Научная статья
УДК 338.2

Модели платформенных экосистем государственной поддержки инновационного предпринимательства

Виктор Степанович Воронов[1],
Егор Игоревич Викторов[2]

[1,2] Российская государственная академия интеллектуальной собственности, Москва, Россия

[1] Доктор экономических наук, доцент, профессор кафедры Управления инновациями и коммерциализации интеллектуальной собственности
SPIN-код: 5511-6417, https://orcid.org/0000-0002-0655-4413
voronov.v@rgiis.ru

[2] Аспирант
SPIN-код: 8524-8688, https://orcid.org/0009-0009-0548-0473
cattus2@yandex.ru

Аннотация. Целью работы является формализованное описание предметной области платформенной экосистемы государственной поддержки молодежного предпринимательства и разработка логико-вероятностных моделей инновационной деятельности ее субъектов. В качестве субъектов платформенной экосистемы в работе рассматриваются: платформа поддержки молодежного предпринимательства; патентное ведомство; малая технологическая компания (стартап, МТК); институциональный инвестор (венчурный фонд); независимый эксперт – технологический брокер; технологический аудитор; эксперт фондового рынка. Варианты действующих моделей экосистемы построены с использованием аппаратов (1) байесовских сетей доверия и (2) байесовских диаграмм влияния. При обучении моделей 2-го типа использованы элементы концепции реальных опционов, позволяющие более наглядно представить возможности количественного анализа результатов управленческих решений менеджеров после запуска проекта в условиях высокой неопределенности, присущей инновационной деятельности. Представленные модели позволяют количественно оценивать варианты решений, которые на разных этапах реализации проектов дают наибольшую полезность.

Ключевые слова: байесовский подход, инновационное предпринимательство, модель, патент на изобретение, платформенная экосистема, стартап.

Финансирование: Исследование выполнено в рамках НИР «Развитие механизмов платформенной и сетевой экономики в Российской Федерации: проблемы и пути решения» (10-ГЗ-2022).

Для цитирования: Воронов В.С., Викторов Е.И. Модели платформенных экосистем государственной поддержки инновационного предпринимательства / В.С. Воронов, Е.И. Викторов // IP: теория и практика. – 2025. – № 4 (12).

Original article

Models of platform ecosystems for state support of innovative entrepreneurship

Victor S. Voronov[1]
Egor I. Viktorov[2]
[1,2] Russian State Academy of Intellectual Property, Moscow, Russia
[1] Doctor of Economics, associate professor, professor of the Department of Innovation management and intellectual property commercialization
SPIN-code: 5511-6417, https://orcid.org/0000-0002-0655-4413
voronov.v@rgiis.ru
[2] Postgraduate student
SPIN-code: 8524-8688, https://orcid.org/0009-0009-0548-0473
cattus2@yandex.ru

Abstract. The aim of this work is to formally describe the subject area of a platform ecosystem for state support of youth entrepreneurship and to develop logical-probabilistic models of the innovative activities of its entities. The following entities of the platform ecosystem are considered in this work: a youth entrepreneurship support platform; a patent office; a small technology company (startup, STC); an institutional investor (venture fund); an independent expert – a technology broker; a technology auditor; and a stock market expert. Variants of existing ecosystem models are constructed using the apparatuses of (1) Bayesian belief networks and (2) Bayesian influence diagrams. When training Type 2 models, elements of the real options concept were used, allowing for a more visual representation of the potential for quantitative analysis of the outcomes of managers' management decisions after project launch under the high uncertainty inherent in innovation. These models not only allow for managers to update their beliefs when new evidence becomes available, but also quantitatively evaluate the

decision options that yield the greatest benefits at different stages of project implementation.

Key words: bayesian approach, innovative entrepreneurship, model, patent for invention, platform ecosystem, startup.

Funding: The study was conducted as part of the research work "Development of mechanisms of the platform and network economy in the Russian Federation: problems and solutions", in accordance with the State Assignment for the Russian State Academy of Intellectual Property (10-GZ-2022).

For citation: Voronov V.S., Viktorov E.I. Models of platform ecosystems for state support of innovative entrepreneurship // IP: theory and practice. 2025. No. 4 (12).

Введение

Цифровые платформы, обеспечивающие государственную поддержку инновационного предпринимательства, представляют собой онлайн-сервисы, которые связывают стартапы, малые технологические компании (далее – МТК) с внешним миром. Платформы такого типа играют важную роль в инновационных экосистемах, предоставляя возможность молодым предпринимателям показать свои проекты инвесторам, а инвесторам – найти для себя перспективные проекты. На платформах непрерывно накапливается и систематизируется информация о проектах, их основателях, финансовых показателях, текущем состоянии и этапах развития. Это позволяет инвесторам быстро находить интересующие их проекты и оценивать их потенциал. Стартапы, в свою очередь, получают доступ к данным об инвесторах, их предпочтениях и опыте [1].

