**ПОЛНЫЙ ГОДОВОЙ ОТЧЕТ ПО НАУКЕ**

**О Т Ч Е Т**

**Кафедра химии ВГАУ**

**2019 год**

Тема 7 «Разработка инновационных технологических процессов производства и переработки сельскохозяйственного сырья, оценка качества и безопасности продовольственных товаров и объектов окружающей среды»;

Раздел 7.5. Разработка методов экологического мониторинга окружающей среды, методов очистки вод и природных объектов от примесей

**7.5.1. Разработка методов качественного анализа газовых смесей единичным металлоксидным сенсором в условиях нестационарного режима работы**

**Цели исследования:** разработка режимов работы полупроводниковых сенсоров, позволяющих проводить селективный анализ газовых смесей с использованием одного или двух металлоксидных сенсоров.

**Задачи исследования:** подбор необходимых параметров нестационарных режимов работы – изменении температуры сенсора, скорости протока среды, включении или выключении конвертера.

**Актуальность:** Газоаналитические приборы условно можно разделить на две большие группы. В одной из них находятся дешевые и компактные газоанализаторы на основе малоселективных химических сенсоров, которые позволяют проводить количественный анализ однокомпонентных систем, качественный состав которых известен. К другой группе следует отнести дорогие и сложные приборы, позволяющие проводить качественный и количественный анализ газовых смесей с большой точностью (например, хромато-масс-спектрометры). Существует объективная потребность в относительно недорогих и простых газоанализорах, которые могли бы осуществлять не только количественный, но и качественный анализ. Ранее предполагалось, что эту роль могут выполнять мультисенсорные системы – так называемые «электронные носы». Однако выяснилось, что нестабильность работы «электронных носов» возрастает по мере увеличения количества сенсоров в геометрической прогрессии, поэтому данное направление приборостроения сейчас считается неперспективным.

**Основные результаты работы:** использование металлоксидного сенсора в режиме периодического нагрева позволяет выявить индивидуальные особенности каждого анализируемого газа. Зависимости сопротивления сенсора от времени преобразуются в многомерные массивы данных и обрабатываются хемометрическими методами. Для идентификации аналита в этом случае используется метод главных компонент с последующим кластерным анализом, а для определения концентрации аналита — модели линейной или нелинейной регрессии по облаку точек идентифицированного кластера.

Линия 1 на рисунке показывает зависимость температуры от времени на протяжении трех циклов измерений. Длительность каждого цикла – 15 секунд. Линия 2 показывает изменение сопротивления сенсора на основе диоксида олова с добавкой 3 % палладия при определении 500 ppm метана, линия 3 – изменение сопротивления сенсора при определении 100 ppm этанола, линия 4 – изменение сопротивления сенсора при определении 50 ppm сероводорода. Различие форм кривых показывает возможность проведения качественного анализа.

**Заключение:** Благодаря сочетанию состава газочувствительного слоя сенсора с подобранным под этот состав режимом температурной модуляции, включающим резкий нагрев до температуры 723 K и постепенное охлаждение до 373 K при полной длительности цикла измерений 15 секунд. Использованный нами подход позволил зафиксировать характерные экстремумы на зависимости электрического сопротивления сенсора от времени, облегчающие распознавание отдельных газов-аналитов. При переходе от стационарного режима к температурной модуляции значительно возрастает объем данных, регистрируемый сенсором для газовой среды, что требует разработки специальных методов статистического анализа многомерных массивов эмпирических данных. Нами был разработан простой и эффективный ма-тематический алгоритм обработки многомерных данных, позволяющий осуществлять процедуру качественного и количественного анализа газовой среды. Проведённый анализ показал, что применение температурной модуляции сенсора позволило не только повысить селективность анализа, но также увеличить его чувствительность – так, отклик сенсора вырос более чем на порядок по сравнению со стационарным режимом.

**7.5.2. Исследование строения, селективности и транспортных свойств природных и синтетических ионообменных материалов и использование их при водоподготовке и других технологических процессах**

**Цели исследования:** исследовании окраски растительных масел цветометрическими методами.

**Задачи исследования:** Исследование методом абсорбционной ИК-спектроскопии образцов зерна и экструдата амаранта, идентификация и установления их строения.

**Актуальность:** разработкаметодики оценки интенсивности окраски растительных масел с использование цифровой камеры мобильных устройств.

**Основные результаты работы:** При исследовании окраски растительных масел цветометрическими методами, полученные в работе данные позволяют сделать вывод о принципиальной возможности использования цифровой камеры мобильных устройств для фиксации интенсивности окраски объектов. При этом сильное влияние на результаты измерений оказывают условия фиксации цифрового изображения: освещенность объекта, цветовая температура, настройки фотокамеры и др. Поэтому при определении цветовых параметров объектов методом цифровой цветометрии следует тщательно проводить калибровку аппаратуры и фиксировать условия съемки. Фиксированная освещенность объекта и применение ручного режима регулировки настроек фотокамеры таких как: ISO, баланс белого, выдержка экспозиции, фокусное расстояние – позволяет снизить величину систематических ошибок при анализе цветовых параметров изображения.

