



ИНФОРМАЦИЯ

Научный отчет о проведении Девятого Всероссийского симпозиума и школы-конференции молодых ученых «Кинетика и динамика сорбционных процессов», приуроченные к 150-летию со дня рождения М.С. Цвета

Людмила Николаевна Коломиец¹, Елена Вениаминовна Рыбакова¹

¹Институт физической химии и электрохимии им. А.Н. Фрумкина РАН, Москва, Россия, rybakova_elena@list.ru

Девятый Всероссийский симпозиум и школа-конференция молодых ученых «Кинетика и динамика сорбционных процессов», приуроченные к 150-летию со дня рождения М.С. Цвета были проведены с 30 октября по 3 ноября 2022 года Институтом физической химии и электрохимии им. А.Н. Фрумкина Российской академии наук, Научным советом по физической химии РАН, а именно, Секцией совета «Физико-химия поверхности, кинетика и динамика обменных процессов» в г. Сочи.

В работе симпозиума приняли участие в очном и заочном формате более 100 специалистов из 35 организаций: ведущих ученых-химиков, исследователей, сотрудников различных организаций, молодых ученых. Следует отметить, что симпозиум прошел очень успешно и продуктивно.

На симпозиуме были проведены заседания четырех секций: №1 «Хроматография и хромато-масс-спектрометрия»; №2 «Хроматографические технологии»; №3 «Сорбционные и обменные процессы»; круглый стол «История отечественной хроматографии». Работу секций предваряли пленарные и ключевые доклады, соответствующие их тематике, в рамках секций проводилась школа-конференция молодых ученых.

На открытии симпозиума 30 октября с приветственным словом выступили сопредседатель симпозиума член-корреспондент РАН Алексей Константинович Буряк (ИФХЭ РАН) и заместитель председателя симпозиума член-корреспондент РАН Руслан Хажсетович Хамизов (ГЕОХИ РАН).

Симпозиум начался с круглого стола «История хроматографии к 150-летию со дня рождения М.С. Цвета». Познавательным и запоминающимся был доклад доктора химических наук, профессора Воронежского госуниверситета «150 лет жизни создателя хроматографии М.С. Цвета». Докладчик отметил, что настоящий симпозиум и школа-конференция свидетельство того, что память о выдающемся ученом и человеке создателе хроматографии Михаиле Семеновиче Цвете жива в наших делах и воспоминаниях. Критическим моментом, который привел Цвета к открытию, было наблюдение парадоксального явления расширения зон растительных пигментов – хлорофиллов и ксантофиллов – и их полное разделение при промывании колонки с адсорбентом, поглотившим растительные пигменты, растворителем. Открытию способствовало то, что он работал в это время лаборантом, и у него не было помощников. В сообщении в Биологическом отделении Варшавского общества естествоиспытателей в 1903 г. он только описал эффект разделения растительных пигментов, а превратил его в метод в публикациях 1906 г.

В докладе Калиничева А.И. и Буряка А.К. «Лаборатория хроматографии и ее основатель чл.-корр. АН СССР К.В. Чмутов» представлена деятельность член-корр. АН СССР К.В. Чмутова как заведующего первой в АН СССР лаборатории хроматографии, упомянуты его книги, описывающие хроматографию как сложное явление, включающее массоперенос в колонке и сопровождающееся явлениями сорбции и



равновесия хроматографируемых компонентов. Кратко охарактеризована работа лаборатории в годы работы К.В. Чмутова, а также отмечена работа созданного им Научного Совета по хроматографии при АН СССР. Описана дальнейшая работа Научного Совета под руководством его преемника д.х.н. О.Г. Ларионова (с 1980 г.).

Доклад, посвященный развитию хроматографического приборостроения, был представлен Еленой Вениаминовной Рыбаковой (ИФХЭ РАН). В сообщении отражена история развития техники хроматографирования от аппаратуры М.С. Цвета до полностью автоматических хроматографических систем для жидкостной, газовой и ионной хроматографии. Отражена роль выдающихся отечественных хроматографистов, внесший вклад в разработку приборов, сорбентов и приспособлений для хроматографии.

Круглый стол вызвал большой интерес у участников симпозиума и завязалась интересная дискуссия. Очень важно помнить историю создания отечественной хроматографии, созданной русским ученым М.С. Цветом, и гордиться тем, что хроматография имеет мировое признание и непрерывно развивается несмотря на то, что ей скоро будет 120 лет.

