прогнозом спроса на лицензионную продукцию. А для лицензиара аналогичное соотношение определяется всей совокупностью выдаваемых лицензий на использование лицензируемой технологии. Центральная проблема здесь – прогноз спроса, а это сегодня делается на основе информационных технологий. Еще одно направление – распределение долей в лицензионных платежах при лицензировании или комплексные лицензии, когда по договору передаются права на производство сложного изделия.

#### **Проекты по локализации производства наукоемкой продукции**

Принципиальное отличие лицензий в проектах по локализации производства наукоемких изделий от лицензий, рассматриваемых в исходной концепции модуля CRIS, заключается в том, что здесь речь идет о технологиях на продвинутой стадии, то есть полностью готовых к промышленному использованию, причем это не одна технология и не один патент, а «портфель» интеллектуальных прав и ноу-хау. Еще сложнее ситуация, когда передаваемые по договору права и ноу-хау принадлежат разным юридическим лицам – разработчикам разных узлов изделия. В таких случаях практически всегда присутствует Медиадор – организация, ведущая переговоры с потенциальным лицензиатом, с одной стороны, и с

разработчиками отдельных узлов изделия, с другой стороны. Но это не значит, что выполняемые таким Медиатором функции не могут быть хотя бы частично переданы искусственному интеллекту (ИИ).

Если смотреть на ситуацию с точки зрения теории игр [Неволин, 2023b], то наиболее подходящая схема дележа – это решение по Шепли. Стоит заметить, что решение по Шепли применимо и в ситуации, когда правообладатель один, а наукоемких изделий и, соответственно, денежных потоков несколько. Адаптация математической техники к этому случаю возможна по схеме, изложенной в работе [Неволин, 2023a] применительно к средствам индивидуализации. Наконец, наиболее сложный вариант получается, когда в одном пакете собраны все перечисленные особенности, а лицензиат не раскрывает до конца свои цели, что, впрочем, обычно. Тут важно выстроить схему переговоров таким образом, чтобы она работала без раскрытия значительной части информации, как это сделано в модуле CRIS, но в значительно более сложной ситуации.

#### От КСИРИН к ССИРИН

Основные идеи сети изобретательства и инноваций, на основе смарт-контрактов и технологии блокчейн достаточно подробно изложены в статье [Козырев, 2021]. В принципе такая сеть может быть создана в корпоративном или социальном варианте. В зависимости от того, будет ли сеть корпоративной или социальной, возможны варианты названия КСИРИН/ССИРИН, то есть корпоративная и, соответственно, социальная сеть изобретательства, рационализаторства, инноваций. В корпоративном варианте исполнение обязательств и правил может обеспечиваться и административными методами, и на основе смарт-контрактов. В социальном варианте единственный вариант – смарт-контракты.

Помимо использования смарт-контрактов и блокчейн отличие СИРИН от других сетей похожего назначения (таких как Witology или «Биржа идей»), состоит в ином содержательном наполнении. Прежде всего, это систематическое использование реальных опционов различного типа, включая внутренние «патенты» СИРИН, а также использование более сложного математического аппарата. Важно подчеркнуть, что опционы играют очень заметную роль в лицензионной торговле. В частности, обычные патенты и патентные заявки можно рассматривать как реальные опционы [Pitkethly, 2002]. Точно так же в качестве реальных опционов можно рассматривать и незапатентованные результаты исследований. При всем отличии реальных опционов от финансовых, к ним применимы аналогичные методы оценки и смарт-контракты. Также формализации на основе опционов хорошо поддаются механизмы торговли ценной информацией [Babaioff, Kleinberg, Paes, 2012; Smolin, 2019]. Обзор работ по этой тематике дан в [Козырев, 2020]. Кроме того, по мере развития проекта в него могут быть встроены сервисы выявления предпочтений на основе процесса Гровса-Кларка [Clarke, 1971; Groves, 1973], оптимизация на основе распределенных градиентных методов и т.д. Сходство с Witology и «Биржей идей» состоит в идентичности основных задач, а также идеи открытых инноваций, в том числе сбора рационализаторских предложений с помощью корпоративной или социальной сети с их последующей автоматизированной обработкой.

#### Заключение

Как показано выше, уже сегодня ясно просматривается, как минимум, три направления, в которых может развиваться веб-сервис на основе модуля CRIS или набор веб-сервисов, связанных с этим модулем и другими уже имеющимися наработками. Важно отметить, что задачи, которые при этом придется решать, связаны с преодолением отнюдь не только математических и технических трудностей. Опыт создателей системы «Биржа идей» свидетельствует о превалирующей роли психологии, понимания людьми своей роли. Без решения этих проблем система просто не будет востребована.