В процессе адсорбционной рафинации выявлено, что все исследуемые образцы показали хорошие сенсорные характеристики, то есть консистенция однородная, отсутствие помутнения, прозрачность, светло-желтый оттенок, природный блеск. Опытным путем установлено оптимальное количества адсорбента для снижения цветного числа растительного масла: 2.5 %, причем дальнейшее увеличение его количества нецелесообразно в связи с увеличением расхода рафинированного масла при фильтрации. Сравнительное исследование влияния двух видов адсорбентов на динамику изменения цветного числа масла показало, что сорбент марки GALLEON V2 SUPER является более эффективным по сравнению с GRADE F-160 при равных условиях адсорбционной рафинации.

Таблица 1. Величины цветных чисел рапсового масла после рафинации, определенные разными методами

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № образца | Цветное число, методика определения | | | |
| Визуальное сравнение | Фотоколориметрия | Цифровая цветометрия | |
| Смартфон 1 | Смартфон 2 |
| 1 | 15 | 13.7 ± 0.2 | 7.0 ± 0.2 | 8.2 ± 0.2 |
| 2 | 15 | 10.1 ± 0.2 | 9.0 ± 0.1 | 10.9 ± 0.1 |
| 3 | 15 | 8.1 ± 0.2 | 7.0 ± 0.2 | 8.7 ± 0.3 |
| 4 | 15 | 9.6 ± 0.2 | 8.9 ± 0.2 | 10.6 ± 0.1 |
| 5 | 10 | 6.5 ± 0.2 | 5.3 ± 0.2 | 6.5 ± 0.2 |
| 6 | 10 | 7.2 ± 0.2 | 5.0 ± 0.2 | 7.7 ± 0.2 |

Ионообменная способность пищевых волокон является одним из важных факторов, определяющих их роль в поддержании электролитного состава, а также выведении токсинов, таких как тяжелые металлы, из организма. Исследование функционального состава методом ИК-спектроскопии показало, что основными катионообменными центрами пищевых волокон, полученных из айвы, яблока и тыквы являются карбоксильные группы. Влияние кислотности среды на состояние функциональных групп оценивали по изменению R (1610/1730) – соотношения высот полос поглощения карбоксильной группы и карбоксилат ионов в ИК-спектрах образцов. Полученные данные свидетельствуют о переходе карбоксильных групп сорбентов в их солевую форму при повышении рН среды. Полученные данные позволяет прогнозировать увеличение сорбции катионов тяжелых металлов с возрастанием рН среды.

Исследование сорбции катионов свинца, кобальта и кадмия образцами пищевых волокон проводили при рН = 7.0±0.2, близком к кислотности в кишечнике человека. Присутствие катионов тяжелых металлов отражается на спектрограммах пищевых волокон изменениями в области колебаний карбоксильной группы и карбоксилат-аниона. Пищевые волокна, полученные из растительного сырья, продемонстрировали разное сорбционное поведение. Так, относительная интенсивность колебаний карбоксилат-ионов в составе волокон айвы в присутствии катионов исследуемых металлов не меняется. Это может быть связано с отсутствием взаимодействия с ними. В то же время, пищевые волокна, полученные из яблок, проявляют сродство к ионам свинца и в большей степени к ионам кобальта. Для образца тыквенных волокон характерно ионообменное взаимодействие со всеми катионами. Об этом свидетельствует увеличение соотношения R (1610 / 1730) для волокон, обработанных солями тяжелых металлов, по сравнению с исходными образцами. Причем, увеличение доли активных для взаимодействия карбоксилат-ионов в составе тыквенных волокон наблюдается в ряду: Co2+< Cd2+< Pb2+ . Данный факт позволяет прогнозировать высокую сорбционную способность тыквенных волокон в отношении катионов свинца и кадмия.

|  |
| --- |
|  |
| Рисунок 1. Соотношение высот характеристических полос поглощения R (1610 / 1730) для образцов тыквы (pumpkin), яблока (apple) до (черный столбец) и после сорбции катионов металлов (белый и серый столбцы) при рН = 7.0±0.2. |

Следует отметить, что данные, полученные методом ИК-спектроскопии, позволяют также судить о состоянии адсорбционных центров исследованных сорбентов, но не дают информацию о сорбционной емкости образцов. Исследования в этом направлении будут продолжены.

**Заключение:** Таким образом, полученная в результате исследований оценка потенциальной катионобменной способности пищевых волокон айвы, яблока и тыквы в отношении ионов свинца и кадмия делает обоснованным использование данных пищевых волокон в качестве ценных пищевых компонентов и биологически активных композитов.

**7.5.3. Создание новых сорбентов для очистки воды**

**Цели исследования:** Разработана технология получения ряда композитных сорбентов БАКС для решения проблемы разработки новых методов очистки воды.

