

УДК 338.24
DOI 10.51691/2500-3666_2023_12_11

ЭКСПЕРТНО-АНАЛИТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ НА ОСНОВЕ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА

Гусев Д.С.,
*студент факультета таможенного дела,
Российская таможенная академия
Люберцы, Россия*

Макрусов В.В.,
*профессор кафедры управления,
Российская таможенная академия
Люберцы, Россия*

Аннотация

В статье введено понятие и раскрывается технология коллективной работы экспертов (технология экспертно-аналитического моделирования) в ходе постановки проблем и подготовки управленческих, методологических, технологических и других решений. В ее основе лежат проблемно-ситуационный подход и коллективные методы принятия решений. В рамках технологии на формируемом множестве условий строится многозначная логика поэтапного преобразования видения экспертов в новую систему таможенной организации. Определены практические проблемы реализации процесса коллективного принятия управленческих решений. Изложена концепция внедрения нейросетей в процесс коллективного принятия управленческих решений. Описаны основные направления реализации внедрения нейросетевых технологий, преимущества и недостатки, концепция реализации гибридного интеллекта при взаимодействии человеческого и искусственного интеллекта.

Ключевые слова: экспертно-аналитическое моделирование, искусственный интеллект, коллективные методы принятия решений, коллективный интеллект, искусственный интеллект, интеллектуальные системы поддержки принятия решений, экспертные системы, принятие решений на основе данных, синергия человека и искусственного интеллекта.

EXPERT AND ANALYTICAL MODELING BASED ON ARTIFICIAL INTELLIGENCE

*Gusev D.S.,
student,
Russian Customs Academy
Lyubertsy, Russia*

*Makrusev V.V.
PhD, Professor,
Russian Customs Academy
Lyubertsy, Russia*

Abstract

The article introduces the concept and discloses the technology of collective work of experts (technology of expert and analytical modeling) during the formulation of problems and the preparation of managerial, methodological, technological and other solutions. It is based on a problem-situational approach and collective decision-making methods. Within the framework of the technology, a multi-valued logic of the phased transformation of the vision of experts into a new system of customs organization is built on the formed set of conditions. The practical problems of implementing the process of collective management decision-making have been identified. The concept of introducing neural networks into the process of collective management decision-making is outlined. The main directions of implementation of the introduction of neural network technologies, advantages and disadvantages, the concept of implementation of hybrid intelligence in the interaction of human and artificial intelligence are described.

Keywords: expert analytical modeling, artificial intelligence, collective decision-making methods, collective intelligence, artificial intelligence, intelligent decision-support systems, expert systems, data-based decision-making, human synergy and artificial intelligence.

Введение.

Развитие таможенных органов в России движется в сторону автоматизации процесса выпуска товаров в целях поддержания товаропотока с минимальными задержками, так как задержки ведут к финансовым потерям участников ВЭД.

Стратегической целью развития Федеральной таможенной службы является формирование качественно новой, насыщенной «искусственным интеллектом» (ИИ), таможенной службы, однако конкретные описанные направления внедрения ИИ ограничены использованием для обработки больших объемов информации и повышением эффективности работы системы управления рисками [1].

Сфера применения искусственного интеллекта и нейросетевых технологий как в таможенных органах, так и в управлении в целом в конкретный момент времени зависит от степени его развития, уровня практической подготовки сотрудников и целей внедрения, однако по мере накапливаемого в государственном управлении и частном предпринимательстве опыта внедрения искусственного интеллекта организации становятся ближе к его более широкому использованию.

Одно из перспективных направлений внедрения искусственного интеллекта – это использование его в коллективных методах принятия управленческих решений.

Коллективное принятие решения подразумевает множество мнений для поиска взаимосвязей между ними, возможного отказа от одной части идей и синтеза других для достижения наиболее эффективного результата. Применение нейросетей будет создавать синергию, способствующую разработке инновационных решений для получения, в конечном итоге, наилучшего результата. [2]

В связи с этим рассмотрение преимуществ и возможных проблем внедрения искусственного интеллекта является необходимостью, для поиска оптимального, сбалансированного использования в коллективных решениях.

Целью исследования является определение перспективных направлений внедрения инструментов и моделей искусственного интеллекта в процесс принятия управленческих решений на основе экспертно-аналитических технологий. К задачам исследования можно отнести следующие:

- определить практические проблемы реализации процесса коллективного принятия управленческих решений;
- представить концепцию внедрения нейросетей в процесс коллективного принятия управленческих решений;
- раскрыть основные направления реализации внедрения нейросетевых технологий.

