

УДК 001.895:004.738.5

А. И. РЯБОКОНЬ

ЦИФРОВЫЕ ПЛАТФОРМЫ ИННОВАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ КАК ДРАЙВЕР ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ ПРОМЫШЛЕННЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ

*Белорусский государственный технологический университет**(Поступила в редакцию 04.03.2025)*

Исследован зарубежный опыт применения цифровых платформ инновационной деятельности. Проведен анализ показателей Республики Беларусь в соответствии с рейтингами глобального инновационного индекса (ГИИ), индекса развития электронного правительства, а также уровня патентной активности. Предложен механизм развития сетевого взаимодействия научных и промышленных организаций на основе развития цифровых отраслевых платформ открытых инноваций.

Введение. Цифровизация, выступая тенденцией последних лет, является благоприятным фактором для процесса формирования и развития инновационных экосистем. Использование цифровых технологий способствует росту уровня взаимодействия участников инновационной экосистемы, скорости инновационных процессов и формированию бизнес-моделей промышленных организаций, основанных на концепции «открытые инновации».

С возрастанием количества участников инновационных процессов промышленных организаций увеличивается и значимость системы коммуникаций. Формирование такой системы с использованием цифровых технологий позволяет обеспечивать необходимый уровень координации, который выражается в синхронизации действий всех участников инновационного процесса в режиме реального времени. Однако следует учитывать, что цифровые платформы инновационной деятельности должны создаваться на базе сложившихся инновационных экосистем промышленных организаций, позволяя усиливать сетевые эффекты.

В качестве одной из проблем развития инновационной среды в условиях цифровой экономики выступает цифровая дифференциация и разобщение ее субъектов, решение которой возможно путем создания единых национальных и отраслевых цифровых площадок. В рамках таких цифровых площадок участники смогут активно взаимодействовать друг с другом, унифицируя бизнес-процессы, инициируя инновационные проекты и вовлекая в их реализацию заинтересованных участников.

Результаты и их обсуждение. В Республике Беларусь процессы цифровизации сетевого взаимодействия научных и промышленных организаций находятся

на начальной стадии развития. В стране имеется сеть Республиканского центра трансфера технологий (РЦТТ), а также создана Виртуальная выставка НАН Беларуси [1]. Следует отметить, что в рамках сотрудничества РЦТТ с Фондом «Сколково» осуществлена доработка платформы трансфера технологий Фонда «Сколково» (Sk RnD Market) [2], позволяющая белорусским организациям регистрироваться и работать на платформе (размещение и поиск заказов на НИОКР или другие услуги).

В целом платформа трансфера технологий Фонда «Сколково» включает базу заказов продукции и технологий, базу предлагаемой продукции и технологий, каталог организаций (включая их рейтинг и отзывы), базу патентов, информацию о грантах и мерах поддержки, умный поиск по профилю и компетенциям организации. Это одна из самых востребованных цифровых площадок инновационной деятельности в Российской Федерации, которая на сегодняшний день объединяет 4751 зарегистрированную компанию и насчитывает 3545 заказов продукции и технологий.

Для перехода на новый этап развития в направлении цифровизации сетевого взаимодействия научных и промышленных организаций требуется содействие созданию корпоративных, отраслевых и межотраслевых цифровых платформ с расширенными функциональными возможностями для поддержки сетевой инновационной деятельности ведущих промышленных организаций страны, выступающих в качестве центров сетевого взаимодействия (ЦСВ).

Одним из существенных недостатков текущего механизма взаимодействия научных и промышленных организаций в Республике Беларусь является то, что информация, которой владеют производители товаров и услуг о потребностях рынка и о проблемах потребителей, не всегда и не в полной мере доступна научным организациям. Решение данной проблемы имеет высокую значимость, так как производственный спрос должен являться отправной точкой и основой формирования инновационного спроса.

