



XIV РЕГИОНАЛЬНЫЕ КАРГИНСКИЕ ЧТЕНИЯ

**Областная научно-техническая конференция молодых
ученых
"Физика, химия и новые технологии"**

ТЕЗИСЫ ДОКЛАДОВ

Тверь 2007

Федеральное агентство по образованию

Государственное образовательное учреждение высшего
профессионального образования
“Тверской государственный университет”

Тверской региональный общественный фонд имени
академика В.А. Каргина

XIV РЕГИОНАЛЬНЫЕ КАРГИНСКИЕ ЧТЕНИЯ

**Областная научно-техническая конференция
молодых ученых
"Физика, химия и новые технологии"**

29 марта 2007 года

г. Тверь

Тезисы докладов

Тверь 2007

УДК 539:541:543:661:678

Ответственные за выпуск:

Доктор химических наук П.М. Пахомов
Кандидат химических наук С.Д. Хижняк

Областная научно-техническая конференция молодых ученых ежегодно проводится в рамках Региональных Каргинских чтений начиная с 1999 года. Представлены доклады студентов, аспирантов, молодых ученых и школьников тверских вузов и школ, а также и некоторых других городов Рассмотрены современные проблемы физики, химии и новых технологий.

Настоящий сборник издан на средства РФФИ (грант № 07-01-06001 г).

При проведении Региональных Каргинских чтений финансовую поддержку также оказали Администрация Тверской области, АО «ДКС», «Сибур-ПЭТФ» и «КАМиТ».

© Тверской государственный
университет, 2007

УДК: 622.747:622.731+66.097

В.В. Алферов*, Ю.В. Луговой, М.Е. Григорьев*

НИЗКОТЕМПЕРАТУРНЫЙ ПИРОЛИЗ ТОРФА В ПРИСУТСТВИИ АЛЮМОСИЛИКАТНЫХ ПРИРОДНЫХ И ИСКУССТВЕННЫХ МАТЕРИАЛОВ

Руководитель Э.М. Сульман

Тверской государственный технический университет
Кафедра биотехнологии и химии

*Тверской государственный университет, РЦНТ

Актуальность исследований по освоению нетрадиционных источников энергоснабжения связана с решением одной из важных проблем современной экономики, науки и техники – обоснованием возможности переработки и использования для получения энергии доступных природных органических материалов. При этом необходимо подчеркнуть, что некоторые виды органического топлива (например, торф) относятся к частично возобновляемым биоресурсам. По данным X международного конгресса по торфу, торфяные болота занимают 4 млн км² всей поверхности суши, причем 14% из них находится на территории России. Ежегодный прирост торфа условной влажности на месторождениях, не тронутых разработкой, составляет около 60 млн т.

С созданием технологий, использующих нетрадиционные и возобновляемые источники энергии, неразрывно связана успешная реализация программ по энергосбережению. Применение каталитических технологий в производстве традиционных топлив позволяет интенсифицировать процессы рафинирования и облагораживания низкосортного сырья. Для этих целей наиболее широко используют пиролиз и газификацию.

В настоящей работе рассмотрено каталитическое действие на процессы пиролиза торфа природных алюмосиликатов: каолиновой, бентонитовой и кембрийской глин, глинистого мергеля, а также синтетических цеолитов H-Beta-25 и H-Mord производства компании «Zeolyst International» (США). Процесс пиролиза торфа изучали по разработанной нами методике на опытной установке, состоящей из стального реактора с мешалкой и обогревателя. Эксперименты проводили при постоянном атмосферном давлении и варьировании температуры в пределах 460-650°C. В присутствии катализаторов заметно увеличивалось количество выделяющихся углеводородов в газовой смеси (в 2,1–2,5 раза). Увеличение в смеси количества углеводородов в присутствии различных катализаторов объясняет повышение теплоты сгорания пиролизных газов, значение которой оказалось выше примерно в 1,5-2 раза по сравнению с данными, полученными для некаталитического процесса.

В.В. Амосов
ОПРЕДЕЛЕНИЕ АНТИОКСИДАНТНОЙ ЕМКОСТИ ЭКСТРАКТОВ
КУЛОНОМЕТРИЧЕСКИМ МЕТОДОМ

Руководители: М.В. Марков, В.А. Зеленков, А.А. Лапин
Тверской государственный университет
Российская академия естественных наук
Институт органической и физической химии им. А.Е. Арбузова КНЦ РАН

В настоящее время в медицине большое внимание уделяют значению свободных радикалов в норме и патологии. Для лечения различных заболеваний все шире привлекаются как природные, так и синтетические антиоксиданты. Основным источником сырья для получения антиоксидантов природного происхождения являются растения. Поэтому важное значение имеет поиск не только новых источников антиоксидантов, но и новых методов их выявления.

Цель нашего исследования – анализ экстрактов, полученных из растений гидротерм Камчатки, на содержание антиоксидантов.

Материалами для нашего исследования послужили образцы растений, собранные на геотермальных источниках Камчатки во время экспедиции РАЕН летом 2005 года. Растительное сырье сразу же после сбора высушивали воздушно-теневым способом. Из измельченного сырья, проходящего сквозь сито диаметром 2 мм, готовили водный экстракт - настой (по ГФ XI).

Исследования экстрактов проводили методом кулонометрического определения антиоксидантной емкости с помощью электрогенерированного брома. Пробы анализировали на кулонометре "Эксперт-006" (ООО "Эконикс-Эксперт", Россия). Электрогенерацию брома осуществляли из 0.2 М раствора калия бромида в 0.1 М водном растворе кислоты серной при постоянной силе тока 5.0 мА. Величина разности потенциалов, накладываемая на индикаторные электроды, составляла 300 мВ. В электролитическую ячейку вводили 25 мл фонового раствора, и, при достижении индикаторным током определенного значения, аликвоту исследуемого образца объемом 100 мкл. Определение проводили при комнатной температуре. Прибор калибровали стандартным раствором кверцетина. Антиоксидантную емкость выражали в мг кверцетина на 100 мл экстракта с учетом влажности образцов. Влажность определяли на анализаторе влажности МХ-50 («A&D Company Ltd.», Япония) при температуре 105°C.

Антиоксидантная активность обнаружена у экстрактов всех образцов растений. Максимальная отмечена у экстракта лабазника камчатского - 896 ± 23 мг кверцетина / 100 мл экстракта ($n=5$, $p \leq 0.95$).

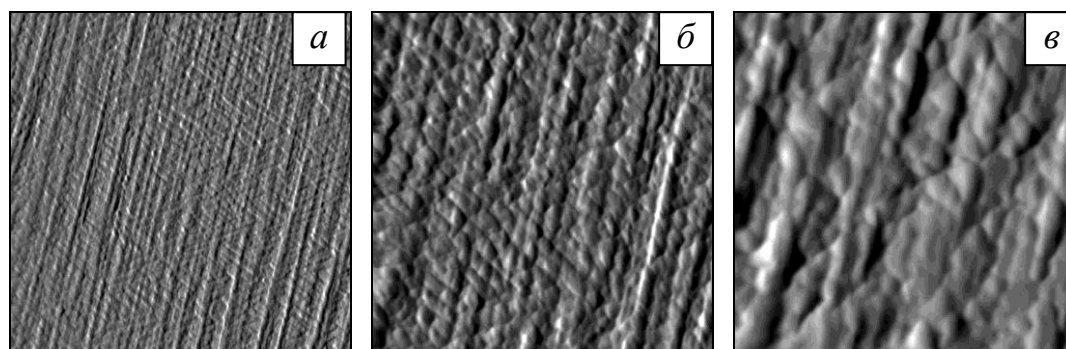
ИССЛЕДОВАНИЕ МИКРОСТРУКТУРЫ СПЛАВОВ $(\text{Sm,Zr})(\text{Co,Cu,Fe})_z$ МЕТОДАМИ ОПТИЧЕСКОЙ И АТОМНО-СИЛОВОЙ МИКРОСКОПИИ

Руководитель М.Б. Ляхова

Тверской государственный университет
Кафедра магнетизма

Постоянные магниты типа $(\text{R,Zr})(\text{Co,Cu,Fe})_z$ являются наиболее перспективными для высокотемпературных применений, поскольку они характеризуются высокими значениями максимального энергетического произведения и температурной стабильности магнитных характеристик. Исследованиям структуры и магнитных свойств сплавов данного типа посвящено большое количество работ, однако целый ряд вопросов, касающихся формирования структуры и особенностей процессов перемангничивания, остаются до конца не выясненными.

В данной работе изучена микроструктура сплавов $(\text{Sm,Zr})(\text{Co,Cu,Fe})_z$ с различными структурными состояниями методами оптической (Neophot 30) и атомно-силовой микроскопии (Solver P47). Выявлена микроструктура на призматических плоскостях псевдомонокристаллических образцов $(\text{Sm,Zr})(\text{Co,Cu,Fe})_z$ с $z=6,1; 6,4; 6,7$, прошедших термические обработки по различным режимам.



Микроструктура образца $\text{Sm}_{0,85}\text{Zr}_{0,15}(\text{Co}_{0,70}\text{Cu}_{0,09}\text{Fe}_{0,21})_{6,1}$ после отжига при 800°C в течение 20 часов с закалкой. Размер кадров $2,5 \times 2,5$ (а), 1×1 (б) и $0,5 \times 0,5$ мкм (в)

Проведен анализ тонкой структуры образцов $(\text{Sm,Zr})(\text{Co,Cu,Fe})_z$. Установлено, что в двух основных структурных составляющих образцов в процессе термических обработок формируется тонкая структура близкой конфигурации (рисунок). Наблюдаются две системы структурных полос, одна из которых ориентирована вдоль кристаллографической оси c образцов. Элементы рельефа травления по конфигурации близки к «ячейкам» в форме параллелепипедов с углами 60° и 120° . Размеры «ячеек» составляют от 50 до 150 нм.