**Задачи исследования:** Установление особенностей структуры, физико-химических свойств сорбентов БАКС, а также механизмов сорбции на них веществ различной химической природы.

**Актуальность: З**агрязнение подземных вод и открытых водоемов, особенно в городах с развитой промышленностью, достигает катастрофических масштабов. Для решения этой проблемы необходима разработка новых методов очистки воды. Перспективным направлением является сорбционная очистка воды. При разработке синтеза новых эффективных сорбентов желательно, чтобы их свойства обеспечивали комплексное извлечение из воды вредных примесей неорганического, органического и микробиологического происхождения. При этом важнейшей задачей является установление особенностей структуры, физико-химических свойств этих сорбентов, а также механизмов сорбции на них веществ различной химической природы.

**Основные результаты работы:** В настоящей работе рассмотрено применение гидроксида железа (II) в качестве сорбента при обезвреживании хромсодержащих сточных вод. Получение редокс –сорбента осуществляли методом электролиза с использованием стержневого бездиафрагменного электролизера. Изучено влияние плотности тока и концентрации электролита NaCl на выход железа (II) по току.

Для оценки оптимальной плотности тока была снята зависимость выхода железа (II) по току от плотности тока в растворе хлорида натрия различной концентрации при 25°С (рис.1).

При повышении плотности тока с 0,25 до 0,75 А/см2 наблюдается линейный рост значений выхода железа (II) по току с 42,6 до 76,5%. При плотности тока 1,5 A/см2 величина выхода железа (II) по току становится максимальной и достигает 93,8%. Дальнейший рост плотности тока до 2 A/см2 приходит к снижению этой величины до 78,3%.

Из рис. 1следует, что нижний предел плотности тока составит 0,75 А/см2, а верхний – 2 А/см2.

Для уточнения верхнего предела плотности тока и подтверждения величины нижнего предела нами построена зависимость удельных энергозатрат  при получении гидроксида железа (II) от плотности тока (рис.2). Зависимость имеет экстремальный характер с минимумом при плотности тока 1 А/см2 , которую можно считать оптимальной.

