

УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по научной работе и
инновациям НГТУ,

К.Т.Н.

Огто Артур Исаакович



02 2025 г.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Новосибирский государственный технический университет»

Диссертационная работа на тему «Построение регрессионных зависимостей с использованием квадратичной функции потерь в методе опорных векторов (LS-SVM)» выполнена на кафедре Теоретической и прикладной информатики.

В период подготовки диссертации соискатель Бобоев Шараф Асрорович обучался в очной аспирантуре на кафедре теоретической и прикладной информатики Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Новосибирский государственный технический университет» с 2014 по 2018 годы.

О сдаче кандидатских экзаменов выдана справка №295 в Федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Новосибирский государственный технический университет».

Научный руководитель – Попов Александр Александрович, доктор технических наук, профессор, профессор кафедры Теоретической и прикладной информатики Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Новосибирский государственный технический университет».

По результатам рассмотрения диссертации принято следующее заключение.

1. Актуальность темы диссертационного исследования

В настоящее время машинное обучение и анализ данных становятся все более важными в различных областях, таких как промышленность, финансы, медицина и многие другие. В этом контексте построение эффективных моделей регрессии, способных предсказывать значение непрерывной целевой переменной на основе набора признаков, является ключевой задачей. Значительным потенциалом решения таких задач обладает

непараметрическая оценка регрессии. Эти методы становятся все более популярными и востребованными в прикладных исследованиях и используются в тех случаях, когда параметрические модели не подходят для решения поставленной задачи. Непараметрические методы имеют широкий спектр применения и способны работать при большей неопределенности по априорной информации относительно структуры регрессионной зависимости. К основным методам построения гибких моделей, основанных на данных, относят ядерные методы, сглаживающие сплайны, методы ближайших соседей и нейронные сети. Одним из таких методов, принадлежащий классу ядерных методов, является метод опорных векторов с квадратичной функции потерь.

Метод опорных векторов (SVM) – широко используемый инструмент моделирования зависимостей в условиях структурной неопределенности. Известная его модификация на основе квадратичной функции потерь (LS-SVM) позволяет получать решения в явном виде. При этом сохраняется возможность получать гладкие и достаточно сложные зависимости за счет соответствующего выбора всех параметров алгоритма (вида ядерных функций, их числа, их параметров и т.д.). Однако имеются определенные сложности использования данной технологии. Можно здесь выделить два основных отрицательных момента:

- 1) решения получаются неразрезанными;
- 2) квадратичная функция потерь не обеспечивает в общем случае получение робастных решений.

Полномасштабное исследование этих проблем позволило бы развить данный подход, сделало бы его полноценным инструментом в руках исследователей.

2. Личный вклад автора в получении результатов, изложенных в диссертации

Личный вклад автора заключается в выполнении основного объема исследований, изложенных в диссертационной работе, включая разработку алгоритмов, выполнение вычислительных экспериментов, обработку и анализ полученных результатов.

3. Научная новизна

Научная новизна работы состоит в следующем:

- предложены новые робастные варианты критерия скользящего контроля (RLOO-P, RLOO);
- предложены новые способы получения робастных регрессионных моделей на базе метода LS-SVM с использованием метода псевдонаблюдений и взвешенного метода на основе функций потерь Хьюбера;

- предложен адаптивный вариант функции потерь Хьюбера для получения псевдонаблюдений и весовой функции потерь;
- предложены новые способы разбиения выборки на части с использованием методов планирования эксперимента для получения разреженных регрессионных моделей на базе метода LS–SVM;
- предложены новые способы разбиения выборки на части с использованием критериев оценки качества моделей для получения разреженных регрессионных моделей на базе метода LS–SVM.

4. Практическая значимость

Разработанные алгоритмы позволяют строить регрессионные модели в условиях наличия выбросов в данных и асимметричных распределений ошибок наблюдений. Предложенные методы получения робастных решений на основе метода псевдонаблюдений и взвешиваний на основе простой и адаптивной функции потерь Хьюбера позволяют получать робастные модели. Методы разбиения выборки на обучающую и тестовую части позволяют получать разреженные модели на основе метода LS–SVM. Проведенные исследования доказывают правильность предложенных методов. Разработанное программное обеспечение позволяет эффективно строить регрессионные модели с применением предложенных методов.