Ведущей российской платформой подобного типа является Платформа университетского технологического предпринимательства (далее – ПУТП) Минобрнауки РФ[1], которая объединяет университетские венчурные фонды и стартапы в России. Платформа поддерживает университетские стартапы, которые сумели довести свои проекты до уровня готовности УГТ-5 по российским стандартам технологического трансфера. На платформе можно

[1] Федеральный проект «Платформа университетского технологического предпринимательства» (ФП ПУТП): официальный сайт. URL: https://univertechpred.ru/ (дата обращения: 15.12.2025).

получить информацию о фондах, их инвестиционных приоритетах и условиях финансирования.

Платформа Российского фонда развития информационных технологий (РФРИТ)[2] была создана для поддержки проектов в области информационных технологий. Она предоставляет гранты, субсидии и другие виды поддержки для стартапов именно в этой сфере. Платформа способствует развитию IT-экосистемы в России, поэтому технологическое направление стартапов должно соответствовать приоритетным направлениям развития науки, технологий и техники, а также официально утвержденному перечню критических технологий Российской Федерации.

Платформа Сбербанка (SberUnity)[3] предлагает различные программы поддержки для российских технологических стартапов без ограничения тематики, однако при этом от стартапов требуется наличие MVP (Minimum viable product – минимального жизнеспособного продукта) и образование юридического лица. Таким образом, как и ПУТП (см. выше), платформа фактически требует подтверждения уровня готовности проекта и серьезности намерений продолжать разработку.

Платформы предоставляют различные виды поддержки стартапам, такие как консультации, обучение, организацию вебинаров, мастер-классов, доступ к юридическим и бухгалтерским услугам, ресурсам. Таким образом, платформы способствуют развитию экосистемы стартапов, помогают существенно сократить разрыв между их организационно-финансовыми потребностями и готовностью инвесторов предоставлять капитал. Тем не менее единой модели платформы для поддержки молодежного предпринимательства не существует, т.к. каждая из них нацелена на реализацию собственной стратегии.

---

[2] Российский фонд развития информационных технологий (РФРИТ): официальный сайт. URL: https://rfrit.ru/ (дата обращения: 15.12.2025).

[3] SberUnity – платформа для запуска пилотов и поиска инвестиций: официальный сайт. URL: https://sberunity.ru/for-startups (дата обращения: 15.12.2025).

Работа посвящена созданию формализованного описания предметной области платформенной экосистемы поддержки предпринимательства, и разработке интеллектуальных систем для анализа деятельности ее субъектов с учетом воздействия различных факторов, существенно влияющих на принятие инвестиционных, финансовых и управленческих решений в условиях неопределенности, характерных для инновационной деятельности.

Методы

В работе применен метод логико-вероятностного моделирования на основе байесовского подхода [2]. Вычислительные эксперименты реализованы в программной среде Netica (Norsys)[4]. В структурную модель платформенной экосистемы интегрированы субъекты, которые обычно группируются вокруг платформ венчурного финансирования, тем не менее это не является обязательным условием, поскольку разные типы платформ могут включать множество различных институциональных видов участников.

Основное исследование

Модели платформенных экосистем, построенные на основе байесовских сетей доверия. На платформе поддержки предпринимательства в общем случае могут присутствовать инвесторы разного типа, включая: государственные (суверенные) венчурные фонды; классические частные венчурные фонды; бизнес-ангелов, университетские, корпоративные венчурные фонды и их синдикаты [3]. Если проект стартапа (МТК) был доведен до высокого уровня готовности технологии (УГТ-5 или выше), то размещение акций такой компании на фондовом рынке, как правило, уже состоялось. Инвестор, как опытный участник рынка, обычно имеет хорошее представление о влиянии патентов на инвестиционную привлекательность компании, и о том, как влияет перспектива привлечения венчурного фонда на стоимость акций компании.

[4] Norsys Software Corp. URL: https://norsys.com/netica.html (дата обращения: 15.12.2025).

Для анализа деятельности субъектов платформенной экосистемы и поддержки решений инвестора была создана БСД [4] из четырех узлов, отображающих следующие случайные переменные:

– патентный портфель – вероятность получения патентов на новую технологию, разработанную стартапом (родительский узел);

– фондовый рынок – состояние фондового рынка, связываемое с общим ожиданием «роста» или «падения» (родительский узел);

– венчурный фонд – вероятность (перспектива) привлечения венчурного фонда для финансирования стартапа;

– цена акции – состояние текущей (рыночной) цены акции исследуемой компании.

После выполнения необходимых процедур машинного обучения в программе-редакторе БСД была построена действующая модель экосистемы, позволяющая проводить вычислительные эксперименты. В частности, на рис. 1 показан один из графических выводов модели, подтверждающий, что получение патентов и благоприятное состояние фондового рынка увеличивает вероятность роста цены акции МТК до 74%.