Опыт развития цифровизации сетевого взаимодействия промышленных организаций в Китае показал, что цифровые отраслевые платформы инновационной деятельности имеют различия по набору функциональных возможностей, сервисов, баз данных и количеству типов пользователей. Это связано с различиями в специфике сетевых инновационных процессов в различных сферах промышленного производства.

Следует также отметить, что развитие цифровых платформ инновационной деятельности в Китае активизировано не только в высокотехнологичных отраслях, а также активно развивается и в средне- и низкотехнологичных сферах промышленного производства как на отраслевом уровне, так и на уровне отдельных крупных корпораций. Например, INDICS platform создала промышленные облачные платформы, которые отвечают требованиям мебельного производства, производства пресс-форм и других отраслей, повышая эффективность распределения ресурсов в них [3].

В целом развитие инновационной системы Китая в 2000-х годах базируется на развитии «инновационных супермаркетов» на основе открытых инноваций, обеспечении доступа к глобальной экспертизе и трансфере технологий [4, р. 10]. Платформы открытых инноваций формировались в Китае параллельно на разных уровнях:

сети инновационного сотрудничества китайских предприятий в специализированных экономических районах с вовлечением изобретателей, иностранных экспертов, рационализаторов;

сети «инновационных супермаркетов» – независимых площадок купли/продажи инноваций (патентов), проведения экспертизы и консультаций;

открытые корпоративные цифровые инновационные площадки, которые на сегодняшний день насчитывают по несколько сотен тысяч участников (Huawei, Haier, Xiaomi, крупные автопроизводители и др.).

Примером успешного внедрения цифровой корпоративной платформы открытых инноваций среди крупных промышленных организаций является опыт китайской компании Haier Group. Компания с 2013 г. применяет стратегию открытых инноваций, и с тех пор она является одной из наиболее успешных в китайской индустрии бытовой техники. Компания использовала следующие способы развития модели открытых инноваций [4, р. 14–19]:

реинжиниринг системы исследований и разработок (создание операционной группы корпоративного центра исследований и разработок, ориентированной на интеграцию внешних ресурсов для удовлетворения внутренних инновационных требований);

управление внешними ресурсами (классификация, оценка и отбор внешних ресурсов);

внедрение цифровой инновационной платформы для облегчения взаимодействия и совместной работы с внешними ресурсами (Haier создала платформу hope.haier.com с сетевыми инструментами, более 60 % идей и решений в Haier исходят из платформы);

совершенствование интерфейса между системой исследований, разработок и системой цепочки поставок (пользователи из системы цепочки поставок имеют возможность присоединяться к проекту и заранее готовиться к предстоящей работе по поиску поставщиков и закупкам).

Исследуя проблематику развития инновационной деятельности промышленных организаций Республики Беларусь в условиях цифровизации, было проанализировано ее позиционирование в рейтингах, оценивающих уровень инновационного развития, внедрения сетевых технологий и адаптации экономики к цифровой трансформации, а также проведен опрос представителей промышленных организаций, вовлекающих различные группы партнеров в разработку и внедрение инноваций.

Республика Беларусь не первый год представлена в Глобальном инновационном индексе [5], который включает семь блочных составляющих, характеризующих

