

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА Д 003.051.01 НА БАЗЕ  
Федерального государственного бюджетного учреждения науки  
Институт неорганической химии им. А.В. Николаева  
Сибирского отделения Российской академии наук, МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ПО ДИССЕРТАЦИИ **Сотниковой Юлии Сергеевны**  
НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ  
КАНДИДАТА ХИМИЧЕСКИХ НАУК

аттестационное дело № \_\_\_\_\_  
решение диссертационного совета от 10 февраля 2021 года № 1

О присуждении *Сотниковой Юлии Сергеевны*, гражданке Российской Федерации, ученой степени кандидата химических наук.

Диссертация *«Приготовление и исследование хроматографических свойств монокристаллических колонок для ВЭЖХ с новыми неподвижными фазами на основе гетероциклических азотсодержащих соединений»* в виде рукописи по специальности 02.00.02 – аналитическая химия (химические науки) принята к защите 11 ноября 2020 г., протокол № 15 диссертационным советом Д 003.051.01 на базе Федерального государственного бюджетного учреждения науки Институт неорганической химии имени А.В. Николаева Сибирского отделения Российской академии наук (ИНХ СО РАН, 630090, г. Новосибирск, пр. Ак. Лаврентьева, д. 3), действующего на основании приказа Минобрнауки РФ от 11.04.2012 № 105/нк.

Соискатель Сотникова Юлия Сергеевна 1994 года рождения в 2017 г. окончила ФГБОУ ВО «Новосибирский национальный исследовательский государственный университет» по специальности «Фундаментальная и прикладная химия». С 2017 г. соискатель является аспирантом НГУ и в настоящее время работает в должности младшего научного сотрудника в аналитической лаборатории Федерального государственного бюджетного учреждения науки «Федеральный исследовательский центр «Институт катализа им. Г.К. Борескова Сибирского отделения Российской академии наук» (Институт катализа СО РАН). Диссертация выполнена в аналитической лаборатории Института катализа СО РАН.

*Научный руководитель* – кандидат химических наук Патрушев Юрий Валерьевич работает в аналитической лаборатории Института катализа СО РАН в должности старшего научного сотрудника.

*Официальные оппоненты:*

– *Карцова Людмила Алексеевна*, гражданка Российской Федерации, доктор химических наук, профессор кафедры органической химии ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет», г. Санкт-Петербург;

– *Тихова Вера Дмитриевна*, гражданка Российской Федерации, кандидат химических наук, заведующая лабораторией микроанализа ФГБУН «Новосибирский институт органической химии им. Н.Н. Ворожцова СО РАН», г. Новосибирск; дали **положительные** отзывы на диссертацию.

*Ведущая организация*, ФГБУН «Институт физической химии и электрохимии им. А.Н. Фрумкина РАН», г. Москва, в своем **положительном**

**заключении**, утвержденном директором ФГБУН «Институт физической химии и электрохимии им. А.Н. Фрумкина РАН», чл.-корр. РАН, д.х.н. Буряком Алексеем Константиновичем, составленном старшим научным сотрудником, к.х.н. Пыцким Иваном Сергеевичем, указала, что «Диссертационная работа Сотниковой Юлии Сергеевны представляет собой исследование в области аналитической химии, посвященное приготовлению и исследованию новых неподвижных фаз для высокоэффективной жидкостной хроматографии. Совокупность полученных автором результатов является существенным вкладом в развитие монокристаллических материалов для хроматографии. Достоверность полученных результатов обеспечивается применением комплекса современных физико-химических методов исследования, многократным повторением экспериментов, тщательным анализом используемых методик и совпадением основных полученных результатов с данными других исследователей. Диссертация полностью соответствует всем требованиям п. 9 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации № 842 от 24.09.2013 года, а ее автор Сотникова Юлия Сергеевна заслуживает присуждения ученой степени кандидата химических наук по специальности 02.00.02 – аналитическая химия».

Отзыв заслушан и утвержден на заседании секции «Поверхностные явления в коллоидно-дисперсных системах, физико-химическая механика и адсорбционные процессы» ФГБУН «Институт физической химии и электрохимии им. А.Н. Фрумкина РАН», протокол № 23/12/2020 от 23 декабря 2020 г.

По теме диссертации соискатель имеет 8 статей, из которых 7 входят в перечень ведущих рецензируемых научных журналов и изданий, рекомендуемых ВАК РФ. 6 публикаций из 8 входят в международные базы научного цитирования Web of Science и Scopus. Общий объем опубликованных работ составляет 60 стр. (7.5 печ. л.), 12 работ опубликованы в материалах всероссийских и международных конференций.