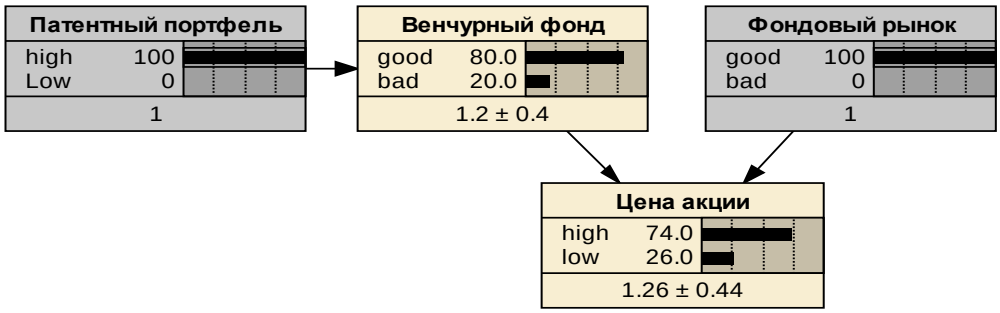

Рис. 1. Вариант вывода при получении патентов и хорошем состоянии фондового рынка (составлено авторами)

Как было отмечено выше, платформы поддержки предпринимательства ставят получение (продолжение) финансирования в зависимость, в том числе,

от уровня готовности технологии, зафиксированного по стандартной шкале УГТ [5]. Для того чтобы получить квалифицированное заключение о достигнутом УГТ, стартапу необходимо пройти официальный технологический аудит. В связи с этим исходная модель экосистемы была дополнена узлом состояния УГТ стартапа (рис. 2), а в состав субъектов экосистемы включен независимый технологический аудитор.

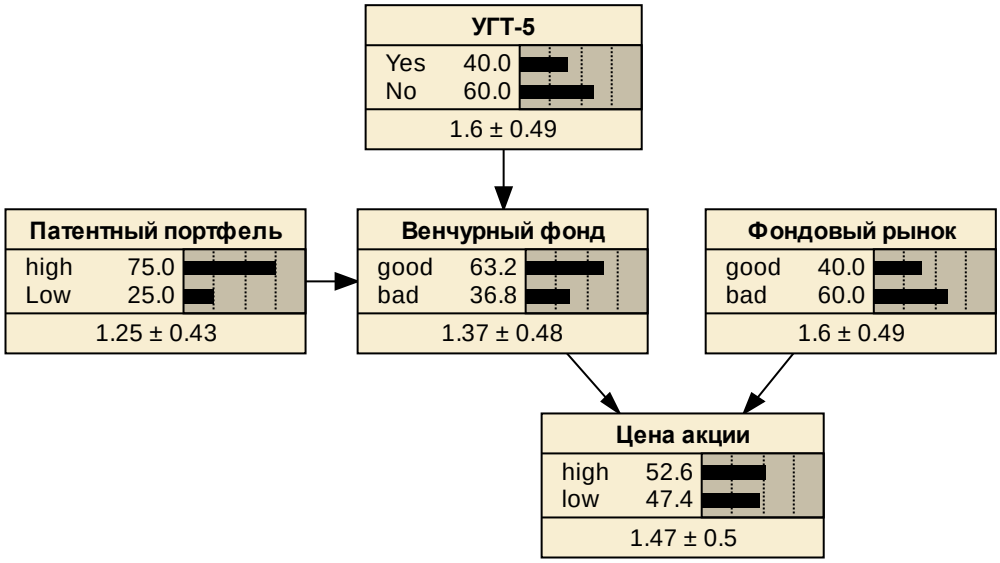

Рис. 2. Модель, дополненная узлом вероятности достижения УГТ-5

(составлено авторами)

Включение каждого нового узла значительно расширяет возможности вычислительных экспериментов с использованием модели, поскольку каждое новое состояние каждой случайной переменной позволяет «перебрать» все сочетания всех остальных переменных.

Инновационная деятельность субъектов платформенных экосистем является труднопредсказуемой по причине воздействия на нее множества факторов неопределенности. С одной стороны, в предложенной модели воздействие внешних факторов обобщенно представлено случайной переменной состояния фондового рынка, которая учитывает ожидания

инвесторов. С другой стороны, состояние патентного портфеля стартапа и уровень готовности технологии, являясь внутренними факторами, опосредованно отображают воздействие внешней среды. Например, случайная переменная состояния патентного портфеля отображает как влияние рынка технологий, к которым относится изобретение стартапа, так и мнение патентного ведомства о новизне этого изобретения. В свою очередь, случайная переменная уровня готовности технологии отображает также и восприятие технологической актуальности новой разработки аудитором.

Последовательное конструирование исходного графа, обоснование логики взаимосвязей случайных переменных и заполнение таблиц безусловных и условных вероятностей позволяет сначала обучить модель, а затем, при необходимости, достраивать ее, расширяя исходную базу знаний и возможности логических выводов.