Реализация концепции интеллектуализации в деятельности таможенных органов: проблемы и перспективы внедрения инструментов и моделей искусственного интеллекта.

Проблемы развития института¹ таможенной службы, как и любой другой открытой, большой, сложной социально-экономической системы, определяются генеральной совокупностью факторов² развития, их согласованностью и направленностью. [3]

Именно такие факторы, действуя на систему таможенных органов, вызывают появление в ней различного рода проблем. Как правило, действующие факторы и возникающие проблемы напрямую связаны с достижением целей функционирования или развития системы. По сути, речь идет о динамическом или ситуационном факторном пространстве. Возникновение новых факторов, действующих на систему, различное сочетание действующих и вновь

¹ При изложении данного материала нами широко используются понятия институт, организация, процесс, система. В определенном контексте их можно рассматривать как синонимы и, если не требуются дополнительные уточнения и смысловые акценты, то таможенное администрирование будет представлять собой институт, организацию, процесс, систему. В дальнейшем каждый термин будет определен и получит самостоятельное значение.

² Фактор (от лат. factor - делающий, производящий), причина, движущая сила какого-либо процесса, определяющая его характер или черты; деятельная сила какого-либо процесса, явления. В нашем случае факторы – причины, деятельные силы, определяющие условия, необходимость и направления развития таможенного администрирования.

возникающих факторов, случайный характер их возникновения и действия – все это определяет структуру и параметры ситуационного пространства, в котором создается и функционирует система, принимаются решения по управлению и развитию. [4]

В самом широком случае для устойчивого достижения целей таможенного дела в динамическом факторном пространстве требуется решить три вида проблем, включая:

— проблемы функционирования, возникающие или прогнозируемые в существующей системе;

— проблемы развития - формирования качественно новой системы таможенного дела;

— проблемы теоретико-методологического характера, развития научного инструментария для адекватной постановки и качественного возникающих проблем.

Такие проблемы требуют анализа различных вариантов стратегических действий, ситуационного моделирования альтернатив функционирования и развития системы таможенных органов, практических решений по стратегии и программам развития таможенного администрирования. Исследования таможенного дела в таких ситуациях требует применения инструментов системного анализа, ситуационного и стратегического управления и экспертно-аналитического моделирования. Комплексное решение таких проблем жизненно важно не только для создания качественной, высокоэффективной системы таможенных органов, но и для обеспечения ее целостности и конкурентоспособности в сфере государственного управления, в секторе таможенных услуг. [5]

С чисто формальных позиций процесс принятия решения по развитию института таможенных органов – это процесс структуризации видения руководителем и/или экспертами стратегической перспективы, формирование

знаний и ситуационная адаптация знаний под реальные условия таможенного строительства. В силу динамичности факторов развития, сложности самой системы таможенных органов процедура принятия решений является итеративной³, регулярной⁴ и носит ситуационный характер. И поскольку в конечном итоге решается проблема развития системы, то по своему содержанию – это процедура принятия ситуационного стратегического проектного решения.

Основная идея принятия решения проста: получение, интеграция и применение знаний экспертов в ходе решения задач развития или модернизации. Соответствующую технологию формирования структурированного видения перспективы таможенного института как нового знания назовем когнитивной технологией или технологией экспертно-аналитического моделирования. [2]

Технология экспертно-аналитического моделирования — это технология коллективной работы экспертов в интерактивном режиме с использованием универсальных и специализированных экспертных методов и инструментов в целях постановки проблемы и подготовки управленческих, методологических, технологических и других решений. [6]

В основе технологии лежат проблемно-ситуационный подход и так называемые коллективные методы принятия решений. Технология экспертно-аналитического моделирования является одним из средств коллективного рассмотрения и разрешения большого класса проблемных ситуаций, нацеленных на выход в пространство профессиональных и предметных задач. Такая технология позволяет использовать «коллективный разум», который лучше всего можно реализовать в процессе «игрового моделирования». Здесь, например, руководители и специалисты выступают в качестве экспертов⁵ и коллективно проводят анализ факторов, условий и проблем развития таможенной службы,

³ Итерация (от лат. *iteratio* - повторение) - повторное применение какой-либо операции или последовательное приближение к решению.

⁴ Регулярный – систематический, постоянный.

⁵ Участниками моделирования могут быть и руководители, и другие специалисты. Для общности, если не требуется дополнительных уточнений, в дальнейшем всех их будем называть экспертами.

разрабатывают концепции развития, ситуационные стратегии и программы действий.

Теория и практика применения экспертно-аналитических технологий. Коллективное принятие решений.

Коллективное принятие решений представляет собой результат совместной интеллектуальной деятельности определенной группы людей с учетом позиций всех членов группы по рассматриваемым вопросам [2].