Работа выполнена при поддержке НШ-205.2003.02, гранта РФФИ № 05-02-17197 и гранта Минобрнауки России РНП.2.1.1.3674.

ЭЛЕМЕНТЫ МОЛЕКУЛЯРНОГО МЕХАНИЗМА ЛИГНИФИКАЦИИ В БИОТКАНЯХ ЛЬНА

Руководитель Г.П. Лапина

Тверской государственный университет
Кафедра биоорганической химии

Процесс лигнификации, идущий в растениях, основан на взаимодействии между различными функциональными группами фенольных соединений (ФС) при их полимеризации как в объеме, так и на поверхности раздела фаз.

Для изучения влияния различающихся по химическому строению составляющих фенольного комплекса на процесс лигнификации была проведена экспериментальная работа, включающая следующие этапы:

1) водно – спиртовая экстракция ФС из проростков льна с целью изучения качественного и количественного состава индивидуальных составляющих ФС; 2) изучена динамика накопления суммы ФС в биотканях 1 – 6 дневных проростков льна; 3) проведен первичный качественный анализ состава ФС методом бумажной хроматографии при использовании различных проявляющих систем.

Установлено, что выделенный экстракт ФС льна имеет максимум поглощения в видимой области спектра при длине волны 635 нм. Выявлено, что динамика ФС имеет нарастающий характер: с 1^{го} по 6^{ой} день прорастания семян льна сумма ФС возрастает четырехкратно. Результаты идентификации водно – спиртовых экстрактов методом бумажной хроматографии позволили обнаружить наличие трех типов ФС: цианидинов ($R_f=0,50$); антоцианов ($R_f=0,68$) и кофейную кислоту ($R_f=0,78$). Полученные экспериментальные данные будут использоваться при построении математической модели процесса лигнификации в биотканях льна на ранних стадиях развития.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Белова О.В., Лапина Г.П. // Тез. докл. VI Международного симпозиума нетрадиционных и традиционных растений и перспективы их использования. Пущино, 2005. С. 190 – 191.
2. Лапина Г.П., Белова О.В. // VI Симпозиум по фенольным соединениям: Сб. тезисов – Москва, 2004. С. 47.

С.А. Борисенко

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ ПЕРЕПОЛЯРИЗАЦИИ ОТОЖЖЕННЫХ И ПОЛЯРИЗОВАННЫХ МОНОКРИСТАЛЛОВ ТГС

Руководитель В.В. Иванов

Тверской государственной университет
Кафедра физики сегнето- и пьезоэлектриков

Эволюция сегнетоэлектрической доменной структуры при переполяризации представляет собой сложный процесс зарождения, роста и слияния множества отдельных доменов. Особую роль в исследовании процессов переключения монокристаллов ТГС играет метод эффекта Баркгаузена [1; 2]. Механизм образования скачков Баркгаузена в основном обусловлен образованием зародышей, сквозным прорастанием отдельных доменов и взаимодействием доменных стенок с дефектами. Под влиянием различных внешних воздействий (механических напряжений, изменения температуры, освещения, ультразвука, радиационного облучения и др.) доменная структура и характер ее перестройки существенно изменяются.

В настоящей работе методом эффекта Баркгаузена выполнены исследования процессов переключения монокристаллов ТГС, предварительно подвергнутых отжигу при температуре 80 °С, а также поляризованных при одновременном воздействии электрического поля и температуры. Электрическое поле различной напряженности прикладывалось к образцу при температуре 80 °С и образец медленно охлаждался в электрическом поле до температуры 20 °С. Проведены сравнительные исследования образцов монокристаллов ТГС, облученных сильноточным импульсным пучком электронов и образцов, не подвергнутых облучению.

Были определены интегральные и дифференциальные полевые зависимости скачков баркгаузена, значения полей старта и финиша, коэрцитивных полей. Полученные результаты обсуждаются на основе модели механизма возникновения скачков баркгаузена в сегнетоэлектриках.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Рудяк В.М. Процессы переключения в нелинейных кристаллах. М., 1986.
2. Рудяк В.М. Физика сегнетоэлектрических явлений. Калинин 1988.

Ф.А. Валеев, Р.Ф. Смирнов

СОЗДАНИЕ УСТАНОВКИ ПО ИЗМЕРЕНИЮ
МАГНЕТОКАЛОРИЧЕСКОГО ЭФФЕКТА

Руководитель К.П. Скоков

Тверской государственный университет
Кафедра магнетизма

Изучение магнетокалорического эффекта (МКЭ) представляет интерес с точки зрения практического применения в устройствах магнитного охлаждения. Существует несколько методик измерения МКЭ. В данной работе была разработана и реализована установка для измерения МКЭ в интервале температур 14-400⁰С в полях до 18 кЭ.

Схема установки представлена на рисунке. Образец помещается между полюсами электромагнита. Во избежание поворота образца во внешнем магнитном поле образец предварительно ориентируют и жестко фиксируют держателями из керамики. Температура образца изменяется с помощью нагревателя, подключённого к источнику питания Б5-21. Вся конструкция размещается в пластиковой трубке диаметром 27 мм, через которую для теплоотвода циркулирует вода. Температура образца и величина магнетокалорического эффекта измеряются с помощью термопары медь-константан. Один спай термопары плотно прижимается к поверхности образца, очищенной от окислов. Второй спай термопары помещается в термостат со льдом. Сигнал, получаемый с термопары, усиливается дифференциальным усилителем с коэффициентом усиления 100. С выхода усилителя по коаксиальному кабелю сигнал поступает на вход АЦП LCard-780.

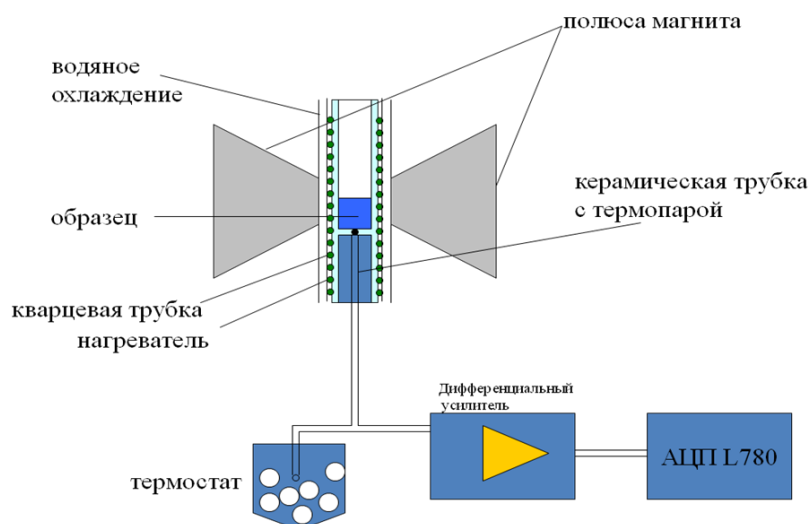


Схема измерительной установки

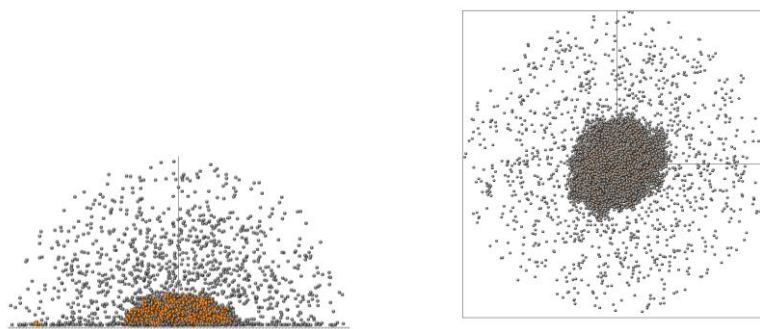
Работа выполнена при поддержке НШ-205.2003.02, гранта РФФИ № 05-02-17197 и гранта Минобрнауки России РНП.2.1.1.3674.

Н.А. Ванюшева
МОЛЕКУЛЯРНО-ДИНАМИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ
РАСТЕКАНИЯ ПОЛИМЕРНЫХ НАНОКАПЕЛЬ С ПРИМЕСЯМИ
МОНОМЕРОВ

Руководитель В.М. Самсонов
Тверской государственной университет
Кафедра теоретической физики

Макроскопическое растекание и растекание нанокapель представляют большой интерес как с фундаментальной, так и с прикладной точек зрения. Сравнительному компьютерному моделированию растекание простых и полимерных нанокapель были посвящены работы [1; 2]. В экспериментальной работе французских авторов [3] был обнаружен интересный эффект фестонной неустойчивости, т.е. потери непрерывности линии трехфазного контакта и формирования чередующихся выступов и впадин. В [3] эксперименты проводились на полидиметилсилоксанах (ПДМС), т.е. кремнийорганических олигомерах с очень низкой степенью полимеризации p ($p < 20$). В [3] указанный эффект объясняется наличием в ПДМС очень малого количества летучей низкомолекулярной примеси.

Для изучения возможности, закономерностей и механизмов фестонной неустойчивости нами было осуществлено сравнительное молекулярно-динамическое моделирование растекания нанокapель представленных модельными цепными молекулами, в частности нанокapель содержащих примесь мономеров. На рисунке представлена конечная (квазистатическая) конфигурация нанокapели октамеров с примесью 5% мономеров. Как видно из рисунка тенденция к изрезанности линии трехфазного контакта действительно имеет место.