5. Степень достоверности результатов проведенных исследований

Доверенность и обоснованность научных положений, выводов и рекомендаций подтверждены апробацией результатов диссертационной работы на научно-практических конференциях и обеспечиваются корректным применением математического аппарата и методов многомерного статистического анализа. Полученные решения при использовании предложенных методов и алгоритмов согласуются с результатами применения известных подходов на тестовых примерах и задачах.

Основные результаты и положения работы докладывались и обсуждались на следующих конференциях:

- на 11 международном форуме по стратегическим технологиям IFOST–2016 (Новосибирск, НГТУ, 2016);
- на XIII международной научно-технической конференции «Актуальные проблемы электронного приборостроения (АПЭП–2016)» (Новосибирск, НГТУ, 2016);
- на Российской научно-технической конференции «Обработка информации и математическое моделирование» (Новосибирск, 2016);
- на Российской научно-технической конференции «Обработка информации и математическое моделирование» (Новосибирск, 2017);

- на XIV международной научно-технической конференции «Актуальные проблемы электронного приборостроения (АПЭП–2018)» (Новосибирск, НГТУ, 2018);
- на Российской научно-технической конференции «Обработка информации и математическое моделирование» (Новосибирск, 2018);
- на научно-практической конференции «XI Ломоносовские чтения», посвященной 30-летию Государственной независимости Республики Таджикистан (Душанбе–2021);
- на международной научно-практической конференции «XIII Ломоносовские чтения», посвященной 115-летию академика Бободжона Гафурова (Душанбе–2023).

6. Соответствие диссертации паспорту научной специальности

Содержание диссертации соответствует п.5 области исследований «Разработка и исследование моделей и алгоритмов анализа данных, обнаружения закономерностей в данных и их извлечениях, разработка и исследование методов и алгоритмов анализа текста, устной речи и изображений» паспорта специальности научных работников 05.13.17 – «Теоретические основы информатики» по техническим наукам.

7. Полнота изложения материалов диссертации в опубликованных работах

Основные положения диссертации изложены в опубликованных работах. Всего опубликовано 21 печатных работ, в том числе 7 работ в изданиях из перечня рекомендованных ВАК РФ и РТ, 3 работы, зарегистрированные в наукометрических базах Scopus и Web of Science, 10 работ в прочих изданиях. Имеется свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ.

8. Основные публикации автора по теме диссертации

Публикации в рецензируемых научных изданиях, рекомендованных ВАК при Минорбрауки РФ и ВАК при Президенте РТ:

1. Попов А.А. Получение тестовой выборки в методе LS–SVM с использованием оптимального планирования эксперимента / А.А. Попов, Ш.А. Бобоев // Научный вестник Новосибирского государственного технического университета. – 2016. – № 4 (65). – С. 80–99.

2. Попов А.А. Получение разреженных решений методом LS–SVM через построение обучающей выборки / А.А. Попов, Ш.А. Бобоев // Вестник Таджикского национального университета. Серия естественных наук. – 2017. – № 1-5. – С. 183–191.

3. Суходолов А.П. Настройка параметров ядерных функций в методе LS–SVM с использованием внешних критериев качества моделей / А.П. Суходолов, А.А. Попов, Ш.А. Бобоев // Доклады Академии наук высшей школы Российской Федерации. – 2017. – № 3 (36). – С. 88–104.

4. Попов А.А. Получение разреженных решений методом LS-SVM через построение выборки с помощью методов оптимального планирования и внешних критериев качества моделей / А.А. Попов, Ш.А. Бобоев // Вестник Иркутского государственного технического университета. – 2018. – Т. 22. – № 1 (132). – С. 100–117.

5. Бобоев Ш.А. Получение разреженных решений с использованием D-оптимального разбиения исходной выборки на обучающую и тестовую части и критерия регулярности / А.А. Попов, Ш.А. Бобоев // Вестник кибернетики. – 2018. – № 3 (31). – С. 162–168.

6. Бобоев Ш.А. Критерии подбора метапараметров алгоритма LS-SVM / Ш.А. Бобоев // Вестник филиала Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова в городе Душанбе. Серия естественных наук. – 2023. – Т. 1. – № 2 (31). – С. 5–15.

7. Бобоев Ш.А. Построение робастных регрессионных моделей по методу LS-SVM с использованием функции потерь Эндрюса / Ш.А. Бобоев // Вестник филиала Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова в городе Душанбе. Серия естественных наук. – 2024. – Т. 1. – № 3 (41). – С. 30–36.

