

Заключение диссертационного совета МГУ. 014.5
по диссертации на соискание ученой степени кандидата химических наук

Решение диссертационного совета от «22» ноября 2023 г. №14

О присуждении **Вокуеву Михаилу Фёдоровичу**, гражданину Российской Федерации, ученой степени кандидата химических наук.

Диссертация **«Обнаружение ряда алкилфосфонатов и их производных в биообразцах растительного и животного происхождения методами хромато-масс-спектрометрии»** по специальности 1.4.2. Аналитическая химия принята к защите диссертационным советом 11 октября 2023 г., протокол №11.

Соискатель Вокуев Михаил Фёдорович 1995 года рождения, в 2023 году окончил очную аспирантуру химического факультета Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова».

Соискатель работает в должности младшего научного сотрудника на кафедре аналитической химии химического факультета МГУ имени М.В.Ломоносова.

Диссертация выполнена в лаборатории масс-спектрометрии кафедры аналитической химии химического факультета МГУ имени М.В.Ломоносова.

Научный руководитель – доктор химических наук, **Родин Игорь Александрович**, ведущий научный сотрудник кафедры аналитической химии химического факультета МГУ имени М.В.Ломоносова.

Официальные оппоненты:

Григорьев Андрей Михайлович, доктор химических наук, Федеральное государственное бюджетное учреждение «27 Научный центр» Министерства обороны Российской Федерации, 14 отдел научно-исследовательский 1 управления научно-исследовательского испытательного, старший научный сотрудник;

Темердашев Азамат Зауалевич, доктор химических наук, доцент, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Кубанский Государственный Университет», старший научный сотрудник;

Борисов Роман Сергеевич, кандидат химических наук, Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Ордена Трудового Красного Знамени Институт нефтехимического синтеза им. А.В.Топчиева Российской академии наук, ведущий научный сотрудник; дали **положительные** отзывы на диссертацию.

Соискатель имеет 45 опубликованных работ, в том числе 13 работ по теме диссертации, из них 5 статей, опубликованных в рецензируемых научных изданиях, рекомендованных для защиты в диссертационном совете МГУ по специальности **1.4.2. Аналитическая химия**.

1. **Vokuev M. F.**, Baygildiev T. M., Braun A.V., Frolova A.V., Rybalchenko I.V., Rodin I.A. Monitoring of hydrolysis products of organophosphorus nerve agents in plant material and soil by liquid chromatography-tandem mass spectrometry // Journal of Chromatography A. 2022. V. 1685. P. 463604. IF (Web of Science) – 4.601, 0.5625 п.л., 70%.

2. **Vokuev M. F.**, Baygildiev T. M., Plyushchenko I. V., Ikhalaynen Y. A., Ogorodnikov R. L., Solontsov I. K., Braun A.V., Savelieva E.I., Rybalchenko I.V., Rodin I.A. Untargeted and targeted analysis of sarin poisoning biomarkers in rat urine by liquid chromatography and tandem mass spectrometry // Analytical and Bioanalytical Chemistry. 2021. V. 413. P. 6973-6985. IF (Web of Science) – 4.478, 0.8125 п.л., 30%.

3. Baygildiev T.M., **Vokuev M.F.**, Ogorodnikov R.L., Braun A.V., Rybalchenko I. V., Rodin I.A. Simultaneous determination of organophosphorus nerve agent markers in urine by IC-MS/MS using anion-exchange solid-phase extraction // Journal of Chromatography B. 2019. V. 1132. P. 121815. IF (Web of Science) – 3.004, 0.5625 п.л., 50%.

4. Oreshkin D. V., Baygildiev T. M., **Vokuev M. F.**, Braun A. V., Godovikov I. A., Rybalchenko I. V., Rodin I. A. Determination of p-methoxyphenacyl bromide derivatives of alkylmethylphosphonic acids in urine using gas chromatography with high-resolution mass spectrometric detection // Journal of Analytical Chemistry. 2021. V. 76. P. 1530-1537. IF (Web of Science) – 1.237, 0.5 п.л., 30%.