Вечернее заседание было посвящено памяти выдающегося хроматографиста, д.х.н, профессора, заведующего лабораторией стереохимии сорбционных процессов Института элементоорганических соединений им. А.Н. Несмеянова (ИНЭОС РАН), лауреата Государственной премии РФ, заслуженного деятеля науки РФ, лауреата ряда международных премий Вадима Александровича Даванкова. Участникам симпозиума была представлена запись пленарной лекции «Закономерности и случайности на пути эволюции материи от большого взрыва до живой субстанции (с точки зрения физической химии), сделанной В.А. Даванковым на Первом Всероссийском симпозиуме и школе-конференции молодых ученых «Физико-химические методы в междисциплинарных экологических исследованиях» (2021 г., Севастополь). Лекция была выслушана с большим интересом, и

все ощутили боль и невосполнимость утраты великого ученого.

31 октября состоялось заседание секции №1 «Хроматография и хромато-масс-спектрометрия» под председательством чл.-корреспондентов РАН А.К. Буряка и Р.Х. Хамизова. В начале работы секции выступил А.К. Буряк с докладом «Хроматография – метод построения структуры молекул». Докладчик рассмотрел новый вариант применения хромато-масс-спектрометрического метода. В докладе было показано, что в настоящий момент хроматография стала равноправным участником тандема хроматомасс-спектрометрии по построению структуры молекул. Это позволяет использовать хорошо работающие в других областях методы машинного обучения для идентификации «известных неизвестных» и новых молекул.

В докладе д.б.н. Игоря Викторовича Красильникова (Институт стволовых клеток человека) «Хроматография в разработке и производстве вакцин» было отмечено какую важную роль играет промышленная и аналитическая хроматография при разработке и производстве таких важных в настоящее время лекарственных препаратов как вакцины. Создана новая платформа для конструирования вакцин на основе природного бетулина. Наночастицы бетулина размером с вирус гриппа, на поверхности которых были адсорбированы вирусные антигены, показали высокую иммуногенность в экспериментах с рекомбинантным белком RBD-Fc вируса SARS CoV-2. Разработана технология получения вакцины с применением каскада хроматографических процессов, позволяющих получать очищенный (95%) рекомбинантный антиген. Хроматографические методы также применялись для контроля и идентификации адьюванта и рекомбинантного антигена.

В докладе Бориса Петровича Лапина «Потребность в твердофазном экстрагировании» был отмечен недостаток методических пособий по экстракции на русском языке и важность обучения химиков теории и практике твердофазного экстрагирования, благодаря которому любые образцы,



и даже такие сложные, как природные объекты, можно подготовить к хроматографическому исследованию.

С докладом «Механизм хирального распознавания адсорбентов с супрамолекулярной хиральностью» выступил д.х.н. Владимир Юрьевич Гуськов (Башкирский государственный университет). Докладчиком описан механизм хирального распознавания поверхностью с супрамолекулярной хиральностью при адсорбции энантиомеров. Определены условия протекания данного процесса, а также нижняя и верхняя границы возможного хирального распознавания. Показаны возможности применения таких адсорбентов в хроматографии.

Д.х.н. Александр Николаевич Зяблов (Воронежский государственный университет) выступил с докладом «Полимеры с молекулярными отпечатками – селективные материалы для химических сенсоров», в котором отметил, что полимеры с молекулярными отпечатками (ПМО) широко применяются в различных аналитических методах, таких как твердофазная экстракция, хроматография, сенсорика и др. Особенностью этих материалов является высокая избирательность к тем молекулам, которые использовали в качестве шаблона при синтезе ПМО. Модификация электродов сенсоров такими полимерами делает эти устройства перспективными для обнаружения и количественного определения веществ в многокомпонентных смесях. За последние 15 лет накоплен обширный материал по получению ПМО-сенсоров с отпечатками: аминокислот, карбоновых кислот, антибиотиков, синтетических красителей и др. Также разработаны методики определения этих веществ в лекарственных препаратах, пищевых продуктах, технологических растворах.

С докладом «Использование микрофлюидных систем с возможностью дозирования газовых проб» выступил д.т.н. Игорь Артемьевич Платонов. Докладчиком были представлены результаты разработанной конструкции микрофлюидного клапана, принцип его работы, определены мертвый объем, объем петли разработанного дози-

рующего устройства для газовой хроматографии на основе изготовленного клапана. Определено, что устройство позволяет варьировать в широком диапазоне объем вводимой пробы от времени ввода. Эксперименты проводили на газовом микрохроматографе «ПИА», разработанного и изготовленного в Самарском университете.