Модели, построенные на основе байесовских диаграмм влияния. В предыдущей модели был применен аппарат БСД, представляющий совокупность вероятностных причинно-следственных связей между случайными переменными в предметной области задачи. Однако существует более сложный вид байесовских сетей – диаграммы влияния (Influence diagram), которые помимо узлов случайных переменных включают узлы (функции) решений и результатов (затрат) [6].

В нотациях байесовских диаграмм влияния была построена модель процесса принятия решения венчурным фондом о продолжении финансирования инновационного проекта МТК [7]. По условиям задачи фонду предварительно известно, что в ходе реализации проекта была создана новая технология и в патентное ведомство уже подана заявка на изобретение. В связи с этим при принятии решения венчурный фонд должен учитывать, во-первых, выводы независимого эксперта – технологического брокера [8], во-вторых – результаты рассмотрения заявки на изобретение в патентном ведомстве.

Помимо прочего, венчурный фонд должен учитывать, что подача и рассмотрение патентной заявки требует существенных затрат времени и средств. В целом, по предварительным оценкам фонда, для продолжения финансирования данного проекта потребуется 70 млн руб.

Выводы независимого эксперта являются априорными. Основываясь на собственной информации и опыте работы, он считает, что данный проект:

– с вероятностью 50% может оказаться неудачным, т.к. технология является новой и еще никем не апробирована;

– с вероятностью 30% может принести средний доход на уровне 50 млн руб.;

– с вероятностью 20% может оказаться очень успешным, и принесет доход на уровне 200 млн руб., что покроет все расходы венчурного фонда и позволит получить прибыль.

Полная диаграмма влияния включает:

– узел случайной переменной вероятности успешной реализации проекта (Project success), отражающий гипотезы независимого эксперта (родительский узел);

– узел случайной переменной ожидаемых результатов рассмотрения патентной заявки (Application result);

– узел решений об ожидании результатов рассмотрения патентной заявки (Wait or no);

– узел решений о финансировании проекта венчурным фондом (Support or no);

– узел полезности U1, представляющий возможные затраты на создание РИД и патентование изобретения (Application cost);

– узел полезности U2, представляющий ожидаемые результаты реализации проекта (Project income).

Результатом рассмотрения патентной заявки является решение патентного ведомства. В частности, это решение может:

– оказаться положительным (positive), что повысит шансы на успешную коммерциализацию изобретения;

– содержать запрос дополнительных материалов (delay), что продлит ожидание на неопределенное время;

– оказаться отрицательным (negative) по причине отсутствия новизны в изобретении.

Кроме того, венчурный фонд может с некоторым риском включиться в финансирование проекта, не дожидаясь решения патентного ведомства (nowait), целиком полагаясь на удачу и мнение независимых экспертов.

После завершения всех процедур машинного обучения диаграмма влияния используется как действующая логико-вероятностная модель поддержки решений венчурного фонда (рис. 3). В таблице узла решений Support or No первоначально выведены пустые ячейки, т.к. окончательное решение о финансировании проекта принять невозможно, пока не получено решение патентного ведомства. Однако возможные ожидаемые результаты в узле Wait or No уже получены, они выведены в таблицу и говорят о том, что максимального результата можно ожидать только при положительном решении патентного ведомства.

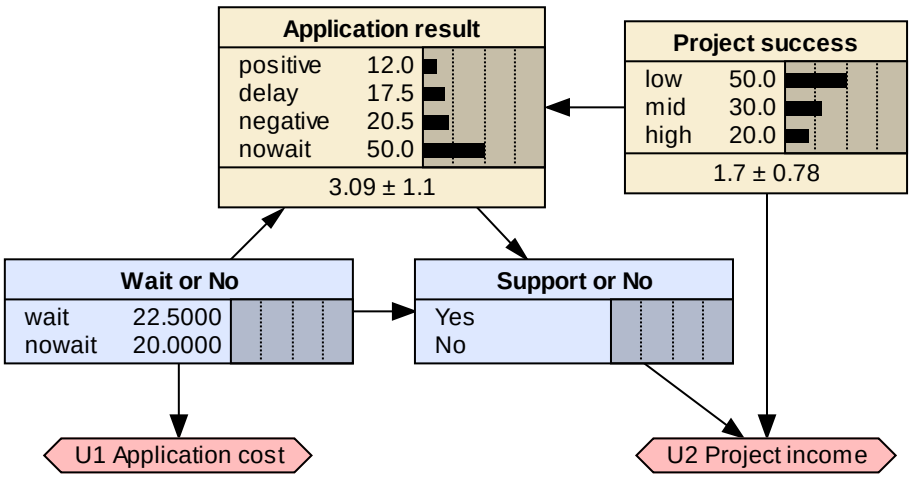

Рис. 3. Графический вывод диаграммы влияния после инициализации модели

(составлено авторами)

Для подтверждения решения фонда ожидать результаты рассмотрения заявки нужно кликнуть в строке Wait узла решений Wait or No. После этого машина выводит в таблицу решения о финансировании проекта подтверждение ожидаемой выгодности этого решения при отсутствии других свидетельств, т.е. в условиях полной неопределенности. В частности, в графическом выводе (рис. 4) показано, что выгодность решения фонда ожидать результаты рассмотрения заявки увеличивается более чем в семь раз при вводе свидетельства (positive) о том, что в результате рассмотрения заявки получено положительное решение патентного ведомства о выдаче патента.