5. Baygildiev T. M., **Vokuev M. F.**, Oreshkin D. V., Braun A. V., Godovikov I. A., Rybalchenko I. V., Rodin I. A. p-Methoxyphenacyl Bromide as a Versatile Reagent for the Determination of Alkylphosphonic and Alkylmethylphosphonic Acids by High-Performance Liquid and Gas Chromatography with Mass Spectrometric Detection // Journal of Analytical Chemistry. 2020. V. 75. P. 1708-1718. IF (Web of Science) – 1.069, 0.6875 п.л., 50%.

На диссертацию и автореферат поступило 4 дополнительных отзыва, все положительные.

Выбор официальных оппонентов обосновывался их высокой компетентностью в области аналитической химии, в том числе хромато-масс-спектрометрических методов анализа, а также наличием публикаций в соответствующей сфере по теме диссертации соискателя.

Диссертационный совет отмечает, что представленная диссертация на соискание ученой степени кандидата химических наук является научно-квалификационной работой, в которой на основании выполненных автором исследований приводятся сведения о практическом использовании разработок и новых научных выводов:

Продемонстрировано применение *n*-метоксифенацил бромид в качестве дериватизирующего реагента для одновременного ВЭЖХ-МС/МС и ГХ-МС/МС определения алкиловых эфиров метилфосфоновой кислоты с помощью обращенно-фазовой ВЭЖХ и ГХ.

Разработаны подходы к совместному определению АФК и АМФК в моче, растениях и почве методом ВЭЖХ-МС/МС при использовании хроматографических колонок с многофункциональными сорбентами с гидрофобным и гидрофильным покрытием.

Установлены закономерности удерживания алкилфосфонатов на многофункциональных сорбентах и выбраны оптимальные подвижные фазы для их разделения.

Проведено ненаправленное метаболомное профилирование мочи крыс, подвергнутых подкожному отравлению заринном, и предложены 5 новых потенциальных биомаркеров биологической реакции на отравление.

Диссертация представляет собой самостоятельное законченное исследование, обладающее внутренним единством. Положения, выносимые на защиту, содержат новые научные результаты и свидетельствуют о личном вкладе автора в науку:

1. Использование п-метоксифенацил бромид в качестве дериватирующего реагента в присутствии триэтиламина позволяет проводить одновременное определение АМФК методами ВЭЖХ-МС/МС и ГХ-МС/МС.

2. Оптимизация условий реакции дериватизации АФК и АМФК с ПМФБ позволила достичь высокой чувствительности одновременного обнаружения АФК и АМФК методом ВЭЖХ-МС/МС (0,2 и 0,1 нг/мл, соответственно).

3. При использовании многофункциональных сорбентов для ВЭЖХ удерживание АФК и АМФК происходит в смешанном режиме благодаря гидрофобным и анионообменным взаимодействиям, что позволяет добиться при разработке ВЭЖХ-МС/МС способа совместного определения высокой прецизионности и чувствительности анализа (на уровне единиц нг/мл).

4. Применение ненаправленного метаболомного профилирования образцов мочи крыс, отравленных заринном, позволило обнаружить новые потенциальные эндогенные биомаркеры.

На заседании **22 ноября 2023 года** диссертационный совет принял решение присудить **Вокуеву М.Ф.** ученую степень кандидата химических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 15 человек, из них 14 докторов наук по специальности 1.4.2, участвовавших в заседании, из 21 человек, входящих в состав совета, проголосовали: за – 15, против – 0, недействительных бюллетеней – 0.

Председатель заседания
д.х.н., проф.

Цизин Г.И.

Ученый секретарь
диссертационного совета
к.х.н., с.н.с.
23.11.2023 года

Ананьева И.А.