Вечернее заседание секции №1 прошло под председательством докторов химических наук Анжелы Владимировны Булановой и Валерия Дмитриевича Красикова. Доклады были посвящены различным аспектам хроматографии и хромато-масс-спектрометрии.

В докладе проф. Олега Борисовича Рудакова рассмотрены возможности метода пиролитической хромато-масс-спектрометрии в идентификации полимеров и композитов на их основе, а также в определении теплофизических характеристик высокомолекулярных соединений, их молекулярно-массового распределения, в установлении строения структурных звеньев гомо- и гетерополимеров, в идентификации присадок, используемых в полимерных материалах, в контроле качества и безопасности изделий из полимеров.

Хромато-масс-спектрометрический подход и метод машинного обучения были использованы для анализа продуктов трансформации несимметричного диметилгидразина для оценки их идентификации и экологической опасности в докладе Анастасии Юрьевны Шолоховой. В докладе отмечалось, что методы машинного обучения позволяют отсекают ложных кандидатов при идентификации соединений. Предложены возможные структуры продуктов трансформации ранее неизвестных в литературе.

Интересный доклад сделал к.х.н. Юрий Анатольевич Каламбет («Амперсенд»), касающийся метрологической обработки хроматографических экспериментальных данных. Особое внимание было уделено методам сглаживания шума, вычисления отношения сигнал/шум, надежным способам оценки параметров пиков в случае узких пиков.



К.х.н. Иван Сергеевич Пыцкий изложил в своем сообщении основные принципы проведения полуколичественного и количественного анализа методами масс-спектрометрии поверхности, а именно лазерной десорбции/ионизации, бомбардировкой быстрыми атомами и вторично ионной масс-спектрометрии. В его докладе также рассмотрены основные достоинства и недостатки такого анализа и методологические подходы к нему. Приведены последние достижения авторов в этой области и показаны основные направления развития этого метода анализа.

К.х.н. Роман Сергеевич Борисов (ИНХС РАН) сделал сообщение о новом методе дериватизации серосодержащих соединений путем их алкилирования с образованием сульфониевых солей. Последние обладают высокой эффективностью (десорбции) ионизации в условия масс-спектрометрии ИЭР и МАЛДИ и могут быть легко отделены от исходных нефтей для последующего анализа.

На утреннем заседании 1 ноября под председательством д.х.н. Владимира Николаевича Сидельникова и д.т.н. Игоря Артемьевича Платонова был заслушан ряд докладов, касающихся, в основном, вопросов газовой хроматографии.

В.Н. Сидельников (Институт катализа РАН, Новосибирск), выступая от группы авторов, рассказал о количественной оценке селективности капиллярных PLOT колонок. Предложенная оценка основана на модели линейной зависимости свободной энергии (Абрахама). Были определены системные константы Абрахама для 9 PLOT колонок с пористым слоем сорбента различной природы: на основе дивинилбензол-стирольного сополимера (DVB/St, HP-PLOT/Q, Rt-S-BOND, RT-U-BOND, VIm30, VIm50), политриметилсилилпропина (колонки PTMSP и PTMSP/N₂O), органо-неорганического полимера на основе диоксида кремния VTEOS50. Рассмотрены вклады различных типов взаимодействий со стороны сорбента в удерживание разделяемых веществ. Авторы впервые использовали данный метод

оценки полярности по отношению к колонкам с твердым сорбентом и предполагают, что полученные данные позволяют целенаправленно подходить к выбору PLOT колонок для разделения смесей соединений различных химических классов.

Хороший обзор по использованию ГХМС в области метаболомных исследований был сделан Натальей Владимировной Белобородовой. Рассмотрены примеры использования ГХМС для оценки состояния пациентов и прогнозов, касающихся исхода лечения на основе метаболомных исследований, для различных клинических ситуаций.

Любовь Владимировна Снегур (ИНЭОС РАН, Москва) рассказала о современных тенденциях в биометаллоорганической химии ферроцена. В этом докладе приведены примеры модификации лекарственных препаратов и показано, что введение ферроценового фрагмента в молекулу, повышает липофильность, способствуя проникновению через клеточные и ядерные мембраны, существенно снижает токсичность, придает идеальные электрохимические свойства, позволяя использование в качестве маркера, улучшает преодоление гематоэнцефалического барьера, повышает стабильность соединений в биологических средах. Более того, разнообразие химических превращений и коммерческая доступность делают металлоорганические соединения на основе ферроцена весьма востребованными и потенциально полезными и перспективными объектами исследований.

