

I СИМПОЗИУМ
«ПРОБЛЕМЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИСКУССТВЕННЫХ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ В
НЕФТЕГАЗОВОЙ ОТРАСЛИ»
21 ДЕКАБРЯ 2023 ГОДА

21 декабря 2023 года в городе Сургуте, в Сургутском филиале ФГУ ФНЦ НИИСИ РАН, по адресу г. Сургут, улица Энергетиков, дом 4, кабинет 517, состоялся I симпозиум «Проблемы использования искусственных нейронных сетей в нефтегазовой отрасли». Симпозиум был проведен совместно Сургутским филиалом Федерального государственного учреждения «Федеральный научный центр Научно-исследовательский институт системных исследований Российской академии наук» и Управлением информационных технологий публичного акционерного общества «Сургутнефтегаз».

Председатель: д. ф.-м. н., профессор, директор Сургутского филиала ФГУ ФНЦ НИИСИ РАН Галкин Валерий Алексеевич.

Сопредседатель: к. э. н., начальник управления ИТ ПАО «Сургутнефтегаз» Гимранов Ринат Дамирович.

Секретарь: заместитель директора Сургутского филиала ФГУ ФНЦ НИИСИ РАН Еловой Сергей Григорьевич.

Открыл симпозиум председатель В.А. Галкин процедурой торжественного награждения грамотами Российской академии наук. Почетные грамоты «За добросовестное и оперативное исполнение трудовых обязанностей, выполнение общественных поручений и в связи с 40-летием создания Отделения нанотехнологий и информационных технологий РАН», подписанные Президентом РАН Академиком Г.Я. Красниковым, были вручены к. т. н., заместителю директора Сургутского филиала ФГУ ФНЦ НИИСИ РАН, ответственному секретарю журнала «Успехи кибернетики» Тарасу Владимировичу Гавриленко и к. ф.-м. н., доценту, заведующему отделом Сургутского филиала ФГУ ФНЦ НИИСИ РАН, техническому редактору журнала «Успехи кибернетики» Дмитрию Алексеевичу Моргуну.



Вручение Т.В. Гавриленко почетной грамоты РАН

Вручение Д.А. Моргуну почетной грамоты РАН

На симпозиуме были представлены следующие доклады:

Математические основы искусственных нейронных сетей

Академик В.Б. Бетелин, В.А. Галкин, *Федеральное государственное учреждение «Федеральный научный центр Научно-исследовательский институт системных исследований Российской академии наук», г. Москва, Российская Федерация*

Технологии искусственного интеллекта (ИИ), под которыми, как правило, понимаются искусственные нейронные сети (ИНС), по сути дела, представляют собой технологии построения по конечному набору данных из некоторого множества (конечномерного или бесконечномерного) аппроксимации функции отображения этого множества в заданное конечномерное множество при условии минимизации некоторого функционала. Сходимость и устойчивость таких аппроксимаций для конечномерных множеств — это теорема А.Н. Тихонова о неподвижных точках отображения на упорядоченных ограниченных множествах. Приложения этой теоремы А.Н. Тихонова и являются математическим обоснованием успеха ИИ типа «Цифровой гроссмейстер», который представляет собой построенную авторами этого ИИ аппроксимацию функции отображения конечного упорядоченного множества многих тысяч партий, сыгранных реальными гроссмейстерами, в конечное множество из одной партии при условии минимизации ее близости к выигрышу.

Представлен общий подход для анализа ИНС на основе исследования свойств аппроксимации отношений и отображений их приближениями. Выявлены существенные для этого класса задач явления вычислительной неустойчивости, связанной с общими проблемами некорректных задач в гильбертовом пространстве и методами их регуляризации А.Н. Тихонова, типичными для обработки Big Data. Сформулированы критерии точности и применимости моделей ИНС, применимость к разработке ИИ, рассмотрены примеры их реализации на основе теории интерполяции функций. Развитие идей П.Л. Чебышёва о наилучшем приближении служит отправной точкой для широкого класса математических исследований по оптимизации обучающих наборов для построения ИНС.

