

Технологии информационного общества

КОМПЛЕКСНАЯ ОЦЕНКА ВОЗМОЖНОСТЕЙ РЕАЛИЗАЦИИ ИННОВАЦИОННЫХ ПРОЦЕССОВ ПРОМЫШЛЕННЫМ ПРЕДПРИЯТИЕМ НА ОСНОВЕ АНАЛИЗА ПРОФИЛЯ ЕГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ

Статья рекомендована к публикации членом редакционного совета А. Н. Райковым 03.11.2024.

Кириллова Елена Александровна

Доктор экономических наук, доцент

*Национальный исследовательский университет «МЭИ», филиал в г. Смоленске, профессор
Смоленск, Российская Федерация*

kirillova.el.al@yandex.ru

Аннотация

В статье описана дополненная процедура ресурсного VRIO-профиля анализа и оценки обеспечения возможностей реализации инновационных процессов на промышленном предприятии. Разработанная комплексная нейро-нечеткая модель обеспечения инновационной деятельности промышленного предприятия объединяет систему процедур анализа и оценки возможностей использования ресурсов на основе их классификации с учетом набора многомерных критериев, определяемых текущими задачами инновационного развития, а также долгосрочного прогноза направлений и скорости структурных изменений. Описанная модель опирается на принципы ресурсной концепции и экосистемного подхода для формирования устойчивой ценности развития взаимодействия в стратегической перспективе. Разработка модели направлена на формирование наглядного инструмента целостного и максимально полного задействования ресурсных возможностей различного вида отдельных производственно-хозяйственных субъектов для максимизации устойчивой ценности взаимодействия в стратегической перспективе с учетом задач по ускоренной модернизации на основе инноваций и высокой вероятности возникновения проблем наличия ресурсов. Описаны варианты стратегий задействования ресурсных возможностей субъектов взаимодействия, исходя из целевой приоритетной направленности и ресурсной группы по значимым для современных промышленных предприятий характеристикам. Применение описанного в статье дополненного ресурсного VRIO-профиля позволит сформировать объективную основу для отслеживания, анализа, оценки и планирования изменения характеристик ресурсов, а также проводить их динамический анализ и осуществлять обоснованный выбор дальнейшего направления их задействования.

Ключевые слова

дополненный VRIO анализ; нейро-нечеткое моделирование; инновационная деятельность; стратегическое управление; промышленное предприятие; оценка потенциала взаимодействия

Введение

Современное состояние промышленности России требует обеспечения устойчивого роста инновационного промышленного производства за счет совершенствования его технического уровня, повышения конкурентоспособности продукции, вывода инновационной продукции и высоких технологий на внутренний и внешний рынок [1]. Резкие изменения, обусловленные ковидными ограничениями и санкционными мерами, достаточно сильно повлияли на практически все субъекты производственно-хозяйственной деятельности и, в том числе, предприятия промышленности. Российские промышленные предприятия, связанные с

©Кириллова Е. А., 2025

Производство и хостинг журнала «Информационное общество» осуществляется Институтом развития информационного общества.

Данная статья распространяется на условиях международной лицензии Creative Commons «С указанием авторства – С сохранением условий» версии 4.0 Международная, размещенной по адресу:

<https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/legalcode.ru>

https://doi.org/10.52605/16059921_2025_02_158

микроэлектроникой, а также смежные области производства, в том числе приборостроение, оказались одними из наиболее пострадавших групп в связи с высокой долей зарубежной компонентной базы в стоимости конечной продукции и обеспечении функционирования производственных процессов. Переход потребностей в импортозамещении на российских промышленных предприятиях еще острее актуализировал задачи по модернизации на основе инноваций. Если раньше они рассматривались как направления развития и обеспечения конкурентоспособности в будущем, то сейчас стали необходимы для выживания. Выделяется приоритетным акцент на минимизации рисков по срыву поставок при организации взаимодействия с поставщиками электронных компонентов [2]. Выстраивание упреждающей системы импортозамещения, направленной на создание новых рынков за счет тесной горизонтальной сети взаимосвязей разработчиков, государства и производства, формирующей новые продукты, восполняющей недостающие потребности, ресурсы и компетенций отмечается необходимым сейчас со стороны всех участников [3].

