

**Отзыв**  
**научного руководителя на диссертационную работу Машурова Фаруха**  
**Аркиновича на тему «Специальные алгебры Торткара и**  
**ассосимметричные алгебры», представленную на соискание ученой**  
**степени PhD (доктора философии) по специальности «Математическое и**  
**компьютерное моделирование»**

Теория неассоциативных алгебр один из активно развивающихся разделов современной математики. Многие в этой теории известны благодаря работам классиков, таких как Дж. Веддербарн, Алберт, Н. Джекобсон, А.И. Ширшов и др. В то же время здесь остается очень много нерешенных проблем. Например, базис свободной алгебры Йордана до сих пор не построен. В 1963 году С.М. Гленни построил тождество в степени 8 для специальных Йордановых алгебр, которое не является тождеством для всех Йордановых алгебр. Этот результат замечателен по двум аспектам: во-первых, это результат, полученный с помощью вычислительных машин, во-вторых, с тех пор не найдено ни одного тождества такого рода степени больше 8. Неизвестно существуют ли новые специальные тождества.

Последнее время начинает приобретать популярность другой класс неассоциативных алгебр, введенный в рассмотрение в 2005 году, так называемые Торткара алгебры. Кажется, диссертация Машурова – четвертая диссертация, защищаемая на эту тему в мире. Торткара алгебры определяются как алгебры Цинбиеля относительно коммутатора. Тождество Торткара имеет степень 4, как и тождество Йордана.

Поэтому все вопросы, возникающие в Йордановых алгебрах, возникают и для алгебр Торткара. Например, вопросы специальности, вопросы свободного базиса, вопросы классификации простых алгебр, структурная теория алгебр Торткара это первые вопросы, которых ждут пытливых исследователей.

Я знаю Фаруха около десяти лет. Как студент СДУ он отличался от других студентов любознательностью и трудолюбием. Не знаю кому повезло больше алгебре Торткара или Фаруху, но Фарух оказался настоящим исследователем, который впервые обратил внимание на замечательные свойства коммутаторов в алгебре Цинбиеля.

Основной результат Ф. А. Машурова касается вопросов специальности алгебр Торткара. Он нашел изумительно красивый критерий Лиевости элементов Цинбиеля и применил этот критерий для изучения специальных алгебр Торткара от двух и трех образующих.

В первой части диссертационной работы Ф. А. Машуров занимается изучением алгебр Цинбиеля и ассосимметричных алгебр относительно коммутаторов. Гомоморфные образы свободных специальных алгебр Торткара исследуются с

помощью лиевых элементов в свободной алгебре Цинбиеля. Также изучаются ассосимметричные алгебры конечного класса и рассматриваются коммутаторные идеалы ассосимметричных алгебр. Показывается, что некоторые свойства ассоциативных алгебр справедливы и для ассосимметричных алгебр, а именно, для таких свойств ассоциативность не является необходимым условием и может быть заменена тождествами левосимметричностью и правосимметричностью.

Вторая часть диссертации посвящена классификации нильпотентных ассосимметричных алгебр. Используя центральные расширения и применяя метод классификации Скъельбрета-Сунда, были получены классификации 4-мерных нильпотентных ассосимметричных алгебр и 5-мерных однопорожденных нильпотентных ассосимметричных алгебр.

В время обучения Ф.А. Машуров с соавторами опубликовал работы в международных журналах, включенных в индекс научного цитирования в базах Scopus и Web of Science. Были получены новые результаты по теме диссертации, которые опубликованы в форме статей в зарубежных журналах, таких как Journal of Algebra, Algebras and Representation Theory, Journal of Algebra and Its Applications, Communications in Mathematics. Помимо темы диссертации докторант имеет дополнительные публикации в зарубежных журналах, что свидетельствует об его интересе к науке. Работа в журнале Algebras and Representation Theory, опубликованная в 2020 году была удостоена награды Leader of Science Web of Science Award 2020 в категории самый цитируемая работа от Clarivate Web of Science. В 2021 году президент Касым-Жомарт Токаев наградил грантом “Тәуелсіздік ұрпақтары”. В 2022 году Ф. Машуров стал лауреатом Государственной молодежной премии «Дарын» в номинации «Наука».

Учитывая вышеизложенное, я считаю, что диссертация Ф. Машурова в целом носит характер завершенной квалификационной работы, отвечающей всем требованиям, предъявляемым к диссертациям PhD (доктора философии) по специальности “Математическое и компьютерное моделирование”, и автор Ф. Машуров заслуживает присвоения ученой степени PhD по этой специальности.

Научный руководитель,  
академик НАН РК,  
профессор КБТУ  
д.ф.-м. наук



А.С. Джумадильдаев

Департамент  
по развитию персонала