Работа выполнена при поддержке РФФИ (грант № 05-03-32198).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Самсонов В.М., Ратников А.С. // Физико-химия полимеров. Тверь, 2006. Вып. 12. С. 118.
2. Samsonov V.M., Ratnikov A.S. // Colloids and Surfaces, 2007 (in print.).
3. Redon C., Brochard-Wyart F., Rondelez F. // J. Phys. II France. 1992. N.2. P.1671.

В.А. Волков, Н.А. Дорофеева
 ИЗУЧЕНИЕ ЭФФЕКТОВ СРЕДЫ ПРИ ОЦЕНКЕ АНТИРАДИКАЛЬНОЙ
 АКТИВНОСТИ ЭКСТРАКТОВ РАСТЕНИЙ

Руководитель П.М.Пахомов

Тверской государственный университет

Кафедра физической химии

Фенольные антиоксиданты в среде растворителей, способствующих депротонированию фенольных ОН-групп, взаимодействуют со свободными радикалами преимущественно по иному механизму, нежели в апротонных растворителях. Так как спиртовые экстракты лекарственных растений содержат значительное количество фенольных антиоксидантов, данное обстоятельство может служить причиной существенного снижения корреляции между эффективной реакционной способностью суммы экстрактивных веществ в отношении стабильного радикала 2,2-дифенил-1-пикрилгидразила (ДФПГ) и их ингибирующей способностью в отношении перекисного окисления липидов.

Целью настоящей работы является создание более совершенной модификации метода оценки антирадикальной активности спиртовых экстрактов

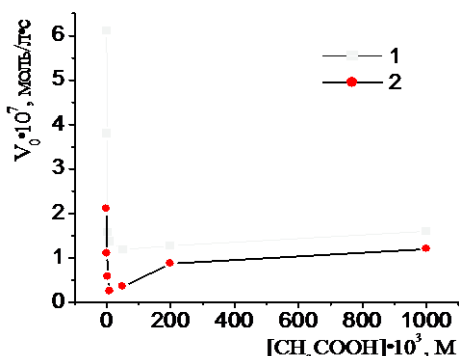


Рис. Зависимость начальной скорости реакции ДФПГ с экстрактивными веществами тысячелистника обыкновенного (1) и зверобоя продырявленного (2) от концентрации уксусной кислоты в реакционной системе

растений по реакции с ДФПГ, лишенной указанного недостатка. В качестве образцов для исследования были взяты спиртовые экстракты зверобоя продырявленного и тысячелистника обыкновенного. Оценка начальной скорости взаимодействия антирадикальных компонентов экстрактов с ДФПГ была произведена по методике, описанной нами ранее. Для

подавления ионизации фенольных соединений в реакционную смесь вводилась уксусная кислота в диапазоне концентраций от 1 до 1000 мМ. Графики зависимости начальной скорости реакции от концентрации уксусной кислоты в системе приведены на рисунке. Из графиков следует, что проведение

эксперимента при добавлении уксусной кислоты в диапазоне концентраций 10-50 мМ является оптимальным. Начальная скорость при этом падает в 5-10 раз по сравнению с опытами без добавления кислоты.

Данная модификация исследуемого метода дает возможность селективно исследовать антирадикальную активность экстрактивных веществ растений, реализующуюся по тому же механизму, который осуществляется при ингибировании перекисного окисления липидов. Кроме того, резко повышается точность измерений, которая в опытах без добавок кислоты очень низка из-за быстрого падения скорости в первые секунды реакции.

К.О. Воробьева, Е.И. Антонова

ПРИМЕНЕНИЕ ИК СПЕКТРОСКОПИЧЕСКОГО ПОДХОДА ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ ПОЛИМЕРНЫХ СМЕСЕЙ

Руководители: С.Д. Хижняк, П.М. Пахомов
Тверской государственный университет
Кафедра физической химии

Полимерные смеси находят все более широкое применение в разных областях нашей жизни. Введение даже небольшого количества наполнителя в полимерную матрицу способно резко изменить свойства основного полимера и получать полимерный материал с заданными свойствами. Очень важно иметь информацию о состоянии наполнителя - о распределении частиц по размерам, об их среднем размере, общей концентрации, агломерации. Существуют различные методы определения этих параметров, например, рентгеновское рассеяние, электронная микроскопия и т.д. Однако разработка простой и эффективной методики является актуальной задачей.

Целью данной работы было применение ИК спектроскопического подхода, разработанного для оценки пористого материала*, для изучения характера наполнения в полимерных смесях.

Объектами данного исследования были полимерные смеси на основе матричных полимеров полистирола (ПС) и полиметилметакрилата (ПММА). Вторым полимерным компонентом являлся политетрафторэтилен (ПТФЭ) двух видов: облученный (500 kGy, MP 1200, DuPont) и термомеханически обработанный (TF 9205, Duneon). Смеси были получены при температуре 220⁰С в двухшнековом экструдере «Haake-Laborkneter» объемом на 50 см³ при скорости вращения 100 оборотов/мин.

Образцы пленок данных смесей были исследованы на Фурье-ИК спектрометре «Equinox 55», фирмы «Bruker», в диапазоне 7000-400 см⁻¹ и на ИК микроскопе «Nuregion 1000» в диапазоне 4000-600 см⁻¹. Для подтверждения расчетов спектральных данных образцы были изучены методом сканирующей электронной микроскопии.

В результате анализа ИК спектров исследуемых образцов полимерных смесей получены распределения частиц по размерам, зависимости среднего размера частиц от концентрации, которые согласуются с данными электронной микроскопии.

*Khizhnyak S.D., Malanin M.N., Pakhomov P.M. // Polym. Sci. (Russia). 2005. V.47B C.194-199.

УДК 542.43.37

А.В. Гавриленко, Н.Н. Хотеева, С.А. Гаврилова
ИЗУЧЕНИЕ КИНЕТИКИ ВОССТАНОВЛЕНИЯ НИТРАТОВ.
ВЛИЯНИЕ УЛЬТРАЗВУКОВОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ
НА КАТАЛИТИЧЕСКУЮ СИСТЕМУ.

Руководители: М.Г. Сульман, В.Г. Матвеева
Тверской государственный технический университет
Кафедра биотехнологии и химии

В настоящее время вопросы экономии природных ресурсов и сохранения экологического равновесия между результатами антропогенной деятельности и окружающей средой имеют глобальное значение. Одной из наиболее актуальных является проблема загрязнения водного бассейна. К одним из основных и наиболее опасных загрязнителей водных источников относятся нитраты, оказывающие неблагоприятное воздействие на природу и здоровье человека. Используемые способы очистки воды не могут полностью решить задачу снижения концентрации нитратов и подготовки воды к использованию. Поэтому для решения указанной проблемы необходимо использовать улучшенные химические и, в первую очередь, современные каталитические технологии удаления нитратов из водных источников.

Создание новых и разработка способов модификации традиционных катализаторов является не единственным способом повышения эффективности каталитических процессов. Так, одним из бурно развивающихся направлений в химии и химической технологии является применение ультразвукового воздействия в реакциях органического синтеза. Целью работы является исследование процесса каталитического восстановления нитратов водородом при использовании Pd-содержащего биметаллического гетерогенного катализатора Pd-Cu (4:1)/ γ -Al₂O₃ (4.7% Pd), как обработанного ультразвуковым воздействием, так и приготовленного без УЗВ. В процессе выполнения экспериментов с целью выявления оптимальных факторов и условий денитрификации в системе варьируются концентрация каталитически активных центров, а также температура и продолжительность опыта, параметры УЗВ, позволяющие оказывать на каталитический контакт неразрушающее активирующее и регенерирующее влияние. Изучена кинетика восстановления нитратов, а также влияние следующих параметров: количества катализатора, начальной концентрации субстрата и температуры на скорость процесса гидрирования и механизм реакции. Проведено определение массовых валовых содержаний химических элементов методом рентгенофлуоресцентного анализа (РФА) и определение поверхностных характеристик катализаторов, в том числе определение площади поверхности и распределение пор по объему в зависимости от их диаметра.

ПОТЕНЦИОМЕТРИЧЕСКИЙ СЕНСОР ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ КАРНИТИНА ХЛОРИДА НА ОСНОВЕ ЭЛЕКТРОПРОВОДНЫХ ПОЛИМЕРОВ (ЭПП)

Руководитель: И. П. Горелов

Тверской государственный университет
Кафедра неорганической и аналитической химии

Карнитина хлорид (синонимы: долотин, новаин и др.) относится к биогенным веществам. Карнитина хлорид оказывает анаболическое действие. Для количественного определения содержания карнитина хлорида в фармацевтических препаратах используют спектрофотометрический метод и метод ВЭЖХ, которые требуют применения дорогостоящего оборудования.

Целью настоящей работы являлось создание потенциометрического сенсора для определения карнитина хлорида без предварительного выделения его из продукта.

Для изготовления сенсора было получено электродноактивное вещество (ЭАВ) представляющее собой ионный ассоциат карнитина с фосфорномолибденовой кислотой. Это ЭАВ было инкорпорировано в полимерную матрицу на основе ПВХ. В дальнейшем эта матрица наносилась на слой ЭПП – полианилина, который контактировал с металлическим токоотводом. Вся эта конструкция была заключена в герметичный корпус из ПВХ, рабочий раствор имел контакт только с ПВХ матрицей. Основные метрологические характеристики изготовленного сенсора имеют следующие величины: крутизна электродной функции составляет 52 мВ/рС; минимальная определяемая концентрация 10^{-5} моль/л; рабочий диапазон рН = 4 – 8; время жизни сенсора составляет более 6 месяцев. Предварительные лабораторные испытания показали, что применение этого сенсора позволяет определять содержание карнитина с относительной погрешностью около 4%, при этом время анализа составляет не более 1 минуты.