Эти два направления, связанные с инновационной основой роста отечественных промышленных предприятий и высоким риском проблем с наличием значительной части ресурсов в связи с ограничительными мерами, требуют срочной и параллельной реализации. Они обусловили потребность в разработке инструментов управления инновационными процессами на отечественных промышленных предприятиях при особом внимании к сохранению целостности производственного цикла, приоритезации мер для оперативного и максимально полного задействования ограниченных ресурсов, организации возможностей их совместного использования, а также аналитической обработке значительного числа параметров, представленных в разных форматах.

1 Анализ существующих методов и подходов

Для промышленных предприятий важное значение имеет комплексный и интегральный подход в связи со срочностью мер для решения описанных задач и ограниченностью в ресурсах, что подчеркивается в модели, описанной в [4]. Сложность большинства современных инновационных продуктов, работ, услуг и их ресурсоемкость в совокупности со специализацией производителей в рамках одного этапа создания стоимости или отдельной функции вынуждает системного подходить к решению выделенных задач, соблюдая баланс интересов и долю ответственности каждого из участников в конечном результате. Данные особенности реализации инновационной деятельности на современном этапе учитываются и максимально полно раскрываются в рамках принципов экосистемного подхода [5, 6]. В то же время в современных условиях высокой турбулентности и слабой предсказуемости внешних условий перспективным представляется ориентация на положения ресурсной концепции (*RBV -Resource Base-View*), опирающейся на идентификацию, усиление, катализацию ресурсных потенциалов посредством их гибкого встраивания в формирование цепочек создания стоимости и получения синергетических, кумулятивных и мультипликативных эффектов [7, 8]. При этом экосистемный подход получения всего комплекса товаров работ и услуг в одном месте в одно время на основе цифровых технологий [9, 6] существенно усиливает его.

В рамках данных подходов формирование устойчивой ценности развития взаимодействия в стратегической перспективе определяется главным образом на основе анализа и оценки возможности использования ресурсов и их роли. Ресурсы, удовлетворяющие всем критериям *VRIO*-анализа, формируют «ядро» возможностей реализации инновационной деятельности и отражают уникальные характеристики потребителей инновационных процессов и их контрагентов [10]. При практическом использовании данного инструмента актуальной представляется задача определения принадлежности того или иного ресурса к группе профиля в связи с качественным характером параметров. В работе [11] представлена методика оценки параметров *VRIO*-профиля на основе интерпретации его критериев и установления меры свойств проявления в ресурсах. Преодоление ограничений *VRIO*-анализа, связанного с необходимостью получения комплексной оценки как взаимосвязанного целого на основе количественных и качественных критериев, возможно на основе ранжирования критериев подхода *MCDA* [12].

Также применение классического *VRIO*-анализа дает представление о ресурсных возможностях на определенный момент времени и не позволяет отразить направления его изменений. Вместе с тем в прикладных задачах для формирования долгосрочного прогноза направлений изменений достаточно широкое распространение получили нейросетевые методы,

среди которых для прогнозирования макроэкономических индикаторов выделяется сеть *LSTM* (*Long short-term memory*). Она основана на алгоритме, позволяющем избегать проблем долговременных зависимостей, посредством сохранения в памяти значений как на короткие, так и на длинные промежутки времени [13]. Блок памяти архитектуры сети *LSTM* состоит из элементов входа, выхода, а также фильтра забывания. Элемент входа в свою очередь состоит из предыдущего состояния, текущих данных $x(t)$, а также состояния предыдущей ячейки $x(t-1)$. Входной вектор I_t определяется за счет предыдущей *LSTM* ячейки и текущего значения x .

Обзор представленных инструментов управления инновационной деятельностью российских промышленных предприятий показывает, что выделяется нехватка практических наглядных информационно-аналитических инструментов анализа и оценки обеспечения реализации инновационного процесса процедур.