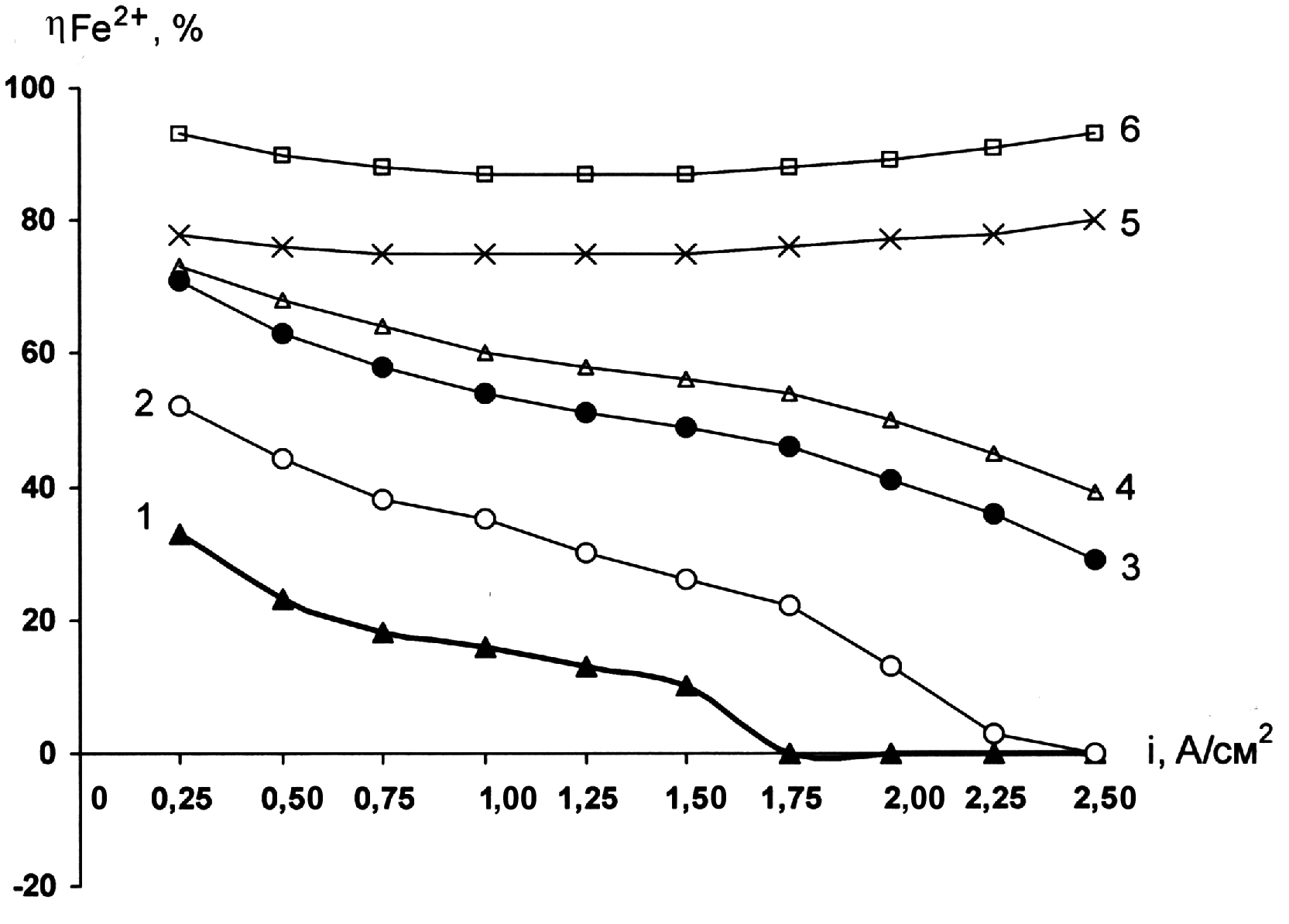


Рис .1. Зависимость выхода железа (II) по току () от плотности тока ( i ) при различных концентрациях хлорида натрия (С) % :

1 – 0,05, 2 – 0,10, 3 – 0,30, 4 – 0,50, 5 – 1,00, 6 – 3,00

Рис. 2 Зависимость удельных энергозатрат (W) при получении железа (II) электролизом от плотности тока (i) при различных концентрациях хлорида натрия, % : 1 – 1,00, 2 – 2,00, 3 – 3,00

С повышением плотности тока от 0,5 до 1 А/см2 удельные энергозатраты снижаются с 10,4 до 6,9; с 7,2 до 5,6; с 5,6 до 4,2 Вт·ч/г соответственно для 1, 2 и 3%-ных растворов хлорида натрия. Дальнейшее увеличение плотности тока приводит к росту удельных энергозатрат. Например, увеличение плотности тока до 1,5 А/см2 приводит к росту удельных энергозатрат до 9,8 и 6,8 Вт·ч/г при 1 и 3%-ных растворах хлорида натрия. Из рис. 2 следует также, что рабочая плотность тока расположена в интервале 0,75-1,25А/см2 для 1-3%-ных растворов хлорида натрия.

**Заключение:** Таким образом полученные данные позволяют считать, что рациональными параметрами процесса получения высокоэффективного редокс–сорбента являются: плотность тока-0,75-1,25А/см2; линейная скорость – 5-7 м/с, температура – 30-40º С.

**Перечень научных статей опубликованных в журналах и сборниках за 2019 год:**

**Конференции:**

1. ДаниловаГ.Н., ГореловаЕ.И., Горелов И.С. Процесс получения сорбента методом электролиза при высоких плотностях тока/ //Матер. Международной конф. «Актуальные вопросы электрохимии, экологии и защиты от коррозии», посвященная памяти профессора, заслуженного деятеля науки и техники РФ Вигдоровича В.И.. 23-25октября 2019г., г. Тамбов. 2019.- С.400-403.

2. Данилова Г.Н., Горелова Е.И., Горелов И.С. Изучение механизма сорбции железа на углерод-силикатном сорбенте / В сборнике: МОЛОДЕЖНЫЙ ВЕКТОР РАЗВИТИЯ АГРАРНОЙ НАУКИ материалы 70-й студенческой научной конференции. 2019. С. 305-308.

3. Ураева А.С., Андросова Е.В., Звягин А.А. Фотоколометрическое определение редуцирующих углеводов по реакции с пикринововй кислотой сборник научных трудов XVIII международная научно-практическая конференция аспирантов и молодых ученых знание молодых, наука, практика и инновации ч. 1 Агрономические, биологические, ветеринарные науки Киров 2019 с.108-111.

4.Ураева А.С., Андросова Е.В., Звягин А.А. [Колориметрическое определение углеводов в растительном сырье](https://elibrary.ru/item.asp?id=37638337)  
В сборнике: [МОЛОДЕЖНЫЙ ВЕКТОР РАЗВИТИЯ АГРАРНОЙ НАУКИ](https://elibrary.ru/item.asp?id=37536327) материалы 70-й студенческой научной конференции. 2019. С. 276-280.

5.Андросова Е.В., Ураева А.С., Звягин А.А. [Метод определения углеводов с помощью пикриновой кислоты](https://elibrary.ru/item.asp?id=38016858)  
В сборнике: [МОЛОДЕЖНЫЙ ВЕКТОР РАЗВИТИЯ АГРАРНОЙ НАУКИ](https://elibrary.ru/item.asp?id=37536327) материалы 70-й студенческой научной конференции. 2019. С. 261-264.

6. Дегтерева А.Ю., Звягин А.А. [Кондуктометрия в контроле показателей качества растительного масла](https://elibrary.ru/item.asp?id=38016873) В сборнике: [МОЛОДЕЖНЫЙ ВЕКТОР РАЗВИТИЯ АГРАРНОЙ НАУКИ](https://elibrary.ru/item.asp?id=37536327) материалы 70-й студенческой научной конференции. 2019. С. 269-272.

