





диссертационных работ к защите ВУЗ, в котором проходило обучение, проводит предварительное обсуждение на расширенном заседании кафедры.

Докторант Аязбаева А.Е. предоставила все приказы, необходимые для прохождения предварительной защиты.

Аязбаева Айгерим Ерлановна в 2020-2023 гг. обучалась в докторантуре КазННТУ им. К.И. Сатпаева по ОП 8D07108 – «Основные процессы синтеза и производства новых органических и полимерных материалов».

Тема диссертационной работы докторанта: «Синтез и исследование полиамфолитных нано- и микрогелей на основе производных акриламида».

Научные руководители: PhD, ассоциированный профессор Наурызова С.З.; PhD, научный сотрудник ЧУ «Институт полимерных материалов и технологий» Шахворостов А.В. Зарубежный научный руководитель: PhD, лектор Хельсинкского Университета (Финляндия) Асеев В.О.

Аязбаева А.Е. прошла научную стажировку в Хельсинкском Университете с 2 сентября по 3 декабря 2022 года.

Основные результаты диссертационной работы Аязбаева А.Е. опубликовала в 2 статьях в научных изданиях, индексируемых в базах данных Scopus и Web of Science, в 3 статьях в изданиях, рекомендованных Комитетом по обеспечению качества в сфере науки и высшего образования МНВО РК, также были получены 2 патента на полезные модели.

Для проведения экспертизы диссертационной работы докторанта были назначены квалифицированные рецензенты из числа специалистов в соответствующей области: Берилло Д.А. - PhD, ассоц. профессор кафедры «Химическая и биохимическая инженерия» КазННТУ им. К.И. Сатпаева; Ирмухаметова Г.С. - к.х.н., и.о. профессора, зав. кафедрой «Химии и технологии органических веществ, природных соединений и полимеров» КазНУ им. Аль-Фараби.

Если нет вопросов по повестке дня, слово предоставляется докторанту Аязбаевой А.Е. для представления основных результатов, научных положений и выводов диссертационной работы. Регламент 15 минут.

**Аязбаева А.Е.:** Здравствуйте, позвольте представить Вам мою диссертационную работу на тему «Синтез и исследование полиамфолитных нано- и микрогелей на основе производных акриламида».

Аязбаева Айгерим Ерлановна в своем докладе изложила актуальность темы, цель, задачи и новизну исследования, основные результаты и заключения, полученные в ходе выполнения диссертационной работы. Доклад был представлен в форме презентации.

**Председатель заседания Амитова А.А.:** Спасибо. Коллеги, какие у Вас будут вопросы?

**Д.х.н., профессор Селенова Б. С.:** Айгерим, вы получили универсальный реагент, проявляющий термо- и солечувствительные свойства. Какие результаты по применению? Как именно их можно использовать?

**Аязбаева А.Е.:** Спасибо за вопрос, применение полученных полиамфолитных наногелей возможно в медицине, так как в составе содержится гидрофобный мономер НИПАМ, который обладает термо- и



солечувствительностью для проявления инкапсуляции-высвобождения лекарственных препаратов. Такие системы могут иметь потенциальное применение в качестве носителей лекарств, адаптированных к температуре больного организма с контролируемой кинетикой выхода. Полиамфолитные микрогели, которые содержат акриламид, также проявляют термо- и солечувствительность и могут использоваться как загущающий агент в при нефтедобыче.

**Д.х.н., профессор Селенова Б.С.:** По сравнению с используемыми в промышленности реагентами на основе акриламида, синтезированные вами микрогели дороже или дешевле?

**Аязбаева А.Е.:** Полученные мной микрогели немного дороже по себестоимости, но имеют ряд преимуществ, а именно возможность варьирования их свойств в зависимости от параметров синтеза. Можно адаптировать микрогель для его применения в условиях определенного месторождения.

**Д.х.н., профессор Бойко Г.И.:** Технологическая схема, представленная Вами, имеет 4 основные стадии, то есть процесс многостадийный. Понимаю, что вы опирались на лабораторные условия при построении схемы. Можно ли упростить технологическую схему?

**Аязбаева А.Е.:** Да, вы правы, при разработке технологической схемы получения микрогелей за основу были взяты процессы, проводимые при лабораторных испытаниях. Я пыталась продемонстрировать все стадии процесса для большей наглядности и понимания. Упростить схему можно, данное замечание будет учтено. Спасибо!

