

«УТВЕРЖДАЮ»

Заместитель директора по научным работам и инновациям  
Филиала РГУ нефти и газа (НИУ) имени И.М.Губкина в г. Ташкенте

д.ф.-м.н. Д.Х. Джумабаев

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2026 г.

## ВЫПИСКА

из протокола № 11 от 27 марта 2026 года заседания научного семинара «Современные проблемы математики, физики и информатики» Филиала Российского Государственного Университета нефти и газа (Национальный исследовательский университет) имени И. М. Губкина в Ташкенте

**ПРИСУТСТВОВАЛИ:** доцент Ш.М. Равилов, д.ф.-м.н. Псху А.В., д.ф.-м.н. Р.Т. Зуннунов, д.ф.-м.н. М.О. Мамчуев, д.ф.-м.н. Р.И. Паровик, к.ф.-м.н. А.Х. Аттаев, к.ф.-м.н. Т.С. Кумыков, к.ф.-м.н. Л.М. Энеева, к.ф.-м.н. М.Г. Мажгихова, к.ф.-м.н. А.А. Сокуров, к.ф.-м.н. Л. Гадзова, к.ф.-м.н. Ф.Г. Хуштова, к.ф.-м.н. С.Х. Геккиева, ст. пр. Медетова К.М., ст. препод. А. Шокиров, м.н.с. М.Б. Абазоков, м.н.с. Р. А. Киржинов, м.н.с. Ф.Т. Богатырева, стажер-исследователь М.С. Ившин, Г.С. Исраийлжанова, А.И. Салимова.

### Приветственное слово д.ф.-м.н. Р.И. Паровик:

Приветствую всех на очередном заседании семинаре. Хочу сообщить, что следующий семинар 10 апреля будет проходить в режиме WorkShop и будет посвящен 85-ию со дня рождения д.ф.-м.н. Павла Павловича Фирстова. Будут заслушаны доклады учеников и коллег, с которыми Фирстов П.П. Детали будут отражены в ближайшее время в информационном письме. А сейчас мы перейдем к повестке дня.

**ПОВЕСТКА ДНЯ:** Выступление базового докторанта Национального Университета Узбекистана имени Мирзо-Улугбека Салимовой Асаль Искандаровны с докладом «Вопросы аппроксимации, устойчивости и сходимости нелокальной явной конечно-разностной схемы для численного решения дробного уравнения Ван-дер-Поля-Эйри».

**СЛУШАЛИ:** Доклад Салимовой А.И

Докладчик представил результаты своего научного исследования, посвящённого вопросам устойчивости и сходимости численного метода для дробного осциллятора Ван дер Поля–Эйри. В частности, была рассмотрена нелокальная конечно-разностная схема и проведён её теоретический анализ с установлением условий устойчивости и порядка сходимости.

Доклад включал:

- Доклад посвящён исследованию дробного осциллятора Ван дер Поля–Эйри с учётом эффекта памяти и особенностей его поведения.
- Рассматривается задача Коши и построение нелокальной явной конечно-разностной схемы для её численного решения.
- Построена соответствующая разностная схема.
- Исследуются её устойчивость и сходимость.
- Полученные результаты подтверждены вычислительными экспериментами.

**д.ф.-м.н. А.В. Псху:**

Вопрос 1: Скажите, от чего зависит  $M_1$ ?

Ответ 1:  $M_1$  зависит от  $x(t)$ , вот здесь я внизу написали.

Вопрос 2: То есть оно зависит от  $x(t)$  и от  $\tau$  не зависит?

Ответ 2: Да, главное оно не зависит от  $\tau$ , то есть я хочу доказать что оно сходится с первым порядком точности  $\tau$ .

**д.ф.-м.н. Р.И. Паровик:**

Вопрос 1: Коллеги, вопросы докладчику?

**д.ф.-м.н. М.О. Мамчуев:**

Вопрос 1: Вот у вас  $\theta$  в уравнении какую роль играет?

Ответ 1:  $\theta$  это масштаб.

Вопрос 2: А вот вы говорите нелокальная явная конечная разностная схема, а локальная разностная схема бывает?

Ответ 2: Да, только она зависит от соседнего значения.

Вопрос 3: Если только от соседних, то она локальная считается?

Ответ 3: Да.

Вопрос 4: А у вас она от всех предыдущих зависит?

Ответ 4: Да, зависит от всех предыдущих, могу даже на матрице показать.

Вопрос 5: И потом когда вы каждый раз решаете, у вас размерность векторов увеличивается?

Ответ 5: Нет, у них всегда размер  $k+1$ .

Вопрос 6: Вот здесь  $X_k$  - это матрица, а вот эти  $x_k$  это значения иксов?

Ответ 6: Да, это значения иксов.

Вопрос 7: Но когда вы будете находить  $x_{k+1}$ , у вас размер  $X_{k+1}$  уже станет равен  $k+1$ ?

Ответ 7: Нет, он будет размером  $k+1$ . Просто  $x_0$  мне нужно для нелокальной явной конечной разностной схемы, а матрица  $X_{k+1}$  у меня будет  $x_{k+1}$ ,  $x_k$ ,  $x_{k-1}$  и так далее и самый последний элемент у меня будет  $x_1$

Вопрос 8: То есть каждый раз отпадает последний, и размерность  $k$  сохраняется?

Ответ 7: Да

**д.ф.-м.н. А.В. Пеху:**

Вопрос 3: Еще я хотел спросить по поводу Леммы 3, результаты не были известны насчет Леммы 3, это вы получили этот результат?

Ответ 3: Ну раньше было известно, но если хотите я могу расписать.

Вопрос 4: Просто вы сейчас приводите доказательство на которое можно сослаться, или это ваш результат? Но если бы это известно было, надо было просто ссылку сделать, но понятно, понятно

Ответ 4: Да.

**к.ф.-м.н., А.Х. Агтаев:**

Вопрос 1: Роман Иванович, все таки уточните пожалуйста, доказательства сходимости сделано с помощью компьютерного моделирования или аналитически?

Ответ 1: Здесь два подхода, аналитически с помощью теорем и с помощью компьютерных экспериментов.

**ВЫСТУПИЛИ:** Участники семинара, в частности д.ф.-м.н. М.О. Мамчуев, д.ф.-м.н. Р.И. Паровик отметили:

- высокую актуальность представленного подхода;
- научную новизну в сочетании с численным методом анализа.





Заданы вопросы по вопросам устойчивости и сходимости нелокальной явной конечно-разностной схемы. Докладчик дал развернутые и убедительные ответы.

**ПОСТАНОВИЛИ:**

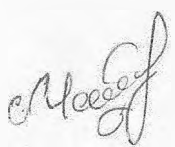


1. Принять к сведению представленный доклад Салимовой А.И.
2. Отметить теоретическую новизну и прикладную ценность разработанной методики.

3. Рекомендовать продолжение исследований в рамках развития дробного осциллятора Ван дер Поля-Эйри.
4. Считать работу достойной публикации в профильных научных журналах.

**Руководители семинара:**

 доцент Ш.М. Равилов  
 д.ф.-м.н. Р.Т. Зуннунов  
(Филиал РГУ 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 РГУ 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)