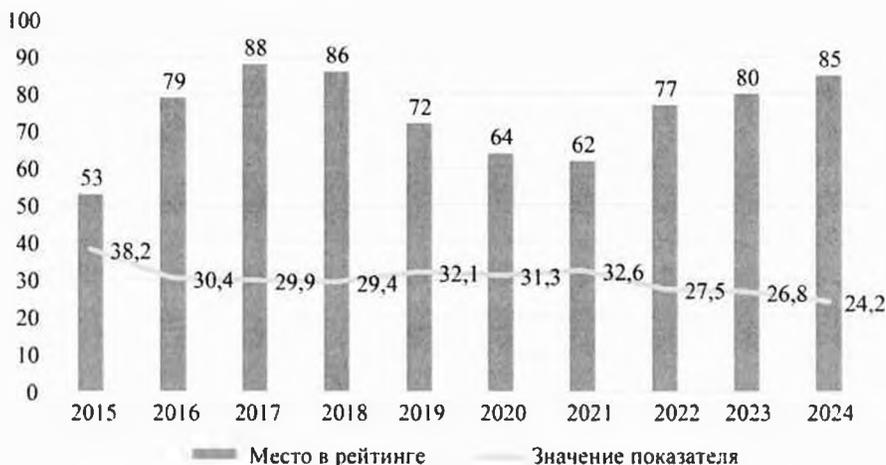


Рис. 1. Республика Беларусь в рейтинге ГИИ за период 2015–2024 гг.
Рисунок составлен по данным источника [5]

институты, человеческий капитал, инфраструктуру, развитие рынка, развитие бизнеса, результаты научно-технологической и креативной деятельности. За последние три года позиции Республики Беларусь в данном рейтинге заметно снизились (рис. 1).

В соответствии с показателями ГИИ за 2024 год наиболее высокое место Республика Беларусь занимает по уровню развития человеческого капитала и исследований (43-е место), а также по результатам научно-технологической деятельности (46-е место). Заметно снижают рейтинг страны в ГИИ блочные составляющие «Институты» (132-е место), «Развитость рынка» (98-е место) и «Результаты креативной деятельности» (92-е место). Значения показателей по блокам отражены на рис. 2.



Рис. 2. Значения блочных показателей Республики Беларусь в рейтинге ГИИ 2024.
Рисунок составлен по данным источника [5]

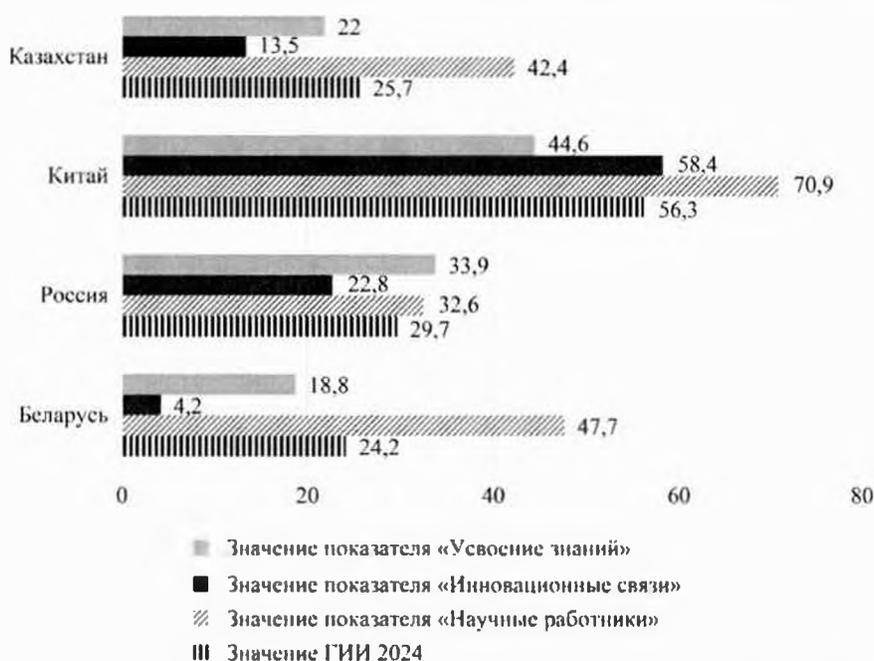


Рис. 3. Значения показателей по блоку «Развитие бизнеса» в соответствии с рейтингом ГИИ 2024. Рисунок составлен по данным источника [5]

Если рассматривать составляющие по каждому блочному показателю, то самое низкое значение имеет показатель «Инновационные связи», определяемый по количеству совместных публикаций, совместных НИОКР, состоянию кластерного развития, количеству совместных предприятий/альянсов и развитию и семейств патентов. Данный показатель входит в блок «Развитие бизнеса». Следует отметить, что в Республике Беларусь существуют пробелы по статистическому учету научно-промышленной интеграции и кластерного развития, что также снижает рейтинг по показателю «Инновационные связи».

