

9. *Malawski M., Wieczorek A., Sosnowska H.* Competition and cooperation. Game theory in economics and social sciences. – Warsaw: Scientific Publishing House, 2004. (in Polish)

10. *Różewski P., Zaikin O.* Integrated mathematical model of Competence-based learning/teaching process // Bulletin of the Polish Academy of Sciences. Technical Sciences. – 2015 – Vol. 63. № 1. – P. 245-258. doi:10.151/bpasts-2015-0029

11. *Broens R., de Vries M.J.* Classifying technological knowledge for presentation to mechanical engineering designers // Design Studies. – 2003. – Volume 24. Issue 5. – P. 457-471.

Быстров В.В., Маслобоев А.В., Датъев И.О.

Инструменты цифровизации управления кадровой безопасностью регионального производственного кластера

Аннотация: Для повышения эффективности управленческой деятельности в сфере обеспечения кадровой безопасности социально-экономических систем разработан модельный и программный инструментарий информационного управления кадровой безопасностью региональной экономики. Созданы прикладные средства информационно-аналитической поддержки управления кадровой безопасностью регионального производственного кластера: прикладная онтология и предметно-ориентированный тезаурус кадровой безопасности, комплекс имитационных моделей прогнозирования кадровых потребностей, архитектура мультиагентной системы сетецентрического управления кадровой безопасностью для организации сервис-ориентированной цифровой платформы.

Ключевые слова: кадровая безопасность, управление, поддержка принятия решений, моделирование, региональный производственный кластер

Исследование направлено на решение актуальной научной проблемы повышения эффективности управления кадровой политикой региона с целью обеспечения баланса между спросом и предложением трудовых ресурсов для осуществления устойчивой

хозяйственной деятельности региональным производственным кластером в условиях возникающих негативных вызовов социально-экономического характера.

Объектом исследования является информационная инфраструктура распределенной системы управления кадровой безопасностью горно-химического кластера Мурманской области.

Целью исследования является разработка методологии и инструментальных средств информационно-аналитической поддержки управления кадровой безопасностью регионального горно-химического кластера на основе методов предсказательного моделирования (на примере Мурманской области).

Для решения задачи по созданию методических и программных средств информационно-аналитической поддержки управления кадровой безопасностью регионального производственного кластера применялся комплекс известных методов синтеза сложных динамических систем, а также подходов к сценарному анализу и прогнозированию динамики развития этих систем. По отдельности использованные в работе методы и подходы уже применялись для изучения широкого круга фундаментальных и прикладных проблем управления безопасностью сложных систем, однако их совместное использование в рамках настоящего исследования для решения поставленной задачи позволяет получить синергетический эффект. По мнению авторов, этот эффект проявляется в повышении адекватности и точности прогнозов, а также сокращении сроков их получения за счет создания и внедрения программных средств информационной поддержки управления кадровой безопасностью производственного кластера.

Большинство зарубежных и отечественных работ в области управления человеческими (трудовыми) ресурсами акцентируют свое внимание на таких вопросах как:

- рассмотрение ключевых проблем в управлении человеческими ресурсами и потенциальных способов улучшения региональной экономики за счет совершенствования механизмов управления кадровым обеспечением;

- построение прогнозов спроса и предложений на региональном рынке труда с помощью количественных и качественных методов экспертной оценки и методик статистического анализа ретроспективных данных (например, концепция Regional Strategic Human Resources Management);

– создание организационных систем управления кадровым обеспечением регионального развития (например, система управления региональными человеческими ресурсами, основанная на знаниях);

– разработка проблемно-ориентированных систем поддержки принятия решений в сфере управления персоналом на основе современных технологий проектирования и реализации сложных программных продуктов (например, системы поддержки принятия решений по управлению человеческими ресурсами на основе OLAP-технологий и хранилищ данных).