**PhD, ассоц. профессор Накан Ү.:** Какое количество реагентов необходимо для получения 1 т готового продукта?

**Аязбаева А.Е.:** Расход сырья, для получения 1 т готового микрогеля, приведен в таблице.

**К.х.н., ассоц. профессор Мангазбаева Р.А.:** Согласно вашей технологической схеме готовый микрогель вы переводите сразу в резервуар. Нет никаких стадий по очистке, сушке, выделению микрогелей. Как дальше вы собираетесь дальше отправлять его на месторождение? В виде такой неочищенной смеси?

**Аязбаева А.Е.:** Микрогель после синтеза подвергается высаживанию в метиловом спирте, очистке и осушке.

**К.х.н., ассоц. профессор Мангазбаева Р.А.:** В этой части технологическая схема не до конца проработана. Вы должны теоретически продумать в каком виде будете поставлять продукт на месторождение.

**Аязбаева А.Е.:** Спасибо за замечание. В технологическую схему будет добавлена стадия очистки и осушки.

**PhD, ассоц. профессор Берилло Д.А.:** Хотел бы дополнить замечание Рауаш Амантаевны. При описании экспериментальной части и технологической схемы в вашей диссертации вы также должны более подробно описывать все стадии для каждого процесса, не ограничиваясь стандартными фразами.



**Аязбаева А.Е.:** Спасибо, замечание учту и внесу исправления.

**К.х.н., ассоц. профессор Айткалиева Г.С.:** Слипаются ли частицы микрогелей после их осушки?

**Аязбаева А.Е.:** Нет, если растворить сухой микрогель он также останется в виде сферических частиц нано- и микронного размера.

**Д.х.н., профессор Ермагамбетов М.Е.:** Рассчитывали ли себестоимость продукта?

**Аязбаева А.Е.:** Себестоимость готовых продуктов не рассчитывали.

**Д.х.н., профессор Селенова Б.С.:** Согласно вашим рисункам по высвобождению модельного лекарства, какая то часть модельного лекарства остается в матрице наногеля. Значит полного выхода лекарства из наногеля не происходит?

**Аязбаева А.Е.:** Модельные лекарства, в моем исследовании это красители метилоранжевый и метиленовый синий, полностью высвобождаются из матрицы носителя. На рисунках я пыталась показать что краситель высвобождается из матрицы постепенно, а не весь полностью.

**PhD, ассоц. профессор Накан Ұ.:** Какие именно свойства наногелей предпочтительны в медицинском направлении – соле- или термочувствительные?

**Аязбаева А.Е.:** Оба свойства наногелей важны при их применении в медицине и должны проявляться одновременно. Термочувствительные свойства важны при повышении температуры тела человека, а солечувствительность проявляется за счет содержания солей в крови. Для изучения данных свойств были созданы модельные условия имитирующие условия организма человека.

**PhD, ассоц. профессор Айткалиева Г.С.:** На одном из слайдов написано иммобилизация модельных лекарств. На самом деле описан выход модельных лекарств из наногелей. Думаю нужно заменить заглавие слайда.

**Аязбаева А.Е.:** Согласна с вами, исправлю.

**Д.х.н., профессор Бойко Г.И.:** Температура фазового перехода для чистого НИПАМ около 32°C. Повышенная температура организма человека выше 37°C. При изучении выхода лекарства из наногеля вы используете температуры 41 либо 44°C. Почему кинетику вы изучали при таких высоких температурах?

**Аязбаева А.Е.:** При изучении кинетики выхода красителей из наногелей были выбраны температуры объемно-фазового перехода, соответствующие каждому раствору.

**Д.х.н., профессор Бойко Г.И.:** Я считаю, что на графиках минуты лучше выразить в часах для большей наглядности. Второй вопрос: добились ли вы 100% выхода лекарства из наногеля?

**Аязбаева А.Е.:** 100% выход лекарства из матрицы наногеля возможен в течение более длительного времени. Данные графики в большей степени демонстрируют то, что выход лекарств пролонгированный и не происходит за короткий промежуток времени.



**PhD, ассоц. профессор Айткалиева Г.С.:** Каким методом вы рассчитывали содержание каждого элемента? Математически?

**Аязбаева А.Е.:** Да, математически. При расчете не был учтен сшивающий агент, только используемые мономеры.

**PhD, ассоц. профессор Берилло Д.А.:** Если вы учтете сшивающий агент, то данные элементного анализа будут более точными. Не будет выраженной разницы в числах.