Сравнительная диаграмма по показателям, входящим в блок «Развитие бизнеса», по странам – партнерам Республики Беларусь представлена на рис. 3. Республика Беларусь опережает по показателю «Научные работники» Россию и Казахстан, однако значительно отстает по развитию инновационных связей.

Далее рассмотрим данные рейтинга «Индекс развития электронного правительства», который учитывает развитие и качество интернет-услуг, уровень развития цифровой и коммуникационной инфраструктуры и человеческий капитал [6]. Кроме отрицательной динамики с 2022 г. по данному показателю в Республике Беларусь наблюдается заметное отставание от стран-партнеров.

Следует также обратить внимание на снижение патентной активности в Республике Беларусь и отставание в этом направлении от стран-партнеров (рис. 4 и таблица).

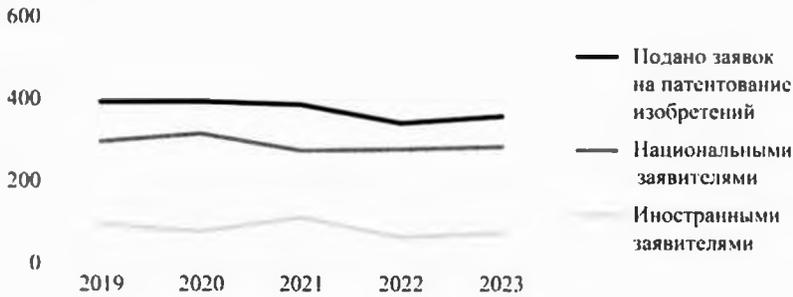


Рис. 4. Уровень патентной активности в Республике Беларусь.
Рисунок составлен по данным источника [7]

Рейтинг стран по количеству патентов и количеству поданных заявок на 1000 чел. населения за 2023 год

Страна	Китай	Россия	Беларусь	Казахстан
Место в рейтинге по количеству патентов 2024	1-е	9-е	67-е	50-е
Количество патентов на 1000 чел. населения	1,19	0,18	0,04	0,05

Примечание. Таблица составлена по данным источника [8].

Среди положительных тенденций инновационного развития промышленных организаций Республики Беларусь наблюдается рост удельного веса отгруженной инновационной продукции в общем объеме отгруженной продукции с 45,2 % в 2019 г. до 55,8 % в 2023 г. Также выявлен рост доли экспорта наукоемкой и высокотехнологичной продукции в общем объеме экспорта товаров и услуг с 35,6 % в 2019 г. до 39,5 % в 2023 г. Растет доля малых и средних предприятий, участвующих в совместных инновационных проектах с 0,39 % в 2019 г. до 0,68 % в 2023 г. Доля отгруженных новых для рынка и новых для организации инноваций в общем объеме отгруженной продукции выросла с 15,27 % (2019 г.) до 20,65 % в 2023 г. [7].

Тем не менее, анализ данных международных рейтингов, результаты опроса и исследование зарубежного опыта, позволяют сделать выводы о необходимости совершенствования модели инновационного развития промышленности с приоритетом на:

- сетевое сотрудничество между ведущими промышленными организациями с высоким уровнем инновационной активности и развития бренда, выступающими в роли промышленных ЦСВ, государством, университетами и исследовательскими институтами для обмена знаниями и компетенциями;

- совместное управление рисками в рамках инновационных сетей создания ценности, с учетом реальных потребностей общества;

- использование возможностей цифровизации сетевых инновационных процессов.

