

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации **Киушова Александра Андреевича** на тему «Влияние полиэлектролитов и полиэлектролитных комплексов на структурно-механические свойства природных дисперсных минералов», представленной на соискание ученой степени кандидата химических наук по специальности 1.4.7. Высокомолекулярные соединения

Загрязнение и деградация почв представляет собой серьезную проблему планетарного масштаба, несущую угрозу здоровью и качеству жизни будущих поколений. В связи с этим особенно важен поиск подходов и рецептур, способных сохранить структуру почвы, улучшить её механические характеристики для предотвращения эрозии и деградации, при этом не оказав отрицательного влияния на плодородие почв и на почвенные экосистемы. Использование водорастворимых и биосовместимых полиэлектролитов и комплексов на их основе предлагает один из перспективных и эффективных путей решения проблемы, учитывающей её основные аспекты. В этой связи диссертационная работа А.А. Киушова, посвященная исследованию взаимодействия водорастворимых полиэлектролитов и нестехиометрических полиэлектролитных комплексов с природными дисперсными частицами минеральных и почвенных субстратов и анализу структурно-механического поведения полимер-минеральных композиций, является, вне всякого сомнения, **актуальной**.

Научная новизна работы состоит в том, что в ней впервые исследованы особенности формирования полиэлектролитных комплексов полианионов гуматов калия (ГумК) с поликатионами полидиаллилдиметиламмоний хлоридом (ПДАДМАХ) и природным хитозаном и определены условия, при которых они образуют стехиометрические комплексы и дисперсионно стабильные нестехиометрические комплексы. Получены изотермы адсорбции для растворов ПЭ и образуемых ими ПЭК на частицах глинистых материалов (каолинита и монтмориллонита), определена сорбционная емкость адсорбентов и доказано, что при модификации глин использованными в работе ПЭ они преимущественно взаимодействуют с поверхностью глинистых частиц, не встраиваясь при этом в межслоевое пространство кристаллитов алюмосиликатов. Показано улучшение вязкоупругих силовых

параметров паст каолинита при их модификации катионными ПЭ и ПЭК гумата калия с поликатионами и их снижение при модификации анионными ПЭ. Предложен унифицированный подход для анализа реологического поведения минеральных и почвенных паст, основанный на геометрическом подобии областей механически активированного перехода от линейной вязкоупругости к вязкому течению на реологических кривых.

Практическая значимость работы связана в первую очередь с тем, что в ней доказана эффективность использования поликатионов и нестехиометрических ПЭК в качестве стабилизаторов почв и предложены рецептуры для модификации и контроля эксплуатационных свойств почв на их основе, а ее **теоретическая значимость** – с установлением особенностей формирования нестехиометрических ПЭК и их взаимодействия с частицами глин, доказательством ведущей роли поликатиона в обеспечении механической устойчивости насыщенных водой модифицированных ПЭК паст каолинита и установлением общего характера вязкоупругого отклика нативных и модифицированных минералов и почв.

К содержанию автореферата у меня имеется два замечания.

1) На стр. 9 автореферата двойные неравенства, задающие интервалы существования дисперсионно устойчивых нестехиометрических поликомплексов, записаны как $0,5 \geq Q = [-N^+]/[-COO^-] \geq 2$ и $0,3 \geq Z = [-NH_3^+]/[-COO^-] \geq 3$, что выглядит несколько странным: в самом деле, может ли 0.5 быть больше или равно 2?

2) В тексте автореферата автор употребляет выражение - «ЭФП [электрофоретическая подвижность] раствора», тогда как правильнее говорить об ЭФП компонентов (частиц, ионов, молекул) раствора. Интересно, что в подписях к рисункам 1 и 2 автор пишет: «ЭФП частиц», что представляется мне более корректным.

Приведенные замечания ни в коей мере не влияют на мою высокую оценку работы А.А. Киушова. Не могу не отметить прекрасный стиль изложения работы, очень ясный и логически выстроенный.

В целом, на основании анализа автореферата следует заключить, что работа А.А. Киушова по своей актуальности, новизне, теоретической и практической значимости соответствует всем требованиям, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата химических наук,

установленным в «Положении о присуждении ученых степеней в Московском государственном университете имени М.В.Ломоносова». Ее автор, Александр Андреевич Киушов, несомненно заслуживает присуждения ему учёной степени кандидата химических наук по специальности 1.4.7. Высокомолекулярные соединения.

Доктор физико-математических наук (специальность 02.00.06. Высокомолекулярные соединения), профессор РАН, ведущий научный сотрудник лаборатории теории и моделирования полимерных систем Филиала федерального государственного бюджетного учреждения «Петербургский институт ядерной физики им. Б.П. Константинова Национального исследовательского центра «Курчатовский институт» - Института высокомолекулярных соединений

_____/ Полоцкий Алексей Александрович

17.02.2026

E-mail:

тел.

Почтовый адрес: 199004, г. Санкт-Петербург, Большой пр. 31, Россия
Филиал федерального государственного бюджетного учреждения «Петербургский институт ядерной физики им. Б.П. Константинова Национального исследовательского центра «Курчатовский институт» - Институт высокомолекулярных соединений
(филиал НИЦ «Курчатовский институт» – ПИЯФ – ИВС)
Сайт: www.macro.ru

Подпись сотрудника филиала НИЦ «Курчатовский институт» – ПИЯФ – ИВС Полоцкого А.А. удостоверяю.

И.о. директора филиала НИЦ «Курчатовский институт» – ПИЯФ – ИВС канд. физ.-мат. наук

С.В. Ларин

~~17.02.2026~~