По аналогичным методикам были изготовлен ряд сенсоров для определения энтеросептола, ампицилина, цефалексина и других лекарственных препаратов. Учитывая, что изготовление потенциометрического сенсора не требует дорогостоящего оборудования, сенсор обладает высокими метрологическими характеристиками, а время анализа минимально, можно считать, что это изделие имеет большие перспективы для коммерциализации. Емкость рынка для этого изделия может составить до 100 тыс. изделий в год.

УДК:543.257:541.134

О.В. Губанова, Д.В. Груздков

ТВЕРДОТЕЛЬНЫЙ ИОНОСЕЛЕКТИВНЫЙ ЭЛЕКТРОД ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ АНАПРИЛИНА

Руководитель С.С. Рясенский

Тверской Государственный Университет
Кафедра неорганической и аналитической химии

Анаприлин является одним из основных неселективных бета-адреноблокаторов и широко используется в медицинской практике, поэтому важное значение приобретает аналитический контроль на всех стадиях производства, а также в готовых лекарственных формах.

Обычно используемые для определения этого вещества фотометрические методики сложны и трудоемки. Поэтому применение для анализа ионоселективного электрода имеет большие перспективы.

Обычно ионоселективные электроды имеют внутренний раствор сравнения, что во многом ухудшает потребительские свойства электродов.

Целью настоящей работы являлось создание твердотельного ионоселективного электрода, не содержащего внутреннего раствора сравнения. Основой электрода служила ионоселективная мембрана на основе ионного ассоциата анаприлина с фосфорномолибденовой кислотой, приготовленная по традиционной технологии. Для стабилизации потенциала металлического токоотвода в месте контакта с ионоселективной мембраной использовали специальный разделительный слой ионоэлектронного трансдюссера на основе электропроводного полимера. Предварительные испытания показали высокие метрологические характеристики изготовленного электрода: крутизна электродной функции в интервале $pC = 2 - 6$ составила 50 мВ/рС ; электрод малочувствителен к ионам щелочных и щелочноземельных металлов; рабочий интервал pH $2-7$; минимальная определяемая концентрация 10^{-6} моль/л. Лабораторные исследования показали высокую надежность определения в готовых лекарственных формах, при этом относительная погрешность составила около 4%. Время анализа составляло не более 60 секунд.

По аналогичным методикам был изготовлен ряд ионоселективных электродов для определения энтеросептола, ампицилина, цефалексина и других лекарственных препаратов. Данный электрод имеет большие перспективы для коммерциализации, так как он обладает высокими метрологическими характеристиками, а для его изготовления не требуется дорогостоящего оборудования. Предполагаемая емкость рынка для территории России составляет около 100 тыс. штук в год.

П.В. Гусев
ВЛИЯНИЯ ПОСТОЯННОГО МАГНИТНОГО ПОЛЯ И
СОЕДИНЕНИЙ КОБАЛЬТА НА ПЕРВЫЕ СТАДИИ РАЗВИТИЯ
ОДНОДОЛЬНЫХ РАСТЕНИЙ

Руководители: Т.И. Смирнова, Р.П. Калёнова
Тверская государственная медицинская академия
Кафедра общей и биоорганической химии
Школа №12

Воздействие слабых магнитных полей и разнообразных химических факторов на растительные организмы – малоизученный, но представляющий значительный интерес вопрос.

В лабораторных условиях при постоянной температуре 22 °С было исследовано влияние экспозиции в слабом магнитном поле индукцией 0,03 Тл и микродобавок соединений кобальта (II) на процессы набухания семян и первые стадии развития злаковых растений

Семена пшеницы замачивались в дистиллированной воде для набухания на 24 часа и часть из них одновременно подвергалась воздействию постоянного магнитного поля.

Причем степень набухания семян, как ориентированных по силовым линиям магнитного поля, так и располагавшихся беспорядочно, оказалось приблизительно одинаковой (разница не превышает 1,5%). В тоже время степень набухания контрольных семян в среднем на 7,1% меньше. Через 2 недели выращивания высота растений из семян, ориентированных в магнитном поле, на 8,7%, а зелёная масса – на 3,0% больше контрольных, в то время как для растений из «неориентированных» семян - больше на 5,8% и 1,9%, соответственно.

Предварительное замачивание семян в растворах сульфата кобальта (II) и комплексной соли кобальта (II) с ЭДТА как с экспозицией в магнитном поле, так и без неё, существенного влияния на первые стадии развития растений не сказало.

Следовательно, обработка семян пшеницы в слабом постоянном магнитном поле интенсифицирует рост растений на первых стадиях развития, а микродобавки соединений кобальта, видимо, оказывают влияние на более поздних этапах жизни растения.

Автор выражает благодарность кафедре магнетизма ТГУ (зав. каф. профессор Ю.Г. Пастушенко) за предоставленный для опыта постоянный магнит.

ЭЛЕКТРОННЫЕ ЖАЛЮЗИ ДЛЯ ОКОН НА ОСНОВЕ ЭЛЕКТРОХРОМНЫХ ПЕРЕХОДОВ ЭЛЕКТРОПРОВОДНЫХ ПОЛИМЕРОВ

Руководитель: С. С. Рясенский

Тверской Государственный Университет
Кафедра неорганической и аналитической химии

Для повышения комфортности жилья широко используются различные механические жалюзи с целью регулировки поступления солнечного света в жилые и производственные помещения. Эти устройства громоздки и не позволяют гибко регулировать освещенность помещения.

Известно, что многие электропроводные полимеры, в частности полианилин, в зависимости от степени окисленности могут существенно изменять свою оптическую плотность. В восстановленной форме (лейкоэмеральдин) эти соединения практически бесцветны, в окисленной форме (пернигранилин) – практически непрозрачны. Переход из одной формы в другую обратим, и может быть реализован с помощью электрохимического окисления и восстановления.

Целью настоящей работы было создание действующей модели электронных жалюзи (ЭЖ), позволяющих в широких пределах менять оптическую плотность оконного стекла.

В качестве основы для изготовления ЭЖ использовали обычное оконное стекло, на которое была нанесена пленка полианилина. Конструкция ЭЖ представляла собой своеобразную электрохимическую ячейку, в которой рабочим электродом являлась пленка полианилина. Для изменения оптических свойств достаточно на короткое время подать небольшое напряжение (около 0,5 В). В зависимости от величины прилагаемого напряжения оптическая плотность ЭЖ плавно изменяется от 0 до 1 (от полностью прозрачного до полностью черного). Важно отметить, что после отключения напряжения оптическая плотность ЭЖ сохраняет приобретенное значение. Т.е. ЭЖ обладают эффектом памяти и, поэтому, не требуется постоянного электропитания, а это очень важно с технологической точки зрения. Другой важной особенностью ЭЖ является возможность изготовления их не только на плоских, но и на криволинейных поверхностях. Такие ЭЖ могут использоваться для ветровых стекол автомобилей, самолетов, солнцезащитных очков и т.д., т.е. везде, где есть необходимость регулировки прозрачности.

Коммерциализация данного изделия, на наш взгляд, имеет огромные перспективы, а емкость рынка соизмерима с объемами производства оконного стекла и стекла для автомобилей.

И.А. Дроздов
СООТНОШЕНИЕ АККУМУЛЯЦИИ И МИГРАЦИИ ПИТАТЕЛЬНЫХ
ВЕЩЕСТВ В ОСУШАЕМЫХ ПОЧВАХ

Руководитель И.Н. Барановский
Тверская государственная сельскохозяйственная академия
Кафедра агрохимии и почвоведения

В Тверской области свыше 60% земель сельскохозяйственных угодий испытывают избыточное увлажнение. На таких почвах до 90-х годов прошлого столетия интенсивно закладывался дренаж. Всего в Тверской области осушено 286 тыс. га. Дренажные системы позволяют регулировать водно-воздушный режим почв, но при их строительстве почвенное плодородие снижается. Для того, чтобы мелиорируемые почвы имели продуктивность выше чем их не осушенные аналоги, требуется постоянное внесение удобрений.

Мы исследовали соотношение процессов накопления и выноса элементов питания растений из пахотной дерново-подзолистой легкосуглинистой почвы, осушенной закрытым дренажом при внесении органических субстратов: торфо-навозного компоста (ТНК), компоста многоцелевого назначения (КМН) и соломы. Максимальная доза КМН (20 т/га), ТНК и солома были выровнены по содержанию в них азота в соответствии с его содержанием в КМН (164 кг/га N). На опыте в течение 2-х лет последовательно возделывались викоовсяная смесь и люпин на зеленую массу.

В среднем за 2 года исследований суммарное накопление азота, фосфора и калия в почве от удобрений колебалось от 78 кг/га при использовании соломы, до 531 кг/га на фоне 20 т/га КМН. В сравнительном отношении равновеликая с ТНК по содержанию азота доза КМН обеспечила увеличение их количества в 2,2 раза выше. Вынос этих элементов в составе дренажных вод из корнеобитаемого слоя почвы находился в пределах 29,8-57,7 кг/га, что составляло 7,1-51,6 % по сравнению с накоплением. Наибольший вынос азота выявлен на делянках с соломой (21,4 кг/га), где дополнительно применили минеральный азот (120 кг/га). Такая значительная миграция азота с большой водосборной площади способна приводить к весьма значительной концентрации его в тех водоемах, которые являются водоприемником дренажных вод.