2 Общее описание модели и процедур анализа и классификации ресурсов

С учетом задач по ускоренной модернизации на основе инноваций, а также высокой вероятности возникновения проблем наличия значительной части ресурсов, а также возникновения ситуации отклонения характеристик ресурсов от требуемых, можно выделить три базовых варианта стратегий задействования ресурсных возможностей субъектов взаимодействия, исходя из целевой приоритетной направленности: замена участника взаимодействия (контрагента – носителя уникального ресурса), перестройка производственного процесса участника (исключение необходимости в ресурсе, которым обладает контрагент) и формирование производства ресурса собственными силами «под себя». В последнем случае предполагается, что значительные изменения будут внесены и в сами ресурсные возможности (новые характеристики товара, технологии и материалы его изготовления) и в процедуру их интеграции при производстве конечной продукции, работ, услуг. Причем по мере продвижения от первых двух вариантов стратегий к решению о создании уникального ресурса собственными силами прямо пропорционально растут затраты и обратно – скорость реализации и, соответственно, горизонт рассмотрения. В практической деятельности промышленные предприятия реализуют гибридные стратегии, сочетая описанные в трех базовых варианта.

На рисунке 1 представлено схематическое представление использования комплексной нейро-нечеткой модели инновационной деятельности промышленного предприятия, демонстрирующей предлагаемый способ объединения системы процедур анализа и оценки потенциальной возможности использования ресурсов на основе классификации ресурсов с учетом набора многомерных критериев текущих задач инновационного развития, а также долгосрочного прогноза направлений и скорости структурных изменений.

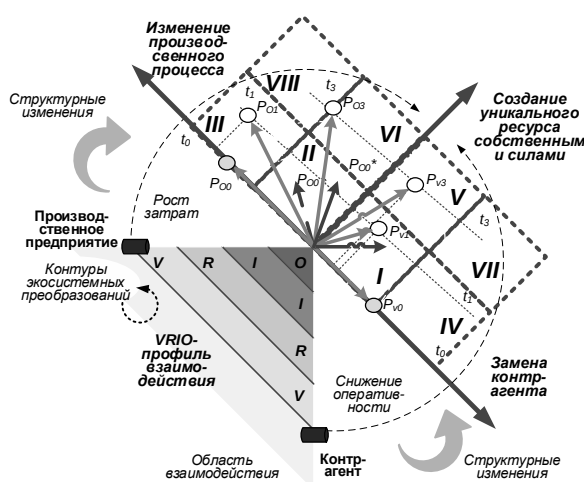


Рис. 1. Схематическое представление реализации нейро-нечеткой модели инновационной деятельности промышленного предприятия

Такое комплексное представление реализации инновационной деятельности промышленного предприятия через анализ возможностей и направлений стратегического роста ресурсного профиля его взаимодействия с контрагентом позволяет увеличить скорость и масштаб инновационной деятельности при разделении ответственности и рисков между участниками. В то же время интегральное взаимодействие требует дополнительного согласования интересов всех участников, а также балансировки эффектов.

Взаимодействие между субъектами производственно-хозяйственной деятельности, опираясь на положения ресурсной концепции [7], можно определить как совокупность операций над ресурсами различного рода, позволяющую каждому из них и группе достигать своих стратегических целей и обеспечивать конкурентоспособность. При этом в зависимости от степени влияния на стратегический результат этого взаимодействия формируется VRIO-профиль ресурсов такой группы по критериям: ценные (*V – Valuable*), редкие (*R – Rare*), сложно воспроизводимые (*I – Inimitable*), организационно закрепленные ресурсы (*O – Organization*) [14].

Описанные задачи реализации инновационных процессов на современных промышленных предприятиях, в частности в области приборостроения, в связи со структурными изменениями среды и самих субъектов, для выбора направления и способа их использования требуют необходимости учета также характеристик вероятности наличия ресурса при возникновении в нем потребности, скорости изменений и их направленности. При проведении VRIO анализа ресурсного профиля взаимодействия в данном случае предлагается дополнительно использовать такие характеристики ресурсов взаимодействия как: K_a – вероятность наличия a -го ресурса при возникновении в нем потребности, L_a – скорость изменения ситуации с a -ым ресурсом.

