

«УТВЕРЖДАЮ»

Заместитель директора по научным работам и инновациям
Филиала РГУ нефти и газа (НИУ) им. И. М. Губкина в г. Ташкенте
д.ф.-м.н., Д.Х. Джумабаев



14 ноября 2025 г.

ВЫПИСКА

из протокола №4 от 14 ноября 2025 года заседания научного семинара «Современные проблемы математики, физики и информатики» Филиала Российского Государственного Университета нефти и газа (Национальный исследовательский университет) им. И. М. Губкина в г. Ташкенте, Республика Узбекистан.

ПРИСУТСТВОВАЛИ:

д.ф.-м.н. Р.Т. Зуннунов, доцент Ш.М. Равилов, д.ф.-м.н. М.О. Мамчуев, д.ф.-м.н. Р.И. Паровик, д.ф.-м.н. А.В. Псху, к.ф.-м.н. Г.М. Водинчар, к.ф.-м.н. А.Х. Аттаев, к.ф.-м.н. Т.С. Кумыков, к.ф.-м.н. К.У. Хубиев, к.ф.-м.н. Л.М. Энеева, к.ф.-м.н. Е.О. Макаров, к.ф.-м.н. Д.А. Твёрдый, к.ф.-м.н. В.А. Ким, м.н.с. Е.А. Казаков, препод. Г.С. Исраийлжанова, м.н.с. Ф.Т. Богатырева, стажер-исследователь А.Х. Хибиев, стажер-исследователь М.С. Ившин, ст. препод. З. Усмонхужаев, ст. препод. К.М. Медетова

ПОВЕСТКА ДНЯ: Выступление младшего научного сотрудника отдела Нейроинформатики и Машинного Обучения (ИПМА КБНЦ РАН, КБР, Россия) Жилова Руслана Альбердовича докладом «Математическое моделирование вариаций объемной активности радона с учетом наследственности».

СЛУШАЛИ: Доклад Жилова Р.А.

Докладчик изложил результаты своего исследования применения сигма-пи нейронных сетей для кластеризации данных селевых потоков на основе их характеристик. Проблема анализа и классификации селевых процессов имеет важное значение для оценки природных рисков и прогнозирования опасных явлений, однако существующие подходы — физико-реологические модели и статистические методы — часто ограничены линейными зависимостями и не позволяют в полной мере учитывать сложные взаимодействия между параметрами бассейнов.

Предложенная в работе архитектура сигма-пи нейронной сети представляет собой развитие классических моделей искусственных нейронных сетей за счёт введения мультипликативных связей между входными признаками. Такая структура позволяет описывать нелинейные зависимости второго порядка и выявлять скрытые эффекты взаимодействия характеристик, например, влияние сочетания уклона русла и влажности на формирование определённого типа селея.

Вопрос 1:

д.ф.-м.н. М.О. Мамчур: Можно вопрос, Роман Иванович?

д.ф.-м.н. М.О. Мамчур: Речь идет о конкретных руслах рек? Какие выводы сделаны в результате?

Ответ 1:

Жилов Р. А.: Выводы такие, что процентное разбиение по кластерам, которое мы получили, оно соответствует тому процентному разбиению, которое получили специалисты, когда составлял Кластер селевой опасности. Это говорит о том, что сигма-пи сеть адекватно выполняет кластеризацию данных подобного типа. Не было цели написать программу, которая предсказывала тип сели. Основная цель была проверить модель, на сколько она адекватно работает. В принципе мы получили адекватную модель.

Вопрос 2:

Сколько параметров входных было?

Ответ 2:

Входных 6 параметров. На выходе один из трех.

Вопрос 3:

д.ф.-м.н. М.О. Мамчур: Покажите еще раз формулы..

Ответ 3:

Жилов Р. А. Сейчас пролистаю.

Вопрос 4:

д.ф.-м.н. Р.И. Паровик: Понятно, что одна из проблем нейронных сетей это переобучение? Как вы с этой проблемой тут боролись?

Ответ 4:

Жилов Р. А.: Тут алгоритм обучения подобран таким образом, что переобучения не может быть. Обучение останавливается по достижении близости значения весов с средними значениями по кластеру. Проблемы с переобучением чаще всего возникают в задачах обучения с учителем, где много размеченных данных и мы их прогоняем через сеть много раз. Тут процесс обучения прерывается по достижении малого отклонения значения.

Вопрос 5: **д.ф.-м.н. Р.И. Паровик:** У вас там есть параметр α . Этот параметр выступает в роли регуляризации, я так понимаю. Как получили значение 0.1? С помощью эксперимента?

Ответ 5: **Жилов Р. А.:** Да. При $\alpha > 0.6$ пи веса сильно начинали доминировать.

д.ф.-м.н. Р.И. Паровик: Параметр отвечающий за скорость обучения вручную выбирался?

Жилов Р. А.: Скорость обучения начинается где то с 0.8 и уменьшается каждые 100 итерации на 0.1.

Вопрос 6: **д.ф.-м.н. Р.И. Паровик:** Сравнивали ли сигма-пи сети с другими сетями? Есть ли какие нибудь результаты сравнения работы?

Ответ 6: **Жилов Р. А.:** Да. Но они еще не оформлены. Сопоставлялись с результатами кластеризации этих же данных самоорганизующимися сетями Кохонена. Там тоже получили 3 кластера, но немного отличающиеся в процентном соотношении разбиение. Но в сетях Кохонена нет

интерпретируемости. Сейчас идет работа над тем, чтобы найти точки сравнения и сравнить их.

Вопрос 7: д.ф.-м.н. М.О. Мамчуев: Влияние парных взаимодействии откуда взято?

Ответ 7: Жилов Р. А.: Веса при этих параметрах максимальные после процедуры обучения. Эти пары больше участвуют в разделении селей по типам. Дискриминантная способность. По этим признакам кластеры лучше делимы.

д.ф.-м.н. Р.И. Паровик: Работа интересная. Есть о чем подумать и что еще сделать. Хочу пожелать удачи.

ВЫСТУПИЛИ: Участники семинара, в частности д.ф.-м.н. Р.И. Паровик, д.ф.-м.н. М.О. Мамчуев, к.ф.-м.н. Г.М. Водинчар, к.ф.-м.н. Т.С. Кумыков, доцент Ш.М. Равилов отметили возможные дальнейшие пути работы.

ПОСТАНОВИЛИ:

1. Принять к сведению представленный доклад Жилова Р.А.
2. Отметить научную новизну и прикладную ценность разработанных моделей.
3. Рекомендовать доработку и корректировку материала, с учетом замечаний.

Руководители семинара:



доцент Ш.М. Равилов

д.ф.-м.н. Р.Т. Зуннунов

(Филиал РГГУ нефти и газа
им. И.М. Губкина в г. Ташкенте)

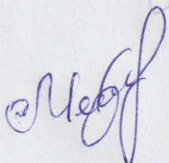


д.ф.-м.н. М.О. Мамчуев
(ИПМА КБНЦ РАН)



д.ф.-м.н. Р.И. Паровик
(ИКИР ДВО РАН)

Секретари семинара:



ст. препод. К.М. Медетова
(Филиал РГГУ нефти и газа
им. И.М. Губкина в г. Ташкенте)



к.ф.-м.н. М.Г. Мажгихова
(ИПМА КБНЦ РАН)



к.ф.-м.н. Д.А. Твёрдый
(ИКИР ДВО РАН)