В. Д. Маркова и И. С. Трапезников отмечают, что интерес исследователей именно к отраслевым платформам обусловлен тем, что на их базе может быть

сформирована платформенная экосистема бизнеса. Такие платформы по умолчанию являются многосторонними (API-платформы) и «многопродуктовыми» системами. Отраслевые платформы создают ценность, растут и развиваются за счет следующих составляющих: сетевой эффект; вирусный рост; партнерство; совместное использование активов, а также эффект обучения на основе данных, генерируемых платформой [9, с. 37–40].

В работе М. Ковалева и Х. Яньхай [10, с. 44], посвященной исследованию опыта Китая в цифровой организации тройной спирали, установлено, что промышленные организации выступают основными получателями инновационных выгод, ради которых они формируют широкие сетевые связи, онлайн-платформы (при поддержке правительства, с поставщиками инноваций), создают стратегические альянсы, что ускоряет цикл разработки новейших технологий, снижает рыночные и финансовые риски и повышает их конкурентоспособность.

Следует отметить, что в последние годы в работах ученых отмечается переход к концепции «четырёхзвенной спирали», в которой четвертым элементом выступает общество (клиенты и потребители) [11–16], а ключевым направлением развития современных компаний наряду с инновационным лидерством и цифровой трансформацией становится клиентоориентированность.

По результатам проведенного в рамках исследования опроса руководителей и специалистов промышленных организаций (ЗАО «БНБК», ЗАО «МАЗ-МАН», ЗАО «Холдинговая компания «Пинскдрев» и ряда других), имеющих опыт вовлечения партнеров при реализации инновационных проектов, о наиболее часто возникающих проблемах, связанных с вовлечением партнеров в инновационные процессы, наибольший удельный вес ответов отмечен по вариантам «отсутствие четких механизмов взаимодействия» (28 % ответов) и «отсутствие единой информационной платформы» (20 % ответов). Около 16 % ответов приходится на «свой вариант», где респондентами были отмечены проблемы:

«увеличение стоимости работ при вовлечении сторонних организаций в инновационные проекты»;

«наличие случаев недостаточного уровня качества выполненных работ сторонними организациями»;

«увеличение сроков реализации инновационных проектов при вовлечении сторонних организаций»;

«ухудшение отношений между организациями при наличии отклонений от плана».

Наиболее популярными ответами по вопросу о группах партнеров, вовлекаемых в инновационные процессы, оказались:

«зарубежные поставщики» и «поставщики в Республике Беларусь» – в сумме 46 % ответов;

«зарубежные клиенты» и «клиенты в Республике Беларусь» (в основном речь идет о корпоративных клиентах) – 39 % ответов;

«научные организации и университеты» – в сумме 12 % ответов.



Рис. 5. Структурная схема механизма сетевого взаимодействия научных и промышленных организаций на основе развития цифровых платформ открытых инноваций. Источник: собственная разработка автора

Результаты данного опроса подтверждают актуальность развития цифровых платформ инновационной деятельности, предоставляющих возможность вовлечь в инновационные процессы поставщиков, потребителей, научные организации и университеты. При этом такие платформы должны предоставлять возможность оценивать участие партнеров в проектах, что будет способствовать формированию рейтинга каждого участника и стимулировать их к его повышению.

С учетом анализа зарубежного опыта был сформирован механизм сетевого взаимодействия научных и промышленных организаций на основе развития цифровых отраслевых платформ инновационной деятельности, структурная схема которого представлена на рис. 5 и включает: цель; результаты; уровни; соответствующие им направления и задачи; пути их решения, основанные на создании цифровых инструментов и сервисов.

Сформированный в рамках предложенного механизма сетевого взаимодействия научных и промышленных организаций цифровой инструментарий включает ряд сервисов и баз данных.

Сервис «Конкурсы совместных проектов» необходим для повышения эффективности государственного финансирования инноваций, стимулирования и активизации совместной инновационной деятельности промышленных центров сетевого взаимодействия и научных организаций.