Еще большим оказался вынос калия, особенно из почвы с ТНК (41,2 кг/га), хотя и на контроле он достигал 18 кг/га. По сравнению с вышеназванными элементами, незначительным было вымывание фосфатов (0,4-0,6 кг/га). Из других элементов можно отметить высокий вынос в составе дренажных вод обменных оснований кальция и магния (62-98 кг/га).

Как видно, осушительные системы создавая более благоприятные условия для работы на пашне, одновременно способствуют повышенному выносу из профиля почвы азота и зольных элементов. Эту особенность необходимо учитывать при внесении в мелиорируемые почвы удобрений, особенно при их легком гранулометрическом составе.

Е.В. Егорова
ИЗУЧЕНИЕ ПРИРОДЫ ГЕЛЕОБРАЗУЮЩЕЙ ПРИМЕСИ
МЕТОДАМИ ИК-СПЕКТРОСКОПИИ, МАСС-СПЕКТРОМЕТРИИ
И ЭЛЕМЕНТНОГО АНАЛИЗА

Руководители: П.М. Пахомов, С.Д. Хижняк
Тверской государственный университет
Кафедра физической химии

На основе водных растворов аминокислоты цистеин и нитрата серебра была обнаружена гелеобразующая система [1], гель в которой образуется при низком содержании растворенных веществ. Важным является также то, что компоненты этой системы обладают биологически-активными свойствами и применяются в медицине.

Экспериментально установлено, что гелеобразование наблюдается только в системе на основе цистеина отечественного производства. Взаимодействие цистеина других производителей: «Across», «Lancaster», «Fluka» – с нитратом серебра происходит по другому механизму. Было высказано предположение, что отечественный цистеин содержит примесь, являющуюся инициатором гелеобразования. Возможное объяснение ее присутствия – способ получения аминокислоты, так как цистеин отечественного производства был получен из животного коллагена, а другие производители используют микробиологический способ. Из цистеина отечественного производства по методике [2] удалось выделить ацетонитрильную фракцию, обогащенную данной примесью.

С целью выяснения природы этой иницирующей добавки ацетонитрильная фракция и цистеин различных производителей были исследованы методами ИК спектроскопии, масс-спектрометрии, ЯМР и элементного анализа. Изучение ИК спектров образцов обнаружило небольшие различия в области валентных колебаний, соответствующих протонированной аминогруппе ($\sim 2900 \text{ см}^{-1}$), в области деформационных колебаний в спектре отечественного цистеина обнаружены дополнительные полосы поглощения на частотах 848,7; 660,4; 513,1 см^{-1} .

Методом масс-спектрометрии установлено, что молекулярный ион примеси обладает массой заряда m/z 158. Элементный анализ показал, что содержание азота в ацетонитрильной фракции почти в два раза меньше, чем в цистеине. На основе результатов исследований сделано предположение, что в состав гелеобразующей примеси входит моногидрохлорид цистеина $\text{HSCH}_2\text{CHNH}_2\text{COOH}\cdot\text{HCl}$.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Пахомов П. М., Овчинников М. М., Хижняк С. Д., Лавриенко М. В., Nierling W., Lechner M. D. // Коллоидный журнал. 2004. Т. 66, №1. С. 73.
2. Овчинников М. М., Хижняк С. Д., Пахомов П. М. // Физико-химия полимеров. Тверь, 2006. Вып. 12. С. 18.

УДК: 661.095.2/3:66.021.32

Н. В. Золотарева, Е. А. Гуськова
ИССЛЕДОВАНИЕ КОНФОРМАЦИОННЫХ ХАРАКТЕРИСТИК
ПОЛИМЕРНЫХ ЦЕПЕЙ

Руководитель Н. Ю. Старовойтова
Тверской государственной технической университет
Кафедра технологии полимерных материалов

Для нашего времени характерно все более широкое использование полимеров на практике. Гибкость цепных макромолекул является определяющим фактором для всего комплекса механических и термодинамических свойств полимеров, то возникает необходимость ее оценки.

Целью данной работы является исследование конформационных характеристик полимерных цепей. Было проведено моделирование методом молекулярной динамики с помощью программы ChemOffice 2006. Кроме того, для анализа полученных экспериментальных данных была написана специальная программа.

Были взяты три различных полимера: поливиниловый спирт, поливинилацетат, полиэтилентерефталат. Для нахождения длины цепи, достаточной для того, чтобы получаемые характеристики не зависели от числа звеньев в цепи, построены следующие зависимости: $(\langle R^2 \rangle)^{1/2}/N = f(N)$; $(\langle S^2 \rangle = f(N))$ для одиночной цепи с различным числом звеньев – $N = 8, 16, 32, 64, 128$. Температуры изменялись от 0 до 500 К.

На основании полученных данных были построены зависимости $(\langle R^2 \rangle)^{1/2}/N$ от числа звеньев, из которых отчетливо видно, что с ростом числа звеньев свойства (относительные размеры клубка) перестают зависеть от длины цепи. Для полиэтилентерефталата, начиная с $N \geq 54$ (молекулярная масса ≥ 10368), геометрические размеры не зависят от длины цепи; для поливинилового спирта при $N \geq 30$ (молекулярная масса ≥ 1290); для поливинилацетата при $N \geq 50$ (молекулярная масса ≥ 4300).

Кроме того, была построена зависимость $\langle S \rangle/N$ от числа звеньев цепей для разных полимеров, которая указывает, что с увеличением жесткости полимерной цепи значение длины цепи, при которой проявляются собственно полимерные эффекты, растет (ряд жесткости: ПВС < ПВА < ПЭТФ).

Зависимость размеров цепи от температуры для макромолекулы имеет типичный S – образный вид с точкой перегиба вблизи Θ – точки. Для поливинилацетата Θ – температура равна 370К, для поливинилового спирта – 350К. Полученные зависимости подтверждают, что с увеличением температуры (то есть с улучшением качества растворителя) глобула переходит в клубок. В плохом же растворителе полимерная цепь сжимается и оказывается в состоянии глобулы (соответствует области пониженных температур).

МЕХАНИЗМ ФИКСАЦИИ И СТИРАНИЯ ТЕРМООПТИЧЕСКИХ ИЗОБРАЖЕНИЙ В МОНОКРИСТАЛЛЕ НИОБАТА ЛИТИЯ LiNbO_3

Руководитель Б.Б. Педько

Тверской государственной университет
Кафедра физики сегнето-и пьезоэлектриков

В настоящей работе представлено объяснение «термооптического» эффекта на базе модели «заряженная нить на незаряженной диэлектрической поверхности». В результате расчета модели получено выражение для тангенциального электрического поля заряженной нити в приповерхностном слое кристалла толщиной h : $E_x = \frac{2\rho \cdot d}{4\pi\epsilon_0\epsilon r_x} \cos \alpha$,

$\rho \cdot d$ - плотность заряда в приповерхностном слое, α - угол между направлением поля в кристалле и его проекцией на оси X, r_x - проекция расстояния от нити. Распределение тангенциальной составляющей электрического поля нити в приповерхностном слое качественно хорошо согласуется с экспериментальными данными. Фиксация изображений обусловлена неоднородным сохраняющимся во времени распределением заряда, причина появления которого носит «полевой» характер. Механизм фиксации «термооптических» изображений объясняется следующим образом: наиболее контрастное фазовое изображение соответствует интервалу температур (50-60°C), данному интервалу соответствует пик биполярнов малого радиуса $\text{Nb}_{\text{Li}}^{3+} \text{Nb}_{\text{Nb}}$. При температурах (80-100°C) происходит разрушение биполярнов и частичное исчезновение оптических изображений. На смену биполярнам приходят поляроны большого радиуса $\text{Nb}_{\text{Li}}^{3+}$. При температуре 150-160° С происходит полное стирание оптических изображений, т.е. разрушение поляронного состояния. Причиной разрушения поляронного состояния при температурах, много меньших энергии связи полярона, является, то, что уже при таких температурах средняя скорость теплового движения поляронов оказывается больше минимальной фазовой скорости фононов. При таком сверхзвуковом движении полярон теряет свою фононную оболочку т.е. разрушается. Комплексным методом исследована энергия активации носителей заряда. В температурной зависимости логарифма проводимости в интервале температур 80-90 °С наблюдается излом, который подтверждает наличие локального фазового низкотемпературного перехода на границе кристалла с маской под действием локального электрического поля.

И.М. Иванова

РЕЗУЛЬТАТЫ МОДЕЛИРОВАНИЯ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ВОЗДУХА
ОКИСЛАМИ АЗОТА В ЛАБОРАТОРНЫХ УСЛОВИЯХ

Руководитель А.Ф. Мейсунова

Тверской государственной университет

Кафедра экологии

Лишайники одни из первых реагируют на изменение химического состава воздуха, так как способны накапливать и сохранять в себе экотоксиканты. В связи с этим большой интерес представляет информация о поглощенных загрязняющих компонентах, поскольку может использоваться для оценки состояния химического состава воздуха. Цель работы: методом Фурье-ИК спектроскопии исследовать динамику накопления окислов азота (экотоксиканта) талломом *Hypogymnia physodes*. В задачи работы входило: определить характер взаимодействия накопленных экотоксикантов с химическими компонентами лишайника; выяснить пороговую концентрацию паров азотной кислоты для *Hypogymnia physodes*; дать корректную интерпретацию изменений ИК спектров образцов *Hypogymnia physodes*, вызванных накоплением поллютантов.