Концепция групповых методов управления базируется на предпосылке, что привлечение работника к внутриорганизационной деятельности повышает заинтересованность работника и удовлетворенность от труда – это приводит к росту производительности и качества выполняемой работы.

Различают три вида участия сотрудников по степени влияния их решения на руководителя: выдвижение предложений, выработка альтернатив и выбор окончательного решения.

Также реализация независимой от руководителя деятельности может реализовываться через самостоятельность решений сотрудника об оптимизации своей работы и выполнения поставленных задач, внесение сотрудниками предложений по совершенствованию их собственной работы и работы организации в целом, самостоятельный выбор сотрудниками рабочих групп, в которых им было бы комфортнее работать.

Соответственно, при большем влиянии сотрудников на организационную деятельность, достигается большее чувство ответственности за принимаемые решения, вовлеченности в свою личную трудовую функцию каждого работника по отдельности, заинтересованность в достижении организацией своих целей.

Практическая идея коллективного подхода основана на синергетическом эффекте, когда совместная деятельность людей приводит к большим результатам, чем сумма их отдельной работы. [4] Также при совместной деятельности недостатки одних участников нивелируются сильными сторонами других, каждый по отдельности совершает меньше ошибок, более эффективен

Вектор экономики | www.vectoreconomy.ru | СМИ Эл № ФС 77-66790, ISSN 2500-3666

при решении задач и способен решать те, которые выполнить при самостоятельной работе затруднительно.

Однако такие факторы как личностные особенности членов группы, характер их взаимоотношений, размер группы, степень ее однородности оказывают значительное влияние на групповую деятельность [6, 7]. Так при совместной работе индивидов с противоречащими друг другу мнениями может возникнуть риск конфликта, при котором принятие конечного коллективного решения будет затруднено, или подавление отдельных идей, что приведёт к снижению объективности и уникальности решения.

Роль лидера экспертной группы призвана нивелировать возможное негативное влияние. Он должен обеспечивать эффективное общение и содействовать равноправному участию всех членов группы в процессе принятия решений и решать возможные конфликты, риск возникновения которых, при большем спектре мнений, повышается. Тем самым руководитель должен содействовать нахождению компромиссов для достижения согласия внутри группы и сохранения продуктивности.

При работе в большой группе уменьшается степень влияния каждого участника и увеличивается время принятия окончательного решения, при работе же в малой группе спектр мнений становится меньше, что ускоряет работу, но повышает вероятность ошибки, аналогично и со степенью однородности – чем более однородна группа, тем меньше времени необходимо для принятия окончательного решения, и тем ниже риск возникновения внутригрупповых конфликтов, но тем меньше уникальных мнений рассматривается в процессе. [8]

Реализация гибридного и искусственного интеллекта в процессе коллективного принятия решений.

Различных областей применения ИИ множество, но в сфере таможенного регулирования применение нейросетей ограничивается автоматизацией процесса таможенного контроля через процесс машинного обучения, благодаря

чему возможно автоматическое распознавание образов при сканировании, форматно-логический контроль представленных участниками ВЭД документов.

Процесс машинного обучения заключается в анализе нейросетью массива информации, выявления закономерностей, формирование непосредственного опыта, составление инструкций, на основе полученного опыта. То есть нейросеть, исходя из полученного опыта, сможет самостоятельно принимать решения, обрабатывать сведения, прогнозировать.

Искусственный интеллект давно достиг той степени развития, что способен справляться с анализом больших объемов данных оперативнее и точнее человека и процесс управления без использования технологии автоматизированного анализа данных невозможно представить. Нейросетевые технологии являются одним из направлений развития ИИ, представляющее собой моделирование аналитических действий, совершаемых человеком, на основе самообучения.

Цель реализации внедрения искусственного интеллекта в принятие управленческих решений поставлена в Национальной стратегии развития искусственного интеллекта до 2030 года. В ней сказано, что одним из приоритетных направлений развития использования технологий искусственного интеллекта является повышение эффективности процессов планирования, прогнозирования и принятия управленческих решений. [9]

Концепция внедрения в процесс коллективного принятия решений искусственного интеллекта на базе нейронных сетей призвана не только дать возможность успешно решать более комплексные проблемы принципиально новыми способами или иметь возможность учесть максимальное количество скрытых взаимосвязей, но и снизить негативное влияние личностных характеристик членов группы. Однако непосредственная его функция зависит от того, как именно он будет реализован. Будет ли это имитация интеллекта (что ограничивает спектр возможностей его применения) или самостоятельно функционирующий искусственно созданный интеллект коллектива. [10]