Одним из условий подачи заявки на участие ЦСВ в таких конкурсах может являться вовлечение в инновационный процесс научных организаций и универ-

ситетов (НОиУ). Данный сервис должен иметь ограниченный доступ, а процедура проведения конкурса должна включать:

- информирование заявителей о потенциальных мерах поддержки и условиях;
- заполнение заявок заявителями;
- экспресс-оценку заявок (оценка выполнения условий и полноты сведений);
- техничко-экономическую экспертизу заявок в соответствии с установленными критериями;
- отбор заявок;
- размещение экспертного заключения.

Панель мониторинга «Инновационная деятельность ЦСВ» также должна иметь ограниченный доступ и отражать показатели инновационного развития сетевых структур в динамике. Кроме того, этот информационный ресурс может включать данные в режиме реального времени о реализации совместных инновационных проектов (например, процент выполнения и графики сгорания задач, отклонения фактических показателей от плановых и др.). Такой инструмент позволит повысить осведомленность отраслевых министерств и ведомств о результативности инновационной деятельности ведущих промышленных организаций, а также может являться информационной базой при формировании государственных и отраслевых программ развития.

Создание каталогов инновационной продукции ЦСВ и поставщиков необходимо для сбора отзывов, тестирования и доработки продуктовых инноваций отраслевых ЦСВ и их поставщиков. Каталоги инновационной продукции ЦСВ могут иметь открытый доступ, а каталоги инновационной продукции поставщиков – ограниченный.

База данных «Рыночная деятельность отраслевых ЦСВ» необходима для информирования научного сектора, а также отделов ЦСВ, занятых разработками о:

- рыночных тенденциях в отрасли;
- динамике продаж отдельных категорий товаров;
- проблемах потребителей, возвратах и рекламациях;
- отзывах на товары.

В систему могут загружаться результаты совместных маркетинговых исследований отраслевых ЦСВ, а также аналитика ЦСВ с маркетплейсов. Сводная информация по всем отраслевым ЦСВ должна быть доступна не только для ЦСВ, но и для НОиУ, являющихся их партнерами.

База данных «Компетенции участников платформы и предложения» должна содержать сведения о научных и других организациях и их предложения для бизнеса. Карточка НОиУ должна содержать:

- контактную информацию;
- компетенции;
- опыт;
- рейтинг и отзывы.

При размещении предложений НОиУ должны заполнять форму с указанием:

наименования разработки;

аннотации;

стадии разработки;

вида прав на интеллектуальную собственность;

типа сотрудничества.

Сервис «Тендеры» предполагает:

размещение промышленными центрами сетевого взаимодействия, их корпоративными клиентами и поставщиками запросов на разработки или производство товаров и услуг;

рассылку уведомлений участникам платформы по подходящим направлениям в соответствии с размещенной информацией;

систему электронного документооборота.

Кроме размещения заказов на поставку материалов и комплектующих для разрабатываемых продуктов, это могут быть запросы ЦСВ на проведение маркетинговых исследований, разработку опытно-конструкторской документации, проведение НИР, а также производства партии готовых изделий (при отсутствии соответствующих производственных мощностей) и др.

Сервис «Проектное управление» необходим для повышения качества взаимодействия удаленных сотрудников и команд совместных инновационных проектов, выполнения задач, обмена документацией и общения и может включать: мессенджеры; планировщики задач; презентации; онлайн-редакторы; канбан-доски; тайминг целей; системы фильтрации задач по датам, ролям и статусам; напоминания и автоматическое формирование отчетов.

Заключение. Сформированный механизм сетевого взаимодействия научных и промышленных организаций на основе применения цифровых платформ открытых инноваций позволит активизировать генерацию идей, обмен знаниями и компетенциями между различными группами участников сетевых инновационных процессов.

Предложенный подход направлен на устранение разрывов в инновационном развитии промышленных организаций Республики Беларусь между отдельными элементами в соответствии с концепцией модели «четырёхзвенной спирали» (бизнесом, наукой, государством и обществом) на основе создания единого отраслевого информационного пространства, стимулирующего инновационную активность ведущих промышленных организаций страны, а также формирование и развитие сетевых структур в промышленности.