В эксперименте использовали широко распространенный, среднеустойчивый к атмосферному загрязнению вид лишайника. Для записи ИК спектров использовали стандартную методику приготовления таблетки с KBr. ИК спектры образца лишайника записывали на Фурье спектрометре «Equinox 55», фирмы «Bruker».

Методом Фурье ИК спектроскопии при моделировании различного уровня загрязнения воздуха поллютантом в лабораторных условиях удалось выяснить, что лишайники активно реагируют на изменение химического состава воздуха. В ИК спектрах образцов *Hypogymnia physodes* выявлены изменения на частоте 1381 см^{-1} (алкилнитраты), на частоте 1542 см^{-1} (Амид); на частоте 1314 см^{-1} (SO_2N); на частоте 779 см^{-1} и 874 см^{-1} (полосы деструкции таллома лишайника). Наиболее активное взаимодействие поллютанта с химическими компонентами лишайника наблюдается в первую неделю. Пороговая концентрация для *Hypogymnia physodes* - 16%. Превышение пороговых значений приводит к состоянию стресса, а также к глубоким нарушениям его физиологической и химической структуры.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бязров Л.Г. Лишайники в экологическом мониторинге. М.: научный мир, 2002. 336с.
2. Мейсунова А.Ф., Хижняк С.Д., Дементьева С.М., Пахомов П.М. Мониторинг окружающей среды. Тверь.: Твер. гос.ун-т. 2005. 16 с.

А.Ю. Карпенков

ИССЛЕДОВАНИЕ ФАЗОВОГО СОСТАВА СПЛАВОВ Nd-Fe

Руководитель К.П. Скоков

Тверской государственной университет

Кафедра магнетизма.

Сплавы редкоземельных металлов с железом представляют интерес с точки зрения изучения магнитных свойств твердых тел. С практической точки зрения большое значения имеют сплавы с высоким содержанием 3d-элемента. В ряду РЗМ-3d интерметаллидов наибольшее содержание железа имеют сплавы со стехиометрией 2:17. Однако, в современной литературе представлено мало информации по магнитным свойствам соединения Nd_2Fe_{17} . Следует отметить, что предыдущие исследования этого соединения были проведены на поликристалле Nd_2Fe_{17} , что явилось причиной противоречия в значениях основных магнитных характеристик, приведенных в различных источниках (в частности значение намагниченности, температура Кюри).

В связи с этим была поставлена задача: получить монокристалл Nd_2Fe_{17} и детально изучить его магнитные свойства. Для этого в высокочастотной электровакуумной печи синтезирован сплав Nd_2Fe_{17} . Проведена его гомогенизация (отжиг) при температуре $600^{\circ}C$ в вакуумной печи СНВЭ. При дальнейшем изучении с помощью металлографического оптического микроскопа НЕОРНОТ-30 установлено, что после выплавки в сплаве присутствуют три фазы: α -железо, неодим и неизвестная фаза (рис.1), а после гомогенизации две: α -железо и неизвестная фаза (рис.2). Это свидетельствует о том, что соединение Nd-Fe с наивысшем содержанием железа имеет стехиометрию отличную от 2:17.

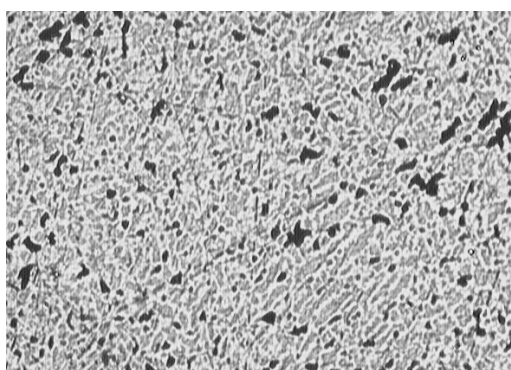


Рис.1. Микроструктура сплава Nd_2Fe_{17} после механической полировки

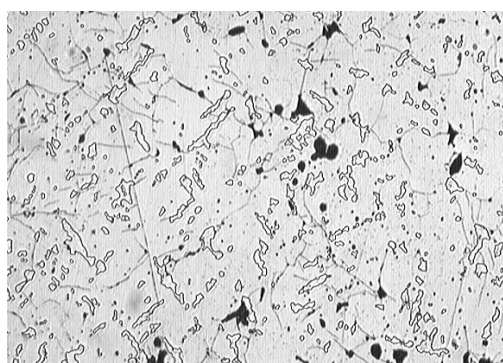


Рис.2. Микроструктура гомогенизированного сплава Nd_2Fe_{17} после электрохимического травления

Работа выполнена при поддержке НШ-205.2003.02, гранта РФФИ № 05-02-17197 и гранта Минобрнауки России РНП.2.1.1.3674.

ТЕРМИЧЕСКИЙ МАГНИТНЫЙ АНАЛИЗ СПЛАВОВ ГЕЙСЛЕРА

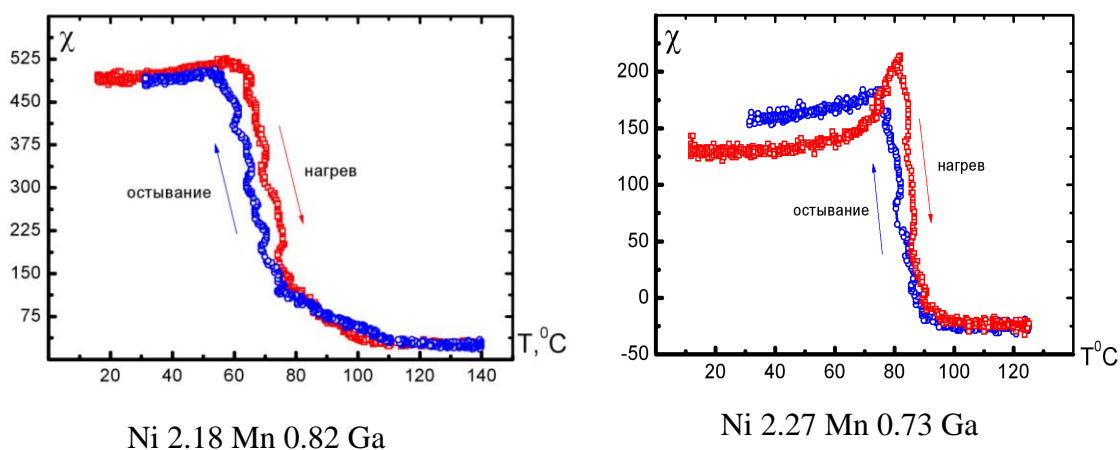
Руководитель К.П. Скоков

Тверской государственной университет

Кафедра магнетизма

В ферромагнитных сплавах $\text{Ni}_{2+x}\text{Mn}_{1-x}\text{Ga}$, обладающих «эффектом памяти формы», имеет место структурный переход от высокотемпературной аустенитной фазы к низкотемпературной мартенситной фазе. Однако в интервале концентраций $0.18 < x < 0.27$ наблюдается отличительная особенность: структурные и магнитные переходы совпадают (ферромагнитный мартенсит \rightarrow парамагнитный аустенит). Целью данной работы явилось проведение систематических исследований температурных зависимостей магнитной восприимчивости данного класса соединений в интервале концентраций, где структурные и магнитные переходы совпадают.

Исследования проводились в полях частотой 2000 Гц и напряженностью магнитного поля 4 Э. На рисунке показаны зависимости $\chi(T)$ для составов $\text{Ni}_{2.27}\text{Mn}_{0.73}\text{Ga}$ и $\text{Ni}_{2.18}\text{Mn}_{0.82}\text{Ga}$. В ходе исследований, по видам температурных зависимостей магнитной восприимчивости была установлена зависимость между величиной весового процента Mn в соединениях $\text{Ni}_{2+x}\text{Mn}_{1-x}\text{Ga}$, температурой Кюри и характером перехода мартенсит-аустенит.



Работа выполнена при поддержке НШ-205.2003.02, гранта РФФИ № 05-02-17197 и гранта Минобрнауки России РНП.2.1.1.3674.

УДК: (635.21+631.416) (470.331)

Г.В. Киселёва

ВЛИЯНИЕ СОЛЕЙ И КОМПЛЕКСОНАТОВ МИКРОЭЛЕМЕНТОВ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ КАРТОФЕЛЯ

Руководитель З.И. Усанова

Тверская государственная сельскохозяйственная академия

Кафедра растениеводства

Получение высоких урожаев картофеля требует оптимизации минерального питания растений. В составе сухого вещества картофеля обнаружено 26 различных химических элементов, среди которых макро- и микроэлементы. Наибольшую потребность он испытывает к азоту, фосфору, калию и кальцию. Однако на дерново-подзолистых почвах картофель ощущает недостаток в микроэлементах, особенно в цинке, меди и боре.

Цель исследования – выявить влияние предпосевной обработки семян (клубней) картофеля соединениями биологически активных металлов цинка, меди, а также бора на формирование урожайности сорта «Резерв», на двух фонах минерального питания. Удобрения (NPK) вносили из расчета получения урожаев 200 ц/га (1 фон) и 300 ц/га (2 фон).

В результате выявлено (таблица), что на 1 фоне обработки клубней как солями, так и комплексонатами микроэлементов оказало одинаковое положительное влияние на урожайность картофеля, прибавки урожая были близки и составили 32,0–37,6 ц/га или 11,6–13,6 %. На 2 фоне преимущество имела обработка комплексонатами микроэлементов, прибавка урожая к контролю составила 68,3 ц/га или 25,2% и была в 2 раза больше, чем на 1 фоне. Применение микроэлементов повышает содержание крахмала и белка в клубнях.