Добавление в процедуру дефиниции принадлежности ресурса к классу VRIO профиля данных характеристик обусловлен увеличением их веса в цепочке создания стоимости современного промышленного предприятия и ценой ошибки в случае неблагоприятного сценария. Включение того или иного ресурса в перечни товаров, работ, услуг на которые наложены полные/частичные ограничительные или запретные санкционные меры отражается в вероятности наличия a -го ресурса при возникновении в нем потребности. Определение данной вероятности предлагается рассчитывать на основе нейросетевого анализа ретроспективного опыта санкционных критериев групп производственно-хозяйственных этапов, элементов, технологий, материалов и субъектов. Учет скорости изменения ситуации позволит выстроить приоритезацию выбора мер задействования ресурсов.

На рисунке 2 представлена разработанная нейро-нечеткая модель инновационной деятельности промышленного предприятия.

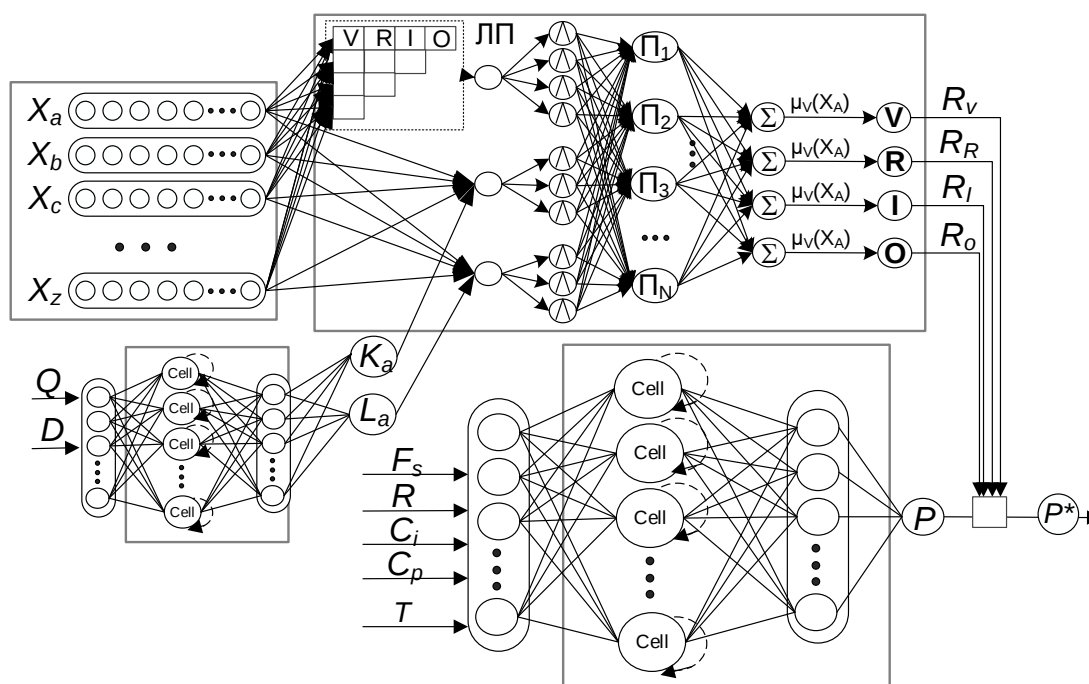


Рис. 2. Нейро-нечеткая модель обеспечения инновационной деятельности промышленного предприятия

Исходя из методики VRIO анализа отнесение каждого из видов ресурсов к той или иной группе профиля осуществляется на основе мнений экспертов. Причем каждая из последующих групп является частью предыдущего и обладает большим вкладом в устойчивую ценность взаимодействия в стратегической перспективе. Для классификации ресурсов взаимодействия с учетом дополнительных характеристик предлагается опираться на систему нечетких правил вида:

$$\text{ЕСЛИ } K_a \text{ ЕСТЬ } K^i \text{ И } L_a \text{ ЕСТЬ } L^i, \text{ ТО } S_a \text{ ЕСТЬ } R_x, \quad (1)$$