7.Фролова В.В., Шохрухбек З.Н.[Биологическая активность β-дикетонов и азотгетероциклов](https://elibrary.ru/item.asp?id=38017508) Фролова В.В., Шохрухбек З.Н.В сборнике: [МОЛОДЕЖНЫЙ ВЕКТОР РАЗВИТИЯ АГРАРНОЙ НАУКИ](https://elibrary.ru/item.asp?id=37536327) материалы 70-й студенческой научной конференции. 2019. С. 280-284.

8. Ермолаева Г.Г., Соколова С.А., Перегончая О.В., Дьяконова О.В. [ОСОБЕННОСТИ СПЕКТРОВ ФОТОЛЮМИНЕСЦЕНЦИИ ТАНИНОВ В ЯБЛОЧНОМСОКЕ](https://elibrary.ru/item.asp?id=38017505) В сборнике: [МОЛОДЕЖНЫЙ ВЕКТОР РАЗВИТИЯ АГРАРНОЙ НАУКИ](https://elibrary.ru/item.asp?id=37536327) материалы 70-й студенческой научной конференции. 2019. С. 272-276.

9. Нуридинов Ш.З., Перегончая О.В., Соколова С.А., Дьяконова О.В.  
[ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЦИФРОВОЙ ЦВЕТОМЕТРИИ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ИНТЕНСИВНОСТИ ОКРАСКИ РАСТИТЕЛЬНЫХ МАСЕЛ](https://elibrary.ru/item.asp?id=38016868)  
В сборнике: [МОЛОДЕЖНЫЙ ВЕКТОР РАЗВИТИЯ АГРАРНОЙ НАУКИ](https://elibrary.ru/item.asp?id=37536327) материалы 70-й студенческой научной конференции. 2019. С. 264-269.

10. Нуридинов Ш.З., Перегончая О.В., Соколова С.А., Дьяконова О.В.  
[СПЕКТРАЛЬНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ РАПСОВОГО МАСЛА ДО И ПОСЛЕ РАФИНАЦИИ](https://elibrary.ru/item.asp?id=37644669) В сборнике: [МОЛОДЕЖНЫЙ ВЕКТОР РАЗВИТИЯ АГРАРНОЙ НАУКИ](https://elibrary.ru/item.asp?id=37536327) материалы 70-й студенческой научной конференции. 2019. С. 258-261.

11. Соколова С.А., Перегончая О.В., Дьяконова О.В.  
[КИНЕТИКА УДАЛЕНИЯ ВОДЫ В ПРОЦЕССЕ СУШКИ ТЫКВЕННОГО И ЯБЛОЧНОГО СЫРЬЯ ПРИ ИЗГОТОВЛЕНИИ БЕСКЛЕЕВОЙ ПАСТИЛЫ](https://elibrary.ru/item.asp?id=40879214)  
[Агропромышленные технологии Центральной России](https://elibrary.ru/contents.asp?id=40879205). 2019. [№ 3 (13)](https://elibrary.ru/contents.asp?id=40879205&selid=40879214). С. 37-44.

12. Перегончая О.В., Королькова Н.В., Нуридинов Ш.З., Соколова С.А.Перспективы использования цифровой цветометрии в контроле цветности растительных масел при их рафинации. [Агропромышленные технологии Центральной России](https://elibrary.ru/contents.asp?id=40879205). 2019. [№ 3 (13)](https://elibrary.ru/contents.asp?id=40879205&selid=40879214). С. 37-44.

13. Перегончая О.В., Королькова Н.В., Соколова С.А. Цифровая цветометрия при определении цветного числа растительных масел Международная научно-практическая конференция «Цифровизация сельского хозяйства – стратегия развития»(ISPC 2019) 21-22 марта 2019 года, Уральский государственный аграрный университет, г. Екатеринбург.

14.Москалев П.В., Шапошник А.В.  
[О ПОСТРОЕНИИ ОКРЕСТНОСТИ МАХАЛАНОБИСА НА ПЛОСКОСТИ ГЛАВНЫХ КОМПОНЕНТ В ЗАДАЧАХ АНАЛИЗА ГАЗОВЫХ СМЕСЕЙ MOX СЕНСОРАМИ](https://elibrary.ru/item.asp?id=37422684) В сборнике: [Информатика: проблемы, методология, технологии](https://elibrary.ru/item.asp?id=37422347) Сборник материалов XIX международной научно-методической конференции. Под ред. Д.Н. Борисова. Воронеж, 2019. С. 1221-1225.

15. Чегерёва К.Л., Шапошник А.В., Звягин А.А.  
[ДЕТЕКЦИЯ УГАРНОГО ГАЗА ПОЛУПРОВОДНИКОВЫМИ СЕНСОРАМИ](https://elibrary.ru/item.asp?id=38017509)  
В сборнике: [МОЛОДЕЖНЫЙ ВЕКТОР РАЗВИТИЯ АГРАРНОЙ НАУКИ](https://elibrary.ru/item.asp?id=37536327) материалы 70-й студенческой научной конференции. 2019. С. 284-287.

