

**ОТЗЫВ ОФИЦИАЛЬНОГО ОППОНЕНТА**  
**на диссертационную работу Станковой Анастасии Вадимовны**  
**«Закономерности расслаивания и распределение ионов металлов**  
**в системах вода – оксиэтилированный нонилфенол – высаливатель»,**  
**представленную на соискание ученой степени кандидата химических наук**  
**по специальности 02.00.04 – физическая химия**

Диссертационная работа Анастасии Вадимовны Станковой посвящена установлению закономерностей высаливания оксиэтилированных неионных ПАВ неорганическими солями, а также определению возможности использования для экстракции ионов металлов технических ПАВ – оксиэтилированных нонилфенолов (неонолов).

**Актуальность** исследования обусловлена как необходимостью повышения безопасности экстракционных процессов, так и расширением ассортимента поверхностно-активных веществ, используемых для концентрирования ионов металлов.

**Научная новизна** исследования заключается в том, что с использованием визуально-политермического метода изучения растворимости и метода топологической трансформации фазовых диаграмм экспериментально доказаны четыре схемы топологической трансформации фазовых диаграмм систем вода – оксиэтилированное ПАВ – неорганическая соль и определены качественные и количественные закономерности высаливанияmonoалкилполиэтиленгликолей и оксиэтилированных нонилфенолов неорганическими солями. Полученные экспериментальные данные использованы Станковой А.В. для выбора температурно-концентрационных параметров экстракции в системах на основе неонолов и последующего исследования их экстракционной способности.

**Практическая значимость** работы представлена возможностью использования полученных результатов для прогнозирования высаливающей способности неорганических солей в отношении неионных ПАВ, а также доказанной возможностью применения оксиэтилированных нонилфенолов для извлечения ионов металлов в присутствии неорганических и органических комплексообразователей.

Основное содержание диссертации представлено пятью главами.

В первой главе приведен обзор литературы по закономерностям высаливания оксиэтилированных поверхностно-активных веществ и их применению в экстракции ионов металлов, а также описаны основы системного подхода к разработке экстракционных систем на основе ПАВ, который использован при выполнении исследования.

Во второй главе приведены сведения об объектах исследования, использованном оборудовании и реактивах, подробно описанные методы исследования с указанием их достоинств и ограничений.

Третья глава посвящена описанию результатов качественной и количественной оценки высаливающей способности неорганических солей в отношении неионных оксиэтилированных ПАВ в изотермических (при 25°C) и полигидратных (в интервале 25–95°C) условиях. На основании полученных данных описано влияние строения ПАВ на высаливающую способность солей.

В четвертой главе приведены результаты исследования фазовых равновесий в шести тройных системах вода – неонол – неорганическая соль, позволившие подтвердить четыре варианта схемы топологической трансформации фазовых систем вода – оксиэтилированное ПАВ – неорганическая соль, обладающая только высаливающим действием и являющаяся основой для выбора температурно-концентрационных параметров осуществления экстракции.

Пятая глава посвящена изучению экстракционной способности систем вода – неонол АФ 9-12 – вода. Автором найдены условия количественного извлечения ряда ионов металлов из тиоцианатных и галогенидных растворов, а также предложена методика экстракционно-фотометрического определения свинца с сульфарсазеном. Кроме того, полученные данные позволили установить влияние природы высаливателя и температуры осуществления экстракции на закономерности извлечения ионов металлов.

**Достоверность полученных автором результатов** обеспечена использованием стандартных физико-химических методов исследования, современных аттестованных приборов. Выводы по работе соответствуют полученным результатам, которые опубликованы в рецензируемых научных журналах, в том числе индексируемых в международных базах данных Web of Science и Scopus, а также представлены на международных и российских конференциях.

**По работе имеются замечания и вопросы:**

1. Какие соли подвергались очистке перекристаллизацией и для подавления гидролиза каких солей вводили раствор серной кислоты. Не указана установка для термогравиметрии кристаллогидратов (стр.37, 38 дис.).
2. Устанавливалось ли равновесие за 2-2.5 часа при выдерживании смесей в термостате? (стр.41).
3. Чем объясняется отличие коэффициента Сеченова для ионов алюминия, бария, магния, лития, натрия, калия и аммония? (табл.3.5, с.59), приведенные на рис.3.7, 3.10 и 3.13, стр.60, 65, 67?
4. Чем отличаются фазовые диаграммы 3,4 и 5, приведенные на рис.4.1, стр.77?
5. Какие комплексы и их строение – хлоридные, бромидные и йодидные, образуются в растворах при экстракции соединений галлия, индия, таллия и железа (+3)? (стр.101).
6. Почему не удалось достичь насыщения фазы ПАВ-рис.5.6, стр.108-109?
7. На стр.120-122 дис. упоминается о составах комплексов, а сами комплексы не приведены.
8. В работе имеются опечатки на рис.3.9 (стр.64), рис.4.1, 4.2, 4.3 (стр.78), 4.4б (стр.80), в некоторых случаях есть слияние двух слов или формул и слов. В качестве пожелания логично было бы переместить  $T$ -х-диаграммы хлорид магния-вода (рис.4.7, с.85), хлорид натрия-вода (рис.4.2а, стр.78) в обзор литературы.

Однако приведенные замечания не оказывают существенного влияния на полученные автором результаты.

Работа А.В. Станковой является полноценным законченным научно-квалификационным исследованием, аккуратно оформлена, хорошо читается. Содержание автореферата соответствует содержанию диссертации. Основные результаты автора полностью опубликованы, в том числе в 11 статьях в рецензируемых научных журналах, определенных ВАК и Аттестационным советом УрФУ, а также доложены научной общественности на конференциях различного уровня.

Диссертационная работа А.В. Станковой по поставленным задачам, уровню их решения, актуальности и научной новизне удовлетворяет требованиям пункта 9 Положения о присуждении ученых степеней в УрФУ, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор, Станкова Анастасия Вадимовна, безусловно, заслуживает присуждения ученой степени кандидата химических наук по специальности 02.00.04 – физическая химия за вклад в физико-химический анализ содержащих воду систем..

Официальный оппонент,  
доктор химических наук (02.00.04 – физическая химия), профессор,  
профессор кафедры общей и неорганической химии  
ФГБОУ ВО «Самарский государственный технический университет»

Илья Гаркушин

Гаркушин Иван Кириллович

«03» июня 2021 г.

Почтовый адрес: 443100, г. Самара, ул. Первомайская, 18

Телефон: (846) 278-44-77

Электронная почта: gik49@yandex.ru

Подпись Гаркушина Ильи



Подпись Станковой Анастасии