*Наиболее значимые научные работы по теме диссертации:*

- 1. Patrushev Y., Yudina (Sotnikova) Y., Sidelnikov V. Monolithic rod columns for HPLC based on divinylbenzene-styrene co-polymer with 1-vinylimidazole and 4-vinylpyridine // Journal of Liquid Chromatography & Related Technologies. – 2018. – V. 41. – P. 458–466**
- 2. Патрушев Ю.В., Сотникова Ю.С., Сидельников В.Н. Монокристаллическая колонка с сорбентом на основе 1-винил-1,2,4-триазола для гидрофильной ВЭЖХ // Физикохимия поверхности и защита материалов. – 2020. – Т. 56. – № 1. – С. 53–57.**
- 3. Sotnikova Y.S., Patrushev Y.V., Sidelnikov V.N., Mazaeva A.A. In situ functionalization of HPLC monolithic columns based on divinylbenzene-styrene-4-vinylbenzyl chloride // Talanta. – 2020. – V. 220. – 121400.**

На диссертацию и автореферат диссертации поступило 6 (шесть) отзывов. Все отзывы положительные, 5 (пять) – с замечаниями. Отзывы поступили от: *д.х.н. Зенкевича Игоря Георгиевича*, профессора ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет», г. Санкт-Петербург; *д.х.н. профессора Рудакова Олега Борисовича*, заведующего кафедрой химии и химической технологии материалов ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технологический университет», г. Воронеж; *д.х.н. Булановой Анджелы*

*Владимировны*, профессора кафедры физической химии и хроматографии ФГАОУ ВО «Самарский национальный исследовательский университет им. Академика С.П. Королёва» и *к.х.н. Шафигулина Романа Владимировича*, доцента кафедры физической химии и хроматографии ФГАОУ ВО «Самарский национальный исследовательский университет им. Академика С.П. Королёва», г. Самара; *д.х.н., профессора Ревельского Игоря Александровича*, ведущего научного сотрудника кафедры аналитической химии химического факультета ФГБОУ ВО «Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова», г. Москва; *к.х.н. Морозова Сергея Владимировича*, заведующего лабораторией экологических исследований и хроматографического анализа ФГБУН «Новосибирский институт органической химии им. Н.Н. Ворожцова СО РАН», г. Новосибирск; *к.х.н. Науменко Ивана Ивановича*, старшего сотрудника лаборатории полевых аналитических и измерительных технологий и *д.т.н. Грузнова Владимира Матвеевича*, главного научного сотрудника ФГБУН «Институт нефтегазовой геологии и геофизики им. А.А.Трофимука СО РАН», г. Новосибирск.

Большинство замечаний к автореферату носят уточняющий характер. Все отзывы заканчиваются выводом, что диссертационная работа Сотниковой Ю.С. **полностью соответствует** требованиям, которые ВАК РФ предъявляет к кандидатским диссертациям, а ее автор Сотникова Ю.С. заслуживает присуждения ученой степени кандидата химических наук по специальности 02.00.02 – аналитическая химия.

*Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается* компетентностью оппонентов в области аналитической химии, приготовления неподвижных фаз для хроматографических колонок и хроматографических методов исследования. Данные компетенции подтверждаются наличием публикаций оппонентов и сотрудников ведущей организации в данной области исследований.

**Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:**

- *впервые* приготовлены монолитные колонки для ВЭЖХ, в которых неподвижной фазой являлся пористый полимер на основе стирола, дивинилбензола и гетероциклического азотсодержащего мономера, в качестве которого выступали: 1-винилимидазол, 4-винилпиридин, 1-винил-2-пирролидон, 1-винил-1,2,4-триазол. Всего было получено 28 типов монолитных колонок по единой методике синтеза;
- *определены* текстурные характеристики приготовленных сорбентов, установлено, что содержание дивинилбензола в исходной реакционной смеси оказывает существенное влияние на удельную площадь поверхности и размер пор монолитных сорбентов;
- *установлено*, что приготовленные монолитные колонки способны работать в смешанном механизме удерживания, то есть в зависимости от состава подвижной фазы на них преимущественно реализуется обращенно-фазовый или гидрофильный механизм удерживания;
- *проведена* количественная оценка эффективности, гидродинамической проницаемости, загрузочной емкости приготовленных колонок;
- *проведено* сравнение селективности приготовленных колонок с использованием модели линейных отношений энергий сольватации;