где K^i – i -я терма нечеткого множества, характеризующего вероятность наличия a -го ресурса требуемого качества при возникновении в нем потребности; L^i – i -я терма нечеткого множества, характеризующего скорость изменения ситуации с a -ым ресурсом; S_a – a -ая группа ресурсов взаимодействия; R_x – один из классов (V, R, I или O), к которым относятся ресурс профиля взаимодействия в соответствии с процедурой VRIO анализа ($x=1,2,3,4$).

С учетом информации о ресурсах взаимодействия, оцениваемых и классифицируемых при реализации данной процедуры построение функции принадлежности для входных переменных (вероятность наличия a -го ресурса при возникновении в нем потребности и скорость изменений) имеет три термы, задаваемые с помощью треугольной функций принадлежности. Область определения для переменных лежит в границах $[0, 100]$.

На следующем этапе для выбора направления изменений задействования ресурсов предлагается описаться на рассчитанную с учетом прогнозных изменений величину его потенциала, определяемого как:

$$P = F_s + R + C_i + C_p, \quad (2)$$

где P – потенциал задействования a -ой группы ресурсов; F_s – сила связи a -ой группы ресурсов взаимодействия; R – степень концентрации a -ой группы ресурсов у контрагента; C_i – затраты на смену контрагента, C_p – затраты на производственного процесса.

Силу связи предлагается определять по методике, представленной в [15], как отношение частоты взаимодействия к доле a -ого ресурса в объеме производства.

Величина потенциала задействования a -ой группы ресурсов описывает место на шкале стратегий использования ресурсов от смены носителя ресурса до исключения необходимости в нем и является входным векторов P .

Нейросетевое определение направлений изменений задействования группы ресурсов в рамках взаимодействия дает возможность автоматического учета изменений значения потенциала, что, в свою очередь, будет способствовать простоте, визуальности и легкости практического использования и, соответственно, росту эффективности реализации инновационного процесса на предприятиях промышленности, где сейчас наблюдаются кадровые проблемы с нехваткой специалистов и их квалификацией. Поскольку данные о значении потенциала представляют собой числовую временную последовательность для прогнозирования изменения его значений в среднесрочной и стратегической перспективе была выбрана сеть *LSTM*. В качестве функции активации (σ) в данной сети была использована функция *LeakyReLU*, отличающаяся возможностью возвращения линейной функции при отрицательных значениях (формула 3).

$$f(x) = \begin{cases} ax & \text{for } x < 0 \\ x & \text{for } x \geq 0 \end{cases}, \quad (3)$$

где $f(x)$ – функции активации *LeakyReLU*; a – константа градиента (по-умолчанию $a=0.01$); x – целевой вектор функции.

В качестве обучающей выборки были использованы значения потенциала, полученные по ретроспективным данным приборостроительного предприятия региона. Прогнозирование значения потенциала осуществляется на среднесрочную и стратегическую перспективу. Выбор периода прогноза определяется отраслью промышленности, в которой функционирует предприятие.

Затем полученное в ходе работы сети значение потенциала P , корректируется в зависимости от класса, к которому он был отнесен в результате *VRIO* анализа. При корректировке меняется угол наклона вектора P . При движении от класса V к классу O – величина угла вектора увеличивается, «приближая» его к базовой стратегии создания уникального ресурса собственными силами.

Программная реализация описанного решения была выполнена с использованием библиотеки *sklearn*. Основными параметрами для данной сети являются *LSTM* слой с количеством нейронов 200 и *dense* слой с линейной функцией активации. В процессе компиляции была задействована среднеквадратическая функция потерь, позволяющая оценить разницу между тестовым и прогнозируемым набором данных. Результат обучения данной сети на тестовом наборе данных показал результат повышения показателя точности, что свидетельствует об успешной работе модели (рисунок 3).