В настоящее время искусственный интеллект ещё не достиг полной автоматизации процессов, но в будущем, с развитием нейросетевых технологий, возможно создание самостоятельно регулирующихся, управляемых и способных к принятию решений без человеческого вмешательства систем производства и управления. [11; 12]

В случае внедрения искусственного интеллекта на уровне имитации будет затруднен процесс его самообучения. Он сможет применяться как автоматизированная, автономно наполняемая база данных. Искусственный интеллект будет проводить автоматизированный сбор и анализ данных, что позволит преодолеть естественные ограничения людей в обработке больших объёмов комплексной информации с возможными неявными взаимосвязями, что даст возможность группе независимо от обстоятельств лучше понять и оценить возможные варианты решений, или оперативно предоставлять дополнительную информацию для поддержки процесса обсуждения.

В современном мире это реализовано через системы поддержки принятия решений (СППР), которые представляют компьютерные программы для оценки, хранения и обработки информации с целью ее дальнейшего вывода при запросе.

Иное качественно более комплексное применение ИИ в процессах коллективного принятия решений – в качестве руководителя процесса, который будет разрешать внутренние конфликты с помощью поиска компромисса между различными мнениями и обеспечивать упорядоченное и структурированное обсуждение, или аналитический инструмент, подсказывающий возможные итоги того или иного решения, которое рассматривает группа. [10]

Примеры частичного использования искусственного интеллекта в качестве руководителя – LiquidPlanner, как инструмент расчета и назначения даты ожидаемого окончания выполнения той или иной задачи проекта, и PineStem, помогающий руководителю проекта сформировать оптимальную команду для реализации проекта, на основе навыков и опыта работы сотрудников.

PineStem помогает руководителю процессы контролировать процесс выполнения поставленных перед командой задач для успешной реализации проекта. С помощью алгоритмов машинного обучения PineStem анализирует успешность выполнения работы каждым участником проекта, основываясь на затраченном времени, количестве необходимых для завершения правок, из чего делает вывод о сильных и слабых сторонах участников проекта, что позволяет в дальнейшем адаптировать команду под новые проекты, основываясь на поставленных задачах. Чем в большем количестве проектов был задействован PineStem, тем корректнее будет его анализ.

LiquidPlanner, на основе такой же методологии обучения, позволяет создать необходимый список «ролей» для выполнения проекта (таких как разработчик, дизайнер и так далее), и на основе имеющейся информации и важных для работы той или иной роли навыков, предлагает состав команды, оптимально подходящей для поставленной задачи.

Для поиска компромиссных решений используются инструменты на основе агрегирования предпочтений, теории игр и многокритериальной оптимизации, которые позволяют моделировать процессы переговоров и многогранно исследовать предложенные решения для поиска схожих или не противоречащих друг другу идей, с целью их совместной реализации.

Также реализация СППР на базе искусственного интеллекта позволяет проводить информационный поиск, интеллектуальный анализ данных, поиск знаний в базах данных, рассуждение на основе прецедентов, имитационное моделирование, эволюционные вычисления и анализ через генетические алгоритмы, что уже создает новую – интеллектуальную систему поддержки принятия решений. Она позволяет повысить эффективность анализа проблем, склонным к быстрой изменчивости и определить которые заранее затруднительно, то есть неструктурированные и полуструктурированные проблемы. Гибкость применения ИСППР позволяет адаптировать её под задачи любой сферы деятельности.

Более того, ИИ может выступать в роли моделирующего инструмента, позволяя предсказать результаты различных решений на основе имеющихся данных. Такие прогнозы помогут оценить потенциальные риски и возможную выгоду от того или иного варианта.

В ФТС внедрение нейросетей в прогнозирование реализуется в формировании профилей рисков участников ВЭД, однако это проявление всё равно основано на применении искусственного интеллекта для анализа больших массивов данных, а не для принятия управленческих решений, которые бы влияли на порядок работы для достижения долгосрочных целей.

Если искусственный интеллект достигнет такого уровня самостоятельности, чтобы не только анализировать взаимосвязи и предсказывать результаты, но и предлагать принципиально новые подходы к решению проблем, то его участие в процессе принятия решений возможно, как непосредственного участника. ИИ сможет анализировать сам процесс обсуждения, предлагать идеи и рекомендовать оптимальные варианты решения. Гипотетически он бы мог в целом заменить коллектив комплексом нейросетей, полностью исключив все негативные влияния, основанные на личных особенностях человека.

Это значительно бы повысило скорость принятия решений, так как ИИ способен обрабатывать большие объемы информации в кратчайшие сроки, исключило бы всякие эмоции и субъективные факторы – решение бы основывалось сугубо на фактах. Точность прогнозов будет значительно выше, чем при анализе человеком.

