



РОССЕЛЬХОЗНАДЗОР

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВСЕРОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЦЕНТР КАЧЕСТВА И СТАНДАРТИЗАЦИИ ЛЕКАРСТВЕННЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ЖИВОТНЫХ И КОРМОВ (ФГБУ «ВГНКИ»)

123022, г. Москва, Звенигородское шоссе, 5
тел.: (495) 982-50-84, факс (499) 253-14-91
ИНН 7703056867, КПП 770301001
E.mail: vgnki@fsvps.gov.ru
<http://vgnki.ru>

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Беленького Дмитрия Ильича на тему:
«Разработка методов и средств воспроизведения и передачи единицы дзета-потенциала частиц в жидкостях», представленного на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.11.15 Метрология и метрологическое обеспечение

1. Из рассмотрения материалов автореферата и опубликованных работ следует, что к достоинствам диссертации относятся:

1.1. Актуальность избранной темы.

Дзета-потенциал - основной показатель стабильности коллоидных систем в жидких средах. Изменение его значения во времени свидетельствует о прохождении ряда процессов в системе, таких как: ионные взаимодействия с поверхностью частиц эмульсии или суспензии, изменение их морфологии, а также процессы агрегации и дезагрегация частиц под влиянием внутренних или внешних факторов. Известно, что чем выше абсолютная величина дзета-потенциала, тем устойчивее коллоидная система. Таким образом, дзета-потенциал является универсальной величиной, позволяющей оценивать стабильность коллоидной системы в долгосрочной перспективе. Учет факторов, влияющих на дзета-потенциал, позволяет улучшить срок хранения, а также потребительские качества многих лекарственных препаратов, а также промышленных и пищевых товаров изготовленных, на основе коллоидов. В связи с этим усовершенствование методов измерения дзета-потенциала является актуальной и востребованной задачей. Однако, существующие в настоящее время средства воспроизведения единицы дзета-потенциала не позволяют

проводить калибровку во всем значимом диапазоне, что ограничивает применение данного метода на практике.

1.2. Научная новизна и приоритетность результатов исследований состоит в том, что:

- Впервые обосновано и реализовано применение супрамолекулярных систем на основе водных растворов L-цистеина, а также его ацилированного производного и ацетата серебра в качестве средств передачи единицы дзета-потенциала частиц в жидкостях в диапазоне от -150 до +150 мВ.

- Впервые созданы меры дзета-потенциала частиц в жидкостях с максимальной нестабильностью характеристик за год не более $\pm 4\%$, позволяющие обеспечить передачу единицы от первичного эталона рабочим эталонам и средствам измерений.

- Усовершенствован Государственный первичный эталон единиц дисперсных параметров аэрозолей, взвесей и порошкообразных материалов ГЭТ 163-2020 в части функциональных возможностей по измерению дзета-потенциала частиц в жидкостях.

1.3. Значимость данной работы для науки и практики

- Сформулированы критерии выбора материалов для изготовления средств передачи единицы дзета-потенциала частиц в жидкостях. Изучено влияние рН среды, типов буферных растворов и концентрации частиц на величину дзета-потенциала и воспроизводимость измерений.

- Показано, что супрамолекулярная система на основе L-цистеина и ацетата серебра является эффективным средством передачи единицы дзета-потенциала в диапазоне от 0 до +150 мВ, в то время как N-ацильное производное L-цистеина позволяет работать в отрицательном диапазоне - от 0 до -150 мВ.

- Установлена зависимость размеров и полидисперсности агрегатов меркаптидов серебра от концентрации компонентов.

- Показано, что варьируя мольное соотношение ацетата серебра и L-цистеина, либо N-ацетил-L-цистеина, можно синтезировать частицы с практически любым дзета-потенциалом в диапазоне от -150 до +150 мВ.

- Выявленные зависимости позволят создать эталонный комплекс воспроизведения, хранения и передачи единицы дзета-потенциала частиц в жидкостях, что позволит удовлетворить потребности промышленности в метрологическом обеспечении данной области измерений, а также в разработке и создании средств передачи единицы дзета-потенциала, которые могут быть применены при поверке, калибровке и испытаниях в целях утверждения типа средств измерений.

1.4. Высокий научно-методический уровень.

Исследования проводились с использованием современных методов измерения дзета-потенциала: методом электрофореза и комбинацией оптических методов (PALS+ELS). Статистическая обработка данных показала близкие

значения метрологических характеристик, полученных альтернативными методами, что доказывает достоверность и обоснованность результатов. Для определения эффективных концентрационных условий и изучения фракционного состава агломератов автором был применен метод динамического рассеяния света, это позволило сохранить структуру супрамолекулярных систем, повысив, при этом, доказательную базу работы.