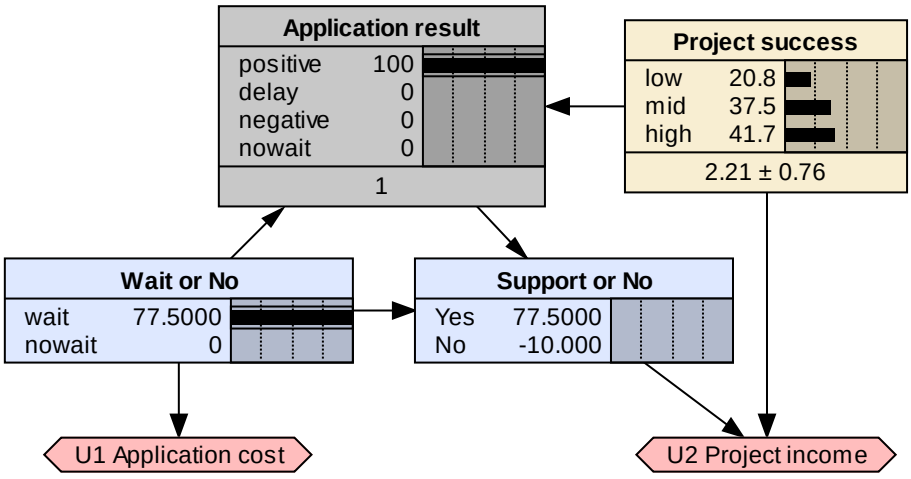

Рис. 4. Поступление положительного сигнала о результате рассмотрения заявки (составлено авторами)

В отличие от обычной БСД, предложенная модель включает узлы, представляющие функции решений, затрат на создание РИД и патентование изобретения, и узел ожидаемых результатов реализации проекта в целом. Апробация на реальных финансовых параметрах проекта показала, что даже в своей минимальной конфигурации предложенная модель позволяет не только обновлять убеждения венчурного фонда при поступлении новых

свидетельств, но также дает возможность определять и сравнивать варианты решений, которые дают наибольший ожидаемый финансовый результат. Работа с системой не требует от инвестора наличия навыков программирования на алгоритмических языках высокого уровня, что существенно упрощает ее практическое использование.

Байесовские модели, построенные с использованием концепции реального опциона. Реальные опционы дают дополнительные возможности для оценки управленческих решений в условиях высокой неопределенности [9, с. 127]. Тем не менее модели инновационных экосистем на основе концепции реальных опционов, построенные с использованием логико-вероятностного (байесовского) подхода ранее не анализировались. В работе [10] предложена модель экосистемы, позволяющая количественно анализировать реальные опционы, исполнение которых обусловлено созданием изобретений и достижением соответствующих уровней готовности технологии на последовательных этапах реализации проекта НИОКР.

На начальном этапе была разработана минимальная однопериодная модель инновационной экосистемы. В такой модели в момент времени t = 0 менеджеры приобретают реальный опцион на исполнение или отказ от проекта. Для описания предметной области экосистемы была построена исходная байесовская диаграмма влияния, состоящая из трех узлов: (1) родительского узла случайной переменной вероятности подачи патентной заявки к концу периода; (2) узла решений, представляющего альтернативные варианты инвестиционных решений: начинать проект или ликвидировать компанию; (3) узла полезности, представляющего ожидаемые результаты принятия решений инвесторами и менеджерами стартапа.

Далее модель была расширена для проекта, исполнение которого распределено на два периода. В этом случае в первом периоде стартап планирует подать первую патентную заявку, а во втором периоде – вторую. Таким образом, в двухпериодной модели в момент времени t = 1, т.е., после

завершения первого периода, менеджеры стартапа приобретают следующий реальный опцион на продолжение проекта с перспективой подачи второй патентной заявки. Задача существенно осложняется тем, что, в отличие от материального продукта, который можно продать, результат интеллектуальной деятельности в конце первого периода может иметь лишь оценочную стоимость, которую можно будет учесть в стоимости конечного результата НИОКР только в случае успешного завершения проекта с уровнем готовности УГТ-9 [11]. Т.е., полная стоимость может быть получена только в том случае, если поданы обе заявки.

Понимание сути реального опциона дает более широкие возможности инвесторам и менеджерам стартапа, которые могут корректировать свои решения по проекту уже после его запуска [9]. Диаграмма влияния для двухпериодной версии модели (см. рис. 5) дополнена: (4) родительским узлом случайной переменной вероятности подачи патентной заявки во втором периоде; (5) узлом решений для второго периода.