Публикации в изданиях, индексируемых Web of Science и Scopus

1. Popov A.A. The construction of the robust regression models with the LS-SVM method using a nonquadratic loss function / A.A. Popov, Sh.A. Boboev // В сборнике: Proceedings of IFOST-2016 11th International Forum on Strategic Technology IFOST-2016. – 2016. – С. 394–396.

2. Popov A.A. The use of robust criteria for the choice of regression model by LS-VM method / A.A. Popov, Sh.A. Boboev // В сборнике: Труды XIV международной научно-технической конференции Актуальные проблемы электронного приборостроения Proceedings: in 12 volumes. – 2016. – Vol. 1. P. 2. – Pp. 313–316.

3. Popov A.A. Comparison of sparse solutions obtained by splitting the sample into parts based on external quality criteria of models in the LS-SVM method / A.A. Popov, Sh.A. Boboev // В сборнике: Труды XIII международной научно-технической конференции Актуальные проблемы электронного приборостроения Proceedings: in 8 volumes. – 2018. – Vol. 1. P. 4. – Pp. 236–240.

Публикации в других изданиях

1. Попов А.А. Построение регрессионных зависимостей с использованием квадратичной функции потерь в методе опорных векторов / А.А. Попов, Ш.А. Бобоев // Сборник научных трудов Новосибирского государственного технического университета. – 2015. – № 3 (81). – С. 69–78.

2. Попов А.А. Построение робастных регрессионных моделей по методу LS-SVM с использованием функций потерь Хьюбера и взвешивания наблюдений -/ А.А. Попов, Ш.А. Бобоев // В сборнике: Обработка информации и математическое моделирование материалы Российской научно-технической конференции. – 2016. – С. 118–124.

3. Попов А.А. Использование робастных критериев для выбора регрессионной модели по методу LS-SVM / А.А. Попов, Ш.А. Бобоев // В сборнике Актуальные проблемы электронного приборостроения (АПЭП – 2016), труды XIII международной научно-технической конференции: в 12 томах. – Новосибирск. – 2016. – Том 8. – С. 145-148.

4. Попов А.А. Использование методов оптимального планирования эксперимента для разбиения выборки на части и настройка параметров ядерных функций в методе LS-SVM на основе внешних критериев качества моделей / А.А. Попов, Ш.А. Бобоев // В сборнике: Обработка информации и математическое моделирование Материалы Российской научно-технической конференции. – 2017. – С. 135–142.

5. Попов А.А. Сравнение разреженных решений, получаемых разбиением выборки на части на основе внешних критериев качества моделей в методе LS-SVM / А.А. Попов, Ш.А. Бобоев // В сборнике Обработка информации и математическое моделирование, материалы Российской научно-технической конференции. – Новосибирск. – 2018. – С. 102–109.

6. Бобоев Ш.А. Использование метода LS-SVM для изучения процесса комплексообразования переходных металлов с производными теомочевины в водных и водно-органических растворах / Ш.А. Бобоев // Сборник научных трудов Новосибирского государственного технического университета. – 2019. – № 1 (94). – С. 71–84.

7. Бобоев Ш.А. Применение метода LS-SVM для анализа выборок LIDAR и MOTORCYCLE / Ш.А. Бобоев // Сборник научных трудов Новосибирского государственного технического университета. – 2019. – № 1 (94). – С. 85–99.

8. Бобоев Ш.А. Способы построения разреженных регрессионных моделей по методу LS-SVM / Ш.А. Бобоев // Материалы научно-практической конференции «XI Ломоносовские чтения», посвященной 30-летию Государственной независимости Республики Таджикистан (29-30 апреля 2021 года). – Душанбе. – 2021. – С. 9–10.

9. Бобоев Ш.А. Подбор коэффициента регуляризации в методе LS-SVM / Ш.А. Бобоев // Материалы международной научно-практической конференции «XIII Ломоносовские чтения», посвященной 115-летию академика Бободжона Гафурова (28-29 апреля 2023 года). – Душанбе. – 2023. – Ч. 3. – С. 27–32.

