

12<sup>th</sup> January 2021**Assessment of the PhD thesis by Mr Mikhail Grishko**

I am the external advisor for the PhD thesis of Mr Mikhail Grishko, who has done his PhD studies at the Al-Farabi Kazakh National University under the primary supervision of Professor Anuar Dusembaev. I have met Mr Grishko over the years many times, both in Kazakhstan and in England. I was always strongly impressed by his in-depth understanding of the research topics, excellent hard work, dedication and professionalism.

I received the thesis of Mr Grishko on 5<sup>th</sup> January 2021. The thesis is written in Russian, however for all results chapters the corresponding English papers have been provided to me. My assessment is based on the English text.

The work of Mr Grishko shows an excellent and in-depth understanding of fundamental concepts in pattern recognition, operator algebras in the context of pattern recognition, neural networks, self-organising maps and relevant concepts of portfolio risk theory.

His work moves forward the constructive theory of neural networks in the context of pattern recognition and links this to fundamental mathematical concepts in operator theory. This work also has potential implications for the building on neural network hardware that has found recently many applications in the context of artificial intelligence powered devices. The papers on this topic constitute impressive results.

His work on the application of self-organising map neural networks to portfolio risk estimation is fundamentally novel and has high potential to establish a novel way of estimating and understanding portfolio risk with potential applications in investment theory and practice.

Overall Mr Grishko's research led to important results with high potential impact. Having published several papers in competitive journals, including the Doklady Mathematics, shows that his research results are positively appreciated by the research community and have a good potential for academic and applied impact.

On the basis of the work that I read I strongly recommend the award of the Doctor (PhD) title to Mr Mikhail Grishko.

Sincerely,

A handwritten signature in cursive script, appearing to read 'A. Andras'.

Professor Peter Andras  
Head of School  
School of Computing and Mathematics  
Keele University

12 января 2021 г.

**Оценка кандидатской диссертации Михаила Гришко**

Я являюсь независимым консультантом по кандидатской диссертации г-на Михаила Гришко, который защитил кандидатскую диссертацию в Казахском национальном университете имени аль-Фараби под руководством профессора Ануара Дусембаева. Я много раз встречался с господином Гришко, как в Казахстане, так и в Англии. Меня всегда сильно впечатляли его глубокое понимание тем исследований, отличная кропотливая работа, самоотверженность и профессионализм.

Я получил диссертацию г-на Гришко 5 января 2021 года. Диссертация написана на русском языке, однако для всех конечных глав мне были предоставлены соответствующие английские статьи. Моя оценка основана на английском тексте.

Работа г-на Гришко демонстрирует отличное и глубокое понимание фундаментальных концепций распознавания образов, операторных алгебр в контексте распознавания образов, нейронных сетей, самоорганизующихся карт и соответствующих концепций теории портфельных рисков.

Его работа развивает конструктивную теорию нейронных сетей в контексте распознавания образов и связывает ее с фундаментальными математическими концепциями теории операторов. Эта работа также имеет потенциальные последствия для создания аппаратного обеспечения нейронной сети, которое в последнее время нашло множество применений в контексте устройств с искусственным интеллектом. Работы по этой теме дают впечатляющие результаты.

Его работа по применению самоорганизующихся картографических нейронных сетей для оценки риска портфеля является принципиально новой и имеет большой потенциал для создания нового способа оценки и понимания риска портфеля с потенциальным применением в теории и практике инвестиций.

В целом исследование г-на Гришко привело к важным результатам с высоким потенциалом воздействия. Публикация нескольких статей в конкурирующих журналах, в том числе в *Doklady Mathematics*, показывает, что результаты его исследований положительно оцениваются исследовательским сообществом и имеют хороший потенциал для академического и прикладного воздействия.

На основании прочитанной работы настоятельно рекомендую Михаилу Гришко присвоить звание доктора (PhD).

Искренне,

*подпись*

Профессор Питер Андрас

Директор школы

Школа вычислительной техники и математики

Кильский университет

Республика Казахстан, город Алматы,  
Двадцать пятое января две тысячи двадцать второго года.  
Текст перевода документа с английского языка на русский язык выполнен  
уполномоченным переводчиком **Тлеуовым Владимиром Николаевичем**.

ПОДПИСЬ: 

Тлеуов Владимир Николаевич

«25» января 2022 года, я, Ким Алина Александровна, нотариус города Алматы, действующий на основании государственной лицензии № 18022203 выданной Министерством юстиции Республики Казахстан 10.12.2018 года, свидетельствую подлинность подписи переводчика гр. **Тлеуова Владимира Николаевича**. Личность переводчика установлена, дееспособность и полномочия проверены.



Зарегистрировано в реестре за № 98  
Взыскано: государственная пошлина  
и согласно ст.30-1 Закона РК «О нотариате»,  
Нотариус



Немірленген және баулықталған  
Пронумеровано и пронумеровано  
ка 3 (тр)  
парафта/страницах  
Нотариус



ET0805632640301796190E7850098

Нотариаттық іс-әрекеттің бірегей нөмірі / Уникальный номер нотариального действия