Для обучения модели используются экспертные заключения менеджеров стартапа, технологического брокера и технологического аудитора, участие которых предусмотрено в составе субъектов исследуемой экосистемы. Для иллюстрации на рис. 5 представлен один из графических выводов системы, полученный в процессе анализа решения о продолжении конкретного проекта во втором периоде.

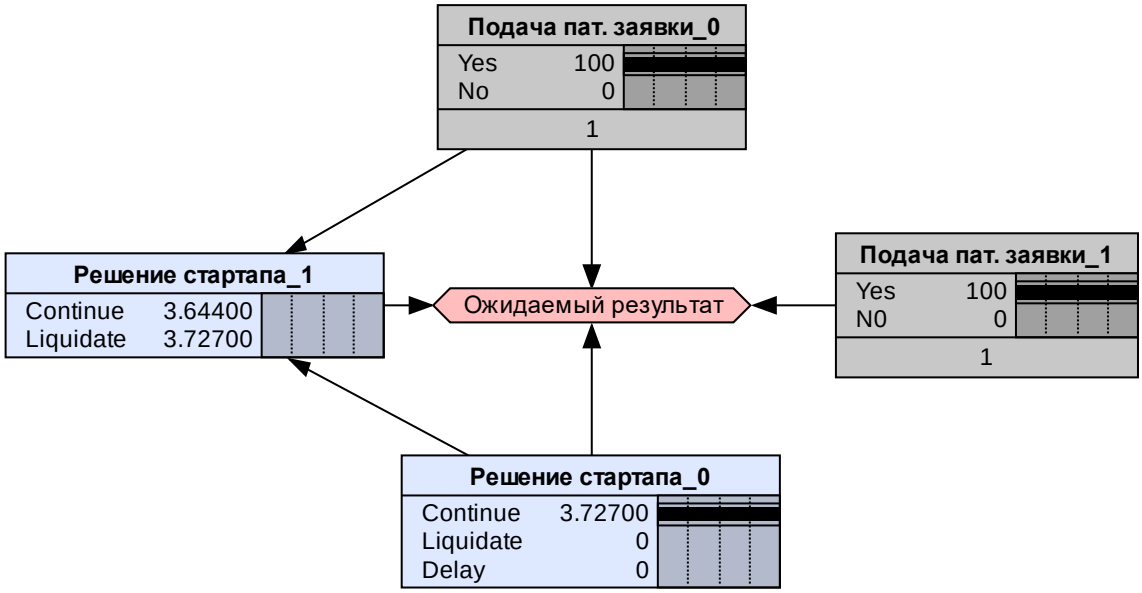

Рис. 5. Графический вывод системы поддержки решений о продолжении проекта во втором периоде в случае успешной подачи патентных заявок

(составлено авторами)

На рис. 5 показано, что в процессе анализа машина выводит в таблицы узлов решений прогнозируемые значения результатов проекта (чистой приведенной стоимости) в денежном выражении (млн руб.), что является существенным преимуществом моделей данного типа. В условиях высокой неопределенности, присущей всем проектам НИОКР, инвесторы и менеджеры получают очень наглядное представление о возможных вариантах и последствиях своих решений.

Неопределенность в рассмотренной задаче связана, во-первых, со способностями команды стартапа генерировать новые идеи, воплощенные в заявках на изобретения. Во-вторых, с тем, насколько менеджеры стартапа сумеют воспользоваться полученными результатами интеллектуальной деятельности. Например, они могут:

– получить дополнительное финансирование от венчурных фондов, для которых факты подачи патентных заявок очень важны [12];

– привлечь средства на фондовом рынке за счет выпуска акций компании при успешном развитии проекта.

Таким образом, инвесторы и менеджеры получают возможность влиять на формирование денежных потоков проекта, что позволяет улучшать его стоимостные параметры [9, с. 128]. В любом случае предложенная модель позволяет не только обновлять убеждения инвесторов и менеджеров стартапа при поступлении новых свидетельств, но и оценивать варианты решений, которые могли бы дать наибольшую полезность.

Заключение

Платформа университетского технологического предпринимательства входит в федеральный проект «Технологии» и предусматривает комплекс мероприятий по включению представителей российского университетского сообщества в предпринимательскую деятельность. Мероприятия в рамках ПУТП также направлены на активизацию участия образовательных организаций высшего образования в социально-экономическом развитии субъектов Российской Федерации. В соответствии с планами развития указанного федерального проекта одной из высших стадий развития технологических компаний должен стать их выход на публичный рынок. В связи с этим планируется создание условий для стимулирования выпуска и размещения ценных бумаг за счет создания инфраструктуры для pre-IPO технологических компаний, формирования биржевого индекса, реализации акселерационных программ для выхода на публичный рынок и возмещения части затрат компаний на выпуск и размещение ценных бумаг.