16. Чегерёва К.Л., Шапошник А.В., Звягин А.А., Сизаск Е.А.  
[ПРИМЕНЕНИЕ МЕТАЛЛОКСИДНЫХ ГАЗОВЫХ СЕНСОРОВ В ДЕТЕКЦИИ АРОМАТОВ ЧАЯ](https://elibrary.ru/item.asp?id=38017524) В сборнике: [МОЛОДЕЖНЫЙ ВЕКТОР РАЗВИТИЯ АГРАРНОЙ НАУКИ](https://elibrary.ru/item.asp?id=37536327) материалы 70-й студенческой научной конференции. 2019. С. 287-290

17.Сизаск Е.А., Шапошник А.В., Звягин А.А.  
[МОНИТОРИНГ СОДЕРЖАНИЯ ПАРОВ СЕРОВОДОРОДА ПОЛУПРОВОДНИКОВЫМИ СЕНСОРАМИ](https://elibrary.ru/item.asp?id=38027896) В сборнике: [МОЛОДЕЖНЫЙ ВЕКТОР РАЗВИТИЯ АГРАРНОЙ НАУКИ](https://elibrary.ru/item.asp?id=37536327) материалы 70-й студенческой научной конференции. 2019. С. 290-294.

18. Москалев П.В., Шапошник А.В., Чегерёва К.Л.  
[ПРОБЛЕМЫ КЛАССИФИКАЦИИ И РЕДУКЦИИ ДАННЫХ В МОНИТОРИНГЕ СОСТАВА АТМОСФЕРЫ](https://elibrary.ru/item.asp?id=37652449) В сборнике: [МОЛОДЕЖНЫЙ ВЕКТОР РАЗВИТИЯ АГРАРНОЙ НАУКИ](https://elibrary.ru/item.asp?id=37536327) материалы 70-й студенческой научной конференции. 2019. С. 295-299.

19. Сизаск Е.А., Чегерёва К.Л., Шапошник А.В., Звягин А.А.  
[ПОЛУПРОВОДНИКОВЫЕ СЕНСОРЫ В РАСПОЗНАВАНИИ АРОМАТОВ КОФЕ](https://elibrary.ru/item.asp?id=37652437) В сборнике: [МОЛОДЕЖНЫЙ ВЕКТОР РАЗВИТИЯ АГРАРНОЙ НАУКИ](https://elibrary.ru/item.asp?id=37536327) материалы 70-й студенческой научной конференции. 2019. С. 299-303.

20. Звягин А.А., Шапошник А.В., Чегерёва К.Л., Сизаск Е.А.  
[ПОЛУПРОВОДНИКОВЫЕ СЕНСОРЫ В КАЧЕСТВЕННОМ АНАЛИЗЕ ГАЗОВ](https://elibrary.ru/item.asp?id=37652407) В сборнике: [МОЛОДЕЖНЫЙ ВЕКТОР РАЗВИТИЯ АГРАРНОЙ НАУКИ](https://elibrary.ru/item.asp?id=37536327) материалы 70-й студенческой научной конференции. 2019. С. 303-305.

21.Шапошник А.В., Москалев П.В., Чегерева К.Л. Сизаск Е.А., Звягин А.А. Определение токсичных газов, выделяющихся при хранении и переработке техногенных отходов, полупроводниковыми сенсорами Труды конгресса с международным участием и конференции молодых ученых «Фунламентальные исследования и прикладные разработки процессов переработки и утилизации техногенных образований: Техоген 2019. Екатеринбург: УрО РАН, 2019. С. 624-627

22. Shaposhnik A.V., Moskalev P.V., Chegereva K.L., Zviagin A.A. Determination of gas mixtures by a single semiconductor sensor. ХХI Mendeleev Congress on General and Applied Chemistry. Book 3: Abstracts. – Saint Petersburg, 2019 – p. 281. ISBN - 978-5-6043248-4-4.

23. Shaposhnik A.V., Moskalev P.V., Sizask E.A., Zviagin A.A. Selective determination of methane and ethanol by a single semiconductor sensor. ХХI Mendeleev Congress on General and Applied Chemistry. Book 4: Abstracts. – Saint Petersburg, 2019 – p. 197. ISBN - 978-5-6043248-4-4.

**Научные журналы (РИНЦ)**

1. [Метод фотоколориметрического определения углеводов в растительном сырье с помощью пикриновой кислоты](https://elibrary.ru/item.asp?id=39851073) *Звягин А.А., Андросова Е.В., Ураева А.С.* [Технологии и товароведение сельскохозяйственной продукции](https://elibrary.ru/contents.asp?id=39851002). 2019. [№ 1 (12)](https://elibrary.ru/contents.asp?id=39851002&selid=39851073). С. 178-181.