#### Литература

1. Козырев А. Н. Оптимальные двухкомпонентные цены в экономиках с возрастающей отдачей // Цифровая экономика № 1(22), 2023 – с. 54–64. DOI: 10.34706/DE-2023-01-07
2. Козырев А.Н. (2021) Сети изобретательства и инноваций на основе смарт-контрактов Цифровая экономика, вып. 2(14) 2021, с.5-15
3. Козырев А. Н. (2020) Современное состояние исследований в области торговли информацией// Цифровая экономика № 1(9), 2020 – с. 63–75.
4. Козырев А.Н. (1975) Оптимизация распределения ресурсов в системе линейных моделей производства. Оптимизация. Вып. 16(33), Новосибирск, 1975. 10с.
5. Козырев А.Н. Неволин И.В. (2013) Применение алгоритма решения задачи об оптимальном распределении ресурсов к проблеме назначения цены за использование интеллектуальной собственности // ЭММ, Том 49 (2013), вып.3, сс.57-68.
6. Неволин И.В. (2023a) Разделение стоимости портфеля прав на средства индивидуализации между его компонентами // Цифровая экономика № 3(24), 2023 – с. 29–33. DOI: 10.34706/DE-2023-03-03
7. Неволин И.В. (2023b) Вознаграждение за передачу технологий: методы расчёта и границы применимости // Цифровая экономика № 2(23), 2023 – с. 31–35. DOI: 10.34706/DE-2023-02-03
8. Шамин Р. В., (2019) Машинное обучение в задачах экономики» М.: Грин Принт, ISBN 978-5-6042765-9-4. — 139 с.

9. Babaioff, M., Kleinberg, R. and Leme, R. Paes (2012): "Optimal Mechanisms for Selling Information," in Proceedings of the 13th ACM Conference on Electronic Commerce, EC '12, pp. 92-109.
10. Clarke, E. H. (1971). Multipart pricing of public goods. Public Choice 11 17–33.
11. Groves, T. (1973). Incentives in teams. Econometrica 41 617–631.
12. Nevolin I.V., Kozyrev A.N. (2014) Developing CRIS module for technology transfer. Procedia Computer Science 33 (2014) 158–162. Available online at [www.sciencedirect.com](http://www.sciencedirect.com)
13. Pitkethly R. (2002). The valuation of patents: a review of patent valuation methods with consideration of option-based methods and the potential for further research. Background paper for discussion at first meeting of High-Level Task Force on Valuation and Capitalization of Intellectual Assets. United Nations. Economic Commission for Europe. Geneva, 18-19 November 2002.

#### References in Cyrillics

1. Kozyrev A. N. Optimal'ny'e dvukomponentny'e ceny v e'konomikax s vozrastayushhej otdachej // Cifrovaya e'konomika № 1(22), 2023 – s. 54–64. DOI: 10.34706/DE-2023-01-07
2. Kozyrev A.N. (2021) Seti izobretatel'stva i innovacij na osnove smart-kontraktov Cifrovaya e'konomika, vy`p. 2(14) 2021, s.5-15
3. Kozyrev A. N. Sovremennoe sostoyanie issledovaniy v oblasti torgovli informaciej// Cifrovaya e'konomika № 1(9), 2020 – s. 63–75.
4. Kozyrev A.N. (1975) Optimizaciya raspredeleniya resursov v sisteme linejny`x modelej proizvodstva. Optimizaciya. Vy`p. 16(33), Novosibirsk, 1975. 10s.
5. Kozyrev A.N. Nevolin I.V. (2013) Primenenie algoritma resheniya zadachi ob optimal'nom raspredelenii resursov k probleme naznacheniya ceny za ispol'zovanie intellektual'noj sobstvennosti // E`MM, Tom 49 (2013), vy`p.3, ss.57-68.
6. Nevolin I.V. (2023) Razdelenie stoimosti portfelya prav na sredstva individualizacii mezhdru ego komponentami // Cifrovaya e'konomika № 3(24), 2023 – s. 29–33. DOI: 10.34706/DE-2023-03-03
7. Nevolin I.V. (2023) Voznagrazhdenie za peredachu texnologij: metody` raschyota i granicy primenimosti // Cifrovaya e'konomika № 2(23), 2023 – s. 31–35. DOI: 10.34706/DE-2023-02-03
8. Shamin R. V., (2019) Mashinnoe obuchenie v zadachax e'konomiki» M.: Grin Print, ISBN 978-5-6042765-9-4. — 139 s.

*Неволин Иван Викторович, к.э.н., в.н.с. ЦЭМИ РАН (i.nevolin@cemi.rssi.ru)  
ORCID: 0000-0002-8462-9011*

#### Ключевые слова

передача технологий, теория игр, стоимостная оценка

**Ivan Nevolin. Prospects for the development of the CRIS module for technology transfer**

#### Keywords

technology transfer, game theory, valuation

DOI: 10.34706/DE-2023-04-02

JEL classification L24 – заключение контрактов, совместные предприятия, лицензирование технологий; G7 – теория игр и теория переговоров

#### Abstract

The prospects for the development of a web service designed to facilitate the transfer of technology by automatically forming and offering a scheme for the transfer of technology from a potential licensor (developer) to a potential licensee are shown. This also applies to the method and specific payment parameters when a potential recipient views a list of results on the web page of a research information system or a technology transfer office. New offers are generated in accordance with a special step-by-step algorithm that uses the licensor's pre-assigned information and licensee's expectations. The parties do not share complete information, they exchange information to the same extent as in ordinary negotiations. Such a web service was previously developed and tested using an information system based on Share Point. In this case, we are talking about the possibilities of its improvement and expansion based on more advanced mathematical methods and new digital technologies, including neural networks.