Тем не менее не секрет, что риски и неопределенности, присущие инновационной деятельности, существенно затрудняют движение МТК к публичному рынку. Именно по этой причине первая группа моделей на основе БСД, представленная в данной работе, предназначена для оценки влияния вероятностей создания изобретений, достижения уровней готовности технологий, и состояния фондового рынка на стоимость акции

МТК. Последовательное конструирование исходного графа, обоснование логики взаимосвязей случайных переменных, и заполнение таблиц безусловных и условных вероятностей позволяет сначала обучить модель, а затем, при необходимости, достраивать ее, расширяя исходную базу знаний и возможности логических выводов. Подробное пошаговое описание всех этапов построения модели позволяет повторить ее в любой программной среде, предназначенной для работы с байесовскими сетями.

Вторая модель, построенная на основе байесовской диаграммы влияния, позволяет перейти от вероятностных оценок к количественным оценкам результата проекта. В этой части работы показано, каким образом в модели экосистемы учитываются затраты на создание РИД, мнение эксперта-техноброкера, и решение патентного ведомства по заявке МТК на изобретение. Апробация с использованием реальных финансовых параметров проекта показала, что предложенная модель позволяет не только обновлять убеждения венчурного фонда при поступлении новых свидетельств, но также дает возможность определять и сравнивать варианты решений, которые дают наибольший ожидаемый финансовый результат. Работа с системой не требует от инвестора наличия навыков программирования на алгоритмических языках высокого уровня, что существенно упрощает ее практическое использование.

В третьей модели использованы элементы концепции реальных опционов, которые позволяют количественно оценивать решения менеджеров о прекращении или отсрочке реализации текущего проекта, или о создании нового варианта финансирования с учетом ценности патентных заявок, поданных непосредственно в ходе выполнения проекта. Достоинством модели также является возможность учета этапности реализации проектов НИОКР, вероятностей создания изобретений, и степени готовности проектов на различных этапах разработки нового продукта.

Дальнейшее развитие моделей будет связано с развитием самой платформенной экосистемы государственной поддержки МТК. В частности,

в Минобрнауки России уже заявили, что вместе с ПУТП в федеральный проект «Технологии» войдут тренинги предпринимательских компетенций, акселерационные программы, грантовая поддержка в рамках конкурса «Студенческий стартап», сеть университетских стартап-студий, а также выстроенная инфраструктура популяризации и система профильной подготовки профессорско-преподавательского состава.

Список источников

1. Хворостяная А.С. Стратегические возможности цифровой платформы для развития промышленной акселерации и венчурных инвестиций / А.С. Хворостяная, И.В. Рождественский, А.В. Филимонов // Интеллект. Инновации. Инвестиции. – 2022. – № 3. – С. 38–47. URL: https://doi.org/ 10.25198/2077-7175-2022-3-38.
2. Тулупьев А.Л. Основы теории байесовских сетей / А.Л. Тулупьев, С.И. Николенко, А.В. Сироткин. – СПб.: Изд-во Санкт-Петербургского ун-та, 2019. – 399 с.
3. Block J.H., Colombo M.G., Cumming D.J., Vismara S. New players in entrepreneurial finance and why they are there // Small Business Economics. – 2018. – № 50 (2). – P. 239–250. URL: https://doi.org/10.1007/s11187-016-9826-6.
4. Чернявский С.В. Байесовские модели инновационной деятельности субъектов платформенных экосистем / Чернявский С.В., Воронов В.С., Викторов Е.И. // Цифровая экономика. – 2025. – № 2(32). – С. 25–32. URL: https://doi.org/10.34706/DE-2025-02-02.
5. Сартори А.В. Применение подхода уровней готовности для различных предметных направлений в бережливом НИОКР / А.В. Сартори, А.Р. Гареев, Н.А. Ильина, Н.М. Манцевич // Экономика науки. – 2020. Т. 6. – № 1-2. – С. 118–134. https://doi.org/10.22394/24W-132X-2020-6-1-2-118-134.
6. Hansen E.A., Shi J., Kastrantas J. Strategy graphs for influence diagrams // Journal of Artificial Intelligence Research. 2022. Vol. 75. P. 1177–1221. URL: https://doi.org/10.1613/jair.1.13865.
7. Воронов В.С., Викторов Е.И. Моделирование системы поддержки финансовых и инвестиционных решений в инновационных экосистемах в условиях высокой неопределенности // Фундаментальные исследования. 2025. № 3. С. 70–76. URL: https://doi.org/10.17513/fr.43798.
8. Каширин А.И. Технологический брокеридж – механизм решения научно-технических проблем и задач / Каширин А.И., Баранов Е.А., Каширин

П.А., Филимонов А.В. // Инновации. – 2020. – № 8(262). – С. 3–12. URL: https://doi.org/10.26310/2071-3010.2020.262.8.001.