2. [ИК - спектральные характеристики некоторых циклических β - дикетонов](https://elibrary.ru/item.asp?id=39851068) *Фролова В.В.* [Технологии и товароведение сельскохозяйственной продукции](https://elibrary.ru/contents.asp?id=39851002). 2019. [№ 1 (12)](https://elibrary.ru/contents.asp?id=39851002&selid=39851068). С. 153-156

3. Соколова С. А. Диффузионная подвижность низкомолекулярных сорбатов в наноразмерных каналах ионообменных мембран. Технологии и товароведение сельскохозяйственной продукции. №1(12) 2019. с. 157-167

4. Дьяконова О.В., Соколова С.А. [ИССЛЕДОВАНИЕ СОСТОЯНИЯ ПОВЕРХНОСТИ ПОРИСТЫХ ПОЛИИМИДНЫХ МЕМБРАН](https://elibrary.ru/item.asp?id=39851072) [Технологии и товароведение сельскохозяйственной продукции](https://elibrary.ru/contents.asp?id=39851002). 2019. [№ 1 (12)](https://elibrary.ru/contents.asp?id=39851002&selid=39851072). С. 174-177.

5. Соколова С.А., Дьяконова О.В. [СКАНИРУЮЩАЯ ЗОНДОВАЯ МИКРОСКОПИЯ В ИССЛЕДОВАНИИ СТРУКТУРЫ ПОВЕРХНОСТИ СИНТЕТИЧЕСКИХ И ПРИРОДНЫХ ВЫСОКОМОЛЕКУЛЯРНЫХ СОЕДИНЕНИЙ](https://elibrary.ru/item.asp?id=39851063) [Технологии и товароведение сельскохозяйственной продукции](https://elibrary.ru/contents.asp?id=39851002). 2019. [№ 1 (12)](https://elibrary.ru/contents.asp?id=39851002&selid=39851063).С.144-148.

6. Дьяконова О.В. [ИССЛЕДОВАНИЕ ПОВЕРХНОСТНЫХ СВОЙСТВ МЕМБРАН НА ОСНОВЕ ПОЛИАМИДОКИСЛОТЫ](https://elibrary.ru/item.asp?id=39851064) [Технологии и товароведение сельскохозяйственной продукции](https://elibrary.ru/contents.asp?id=39851002). 2019. [№ 1 (12)](https://elibrary.ru/contents.asp?id=39851002&selid=39851064). С. 149-152.

7. Перегончая О.В. [ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПЕКТИНА С ЦЕЛЬЮ МОДИФИЦИРОВАНИЯ СВОЙСТВ ИОНООБМЕННЫХ МЕМБРАН](https://elibrary.ru/item.asp?id=39851062) [Технологии и товароведение сельскохозяйственной продукции](https://elibrary.ru/contents.asp?id=39851002). 2019. [№ 1 (12)](https://elibrary.ru/contents.asp?id=39851002&selid=39851062). С. 134-143.

***Направленные на публикацию***

8. Перегончая О. В., Королькова Н. В., Соколова С. А., Дьяконова О. В., Дегтерева А. Ю. Цифровой контроль цветовых характеристик в процессе рафинации рапсового масла [Технологии и товароведение сельскохозяйственной продукции](https://elibrary.ru/contents.asp?id=39851002).

9.Перегончая О. В., Соколова С. А.,Дерканосова Н. М., Дьяконова О. В.Оценка потенциальной сорбционной активности пищевых волокон из растительного сырья по данным ИК-спектрокопии [Технологии и товароведение сельскохозяйственной продукции](https://elibrary.ru/contents.asp?id=39851002).

10. Перегончая О. В., Соколова С. А.,Дьяконова О. В. Влияние природы студнеобразующего агента на функциональные свойства и внешний вид пастильных изделий из тыквы [Технологии и товароведение сельскохозяйственной продукции](https://elibrary.ru/contents.asp?id=39851002).

**Scopus**

***Не вошедшие в предыдущий отчет (опубликованы в конце ноября 2018 г.) :***

1. Derkanosova N.M., Vasilenko O.A., Peregonchaya O.V., Sokolova S.A., Zaitseva I.I., Ponomareva I.N., Shelamova S.A [RESEARCH OF COMPOSITION AND PROPERTIES OF PUMPKIN POMACE AS FUNCTIONAL FOOD INGREDIENT](https://elibrary.ru/item.asp?id=37066110). В сборнике: [Advances in Engineering Research](https://elibrary.ru/item.asp?id=36704685) 2018. С. 771-775.
2. [USING SYNCHRONOUS THERMAL ANALYSIS INSTRUMENT TO IDENTIFY NUMBER OF CYCLES OF FISH REFRIGERATION](https://elibrary.ru/item.asp?id=37064310)  
   Mateyeva A.E., Saranov I.A., Glotova I.A., Peregonchaya O.V., Gruzdov P.V., MolokanovaL.V. В сборнике: [JOURNAL OF PHYSICS: CONFERENCE SERIES](https://elibrary.ru/item.asp?id=36755802) 2018. С. 012025.