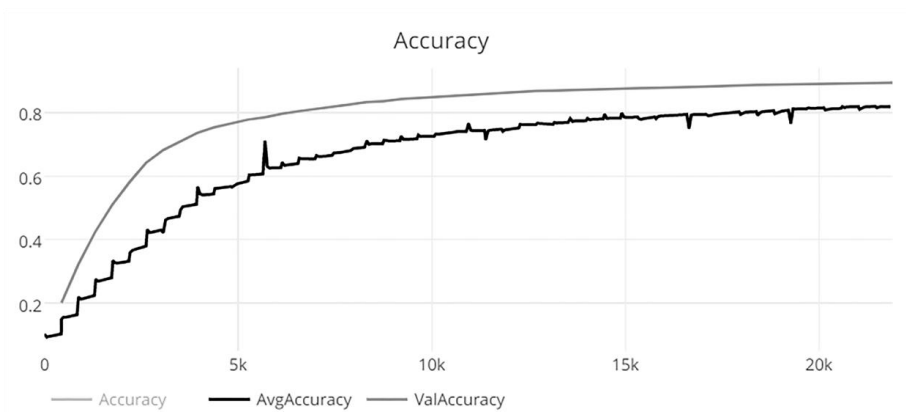


Рис. 3. Процесс обучения модели

После повышения показателя точности, количество потерь достигло отметки 0.3827 на этапе валидации работы, что также подтверждает работоспособности модели при последующем прогнозировании данных.

Полученная величина P^* отражает позицию ресурса на поле гибридных стратегий. Поле предлагается разделить на 4 области в каждом из направлений (I, II, III ... VIII) с разными рекомендациями для лица принимающего решение по приоритету задействования ресурсов, частоте проверки, восприимчивости к ошибке и горизонту мер для роста стоимости предприятия в стратегической перспективе.

Заключение

Приведенная нейро-нечеткая модель инновационной деятельности промышленного предприятия с дополненной процедурой ресурсного VRIO-профиля позволяет не только учитывать вклад того или иного ресурса взаимодействия в создание устойчивой ценности, но и определять направление мер его развития во взаимодействии с поставщиками ресурсов с учетом структурных изменений, их направлений и скорости. Такое комплексное представление реализации инновационной деятельности промышленного предприятия через анализ возможностей и направлений стратегического роста ресурсного профиля его взаимодействия с контрагентом позволяет получить дополнительный эффект. Такой эффект обуславливается согласованность действий отдельных экономических субъектов, которые, тем самым, способствуют формированию гибкой, адаптивной кооперационной структуре попарных целенаправленных взаимодействий, в том числе в инновационной сфере.

В качестве направлений развития элементов описанной модели представляется перспективным дальнейшая автоматизация процесса управления ресурсами отдельных производственно-хозяйственных субъектов при организации взаимодействия.

Благодарности

Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда (проект № 23-78-01197)

Литература

1. Вертакова Ю.В., Быковская Е.В. Возможности инновационно-технологического развития промышленных предприятий РФ в условиях цифровой трансформации экономики. С.-Пет.: Из-во Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, 2019. 405с. DOI: 10.18720/IER/2019.2/14
2. Полтарыхин А.Л., Ван Ц., Великороссов В.В., Пономарев М.А., Хомченко Р.А. Развитие методических основ закупочной деятельности в сфере импортозамещения // Региональная и отраслевая экономика. № 2. 2023. С.24-34.