- впервые описан способ *in situ* изменения селективности монолитной хроматографической колонки с органическим сорбентом на основе стирола, дивинилбензола и 4-винилбензилхлорида, содержащим реакционноспособные хлорметильные группы. Для придания сорбенту новых свойств проводили его модифицирование в колонке производными имидазола и пиридина (1-метилимидазолом, 2-метилимидазолом, 2-метилпиридином и 4-метилпиридином);
- проведена оценка эффективности, загрузочной емкости функционализированных колонок. Установлено, что данные колонки способны работать в смешанном механизме удерживания;
- представлено достаточное количество примеров разделений веществ различных химических классов на приготовленных колонках.

**Теоретическая значимость исследования обусловлена следующими полученными данными:**

- обнаружено, что приготовленные монолиты имеют макроструктуру в виде ассоциатов из глобул средним диаметром около 2 мкм;
- установлено, что текстурные и хроматографические параметры приготовленных монолитов зависят от природы и количества функционального реагента в исходной реакционной смеси;
- показано, что загрузочная емкость приготовленных колонок зависит от состава подвижной фазы;
- показано, что текстурные характеристики приготовленных монолитов зависят от природы порообразующего растворителя и количества дивинилбензола в исходной реакционной смеси;
- установлено, что коэффициенты проницаемости приготовленных монолитных колонок примерно на порядок выше, чем для насадочных колонок аналогичных геометрических параметров;
- обнаружено, что приготовленные колонки способны работать в смешанном механизме удерживания: на них реализуется преимущественно обращенно-фазовый или гидрофильный механизм удерживания в зависимости от состава подвижной фазы.

**Значение полученных соискателем результатов исследования для практики подтверждается тем, что:**

- разработанные способы синтеза монолитных колонок с различной селективностью могут быть использованы для приготовления колонок на основе других функциональных мономеров;
- приготовленные монолитные колонки на основе органических полимеров могут быть использованы для решения задач разделения как низкомолекулярных веществ, так и макромолекул, в том числе белков и полимеров. Стоит отметить, что это является преимуществом по сравнению с единственной существующей монолитной коммерческой колонкой ProSwift RP-3U (Thermo Fisher Scientific), которая способна с удовлетворительной эффективностью разделять только макромолекулы.

**Оценка достоверности результатов исследования выявила, что:**

достоверность результатов работы обеспечивается согласованностью экспериментальных данных, полученных комплексом современных физико-химических методов исследования. Признание результатов работы мировым

сообществом подтверждается публикациями их в рецензируемых международных и российских журналах и высокой оценкой на всероссийских конференциях.

**Личный вклад автора** в работу заключается в поиске, изучении, анализе и обобщении литературных данных. Постановка цели и задач диссертационной работы проводилась совместно с научным руководителем. Синтез всех описанных в работе монокристаллических сорбентов и все хроматографические эксперименты проводил соискатель. Обработка экспериментальных данных, их анализ и интерпретация результатов проводились совместно с научным руководителем. Подготовка материалов к публикации проводилась совместно с соавторами. Вклад соискателя признан всеми соавторами.

Диссертационный совет Д 003.051.01. на заседании *10 февраля 2021 г., протокол № 1* пришел к выводу о том, что диссертация соответствует п. 9 «Положения о присуждении ученых степеней», т.е. представляет собой законченную научно-квалификационную работу, в которой решена задача по созданию новых монокристаллических колонок для ВЭЖХ с неподвижными фазами на основе гетероциклических азотсодержащих соединений, и исследованы их хроматографические свойства, и принял решение присудить *Сотниковой Юлии Сергеевне* ученую степень кандидата химических наук по специальности 02.00.02 – аналитическая химия.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 25 (*двадцати пяти*) человек, из них 7 (*семь*) докторов наук по специальности 02.00.02 – аналитическая химия, участвовавших в заседании, из 33 человек, входящих в состав совета, в голосовании участвовали 24 (*двадцать четыре*) человека, проголосовали: за присуждение ученой степени – 23 (*двадцать три*), против присуждения ученой степени – 0 (*нет*), недействительных бюллетеней – 1 (*один*).

Председатель диссертационного совета  
чл.-корр. РАН, д.х.н.

В.П. Федин

Ученый секретарь диссертационного совета  
д.х.н.

А.С. Потапов

10 февраля 2021 г.