9. Баранов А.О. Оценка эффективности инновационных проектов с использованием опционного и нечетко-множественного подходов / А.О. Баранов, Е.И. Музыко, В.Н. Павлов. – Новосибирск: ИЭОПП СО РАН, 2018. – 336 с.

10. Воронов В.С. Логика реального опциона в масштабируемой байесовской модели инновационной экосистемы / В.С. Воронов, С.В. Чернявский, Е.И. Викторов, С.Т. Фатуллаев // Региональные проблемы преобразования экономики. – 2025. – № 8 (178). – С. 191–203. URL: https://doi.org/10.26726/rppe2025v8tloar.

11. Петренева Е.А. Анализ многостадийных инвестиционных проектов как моделей управления / Е.А. Петренева // Финансовая аналитика: проблемы и решения. – 2015. – № 31 (265). – С. 15–26. Elibrary ID: 24004100

12. Ceccagnoli M., Higgins M.J., Kang H.D. Corporate Venture Capital as a Real Option in the Markets for Technology // NBER Working Paper. № 21424. July 2015. Available at SSRN: https://ssrn.com/abstract=2638975 (дата обращения: 15.12.2025).

References

1. Hvorostyanaya A.S., Rozhdestvenskij I.V., Filimonov A.V. Strategic Opportunities of a Digital Platform for the Development of Industrial Acceleration and Venture Investments. *Intellekt. Innovacii. Investicii = Intelligence. Innovations. Investments.* 2022. No. 3. P. 38–47. URL: https://doi.org/10.25198/2077-7175-2022-3-38 (in Russ.).

2. Tulup'ev A.L. Osnovy teorii bajesovskih setej / A.L. Tulup'ev, S.I. Nikolenko, A.V. Sirotkin. SPb.: Izd-vo Sankt-Peterburgskogo un-ta, 2019. 399 p. (in Russ.).

3. Block J.H., Colombo M.G., Cumming D.J., Vismara S. New players in entrepreneurial finance and why they are there. *Small Business Economics.* 2018. No. 50 (2). P. 239–250. URL: https://doi.org/10.1007/s11187-016-9826-6.

4. Chernyavskij S.V., Voronov V.S., Viktorov E.I. Bayesian models of innovation activities of platform ecosystem entities. *Cifrovaya ekonomika = Digital Economy.* 2025. No. 2(32). P. 25–32. URL: https://doi.org/10.34706/DE-2025-02-02 (in Russ.).

5. Sartori A.V., Gareev A.R., Il'ina N.A., Mancevich N.M. Application of the readiness levels approach for different subject areas in lean R&D. *Economics of Science = Ekonomika nauki.* 2020. T.6. No. 1-2. P. 118–134. URL: https://doi.org/10.22394/24W-132X-2020-6-1-2-118-134 (in Russ.).

6. Hansen E.A., Shi J., Kastrantas J. Strategy graphs for influence diagrams. *Journal of Artificial Intelligence Research.* 2022. Vol. 75. P. 1177–1221. URL: https://doi.org/10.1613/jair.1.13865 (in Russ.).

7. Voronov V.S., Viktorov E.I. Modeling a support system for financial and investment decisions in innovation ecosystems under conditions of high uncertainty. *Fundamental'nye issledovaniya = Fundamental Research.* 2025. No. 3. P. 70–76. URL: https://doi.org/10.17513/fr.43798 (in Russ.).

8. Kashirin A.I., Baranov E.A., Kashirin P.A., Filimonov A.V. Technological brokerage – a mechanism for solving scientific and technical problems and tasks. *Innovacii = Innovations.* 2020. No. 8(262). P. 3–12. URL: https://doi.org/10.26310/2071-3010.2020.262.8.001 (in Russ.).

9. Baranov A.O., Muzyko E.I., Pavlov V.N. Evaluation of the effectiveness of innovative projects using the option and fuzzy-set approaches. Novosibirsk: IEOPP SO RAN, 2018. 336 p. (in Russ.).

10. Voronov V.S., Chernyavskij S.V., Viktorov E.I., Fatullaev S.T. Real Option Logic in a Scalable Bayesian Model of the Innovation Ecosystem *Regional'nye problemy preobrazovaniya ekonomiki = Regional Problems of Economic Transformation.* 2025. No. 8 (178). P. 191–203. URL: https://doi.org/10.26726/rppe2025v8tloar (in Russ.).

11. Petreneva E.A. Analysis of multi-stage investment projects as management models. *Finansovaya analitika: problemy i resheniya = Financial analytics: problems and solutions.* 2015. No. 31 (265). P. 15–26. Elibrary ID: 24004100 (in Russ.).

12. Ceccagnoli M., Higgins M.J., Kang H.D. Corporate Venture Capital as a Real Option in the Markets for Technology. *NBER Working Paper*. No. 21424. July 2015. Available at SSRN: https://ssrn.com/abstract=2638975 (15.12.2025).

Статья поступила 19.12.2025, принята к публикации: 22.12.2025.
© Воронов В.С., Викторов Е.И., 2025