Формирование стратегии инновационного развития промышленности с приоритетом на развитие сетевых инновационных процессов будет способствовать росту позиций Республики Беларусь в международных рейтингах, оценивающих уровень инновационного развития и адаптации экономики к цифровой трансформации.

Работа выполнена при финансовой поддержке Белорусского республиканского фонда фундаментальных исследований (грант № Г23М-050).

Литература

1. Виртуальная выставка: сайт Республиканского центра трансфера технологий. URL: <https://www.ictt.by/rus/exh/> (дата обращения: 22.01.2025).
2. Платформа для поиска заказчиков и исполнителей в сфере производства и технологий. – URL: https://rnd.sk.ru/public/rnd_market/ (дата обращения: 04.02.2025).
3. *Chai X., Hou B., Zou P. et al.* // IEEE SmartWorld. 2018. URL: <https://www.sci-hub.ru/10.1109/smartworld.2018.00307> (date of access: 03.02.2025).
4. *Wang H., Islam S. M. N.* Construction of an open innovation network and its mechanism design for manufacturing enterprises: a resource-based perspective // *Frontiers of Business Research in China*. 2017. URL: https://www.researchgate.net/publication/318146405_Construction_of_an_open_innovation_network_and_its_mechanism_design_for_manufacturing_enterprises_a_resource-based_perspective#fullTextFileContent (date of access: 03.02.2025).
5. Global Innovation Index 2024. URL: <https://www.wipo.int/web-publications/global-innovation-index-2024/en/> (date of access: 06.02.2025).
6. UN E-Government Survey 2024. URL: <https://desapublications.un.org/publications/un-e-government-survey-2024> (date of access: 06.02.2025).
7. Наука и инновационная деятельность в Республике Беларусь: стат. сб. Минск: РУП «ИВЦ Белстата». 2024. 79 с.
8. World Intellectual Property Indicators 2024. URL: <https://www.wipo.int/edocs/pubdocs/en/wipo-pub-941-2024-en-world-intellectual-property-indicators-2024.pdf> (date of access: 06.02.2025).
9. *Маркова В. Д., Трапезников И. С.* // *Инновации*. 2020. № 12 (266). С. 33–42.
10. *Ковалев М., Яньхай Хэ.* // *Наука и инновации*. 2021. № 6. С. 38–45.
11. *Ерыгин Ю. В., Борисова Е. В.* // *Наукоедение*. 2017. Т. 9, № 6. URL: <https://naukovedenie.ru/PDF/75EVN617.pdf> (дата обращения: 15.01.2025).
12. *Carayannis E., Grigoroudis E.* // *Foresight and STI Governance*. 2016. Vol. 10, N 1. P. 31–42.
13. *Нежникова Е. В.* и др. // *Вестник Евразийской науки*. 2018. № 6. URL: <https://esj.today/PDF/61EVCVN618.pdf> (дата обращения: 15.01.2025).
14. *Волкова А. Л., Гасанов М. А.* // *Экономика и управление инновациями*. 2021. № 2 (17). С. 4–12.
15. *Van Schalkwyk R. D., Steenkamp R. J.* // *Acta Commercii*. 2022. Vol. 22 (1). P. 10–37.
16. *Пущский А. И.* // *Экономика: вчера, сегодня, завтра*. 2021. Т. 11, № 11А. С. 184–194.

A. I. RYABOKON

DIGITAL PLATFORMS OF INNOVATION ACTIVITY AS A DRIVER OF INNOVATIVE DEVELOPMENT OF INDUSTRIAL ORGANIZATIONS

Summary

The foreign experience of using digital platforms of innovation activity is investigated. The analysis of the indicators of the Republic of Belarus is carried out in accordance with the ratings of the global innovation index (GII), the e-government development index, as well as the level of patent activity. A mechanism for the development of network interaction between scientific and industrial organizations based on the development of digital industry platforms for open innovation is proposed.