3. Simachev Y., Kuzyk M., Zudin N. Import Dependence and Its Substitution in Russian Manufacturing: A Business Viewpoint // Foresight and STI Governance. 2016. Vol. 10. №4. P.25–45.
4. Заенчковский А.Э. Методы моделирования логистики инноваций в условиях трудноформализуемого описания внешней среды// Экономические науки. 2011. № 82. С.145-148.
5. Kalayda S.A. Model of creating an economic ecosystem in the framework of economic convergence under the influence of digitalization // Journal of Applied Informatics. 2021. T.16. № 6(96). С.28-42.
6. Chernova G.V., Kalayda S.A., Khalin V.G., Yurkov A.V. Matters of economic ecosystem classification// Journal of Applied Informatics. 2021. T.16. № 1(91). С.69-82.
7. Катъкало В.С. Ресурсная концепция стратегического управления: генезис основных идей и понятий// Вестник Санкт-Петербургского университета. Менеджмент. 2002. №4. С.20-42.
8. Еремин В.В., Никитская Е.Ф. Применение мультипликативных эффектов для управления формированием ресурсного потенциала региона // Современная конкуренция. 2024. Т.18. №3(99). С.48-66.
9. Кириллова Е.А., Дли М.И. Перспективы формирования инновационных экосистем в промышленности // Актуальные проблемы экономики и менеджмента. 2022. №2(34). С.80-94.
10. Kirillova E.A., Lazarev A.I., Kultygin O.P. Neural network model to support decision-making on managing cooperative relations in innovative ecosystems // Journal of Applied Informatics. 2022. T.17. № 2(98). P.79-92
11. Оглуздина О.Б., Шульгин Д.Б., Сон Л.Д. Конкурентный ресурсный VRIO-профиль высокотехнологичного предприятия // Вестник УрФУ. Серия: Экономика и управление. 2016. № 6. С. 830-847. DOI:10.15826/vestnik.2016.15.6.041
12. Murcia N.S., Ferreira F.A., Ferreira J.M. Enhancing strategic management using a “quantified VRIO”: Adding value with the MCDA approach // Technological Forecasting and Social Change. 2022. Vol.174. №121251.
13. Матыцын А.В. Применение LSTM-модели к прогнозированию CPI и уровня инфляции на примере России // Вопросы инновационной экономики. 2022. Т. 12. № 2. С. 1241-1252. DOI:10.18334/vinec.12.2.114845.
14. Cardeal N., António N. Valuable, rare, inimitable resources and organization (VRIO) resources or valuable, rare, inimitable resources (VRI) capabilities: What leads to competitive advantage? // South African Journal of Business Management. 2012. №6(37). P.10159-10170. DOI:10.5897/AJBM12.295
15. Градосельская Г. В. Бизнес-сети в России. М.: Издат. дом Высш. шк. экономики, 2014. 588 с.

COMPREHENSIVE PRESENTATION OF THE IMPLEMENTATION OF INNOVATIVE ACTIVITIES OF AN INDUSTRIAL ENTERPRISE THROUGH THE ANALYSIS OF OPPORTUNITIES AND DIRECTIONS OF STRATEGIC GROWTH OF THE RESOURCE PROFILE OF ITS INTERACTION

Kirillova, Elena A.

Doctor of economics, associate professor

National Research University MPEI, Smolensk branch, professor

Smolensk, Russia

kirillova.el.al@yandex.ru

Abstract

The article describes the augmented procedure of the VRIO resource profile within the framework of a complex neuro-fuzzy model for ensuring the innovation activity of an industrial enterprise. It unites system of procedures for analyzing and evaluating the possibilities of using resources based on their classification, taking into account a set of multidimensional criteria determined by the current tasks of innovative development, as well as a long-term forecast of the directions and speed of structural changes. The described model is based on the principles of the resource concept and the ecosystem approach to form a sustainable value for the development of interaction in a strategic perspective. The development of the model is aimed at forming a visual tool for the holistic and fullest use of the resource capabilities of various types of individual production and economic entities to maximize the sustainable value of interaction in a strategic perspective, taking into account the tasks of accelerated modernization based on innovation and the high probability of resource availability problems. The variants of strategies for using the resource capabilities of the subjects of interaction are described based on the target priority orientation and the resource group according to the characteristics significant for modern industrial enterprises. The use of the augmented resource VRIO profile described in the article will allow to form an objective basis for tracking, analyzing, evaluating and planning changes in resource characteristics, as well as to conduct their dynamic analysis and make an informed choice of the further direction of use.