В ходе исследования разработаны следующие инструменты информационной поддержки управления кадровой безопасностью:

1. Прикладная онтология кадровой безопасности регионального производственного кластера, обеспечивающая интероперабельность данных и знаний при разработке распределенных систем поддержки принятия решений в сфере регионального управления. Онтология построена на основе формализованной концептуальной модели кадровой безопасности региональной экономики [1] и реализована на языке OWL в среде онтологического моделирования Protege. Онтология предназначена для комплексного представления структуры и задач управления кадровой безопасностью и связанных с этими задачами информационных процессов. Онтология кадровой безопасности содержит концепты и отношения, определяющие основные компоненты региональной социально-экономической макросистемы и отдельного производственного кластера, индикаторы системы оценивания состояния кадровой безопасности и их взаимосвязи, а также классификацию потенциальных угроз кадровой безопасности. При этом в качестве основных компонентов региональной социально-экономической макросистемы выделены сектора экономики региона, региональный рынок труда, региональная система подготовки и переподготовки кадров, региональная система управления кадровой политикой. Онтологическое описание производственного кластера содержит основные сущности и связи кадрового состава кластера, кадровой внешней и внутренней логистики кластера, системы подготовки кадров кластера.

2. Тезаурус кадровой безопасности горно-химического кластера для повышения адекватности и организации интеллектуальной

обработки собираемой информации о кадровых потребностях производственного кластера и возможностях региональных структур по их удовлетворению. Для этого предложено включить в перечень анализируемых источников информации социальные сети. Первоначальным шагом для организации процедур автоматизированной обработки неформализованной информации из социальных сетей является создание предметно-ориентированного тезауруса [2], содержащего основные понятия и термины, ассоциированные с кадровой безопасностью производственного кластера. Предметно-ориентированный тезаурус составлен в результате анализа профессиональных сообществ социальной сети «ВКонтакте». Анализ сообществ (описаний сообществ, сообщений в сообществе и комментариев к ним) проводился в «ручном» режиме. Первоначальный необработанный тезаурус содержал более 1000 терминов, ассоциированных с кадровой безопасностью горно-химического кластера Мурманской области. После проведения обработки с привлечением коллектива экспертов мощность тезауруса была уменьшена до 500 терминов, а сам тезаурус был разбит на категории: предприятия кластера, профессии кластера, профессиональные термины, устоявшиеся выражения, организации системы подготовки кадров, профсоюзные организации кластера и др. Сформированный тезаурус используется в качестве справочника для организации процедур поиска и анализа информации из социальной сети «ВКонтакте». При этом применяется три типа анализа текстовой информации, получаемой из социальной сети: синтаксический, семантический (на базе количественных методов оценки метрики семантического пространства), интеллектуальный (на базе нейросетевого подхода).

3. Комплекс программ автоматизированного направленного поиска и анализа неформализованной открытой информации в социальных сетях (на примере социальной сети «ВКонтакте»), ассоциированной с кадровой безопасностью производственного кластера региона [2]. Алгоритм работы комплекса программ по извлечению неформализованной информации из социальной сети сводится к выполнению следующих основных этапов:

1) задание конфигурации комплекса программ: определение перечня анализируемых профессиональных сообществ, задание

тезауруса-справочника, определение временных характеристик поиска (за какой хронологический период анализируются данные);

- 2) взаимодействие комплекса программ с социальной сетью;
- 3) формирование базы данных поиска;
- 4) анализ данных из сформированной базы данных поиска;
- 5) визуализация результатов поиска и обработки информации.

Хранение данных реализовано в виде СУБД Mongo DB и/или в отдельных файлах формата CSV (Comma-Separated Values). Взаимодействие комплекса с социальной сетью «ВКонтакте» реализуется посредством отправки запросов через функции API социальной сети. Результаты выполнения запроса поступают из социальной сети в программный комплекс в формате JSON. Анализ данных сводится к преобразованию извлеченной информации в необходимые числовые значения для дальнейших вычислений. Например, формируются временные ряды индикаторов пользовательской активности – лайки, репосты, комментарии, просмотры. Комплекс программ разработан на языке Python в среде JupiterLab. Статистическая обработка данных выполнена с помощью модуля Statsmodels. Работа программного комплекса организована на платформе Debian Linux.