В докладе Анастасии Юрьевны Канатьевой (ИНХС РАН, Москва) изложена оценка разделительной способности и термодинамических функций сорбции (вклад метиленового звена, параметры энтальпийно-энтропийной компенсации, удельная поверхностная энергия) для углеводов различных классов для неподвижных жидких фаз на основе полимеров – изомеров: аддитивного и метатезисного поли(3-триоксидецилсил)трициклонена-7. Показаны возможности применения ОГХ для различения НФ с различным строением основной цепи полимера, обсужда-



ются возможности использования характеристик удерживания, величин энтальпии и энтропии сорбции соединений различных классов, величин поверхностной энергии для описания свойств изомерных неподвижных фаз. С использованием новых фаз были приготовлены капиллярные колонки и приведены примеры разделения некоторых соединений.

Выступление Михаила Вадимовича Шашкова (Институт катализа РАН, Новосибирск) посвящено развитию метода высокотемпературной комплексной двумерной газовой хроматографии с потоковым модулятором для анализа высококипящих смесей. Работа нацелена на разработку методов и подходов, расширяющих возможности двумерной газовой хроматографии для анализа сложных высококипящих продуктов. Основными целями этой работы была отработка методов анализа на колонках средней полярности с последующим созданием колонок на основе ионных жидкостей и адаптацией ранее полученных методов для них. Приведены примеры разделений сложных смесей нефтепродуктов и многокомпонентных образцов продуктов пиролиза различных отходов до температуры 360°C.

В конце утреннего заседания выступил Александр Викторович Астахов (ООО НПФ «Мета-хром», Йошкар-Ола), который рассказал о развитии предприятия и о возможностях новых моделей хроматографической техники при решении различных аналитических задач, возникающих в ходе научной и производственной деятельности там, где требуется использование метода газового анализа. В ходе данного доклада выступил директор «Мета-хрома» Владимир Авангардович Лапин. Его выступление было посвящено обсуждению ассортимента выпускаемой продукции и технических разработок некоторых производимых фирмой изделий.

На вечерней сессии секции №2 под председательством д.х.н. Олега Борисовича Рудакова были заслушаны доклады молодых ученых Санкт-Петербургского университета (Моргачева В.П., Кравченко

А.В.) по разработке новых селективных покрытий капилляров для использования в капиллярном электрофорезе, а также Малушевой А.В. по использованию капиллярного электрофореза для определения углеводов. Огромный интерес вызвал доклад руководителя этих ученых Анны Алексеевны Карцовой об особенностях преподавания химии в современных условиях и ее опыте работы с одаренной молодежью в рамках государственного образовательного проекта «Сириус».

Среди других докладов этой сессии следует отметить интересный доклад Людмилы Васильевны Рудаковой (Воронежский государственный медицинский университет) о скрытых возможностях использования ацетонитрила в хроматографическом анализе.

Растущий интерес к использованию полимерных волокон для сорбционного концентрирования альдегидов и аминокислот был отмечен в докладе Ираиды Владимировны Воронюк (Воронежский государственный университет).

На утреннем заседании секции №3 2 ноября под председательством член-корр. РАН Руслана Хажсетовича Хамизова выступили: Хамизов Р.Х. с докладом «Равновесие и динамика ионного обмена в циклических самоподдерживающихся процессах переработки соленых вод», Павел Николаевич Нестеренко с докладом «Особенности применения микродисперсных цеолитов в высокоэффективной жидкостной хроматографии», Елена Александровна Зайцева с докладом «Метод трехпараметрической характеристики для описания селективности газохроматографических неподвижных фаз на основе ионных жидкостей», Елена Васильевна Бутырская с докладом «Учет сорбат-сорбатных взаимодействий в изотермах адсорбции» и Кирилл Юрьевич Виноградов с докладом «Квантово-химические расчёты реакции восстановления кислорода на углеродном катализаторе, допированном азотом и металлами».

В докладе чл.-корр. РАН Хамизова Р.Х. дано теоретическое обоснование возможности реализации циклических самоподдерживающихся процессов умягчения-



опреснения соленых вод, в которых в качестве реагента для регенерации катионообменника-умягчителя используется только рассол после опреснения. Приведены результаты численных экспериментов для вод различного типа.