**Аязбаева А.Е.:** Хорошо, пересчитаю элементный состав и внесу исправления.

**Председатель заседания Амитова А.А.:** Коллеги, есть еще вопросы? Слово предоставляется официальному рецензенту к.х.н., и.о. профессора, заведующей кафедрой «Химии и технологии органических веществ, природных соединений и полимеров» КазНУ им. Аль-Фараби Ирмухаметовой Г.С. (положительная рецензия прилагается).

**Рецензент Ирмухаметова Г.С.:** Здравствуйте, коллеги! Айгерим проделала очень большую работу. Результаты диссертационной работы достаточно широко опубликованы, 2 статьи в высокорейтинговых журналах, входящих в Scopus, 3 статьи в журналах, рекомендованных ККСОН. Это говорит о том, что есть большое количество результатов. Сегодня было очень бурное обсуждение. Есть моменты, которые вызывают вопросы. Думаю к защите вместе с руководителем они будут доработаны. У меня тоже есть некоторые замечания, предложения и рекомендации. Задачи научно-исследовательской работы необходимо пересмотреть, так как некоторые из них повторяют друг друга. Положения, выносимые на защиту также необходимо пересмотреть и дополнить. Также необходимо сократить раздел Заключение, в связи с тем что он не взаимосвязан с задачами диссертационной работы, весь раздел слишком обширный и должен быть сокращен. Необходимо проверить диссертационную работу на соответствие стандартам ГОСТ.

В целом, диссертационная работа Аязбаевой Айгерим на тему: «Синтез и исследование полиамфолитных нано- и микрогелей на основе производных акриламида», представляет собой законченное научное исследование, содержащее новые научные и практически значимые результаты. Диссертация соответствует предъявляемым требованиям «Правил присуждения ученых степеней» Комитета по обеспечению качества в сфере науки и высшего образования МНВО РК, а ее автор заслуживает присуждения ученой степени доктора философии (PhD) по специальности 8D07108 – «Основные процессы синтеза и производства новых органических и полимерных материалов» после исправления перечисленных замечаний.

**Председатель заседания Амитова А.А.:** Спасибо, ответьте на замечания рецензента.

**Аязбаева А.А.:** Спасибо рецензенту за замечания. Они будут учтены и полностью исправлены.



**Председатель заседания Амитова А.А.:** далее слово предоставляется официальному рецензенту PhD, ассоц. профессору КазНИТУ им. К.И. Сатпаева Берилло Д.А. (положительная рецензия прилагается).

**Рецензент Берилло Д.А.:** Уважаемые коллеги! Ознакомился с работой, достаточно большой объем представленных результатов. Есть новизна. Остановлюсь на некоторых недостатках. В экспериментальной части многие разделы описаны очень кратко, без деталей. В литературном обзоре тоже имеются краткие предложения, по которым тяжело понять, что именно там описано. Поэтому ошибки в этих двух разделах нужно доработать. В Результатах и обсуждениях необходимо привести ссылки на ранние исследования и дописать больше обсуждений, так как у вас, в основном, идет констатация фактов. Ранее я уже говорил про таблицу по элементному анализу. Нужно пересчитать элементный состав, учитывая сшивающий агент, чтобы определить точный состав финального сополимера. Также у вас приведен пример, где дзета-потенциал меняется в зависимости от температуры. Здесь также необходимо больше деталей. Тогда работа будет выглядеть намного лучше и полнее. Несмотря на все эти замечания, они не умаляют вклада автора, работа хорошая и глубокая. Поэтому диссертационная работа Аязбаевой Айгерим «Синтез и исследование полиамфолитных нано- и микрогелей на основе производных акриламида» является целостной, законченной научно-квалифицированной работой и полностью соответствует паспорту специальности. Работа автора рекомендуется к публичной защите после устранения выявленных ошибок и недостатков.

**Председатель заседания Амитова А.А.:** Спасибо, ответьте на замечания рецензента.

**Аязбаева А.А.:** Спасибо, Дмитрий Александрович! Высказанные замечания в дальнейшем рассмотрим еще раз и ответим на поставленные вопросы.

**Председатель заседания Амитова А.А.:** коллеги, есть вопросы? Если нет, слово предоставляется научному руководителю PhD, ассоц. профессору Наурызовой С.З.