10. Бобоев Ш.А. Использование биквадратной функции потерь Тьюки для построения робастных регрессионных моделей по методу LS-SVM / Ш.А. Бобоев // Материалы международной научно-практической конференции «XIV Ломоносовские чтения», «Роль филиала Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова в городе Душанбе в развитии науки и образования» (22–23 ноября 2024 г.). – Душанбе. – 2024. – Часть II. Естественные науки. – С. 12-19.

9. Общее заключение

Диссертация «Построение регрессионных зависимостей с использованием квадратичной функции потерь в методе опорных векторов (LS-SVM)» Бобоева Шарафа Асроровича рекомендуется к защите на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.13.17 – «Теоретические основы информатики».

Заключение принято на заседании кафедры теоретической и прикладной информатики Новосибирского государственного технического университета.

Присутствовало всего 14 человек, в том числе докторов наук – 6 чел., кандидатов наук – 8 чел.

Результаты голосования: «за» – 14 чел., «против» – нет, «воздержалось» – нет, протокол № 2 от «25» февраля 2025 г.

Заведующий кафедрой теоретической и прикладной информатики НГТУ,
д.т.н., профессор

Чубич В.М.

Ученый секретарь кафедры ТПИ,
к.т.н., доцент

Черникова О.С.

ПОДПИСЬ ЗАВЕРЯЮ
Ведущий специалист
по персоналу

25.02.2025г.



«УТВЕРЖДАЮ»

Исполнительный директор филиала
Московского государственного университета
имени М.В. Ломоносова в городе Душанбе
_____ к.э.н, доцент Р.Г. Ганиев
«03» _____ 2025 года

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

филиала Московского государственного университета
имени М.В. Ломоносова в городе Душанбе

Диссертационная работа Бобоева Шарафа Асроровича на тему «Построение регрессионных зависимостей с использованием квадратичной функции потерь в методе опорных векторов (LS-SVM)» выполнена на кафедре теоретической и прикладной информатики Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Новосибирский государственный технический университет» и кафедре математики и естественных наук филиала Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова в городе Душанбе по специальности 05.13.17 – Теоретические основы информатики.

Соискатель Бобоев Шараф Асрорович, гражданин Республики Таджикистан, родился 07 января 1987 года в городе Пенджикент Республики Таджикистан. В 2009 году окончил механико-математический факультет Таджикского национального университета по специальности информатика. С сентября 2009 года по сентябрь 2014 года работал в должности ассистента кафедры информационно-коммуникационных технологий механико-математического факультета Таджикского национального университета. В период подготовки диссертации с 2014 по 2018 годы обучался в очной аспирантуре на кафедре теоретической и прикладной информатики Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Новосибирский государственный технический университет» по направлению подготовки 09.06.01 – Информатика и вычислительная техника. В настоящее время является старшим преподавателем кафедры математики и естественных наук филиала Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова в городе Душанбе.

Научный руководитель – Попов Александр Александрович, доктор технических наук, профессор кафедры теоретической и прикладной информатики Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Новосибирский государственный технический университет».

Опубликованные работы по теме диссертации

Статьи, опубликованные в научных журналах, рекомендованных ВАК при Минорбрауки РФ и ВАК при Президенте РТ

1. Бобоев Ш.А. Получение тестовой выборки в методе LS-SVM с использованием оптимального планирования эксперимента / А.А. Попов, Ш.А. Бобоев // Научный вестник Новосибирского государственного технического университета. – 2016. – № 4 (65). – С. 80-99.
2. Бобоев Ш.А. Получение разреженных решений методом LS-SVM через построение обучающей выборки / А.А. Попов, Ш.А. Бобоев // Вестник Таджикского национального университета. Серия естественных наук. – 2017. – № 1-5. – С. 183-191.
3. Бобоев Ш.А. Настройка параметров ядерных функций в методе LS-SVM с использованием внешних критериев качества моделей / А.П. Суходолов, А.А. Попов, Ш.А. Бобоев // Доклады Академии наук высшей школы Российской Федерации. – 2017. – № 3 (36). – С. 88-104.
4. Бобоев Ш.А. Получение разреженных решений методом LS-SVM через построение выборки с помощью методов оптимального планирования и внешних критериев качества моделей / А.А. Попов, Ш.А. Бобоев // Вестник Иркутского государственного технического университета. – 2018. – Т. 22. – № 1 (132). – С. 100-117.
5. Бобоев Ш.А. Критерии подбора метапараметров алгоритма LS-SVM / Ш.А. Бобоев // Вестник филиала Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова в городе Душанбе. Серия естественных наук. – 2023. – Т. 1. – № 2 (31). – С. 5-15.
6. Бобоев Ш.А. Построение робастных регрессионных моделей по методу LS-SVM с использованием функции потерь Эндрюса / Ш.А. Бобоев // Вестник филиала Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова в городе Душанбе. Серия естественных наук. – 2024. – Т. 1. – № 3 (41). – С. 30-36.