В докладе проф. Бутырской Е.В. описана разработанная ей адсорбционная модель, учитывающая межмолекулярные взаимодействия между молекулами сорбата. Модель позволяет глубже понять природу сорбции на пористых и непористых сорбентах по сравнению с традиционной. Суть ее заключается в образовании кластеров из сорбатов, которые адсорбируются на поверхности сорбента с сохранением сорбат-сорбатных взаимодействий.

Д.х.н. Нестеренко П.Н. отметил в докладе растущий интерес к применению микропористых сорбентов, таких как металлорганические каркасы и координационные органические полимеры, в качестве неподвижных фаз в ВЭЖХ и подчеркнул, что цеолиты, известные и хорошо изученные микропористые сорбенты, оказались незаслуженно забыты.

В докладе Виноградова К.Ю. показано, как квантово-химическими методами смоделировать активные центры углеродных неплатиновых катализаторов. Им определены также термодинамика сорбции интермедиатов и суммарного хода реакции электрохимического восстановления кислорода на модельных катализаторах.

К.х.н. Зайцевой Е.А. описан метод трехпараметрической характеристики для описания хроматографических неподвижных фаз, он был применен для фаз на основе ионных жидкостей. Анализ полученных результатов показал эффективность этого метода и в описании ионных жидкостей.

На вечернем заседании секции №3 под председательством д.х.н. Игоря Георгиевича Зенкевича и к.х.н. Татьяны Викторовны Елисеевой были заслушаны пять докладов.

В сообщении Игоря Георгиевича Зенкевича с соавторами А. Деруиш и Д.А. Никитина (Институт химии Санкт-Петербургского государственного университета) оха-

рактеризована зависимость индексов удерживания в обращенно-фазовой высокоэффективной жидкостной хроматографии от содержания органического растворителя в элюенте (или, иначе, от содержания воды). Представлены основные закономерности, влияющие на знаки и абсолютные величины соответствующих этой зависимости коэффициентов dRI/dC . Показано, что наименьшими значениями коэффициентов dRI/dC обладают наиболее полярные соединения, способные к образованию гидратов в элюенте. Следовательно, определение таких коэффициентов может быть дополнительным подтверждением обратимого образования гидратов аналитов в ходе анализа в условиях ОФ ВЭЖХ.

В докладе Татьяны Викторовны Елисеевой (соавторы А.Ю. Харина, О.Е. Чарушина, О.Е. Чухлебова и Е.И. Попова, Воронежский государственный университет) рассмотрены проявления явления отравления ионообменных мембран при работе с растворами ароматических аминокислот в условиях электродиализа. Вариации свойств как катионо-, так и анионообменных мембран включают увеличение падения напряжения на мембранах, уменьшение их электропроводности, изменение структуры поверхности. На примере фенилаланина показана возможность обратимого восстановления объемных и поверхностных характеристик мембран при электродиализе при высоких плотностях тока. Некоторые необратимые изменения оказывается, тем не менее, приводят к появлению новых полезных свойств мембран.

Сообщение Оксаны Николаевны Хохловой (соавтор С.А. Лисицина, Воронежский государственный университет) посвящено термодинамическому описанию необменной сорбции аналитов ионообменниками. Рассчитаны интегральные и дифференциальные термодинамические характеристики сорбции в системе «высокоосновный анионообменник – ароматическая аминокислота», которые свидетельствуют о том, что процесс сорбции является самопроизвольным ($\Delta G < 0$) и экзотермическим (ΔH



< 0) и сопровождается увеличением степени разупорядоченности системы ($\Delta S > 0$).

Михаил Олегович Костенко рассмотрел вопросы адсорбционной модификации полимерных матриц из сверхсшитого полистирола таким хелатирующим реагентом как N,N,N',N' -тетраоктилдигликольдиамид из растворов в сверхкритическом CO_2 . Установлено влияние температуры и давления на рассматриваемый процесс; в рамках модели Ленгмюра построены изотермы адсорбции диамида. Докладчик продемонстрировал хорошее владение материалом и уверенно ответил на все заданные ему вопросы. По результатам проведенного на Симпозиуме конкурса работ молодых ученых М.О. Костенко удостоен первого места.

Самой «эффективной» частью сообщения Анастасии Владимировны Горбовской (соавторы Е.К. Петрова, А.С. Ужель, О.А. Шпигун, Химический факультет МГУ имени М.В. Ломоносова) оказалось не столько приготовление или характеристика новых сорбентов с привитыми полимерами для ионной и гидрофильной хроматографии, сколько уникальные возможности их применения для разделения многокомпонентных смесей ионов. Особо следует отметить, что в состав таких смесей могут входить такие анионы, как хлорат (ClO_3^-), бромат (BrO_3^-) и другие не менее «экзотические». Ключевой же задачей работы является создание сорбентов, которые можно применять в сочетаниях гидрофильной хроматографии с масс-спектрометрическим детектированием.