1.5. *Логичность завершения работы* видна из научно-обоснованных, достоверных выводов и практических предложений, вытекающих из результатов исследований автора.

1.6. *Язык и стиль автореферата.* Автореферат изложен грамотно, лаконичным научным языком, с применением современной терминологии.

1.7. *Достаточная информированность.*

По результатам диссертации опубликовано 13 научных работ, в том числе 3 в изданиях, рекомендованных ВАК РФ, получен 1 патент РФ. Материалы исследований были представлены и обсуждены на 5 международных конференциях. Результаты работы внедрены в составе Государственного первичного эталона единиц дисперсных параметров аэрозолей, взвесей и порошкообразных материалов ГЭТ 163-2020.

2. ЗАКЛЮЧЕНИЕ.

Все вышеизложенное позволяет оценить в целом диссертационную работу Беленького Дмитрия Ильича на тему: «Разработка методов и средств воспроизведения и передачи единицы дзета-потенциала частиц в жидкостях» как завершённую, самостоятельно выполненную на высоком методическом уровне, квалификационную научно-исследовательскую работу, имеющую важное теоретическое и практическое значение для науки и практики. По методическому уровню выполнения, наличию научной новизны, теоретической и практической ценности работа отвечает требованиям, предъявляемым пп. 9-11, 13, 14 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. N 842 с изменениями, а сам автор заслуживает присуждения искомой ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.11.15 Метрология и метрологическое обеспечение.

Ведущий научный сотрудник лаборатории контроля качества
фармакологических лекарственных средств
ФГБУ «Всероссийский государственный Центр
качества и стандартизации лекарственных
средств для животных и кормов»,
кандидат химических наук



А.Ю. Хрущев

Подпись Алексея Юрьевича Хрущева заверяю:

Учёный секретарь ФГБУ «ВГНКИ», д.б.н., проф.

Н.К. Букова

123022, г. Москва, Звенигородское шоссе, 5

ФГБУ «ВГНКИ», т. 8(495)982-50-83.

эл. почта: a.hruschev@vgnki.ru





РОССЕЛЬХОЗНАДЗОР

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВСЕРОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЦЕНТР КАЧЕСТВА И
СТАНДАРТИЗАЦИИ ЛЕКАРСТВЕННЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ЖИВОТНЫХ И КОРМОВ
(ФГБУ «ВГНКИ»)**

123022, г. Москва, Звенигородское шоссе, 5
тел.: (495) 982-50-84, факс (499) 253-14-91
ИНН 7703056867, КПП 770301001
E.mail: vgnki@fsvps.gov.ru
<http://vgnki.ru>

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Беленького Дмитрия Ильича на тему:
«Разработка методов и средств воспроизведения и передачи единицы дзета-потенциала частиц в жидкостях», представленного на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.11.15 Метрология и метрологическое обеспечение

1. Из рассмотрения материалов автореферата и опубликованных работ следует, что к достоинствам диссертации относятся:

1.1. Актуальность избранной темы.

Дзета-потенциал - основной показатель стабильности коллоидных систем в жидких средах. Изменение его значения во времени свидетельствует о прохождении ряда процессов в системе, таких как: ионные взаимодействия с поверхностью частиц эмульсии или суспензии, изменение их морфологии, а также процессы агрегации и дезагрегация частиц под влиянием внутренних или внешних факторов. Известно, что чем выше абсолютная величина дзета-потенциала, тем устойчивее коллоидная система. Таким образом, дзета-потенциал является универсальной величиной, позволяющей оценивать стабильность коллоидной системы в долгосрочной перспективе. Учет факторов, влияющих на дзета-потенциал, позволяет улучшить срок хранения, а также потребительские качества многих лекарственных препаратов, а также промышленных и пищевых товаров изготовленных, на основе коллоидов. В связи с этим усовершенствование методов измерения дзета-потенциала является актуальной и востребованной задачей. Однако, существующие в настоящее время средства воспроизведения единицы дзета-потенциала не позволяют

проводить калибровку во всем значимом диапазоне, что ограничивает применение данного метода на практике.

1.2. Научная новизна и приоритетность результатов исследований состоит в том, что:

- Впервые обосновано и реализовано применение супрамолекулярных систем на основе водных растворов L-цистеина, а также его ацилированного производного и ацетата серебра в качестве средств передачи единицы дзета-потенциала частиц в жидкостях в диапазоне от -150 до +150 мВ.