Публикации в изданиях, индексируемых Web of Science и Scopus

1. Boboev Sh.A. The construction of the robust regression models with the LS-SVM method using a nonquadratic loss function / A.A. Popov, Sh.A. Boboev // В сборнике: Proceedings of IFOST-2016 11th International Forum on Strategic Technology IFOST-2016. – 2016. – С. 394-396.
2. Boboev Sh.A. The use of robust criteria for the choice of regression model by LS-VM method / A.A. Popov, Sh.A. Boboev // В сборнике: Труды XIV международной научно-технической конференции Актуальные проблемы электронного приборостроения Proceedings: in 12 volumes. – 2016. – Vol. 1. P. 2. – Pp. 313-316.

3. Boboev Sh.A. Comparison of sparse solutions obtained by splitting the sample into parts based on external quality criteria of models in the LS-SVM method / A.A. Popov, Sh.A. Boboev // В сборнике: Труды XIII международной научно-технической конференции Актуальные проблемы электронного приборостроения Proceedings: in 8 volumes. – 2018. – Vol. 1. P. 4. – Pp. 236-240.

Публикации в других изданиях

1. Бобоев Ш.А. Построение регрессионных зависимостей с использованием квадратичной функции потерь в методе опорных векторов / А.А. Попов, Ш.А. Бобоев // Сборник научных трудов Новосибирского государственного технического университета. – 2015. – № 3 (81). – С. 69-78.
2. Бобоев Ш.А. Построение робастных регрессионных моделей по методу LS-SVM с использованием функций потерь Хьюбера и взвешивания наблюдений – / А.А. Попов, Ш.А. Бобоев // В сборнике: Обработка информации и математическое моделирование материалы Российской научно-технической конференции. – 2016. – С. 118-124.
3. Бобоев Ш.А. Использование робастных критериев для выбора регрессионной модели по методу LS-SVM / А.А. Попов, Ш.А. Бобоев // В сборнике Актуальные проблемы электронного приборостроения (АПЭП – 2016), труды XIII международной научно-технической конференции: в 12 томах. – Новосибирск. – 2016. – Том 8. – С. 145-148.
4. Бобоев Ш.А. Использование методов оптимального планирования эксперимента для разбиения выборки на части и настройка параметров ядерных функций в методе LS-SVM на основе внешних критериев качества моделей / А.А. Попов, Ш.А. Бобоев // В сборнике: Обработка информации и математическое моделирование Материалы Российской научно-технической конференции. – 2017. – С. 135-142.
5. Бобоев Ш.А. Сравнение разреженных решений, получаемых разбиением выборки на части на основе внешних критериев качества моделей в методе LS-SVM / А.А. Попов, Ш.А. Бобоев // В сборнике Обработка информации и математическое моделирование, материалы Российской научно-технической конференции. – Новосибирск. – 2018. – С. 102-109.
6. Бобоев Ш.А. Использование метода LS-SVM для изучения процесса комплексообразования переходных металлов с производными теомочевины в водных и водно-органических растворах / Ш.А. Бобоев // Сборник научных трудов Новосибирского государственного технического университета. – 2019. – № 1 (94). – С. 71–84.
7. Бобоев Ш.А. Применение метода LS-SVM для анализа выборок LIDAR и MOTORCYCLE / Ш.А. Бобоев // Сборник научных трудов

Новосибирского государственного технического университета. – 2019. – № 1 (94). – С. 85-99.

8. Бобоев Ш.А. Способы построения разреженных регрессионных моделей по методу LS-SVM / Ш.А. Бобоев // Материалы научно-практической конференции «XI Ломоносовские чтения», посвященной 30-летию Государственной независимости Республики Таджикистан (29-30 апреля 2021 года). – Душанбе. – 2021. – С. 9-10.
9. Бобоев Ш.А. Подбор коэффициента регуляризации в методе LS-SVM / Ш.А. Бобоев // Материалы международной научно-практической конференции «XIII Ломоносовские чтения», посвященной 115-летию академика Бободжона Гафурова (28-29 апреля 2023 года). – Душанбе. – 2023. – Ч. 3. – С. 27–32.