В рамках Девятого Всероссийского симпозиума и школы-конференции молодых ученых «Кинетика и динамика сорбционных процессов», приуроченных к 150-летию со дня рождения М.С. Цвета был проведен конкурс на лучшую работу молодых ученых, принявших очное участие в работе симпозиума. Необходимо отметить большое количество и высокий уровень докладов молодых ученых. В работе симпозиума приняли участие 15 молодых ученых, представляющих 10 научных организаций.

Жюри в составе профессоров Булановой А.В. (Самарский университет), Зенкевича И.Г. (СпбГУ), Нестеренко П.Н. (МГУ, председатель жюри), Рудакова О.Б. (Воронежский университет) и Сидельникова В.Н. (Институт катализа, Новосибирск) оценило 20 научных докладов (11 устных и 9 стендовых) по теме симпозиума и признало лучшими следующие работы:

- диплома I степени удостоена работа младшего научного сотрудника Института Общей и неорганической химии РАН Костенко Михаила Олеговича по теме «Адсорбция N,N,N',N' -тетраоктил дигликольамида на сверхсшитом полистироле из раствора в сверхкритическом диоксиде углерода»;

- диплом II степени присужден работе магистра Санкт-Петербургского государственного университета Моргачевой Виолетте Павловне по теме «Трехслойное покрытие на основе цитрат-стабилизированных наночастиц золота и поли (диаллилдиметиламмоний хлорида) для электрофоретического определения карбоновых кислот»;

- диплом III степени получила работа аспиранта Самарского университета Виноградова Кирилла Юрьевича «Квантово-химические расчёты реакции восстановления кислорода на углеродном катализаторе, допированном азотом и металлами».

Жюри особо отметило высокий научный уровень всех работ молодых ученых, представленных на симпозиуме, а также профессионализм устных докладов и представленных стендовых презентаций.

В рамках круглого стола Елена Вениаминовна Рыбакова сообщила участникам симпозиума текущее положение дел по книге об отечественной хроматографии.

С 30 октября по 3 ноября в г. Сочи проводились приуроченные к 150-летию со дня рождения М.С. Цвета Девятый всероссийский симпозиум и школа-конференции молодых ученых из серии симпозиумов «Кинетика и динамика сорбционных процессов». В работе симпозиума приняли участие 103 человека, представляющих 35 организаций из 13 городов РФ, в том числе 51 молодой ученый.



Были представлены абсолютно все заявленные в программе доклады. Был организован конкурс работ молодых ученых и по результатам конкурса призерам были вручены грамоты победителей.

Участники симпозиума единодушно высоко оценили работу Научного и Организационного комитетов и выразили благодарность организаторам за высокое качество организации и проведения научного мероприятия.

По результатам проведения Девятого всероссийского симпозиума и школы-конференции молодых ученых «Кинетика и динамика сорбционных процессов», приуроченных к 150-летию со дня рождения М.С. Цвета было принято решение:

– отметить высокий научный и организационный уровень проведения Симпозиума и школы-конференции;

– расширить практику приглашения молодых ученых на симпозиумы «Кинетика и динамика сорбционных процессов», обсудить возможность их заочного участия, считать успешной практику проведения конкурса научных работ молодых ученых;

– признать целесообразным проведение серии научных школ-семинаров для молодых ученых по современным методам разделения (Separation Science);

– отмечая выдающийся вклад профессора В.А. Даванкова в отечественную и мировую хроматографию, ходатайствовать от имени участников Симпозиума перед вышестоящими органами о создании специального фонда им. проф. В.А. Даванкова для стимулирования научных работ молодых ученых;

– опубликовать научный отчет о проведении симпозиума в журнале «Сорбционные и хроматографические процессы» (ВГУ);

– обратиться в редколлегию Журнала с предложением опубликовать статьи участников Симпозиума и школы конференции, подготовленные по материалам докладов;

– провести следующий 10-й юбилейный симпозиум и школу молодых ученых «Кинетика и динамика сорбционных процессов» в 2023 г. в г. Сочи.

Решение принято единогласно открытым голосованием на завершающем заседании Симпозиума.