Применение метода эмерджентной стратификации для решения математических проблем искусственных нейронных сетей

Р.Д. Гимранов, *публичное акционерное общество «Сургутнефтегаз», г. Сургут, Российская Федерация*

Одним из возможных подходов для решения ряда проблем, обозначенных в статье (Бетелин В.Б., Галкин В.А. Математические проблемы создания искусственных нейронных сетей и искусственный интеллект), является применение метода эмерджентной стратификации (Гимранов Р.Д. Стратификация информационных систем // Вестник кибернетики. 2016. №1. С. 57–62). В докладе рассмотрены подходы к применению метода, приведены практические примеры, в частности, по системно-интеграционной модели предприятия. В качестве гипотезы обозначены следующие задачи, которые возможно решить с применением метода эмерджентной стратификации при разработке систем ИИ на ИНС:

- задачи повышения точности ИНС с одновременным снижением объема обучающих множеств (задание компакта) путем построения ИНС только на одну страту с целевой эмерджентностью. При этом модель, построенная по методу эмерджентной стратификации, может быть представлена как симплициальный компактный комплекс;
- задачи повышения точности ИНС путем задания целевой функции для каждой страты отдельно и снижения уровня приближенности в правой части уравнений;
- задачи повышения точности системы ИИ и снижения требований к производительности вычислительных ресурсов для системы ИИ путем разделения на ИНС по стратам — разделение объема обучающего множества на подмножества по стратам и свертку результатов в целевую функцию откликов $Y = Y_1 * Y_2 * \dots * Y_n$, где n — число страт (в большинстве реальных моделей эмерджентной стратификации не больше пяти страт).

Проведение исследований и апробации для подтверждения или опровержения гипотез, а также эмпирические исследования и разработки являются направлением для дальнейшей деятельности.

О подходах к построению нейроассистентов на базе LLM, на примере органов власти и профессиональных сообществ

А.В. Мельников, М.А. Русанов, В.В. Крупицкий, Югорский научно-исследовательский институт информационных технологий, г. Ханты-Мансийск, Российская Федерация

В докладе рассмотрен текущий уровень развития больших языковых моделей (БЯМ, LLM), применяемых в вопросно-ответных системах, таких как ChatGPT, GigaChat, YaGPT и др. Приведено сравнение качества работы больших языковых моделей и продемонстрировано, что лучшие результаты показывает семейство закрытых моделей GPT4, но также отмечается, что открытые модели (Mistral, LLaMa) имеют достаточно высокое качество ответов и могут применяться для решения прикладных задач. Далее была предложена экосистема знаний нефтегазовой отрасли, основанная на больших языковых моделях ИИ, в которую входят следующие модули:

- уберизация работ на предприятии нефтегазовой отрасли;
- резюмирование источников информации;
- каталог технологий с возможностью поиска и рейтингования;
- мозговой штурм, с привлечением узкоспециализированных экспертов.

Далее рассматривалось применение больших языковых моделей для решения прикладных задач в виде «Нейроассистентов» в таких областях знаний, как госуправление и информационная безопасность. Была предложена архитектура и функционал нейроассистента губернатора, в основе которой лежит процесс расширения пользовательского вопроса (RAG) дополнительной специализированной информацией из контекстного хранилища (портала, системы или базы данных).

Проблемы анализа состояния объекта и принятия решения искусственным интеллектом в промышленности

Т.В. Гавриленко, Сургутский филиал Федерального государственного учреждения «Федеральный научный центр Научно-исследовательский институт системных исследований Российской академии наук», г. Сургут, Российская Федерация

Системы ИИ прочно вошли в современную жизнь. Не проходит и недели, как появляются новые и новые сообщения о достижениях систем ИИ и ИНС. Действительно, решение широкого ряда сложных и иногда недоступных для стандартных методов задач говорит о высокой эффективности ИНС и их потенциале. Но нельзя забывать, что текущая теория и практические реализации ИНС не гарантируют результат как в краткосрочной, так и в долгосрочной перспективе. Есть задачи, которые решаются великолепно, есть задачи, решение которых сопряжено с рядом проблем, есть и неразрешимые задачи в рамках текущих теоретических и практических знаний. Можно найти огромное количество аргументов, направленных в защиту ИНС и ИИ в целом, но также можно назвать и массу проблемных точек. Базовые проблемы применимости ИИ в промышленности: использование механизмов ИНС не гарантирует получение результата; проблема полноты и верифицируемости; проблема интерпретируемости решений ИНС; проблема устойчивости к внешним воздействиям ИНС; проблема устойчивости решения; проблема расчета емкости ИНС. Нет смысла говорить о том, что ИИ и работы в данном направлении необходимо остановить. Возможно, необходимо пересмотреть наши знания и использовать весь потенциал и опыт многих поколений математиков и специалистов в области компьютерных наук. Возможно, симбиоз информационного и нейробиотического подходов дадут тот самый всем необходимый синергетический эффект.

В заключительном слове академик В.Б. Бетелин внес предложение о придании проведенному симпозиуму статуса регулярного.



Доклад Р. Д. Гимранова



Доклад Т.В. Гавриленко



Доклад А.В. Мельникова



Аудитория