**PhD, ассоц. Профессор Наурызова С.З.:** Уважаемые коллеги! Спасибо вам за внимание в этой работе и за сделанные замечания. Данная работа была выполнена в рамках 2 отечественных проектов и 1 международного. Проекты были по фундаментальным направлениям, поэтому и в работе упор был сделан на синтез, выявление оптимальных условий синтеза, идентификацию микро- и наногелей, изучение их свойств. Прикладное значение работа имеет в медицине и нефтепереработке. Результаты прикладного назначения были получены на модельных системах максимально приближенных к настоящим. Актуальность диссертационной работы продиктована тем, что синтезированные полиамфолитные нано- и микрогели комбинируют в своем составе анионные/катионные и гидрофильные/гидрофобные фрагменты, что позволяет открывать новые перспективы в области полимерных материалов с контролируемыми свойствами. Что касается самого докторанта Аязбаевой Айгерим, она продемонстрировала глубокое понимание предметной области



и хорошее владение современными методами исследования, что видно из качества представленных данных и результатов. Ее работа включает в себя как экспериментальные, так и практические аспекты, что является важным для получения полного понимания и оценки потенциала разрабатываемых материалов. Кроме того, стоит отметить, что Аязбаева А.Е. проявила высокую работоспособность и способность к самостоятельной научной работе. Ее исследовательская работа представляет собой фундаментальный вклад в расширение знаний в данной области и создание новых материалов с перспективными применениями. Результаты диссертационной работы были апробированы на международных научно-практических конференциях. По теме исследования опубликовано 5 статей в отечественных и зарубежных журналах. Также на основании результатов было получено 2 патента на полезные модели.

В целом, по объему выполненной работы, достоверности и научно-практической значимости полученных результатов диссертационная работа Аязбаевой А.Е. полностью отвечает требованиям, предъявляемым Комитетом по обеспечению качества в сфере науки и высшего образования МНВО РК. В связи с этим, считаю, что Аязбаева Айгерим Ерлановна достойна присуждения ученой степени доктора философии (PhD) по специальности 8D07108 – «Основные процессы синтеза и производства новых органических и полимерных материалов».

**Председатель заседания Амитова А.А.:** Позвольте мне зачитать отзыв зарубежного научного консультанта PhD, лектора Хельсинкского Университата Асеева В.О. Отзыв прочитан (положительный отзыв прилагается).

**Председатель заседания Амитова А.А.:** Коллеги, если нет вопросов давайте перейдем к обсуждению.

#### **Обсуждение:**

**Д.х.н., профессор Селенова Б.С.:** Сегодня была представлена законченная, научная работа, с хорошей фундаментальной основой, с перспективами прикладного применения. Поддерживаю слова всех выступающих и считаю, что она может быть рекомендована к защите.

**К.х.н., ассоц. профессор Мангазбаева Р.А.:** Сегодня мы заслушали очень интересную работу. Несомненно проделана большая экспериментальная работа, нужно внести небольшие исправления, чтобы работа стала еще лучше. Я поддерживаю работу и желаю вам успешной защиты.

**PhD, ассоц. профессор Берилло Д.А.:** У работы есть новизна и актуальность. Поддерживаю.

**К.х.н., ассоц. профессор Керимкулова А.Ж.:** Я тоже поддерживаю.

**Председатель заседания Амитова А.А.:** На этом обсуждение диссертационного исследования Аязбаевой А.Е. можно считать завершенным. Теперь предлагаю проголосовать.

Подводим итоги обсуждения работы Аязбаевой А.Е. «Синтез и исследование полиамфолитных нано- и микрогелей на основе производных



акриламида». С учетом всех замечаний диссертацию можно полностью завершить и представить к защите в диссертационном совете по специальности 8D07108 – «Основные процессы синтеза и производства новых органических и полимерных материалов».

**Результаты голосования:** За – все; Против – нет; Воздержавшихся – нет.

### ПОСТАНОВИЛИ

Рекомендовать диссертационную работу Аязбаевой А.Е. на тему: «Синтез и исследование полиамфолитных нано- и микрогелей на основе производных акриламида», представленную на соискание ученой степени доктора философии (PhD) по специальности 8D07108 – «Основные процессы синтеза и производства новых органических и полимерных материалов» к защите на диссертационном совете КазНУ им. К.И. Сатпаева.

**Председатель заседания  
PhD, зав.кафедры «ХиБИ»**

**Амитова А.А.**

**Секретарь**

**Демеубаева Н.С.**