Keywords

augmented VRIO analysis; neuro-fuzzy modeling; innovation; strategic management; industrial enterprise; assessment of interaction potential

References

1. Vertakova YU.V., Bykovskaya E.V. Vozможности innovacionno-tekhnologicheskogo razvitiya promyshlennyyh predpriyatij RF v usloviyah cifrovoj transformacii ekonomiki. S.-Pet.: Iz-vo Sankt-Peterburgskij politekhnicheskij universitet Petra Velikogo, 2019. 405c. DOI: 10.18720/IEP/2019.2/14
2. Poltaryhin A.L., Van C., Velikorossov V.V., Ponomarev M.A., Homchenko R.A. Razvitie metodicheskikh osnov zakupочноj deyatel'nosti v sfere importozameshcheniya // Regional'naya i otraslevaya ekonomika. № 2. 2023. C.24-34
3. Simachev Y., Kuzyk M., Zudin N. Import Dependence and Its Substitution in Russian Manufacturing: A Business Viewpoint // Foresight and STI Governance. 2016. Vol. 10. №4. P.25-45.
4. Zaenchkovskij A.E. Metody modelirovaniya logistiki innovacij v usloviyah trudnoformalizuemogo opisaniya vneshnej sredy// Ekonomicheskie nauki. 2011. № 82. C.145-148.
5. Kalayda S.A. Model of creating an economic ecosystem in the framework of economic convergence under the influence of digitalization // Journal of Applied Informatics. 2021. T.16. № 6(96). C.28-42.
6. Chernova G.V., Kalayda S.A., Khalin V.G., Yurkov A.V. Matters of economic ecosystem classification// Journal of Applied Informatics. 2021. T.16. № 1(91). C.69-82.
7. Kat'kalo V.S. Resursnaya koncepciya strategicheskogo upravleniya: genezis osnovnyh idej i ponyatij// Vestnik Sankt-Peterburgskogo universiteta. Menedzhment. 2002. №4. C.20-42.

8. Eremin V.V., Nikitskaya E.F. Primenenie mul'tiplikativnyh effektov dlya upravleniya formirovaniem resursnogo potenciala regiona // *Sovremennaya konkurenciya*. 2024. T.18. №3(99). С.48-66.
9. Kirillova E.A., Dli M.I. Perspektivy formirovaniya innovacionnyh ekosistem v promyshlennosti // *Aktual'nye problemy ekonomiki i menedzhmenta*. 2022. №2(34). С.80-94.
10. Kirillova E.A., Lazarev A.I., Kultygin O.P. Neural network model to support decision-making on managing cooperative relations in innovative ecosystems // *Journal of Applied Informatics*. 2022. T.17. № 2(98). P.79-92
11. Ogluzdina O.B., SHul'gin D.B., Son L.D. Konkurentnyj resursnyj VRIO-profil' vysokotekhnologichnogo predpriyatiya // *Vestnik UrFU. Seriya: Ekonomika i upravlenie*. 2016. № 6. С. 830-847. DOI:10.15826/vestnik.2016.15.6.041
12. Murcia N.S., Ferreira F.A., Ferreira J.M. Enhancing strategic management using a “quantified VRIO”: Adding value with the MCDA approach // *Technological Forecasting and Social Change*. 2022. Vol.174. №121251.
13. Matycyn A.V. Primenenie LSTM-modeli k prognozirovaniyu SPI i urovnya inflyacii na primere Rossii // *Voprosy innovacionnoj ekonomiki*. 2022. T. 12. № 2. С. 1241-1252. DOI:10.18334/vinec.12.2.114845.
14. Cardeal N., António N. Valuable, rare, inimitable resources and organization (VRIO) resources or valuable, rare, inimitable resources (VRI) capabilities: What leads to competitive advantage? // *South African Journal of Business Management*. 2012. №6(37). P.10159-10170. DOI:10.5897/AJBM12.295
15. Gradosel'skaya G. V. *Biznes-seti v Rossii*. M.: Izdat. dom Vyssh. shk. ekonomiki, 2014. 588 с.