- Впервые созданы меры дзета-потенциала частиц в жидкостях с максимальной нестабильностью характеристик за год не более $\pm 4\%$, позволяющие обеспечить передачу единицы от первичного эталона рабочим эталонам и средствам измерений.

- Усовершенствован Государственный первичный эталон единиц дисперсных параметров аэрозолей, взвесей и порошкообразных материалов ГЭТ 163-2020 в части функциональных возможностей по измерению дзета-потенциала частиц в жидкостях.

1.3. Значимость данной работы для науки и практики

- Сформулированы критерии выбора материалов для изготовления средств передачи единицы дзета-потенциала частиц в жидкостях. Изучено влияние pH среды, типов буферных растворов и концентрации частиц на величину дзета-потенциала и воспроизводимость измерений.

- Показано, что супрамолекулярная система на основе L-цистеина и ацетата серебра является эффективным средством передачи единицы дзета-потенциала в диапазоне от 0 до +150 мВ, в то время как N-ацильное производное L-цистеина позволяет работать в отрицательном диапазоне - от 0 до -150 мВ.

- Установлена зависимость размеров и полидисперсности агрегатов меркаптидов серебра от концентрации компонентов.

- Показано, что варьируя мольное соотношение ацетата серебра и L-цистеина, либо N-ацетил-L-цистеина, можно синтезировать частицы с практически любым дзета-потенциалом в диапазоне от -150 до +150 мВ.

- Выявленные зависимости позволят создать эталонный комплекс воспроизведения, хранения и передачи единицы дзета-потенциала частиц в жидкостях, что позволит удовлетворить потребности промышленности в метрологическом обеспечении данной области измерений, а также в разработке и создании средств передачи единицы дзета-потенциала, которые могут быть применены при поверке, калибровке и испытаниях в целях утверждения типа средств измерений.

1.4. Высокий научно-методический уровень.

Исследования проводились с использованием современных методов измерения дзета-потенциала: методом электрофореза и комбинацией оптических методов (PALS+ELS). Статистическая обработка данных показала близкие

значения метрологических характеристик, полученных альтернативными методами, что доказывает достоверность и обоснованность результатов. Для определения эффективных концентрационных условий и изучения фракционного состава агломератов автором был применен метод динамического рассеяния света, это позволило сохранить структуру супрамолекулярных систем, повысив, при этом, доказательную базу работы.

1.5. *Логичность завершения работы* видна из научно-обоснованных, достоверных выводов и практических предложений, вытекающих из результатов исследований автора.

1.6. *Язык и стиль автореферата.* Автореферат изложен грамотно, лаконичным научным языком, с применением современной терминологии.

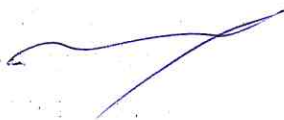
1.7. *Достаточная информированность.*

По результатам диссертации опубликовано 13 научных работ, в том числе 3 в изданиях, рекомендованных ВАК РФ, получен 1 патент РФ. Материалы исследований были представлены и обсуждены на 5 международных конференциях. Результаты работы внедрены в составе Государственного первичного эталона единиц дисперсных параметров аэрозолей, взвесей и порошкообразных материалов ГЭТ 163-2020.

2. ЗАКЛЮЧЕНИЕ.

Все вышеизложенное позволяет оценить в целом диссертационную работу Беленького Дмитрия Ильича на тему: «Разработка методов и средств воспроизведения и передачи единицы дзета-потенциала частиц в жидкостях» как законченную, самостоятельно выполненную на высоком методическом уровне, квалификационную научно-исследовательскую работу, имеющую важное теоретическое и практическое значение для науки и практики. По методическому уровню выполнения, наличию научной новизны, теоретической и практической ценности работа отвечает требованиям, предъявляемым пп. 9-11, 13, 14 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. N 842 с изменениями, а сам автор заслуживает присуждения искомой ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.11.15 Метрология и метрологическое обеспечение.

Ведущий научный сотрудник лаборатории контроля качества
фармакологических лекарственных средств
ФГБУ «Всероссийский государственный Центр
качества и стандартизации лекарственных
средств для животных и кормов»,
кандидат химических наук



А.Ю. Хрущев

Подпись Алексея Юрьевича Хрущева заверяю:

Учёный секретарь ФГБУ «ВНИИ», д.б.н., проф.

Н.К. Букова

123022, г. Москва, Звенигородское шоссе, 8

ФГБУ «ВГНКИ», т. 8(495)982-50-83

эл. почта: a.hrushev@vgnki.ru