То есть при большем внедрении нейросетей в процесс коллективного принятия решений, организация, отчуждая сотрудников, снижает риск ошибочного решения, ускоряет процесс, создаёт оперативно-реагирующую систему управления, но, тем самым, теряется сама сущность коллективного принятия решений – привлечение сотрудников для повышения их заинтересованности.

Также необходимо помнить о том, что искусственный интеллект, независимо от степени своего развития, не сможет рассуждать идентично человеческому, так как эмоциональное влияние на процесс принятия решений не всегда является негативным, в таком случае в управлении полностью исчезнет творческий подход. Искусственный интеллект в любом случае работает на основе обладаемой им информации, накопленного им опыта, при её недостаточности корректность принятого решения снижается – ИИ, в отличие от человека, не может подойти к решению проблемы интуитивно.

Таким образом, по результатам проведенного исследования можно сделать следующие выводы:

- внедрение искусственного интеллекта в процесс коллективного принятия решений также поднимает вопрос о распределении ответственности за принятые решения;

- при использовании ИИ в качестве руководителя процесса принятия решений или источника информации, возникает вопрос о том, кто несет ответственность за ошибки или нежелательные последствия, связанные с принятыми решениями;

- внедрение ИИ в процесс принятия управленческих решений может потребовать пересмотра правовых или этических норм и установления ясных критериев распределения ответственности между разработчиками, пользователями искусственного интеллекта, руководителями и другими заинтересованными сторонами.

Заключение.

Использование искусственного интеллекта в коллективных методах принятия решений предоставит уникальные возможности для оптимизации и повышения эффективности. Позволит нивелировать негативное влияние личных особенностей членов группы, их взаимоотношения или убеждения и находить компромисс в даже, казалось бы, антагонистических предложениях, отчего

объективность принятых решений возрастет, так как будет учитываться максимально допустимый спектр мнений.

Благодаря учету мнений и позиций всех участников, коллективное принятие решений с применением ИИ стимулирует взаимодействие и вовлеченность членов группы, что способствует повышению качества принимаемых решений и достижению лучших результатов.

Однако большее внедрение искусственного интеллекта порождает большее противоречие с самой сущностью коллективных методов принятия решений – непосредственное участие сотрудников. И чем сильнее суммарные недостатки членов коллектива сглаживаются искусственным интеллектом, тем выше степень отчуждения каждого человека от принятого решения.

Библиографический список:

1. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 23.05.2020 №1388-р «Стратегия развития таможенной службы Российской Федерации до 2030 года».

2. Макрусев В.В., Богоева Е.М. Коллективные методы и технологии в управлении таможенным делом: Монография. – М.: Изд-во Российской таможенной академии, 2013. 120 с.

3. Бойкова М.В., Кушнир А.С. Уровни внедрения инноваций в таможенных органах // Ученые записки Санкт-Петербургского имени В.Б. Бобкова филиала Российской таможенной академии. 2023. № 2 (86). С. 16-19.

4. Макрусев В.В., Пчелинцев Н.В. Управление развитием таможенных органов России: Монография. – М.: РИО РТА, 2013. - 143 с.

5. Давыдов Р.В. ФТС России создает будущий облик государственной границы. Интеллектуальный пункт пропуска // В сборнике: Интеллектуальный пункт пропуска в России и мире: компетентностный подход к созданию. Сборник докладов Всероссийской практической конференции. Санкт-Петербург, 2022. С. 3-6.

6. Любкина Е.О. Управление компетентностным потенциалом персонала таможенных органов государств - членов евразийского экономического союза на основе когнитивного подхода // Вестник Российской таможенной академии. 2023. № 1 (62). С. 43-53.

7. Лехтянская Л.В. Роль лидера в организации // Экономика и современный менеджмент: теория и практика. – 2013. - №34.

8. Леонов А.В. Организация проектного управления в органах государственной власти // Молодой ученый. — 2022. — № 14 (409). — С. 101-104.

9. Указ Президента РФ от 10 октября 2019 г. №490 «О развитии искусственного интеллекта в Российской Федерации».

10. Петров А.А. Человек, искусственный интеллект и управление // Россия: тенденции и перспективы развития. 2020. - №15-1. – С. 498-505.

11. Васильев А.П., Абрамов А.Х. Искусственный интеллект на основе нейронных сетей. // Academy. 2018. - №5.

12. Трушкина С.И. Особенности коллективного выбора решений. // Вопросы студенческой науки. -2019. - №5.– С. 251-254.

Оригинальность 82%