Публикации и автореферат достаточно полно отражают содержания диссертации.

На основании выполненных соискателем исследований:

1. Предложены новые робастные варианты критерия скользящего контроля (RLOO-P, RLOO).
2. Предложены новые способы получения робастных регрессионных моделей на базе метода LS-SVM с использованием метода псевдонаблюдений и взвешенного метода на основе функций потерь Хьюбера.
3. Предложен адаптивный вариант функции потерь Хьюбера для получения псевдонаблюдений и весовой функции потерь.
4. Предложены новые способы разбиения выборки на части с использованием методов планирования эксперимента для получения разреженных регрессионных моделей на базе метода LS-SVM.
5. Предложены новые способы разбиения выборки на части с использованием критериев оценки качества моделей для получения разреженных регрессионных моделей на базе метода LS-SVM.

Практическая значимость исследования обоснована тем, что разработанные алгоритмы позволяют строить регрессионные модели в условиях наличия выбросов в данных и асимметричных распределений ошибок наблюдений. Предложенные методы получения робастных решений на основе метода псевдонаблюдений и взвешиваний на основе простой и адаптивной функции потерь Хьюбера позволяют получать робастные модели. Методы разбиения выборки на обучающую и тестовую части позволяют получать разреженные модели на основе метода LS-SVM. Проведенные исследования доказывают правильность предложенных методов. Разработанное программное обеспечение позволяет эффективно строить регрессионные модели с применением предложенных методов.

Область применения: Диссертация выполнена в соответствии со следующими пунктами паспорта специальности 05.13.17 – Теоретические основы информатики:

п.5. Разработка и исследование моделей и алгоритмов анализа данных, обнаружения закономерностей в данных и их извлечениях, разработка и исследование методов и алгоритмов анализа текста, устной речи и изображений.

п.14. Разработка теоретических основ создания программных систем для новых информационных технологий.

Оценка выполненной работы. Диссертационная работа Бобоева Шарафа Асроровича на тему «Построение регрессионных зависимостей с использованием квадратичной функции потерь в методе опорных векторов (LS-SVM)» представляет собой законченное научное исследование, цель работы достигнута, поставленные задачи решены, разработано и зарегистрировано в РФ программное обеспечение №2018619675 (09 августа 2018 года) и рекомендуется к защите на соискание учёной степени кандидата технических наук по специальности 05.13.17 – Теоретические основы информатики.

Заключение принято на расширенном заседании кафедры математики и естественных наук филиала Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова в городе Душанбе по специальности 05.13.17 – Теоретические основы информатики.

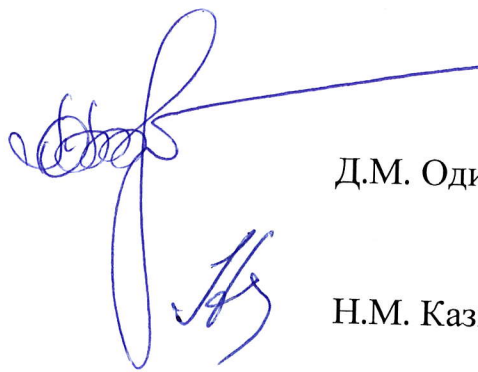
Присутствовали: Председатель заседания – Одинабеков Д.М., к.ф.-м.н., доцент; Джумаев Э.Х., к.ф.-м.н., доцент; Казиджанова Н.М., к.т.н., доцент; Камилов Х.Ч., к.х.н., ст. преподаватель; Салихов Ф.С., д.г.-м.н., доцент; Саидов М.С., д.г.-м.н., профессор; Рахмонов Р.К., к.т.н., доцент; Умарова Т.М., д.т.н., доцент.

Приглашенные: Кабилов М.М., д.ф.-м.н., доцент.

Результаты голосования: «за» – 9 чел., «против» – нет, «воздержалось» – нет.

Протокол № 6 от «04» 03 2025 года

Председатель заседания кафедры,
к.ф.-м.н., доцент, зав. кафедрой
математики и естественных наук



Д.М. Одинабеков

Ученый секретарь заседания
кафедры, к.т.н., доцент

Н.М. Казиджанова