Урожайность картофеля сорта «Резерв» в зависимости от обработки клубней микроэлементами

Вариант			Урожайность, ц/га			+/- к контролю (вода)	
Сорт	Фон	Обработка клубней	По годам		В среднем	ц/га	%
			2005 г	2006 г			
«Резерв»	1	Вода	245,3	308,6	277,0	0,0	0,0
		Соли	274,9	354,2	314,6	+37,6	13,6
		Комплексонаты	270,8	347,1	309,0	+32,0	11,6
			263,4	336,6	300,0		
	2	Вода	210,3	331,7	271,0	0,0	0,0
		Соли	229,4	364,4	296,9	+25,9	9,6
Комплексонаты		251,7	426,8	339,3	+68,3	25,2	
		230,5	374,3	302,4			

Таким образом, на дерново-подзолистых почвах Тверской области применение микроэлементов В, Zn, Cu в виде биологически активных соединений (комплексонатов) более эффективно при внесении повышенных доз NPK. На умеренном фоне NPK (на 200 ц/га) применение солей и комплексонатов при обработке клубней обеспечивает равные прибавки урожая.

ЭФФЕКТЫ ПАМЯТИ В КЕРАМИКЕ НА ОСНОВЕ ЦИРКОНАТА-
ТИТАНАТА СВИНЦА

Руководитель Н. Н. Большакова
Тверской государственной университет
Кафедра физики сегнето- и пьезоэлектриков

Целью работы является исследование термоиндуцированных процессов переключения сегнетоэлектрической керамики состава $Pb_{0,95}Sr_{0,05}(Zr_xTi_{x-1})O_3+0,8\%Cr_2O_3+1,6\%PbO$ в интервале температур $(20-100)^{\circ}C$. Методом теплового эффекта Баркгаузена (ТЭБ) [1] исследовались образцы пьезокерамики с различным содержанием Zr и Ti, процентное содержание которых менялось от 0,41 до 0,61 моль. %. Сюда вошли составы, лежащие в морфотропной области диаграммы состояний.

Установлено, что при непрерывном нагревании исследуемых образцов в интервале температур $(20-100)^{\circ}C$ возникают скачкообразные процессы переключения, свидетельствующие о перестройке доменной структуры. На интенсивность этих процессов и температурный интервал, в котором они происходят, существенное влияние оказывает напряженность внешнего приложенного поля. Для большинства составов увеличение поля от $80V\cdot cm^{-1}$ до $740V\cdot cm^{-1}$ приводит к росту скорости следования скачков переключения от $8\cdot 10^3 c^{-1}$ до $11\cdot 10^3 c^{-1}$ и расширению температурного интервала, в котором наблюдается ТЭБ, в 3 раза.

Температурные зависимости диэлектрической проницаемости для исследованных образцов не имеют аномалий в интервале от 20° до $100^{\circ}C$, поэтому наблюдаемые скачки переполаризации нельзя связывать в исследованных материалах с фазовым переходом, который наблюдается при $T>240^{\circ}C$. Возникновение термоиндуцированных процессов переключения в районе температур $(20-100)^{\circ}C$ можно объяснить эффектом “памяти” керамикой процесса её поляризации в производственных условиях. Обнаруженный эффект является новым и коррелирует с данными авторов [2] для лантансодержащей керамики.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Рудяк В. М. Процессы переключения в нелинейных кристаллах. М. Наука. 1986. 243 с.
2. Материалы Международной научно-практической конференции “Фундаментальные проблемы радиоэлектронного приборостроения”, Москва 2004.

Ю.В. Козловская
О СТРУКТУРЕ И СВОЙСТВАХ АДсорбЦИОННЫХ СЛОЕВ
АЛЬБУМИНОВЫХ БЕЛКОВ ЛЬНА

Руководитель Г.П. Лапина
Тверской государственной университет
Кафедра биорганической химии

Изучены структура и свойства тонких поверхностных слоев альбуминовых белков.

Для подтверждения гомогенности выделенной по методике из семян льна фракции альбуминовых белков и определения молекулярной массы использовали современный физико-химический метод разделения биорганических молекул – метод зонального электрофореза на агарозе. Получены графики зависимости плотности окраски альбуминовых фракций в геле от величины их пробега. С использованием калибровочного графика зависимости молекулярной массы белков-маркеров от длины пробега рассчитали молекулярную массу альбуминов семян льна, составившую $(82000 \pm 5700)^*$.

Методом максимального давления пузырька изучено влияние рН и ионной силы раствора (I) на поверхностную активность альбуминов льна. Установлено, что при возрастании ионной силы до 0,3 М изотермы поверхностного натяжения веерообразно поднимаются вверх, а изотермы адсорбции, соответственно, – вниз. Предполагаем, что это результат образования белковых ассоциатов вследствие электростатических взаимодействий.

При использовании растрового микроскопа JSM – 5300LV (JEOL) получили электронно-микроскопические имиджи альбуминовых белков льна при 10 000-кратном увеличении. Наблюдали формирование крупных белковых ассоциатов альбуминовых белков, состоящих из более мелких, минорных молекул. Поперечный размер белкового ассоциата составил $\sim 5000 \text{ \AA}$, отдельных макромолекул $\sim 500-700 \text{ \AA}$, т.е. в составе белкового ассоциата ~ 83 молекулы альбуминовых белков.

*Лапина Г.П., Козловская Ю.В. // Вестник Тверского государственного университета. Тверь, 2006. №8. С.160-165.

Е.А. Коновалова
СОРБЦИЯ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ ПОЛИМЕРНОЙ МАТРИЦЕЙ

Руководитель А.И. Сидоров

Тверской государственной технической университет

Кафедра биотехнологии и химии

Многие отрасли промышленности, такие как горнодобывающая, производство электронных устройств и гальванических покрытий, часто сталкиваются с проблемой удаления или переработки потоков сточных вод, которые загрязнены небольшими количествами тяжелых металлов, включая Cu, Cd, Zn и Pb. Эти металлы ядовиты даже при очень низких концентрациях и не разлагаются микроорганизмами. Традиционные методы, используемые для удаления тяжелых металлов, содержащихся в водных потоках, либо требуют дорогостоящего технического обслуживания и расходов на материалы и эксплуатацию, либо не могут обеспечить полное удаление металлов из сточных вод. В связи с этим перспективным является применение в качестве адсорбентов полимерных матриц на основе широко распространенных в природе и обладающих хорошими сорбционными свойствами биополимеров, таких как альгинаты и хитозан.

Целью работы является изучение изотерм сорбции тяжелых металлов полимерной матрицей, подбор оптимальных условий проведения экспериментов (рН, температура, время выдерживания, состав полимерной матрицы), а также определение характера взаимодействия металлов с полимерной матрицей и проведении экспериментов в проточной колонке.

В качестве полимерной матрицы в работе использовались капсулы из различных сочетаний альгината натрия и хитозана, полученные капельным методом с применением ионов кальция. Для экспериментов использовались капсулы достаточно маленького диаметра, так как для больших альгинатных капсул плотность геля высока во внешней сфере, и понижена во внутренней, потому что альгинатная матрица геля быстро формируется на поверхности капли, как только подаваемый раствор альгината контактирует с дивалентными катионами, что значительно затрудняет диффузию двухвалентных катионов во внутреннюю сферу капсул.

Проведенные исследования показали высокую способность альгинатных капсул адсорбировать различные ионы тяжелых металлов, в частности Cu(II) и Co(II). Полученные капсулы пригодны для многократного использования и могут быть применены для удаления ионов тяжелых металлов из воды в широком диапазоне их концентраций.

УДК: (635.24 + 631.8) (470.331)

Ю.С. Королёва

ВЛИЯНИЕ УДОБРЕНИЙ НА УРОЖАЙНОСТЬ ТОПИНАМБУРА СОРТА СКОРОСПЕЛКА ПРИ МНОГОЛЕТНЕМ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ПЛАНТАЦИИ

Руководители: З.И. Усанова, А.К. Осербаев
Тверская государственная сельскохозяйственная академия
Кафедра растениеводства

Топинамбур (*Helianthus tuberosus* L.) – одно из немногих в природе инулиносодержащих растений. Он имеет пищевое, лечебное, техническое, кормовое, экологическое и экономическое значение. Его клубни служат сырьем для получения лечебных препаратов, БАД и продуктов функционального питания. Важным условием достижения высоких урожаев является удовлетворение потребностей растений в питательных веществах путем применения удобрений.

В 2006 году продолжены исследования с топинамбуром в полевом севообороте кафедры растениеводства ТГСХА. Цель исследований – уточнить реакцию растений на изменение доз органических и минеральных удобрений при многолетнем использовании плантации топинамбура и получении запрограммированных урожаев хорошего качества с низкой себестоимостью продукции.

В опыте изучались два фактора: А – сроки внесения удобрений: 1 – однократно в запас на 3 года (полная норма); 2 – по 1/3 от расчетной нормы ежегодно; Б – дозы внесения удобрений на запрограммированные урожаи: по 200, 300, 400 ц/га надземной массы и клубней в виде минеральных туков и органических удобрений.

В результате было выявлено, что внесение расчетных доз удобрений позволяет получать запрограммированные, или близкие к ним, урожаи надземной массы и клубней топинамбура. Так, в условиях колебания температур и избыточного увлажнения летом 2006 года особенно эффективно было внесение навоза в дозе 90 т/га, когда получен наибольший суммарный урожай – 787 ц/га, в том числе клубней 449 ц/га. Прибавка к неудобренному фону составила 331 ц/га (72,5 %). При дробном внесении минеральных удобрений – 1/3 от расчетной на 3 года нормы на запланированный урожай по 200 ц/га клубней и надземной массы, суммарный урожай составил 703 ц/га, в том числе клубней – 421 ц/га, прибавка по сумме урожаев 303 ц/га (49,5 %).