***Изданы в 2019 году:***

1. Перегончая О.В., Королькова Н.В., Соколова С.А. Digital image analysis in determining the color number of vegetable oils Всборнике: Advances in Intelligent Systems Research. Материалыконференции:«International Scientific and Practical Conference “Digitization of Agriculture - Development Strategy” (ISPC 2019)», 2019, Vol. 167, 219-222 p. Режим доступа: <https://dx.doi.org/10.2991/ispc-19.2019.49>
2. Горелова Е.И. Деманганация воды на углерод-силикатном сорбенте / Горелова Е.И., Котов В.В., Данилова Г.Н.*//* Экология и промышленность России.– Москва, 2019.– Том 23, №4.– С.12-15.(**ВАК**)
3. O.V. Peregonchaya, S.A. Sokolova, N.M. Derkanosova Features of sorption interactions of plant dietary fiber with heavy metal cations according to absorption IR spectroscopy В журнал "Earth and environmental science" Материалы VI Международной научно – практической конференции«Производство и переработка сельскохозяйственной продукции» 17-18 октября 2019 г., ВГАУ: (**Web of Science и Scopus**)
4. O.V. Peregonchaya, N.V. Korol'kova, S.A. Sokolova, O.V. D'yakonova The possibility of using digital technology in determining the color number of vegetable oil В журнал "Earth and environmental science" Материалы VI Международной научно – практической конференции«Производство и переработка сельскохозяйственной продукции» 17-18 октября 2019 г., ВГАУ: (**Web of Science и Scopus**)
5. K.L. Chegereva, A.A. Zvyagin, A.V. Shaposhnik, D.A. Ghareeb, S.V. Ryabtsev Determination of hydrogen sulfide vapors by sensors based on tin dioxide with platinum and palladium additive В журнал "Earth and environmental science" Материалы VI Международной научно – практической конференции«Производство и переработка сельскохозяйственной продукции» 17-18 октября 2019 г., ВГАУ: **(Web of Science и Scopus)**
6. Chegereva K.L., Shaposhnik A.V., Moskalev P.V., Zvyagin A.A.  
   [SELECTIVE DETERMINATION OF CARBON MONOXIDE BY SINGLE METAL OXIDE SENSOR](https://elibrary.ru/item.asp?id=37576669) [Известия высших учебных заведений. Серия: Химия и химическая технология](https://elibrary.ru/contents.asp?id=37576664). 2019. Т. 62. [№ 4](https://elibrary.ru/contents.asp?id=37576664&selid=37576669). С. 76-81. (ВАК)
7. Shaposhnik A., Moskalev P., Sizask E., Ryabtsev S., Vasiliev A. [SELECTIVE DETECTION OF HYDROGEN SULFIDE AND METHANE BY A SINGLE MOX-SENSOR](https://elibrary.ru/item.asp?id=37139213) [Sensors](https://elibrary.ru/contents.asp?id=37139212). 2019. Т. 19. [№ 5](https://elibrary.ru/contents.asp?id=37139212&selid=37139213). С. 1135.
8. Gas sensing properties of individual SnO2 nanowires and SnO2 sol–gel nanocomposites Alexey V. Shaposhnik , Dmitry A. Shaposhnik , Sergey Yu. Turishchev, Olga A. Chuvenkova, Stanislav V. Ryabtsev, Alexey A. Vasiliev, Xavier Vilanovа , Francisco Hernandez-Ramirez and Joan R. Morante Beilstein J. Nanotechnol. 2019, 10, 1380–1390 **(Web of Science и Scopus)**
9. A. Shaposhnik, P. Moskalev, A. Vasiliev Selective Detection of Hydrogen and Hydrogen Containing Gases with Metal Oxide Gas Sensor Operating in Non-Stationary Thermal Regime Proceedings 2019, 14, 2; doi:10.3390/proceedings2019014002 **(Web of Science и Scopus)**
10. A. Shaposhnik , P. Moskalev, E. Sizask, S. Ryabtsev, A. Vasiliev Selective Detection of Hydrogen Sulfide and Methane by a Single MOX-Sensor Sensors 2019, 19, 1135; doi:10.3390/s19051135 **(Web of Science и Scopus)**

**Результаты интеллектуальной деятельности (патенты, свидетельства): нет.**

**Учебное пособие**

1. Дьяконова О.В., Соколова С.А., Перегончая О.В. [НЕОРГАНИЧЕСКАЯ И АНАЛИТИЧЕСКАЯ ХИМИЯ](https://elibrary.ru/item.asp?id=36923288) Лабораторный практикум для обучающихся факультета агрономии, агрохимии и экологии по направлениям подготовки 35.03.04 "Агрономия" и 35.03.05 "Садоводство" / ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ. Воронеж, 2019г.

Отчет рассмотрен и утвержден на заседании кафедры химии

Протокол № 3 от 05.11.2019.

Зав.каф. химиии Шапошник А.В.