4. Сервис-ориентированная архитектура системы поддержки принятия решений по управлению кадровой безопасностью регионального производственного кластера [3], разработанная на базе интеграции принципов многоагентных и сервис-ориентированных систем с ориентацией на парадигму сетецентрического управления. Архитектура системы включает три уровня: организационный, виртуальный и концептуальный. Ключевым уровнем архитектуры является виртуальный, который реализуется в виде многоагентной сетецентрической программной среды, ориентированной на решение различных типов задач кадрового обеспечения производственного кластера. Виртуальный уровень представляет собой сетецентрическую структуру, состоящую из множества программных агентов, структур хранения данных и компонентов распределенной имитационной среды. Концептуальный уровень представляет собой формальное описание предметной области. Организационный уровень представляет собой совокупность организационных структур, принимающих прямое или косвенное участие в процессах, связанных с планированием,

реализацией и контролем действий, направленных на достижение целей обеспечения кадровой безопасности кластера.

Для организации взаимодействия между про-активными объектами сетевидческой системы используются принципы и стандарты разработки многоагентных и одноранговых распределенных систем, такие как: инкапсуляция, ведение каталога сервисов и агентов, использование провайдеров и координаторов, применение специальных интерфейсов и протоколов взаимодействия и другие.

Реализация системы управления кадровой безопасностью региона на основе сетевидческого подхода обусловлена особенностями этой системы [4], для которой характерны большие объемы передаваемых и обрабатываемых данных, разнородность элементов системы, перемещение центра принятия решения по сети и т.д. Сетевидческая система поддержки принятия решений, имеющая предлагаемую архитектуру, позволяет эффективно организовать процесс управления кадровым обеспечением производственного кластера в условиях децентрализованного принятия решений, как обмен запросами и ответами между соответствующими агентами и веб-сервисами.

Представленные разработки позволяют повысить оперативность и качество принимаемых управленческих решений в сфере обеспечения кадровой безопасности производственного кластера с учетом влияния разнообразных факторов.

Результаты исследования и сформированные на их основе рекомендации смогут найти применение при реализации Стратегии развития Арктической зоны Российской Федерации и обеспечения национальной безопасности до 2035 года на территории Мурманской области.

Результаты получены в рамках выполнения государственного задания ИИММ КНЦ РАН. Практическая реализация разработок поддержана РФФИ (проект 19-07-01193-а)

Литература:

1. Быстров В.В., Маслобоев А.В., Путилов В.А. Информационно-аналитическая поддержка управления кадровой безопасностью арктических регионов (Методология и инструментарий) // Арктика: экология и экономика. – 2020. – №2(38). – С. 122-133.

2. *Datyev, I.O., Fedorov, A.M., Shchur, A.L., Bystrov, V.V.* Social Networking Services as a Tool for State and Regional Governance (On the Example of the Arctic Region) // *Advances in Intelligent Systems and Computing*. – 2019. – Vol. 1047. – P. 360-370

3. *Bystrov V.V., Khaliullina D.N., Malygina S.N.* Architecture of the Decision Support System for Personnel Security of the Regional Mining and Chemical Cluster // *Advances in Intelligent Systems and Computing*. – 2020. – Vol. 1294. – P. 442-463.

4. *Быстров В.В., Маслобоев А.В., Путилов В.А.* Информационно-аналитическая поддержка управления кадровой безопасностью арктических регионов (Приложения разработок на примере Мурманской области) // *Арктика: экология и экономика*. – 2020. – №3(39). – С. 126-140.

Нижегородцев Р.М.

Формализация институтов, неблагоприятный отбор и управление коррупционным поведением агентов

Аннотация: Предлагается институциональный подход к изучению коррупции как стоимостного преодоления нестоимостных институциональных барьеров. Обосновывается связь между формализацией институтов и проявлением рентоориентированного поведения, основанного на потребности в преодолении барьеров нестоимостного характера. Предлагаются рекомендации по управлению коррупционным поведением агентов, основанному на частичной легализации рентоориентированного поведения, частичной деформализации институтов принятия решений и сосредоточении на задачах управления рентоориентированным поведением, а не его искоренения.

Ключевые слова: формальные институты, рентоориентированное поведение, коррупция, ухудшающий отбор, принцип Диогена, нестоимостные барьеры входа

В настоящее время много законодательных актов посвящено вопросам коррупции. На законодательном уровне достаточно часто