Таким образом, при внесении полной дозы удобрений наиболее эффективны органические удобрения, при дробном внесении – минеральные.

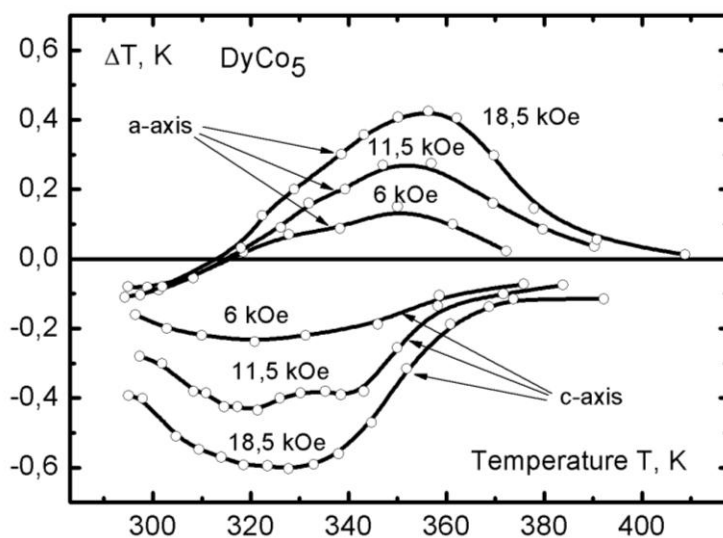
МАГНЕТОКАЛОРИЧЕСКИЙ ЭФФЕКТ В МОНОКРИСТАЛЛАХ $DyCo_5$ В ОБЛАСТИ СПИН-ПЕРЕОРИЕНТАЦИОННЫХ ПЕРЕХОДОВ

Руководитель К.П. Скоков

Тверской государственной университет
Кафедра магнетизма

Известно, что магнетокалорический эффект (МКЭ) максимален в области магнитных фазовых переходов*. Соединение $DyCo_5$ имеет точку Кюри $T_C=966$ К и температуры спин-переориентационного перехода (СПП) $T_{SR1}=325$ К и $T_{SR2}=367$ К. Изучение МКЭ в области температур СПП в данном соединении представляет практический интерес для создания магнитных холодильников, поскольку значения T_{SR1} и T_{SR2} близки комнатной температуре.

Проведен анализ температурных и полевых зависимостей МКЭ в различных кристаллографических направлениях (рисунок). Впервые установлено, что МКЭ меняет знак, в зависимости от ориентации образца.



Магнетокалорический эффект $DyCo_5$, полученный прямым измерением различных полей и различных кристаллографических направлениях

Работа выполнена при поддержке НШ-205.2003.02, гранта РФФИ № 05-02-17197 и гранта Минобрнауки России РНП.2.1.1.3674.

*Kuzmin M.D., Tishin A.M. Magnetocaloric effect. Part 1: An introduction to various aspect of theory and practice // Cryogenics 1992.V.32. №6. P. 545-558.

УДК: 678.675

А.А. Кравченко, Е.В. Лаврентьева

СТАРЕНИЕ ПОЛИМЕРА ПОД ВЛИЯНИЕМ ВРЕМЕННОГО ФАКТОРА.

Руководитель В.А. Никифоров

Тверской государственной технической университет

Кафедра технологии полимерных материалов

Полиамиды 6И и 6Т – бесцветные, высокоплавкие кристаллические вещества. В основном используются для изготовления волокнистых материалов.

В настоящей работе исследовалось влияние времени на приведенную вязкость образцов полиамида 6И (рисунок 1) и 6Т (рисунок 2), полученных в одинаковых условиях реакционным формованием методом газожидкостной поликонденсации.

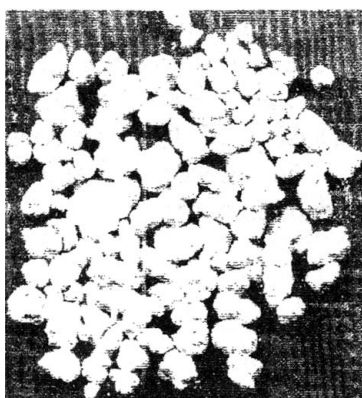


Рис. 1 – Полиамид-6И



Рис. 2 – Полиамид-6Т

Синтез образца полиамида 6И (шифр опыта 6-83) и полиамида 6Т (шифр опыта 1-82) на опытной установке газожидкостной поликонденсации по известной методике. У образцов полимера исследовали свойства, приведенная вязкость составляла на тот момент для образца полиамида 6И – $0,072 \text{ м}^3/\text{кг}$, для полиамида 6Т – $0,092 \text{ м}^3/\text{кг}$. По истечении длительного периода времени (25 лет) исследования повторили по той же методике, в результате которых было выявлено, что приведенная вязкость полиамида 6И составила $0,03491 \text{ м}^3/\text{кг}$, полиамида 6Т - $0,0573 \text{ м}^3/\text{кг}$, что указывает на изменение свойств и морфологического строения образцов полимеров даже в условиях складского помещения.

В результате старения полиамидов 6И и 6Т изменилась молекулярная масса, и как следствие - свойства полимеров.

Е.В. Кудряшова

ИК СПЕКТРОСКОПИЧЕСКОЕ ИЗУЧЕНИЕ ПОЛИМЕРНЫХ КОМПОЗИТОВ

Руководители: П.М. Пахомов, С.Д.Хижняк

Тверской государственный университет

Кафедра физической химии

Использование полимерных композитов продолжает расти, поскольку введение наполнителей различной природы – природные минералы, пигменты, и т.д. – позволяет добиваться желаемого баланса физических и химических свойств в конечном композитном материале. Однако введение наполнителя в полимер – не всегда простая задача из-за плохой смешиваемости полимера и наполнителя. Поэтому мониторинг состояния наполнителя – актуальная проблема контроля качества конечного продукта.

Целью настоящей работы являлось использование ИК спектроскопического подхода для оценки характера и степени наполнения полимерной матрицы – для определения среднего размера частиц наполнителя, их распределения по размерам, общей концентрации и агрегации. Объектами исследования служили композиты на основе разных матричных полимеров: полистирола, полипропилена, полиэтилен-терефталата и ряда наполнителей: талька, двуокиси титана, монтмориллонита, карбоната кальция. Основные методы исследования – Фурье–ИК спектроскопия, оптическая и электронная микроскопия.

ИК спектры исследуемых образцов, полученные на Фурье-ИК спектрометре «Equinox 55», («Bruker») в диапазоне $7000-400\text{ см}^{-1}$, были проанализированы по методике, предложенной в [1-2]. Идея метода заключается в анализе эффекта рассеяния, проявляющегося в ИК спектре образца, при выполнении некоторых условий: размер рассеивающих частиц должен попадать в диапазон $\sim 1,4-25\text{ мкм}$, должна существовать некоторая разница между коэффициентами преломления полимерной матрицы и наполнителя, достаточная для определения методом ИК спектроскопии концентрация наполнителя.

В ходе проведенных исследований было показано влияние на эффект рассеяния не только разницы коэффициентов преломления, концентрации наполнителя, но и формы рассеивающих частиц.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Пахомов П.М., Маланин М.Н., Круглова Е.В., Хижняк С.Д. // Высокомолек. соед. 2001. Т. 43 Б, № 4. С. 764.
2. Пахомов П.М., Маланин М.Н., Хижняк С.Д. // Высокомолек. соед. 2005. Т.47 Б, №6. С. 1066.

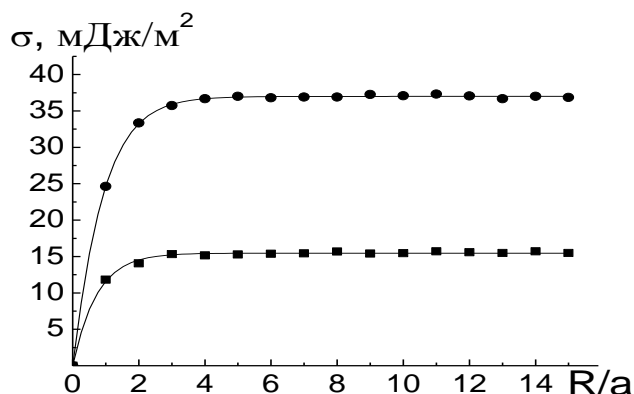
РАСЧЕТ ТЕРМОДИНАМИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК ЖИДКИХ ГИДРИДОВ

Руководитель Н.Ю. Сдобняков

Тверской государственный университет

Кафедра теоретической физики

Для расчетов термодинамических свойств жидкости, включая поверхностное натяжение необходимо задать конкретное аналитическое выражение для потенциала межмолекулярного взаимодействия. Наиболее широко для описания взаимодействий неполярных сферически симметричных молекул используется потенциал Леннард-Джонса и Морзе. В рамках ТТВ [1] исследовалось влияние выбора парного потенциала на характер размерной зависимости поверхностного натяжения и величину его асимптотического значения для жидких гидридов. Нами были проведены сравнительные расчеты для потенциалов Леннард-Джонса и Морзе с параметрами, взятыми из работы [2]. Анализ полученных результатов показывает, что выбор парного потенциала не влияет на характер размерной зависимости поверхностного натяжения (рисунок). Экспериментальные данные по макроскопическому значению поверхностного натяжения при температуре плавления лежат в пределах расчетных значений для потенциалов Леннард-Джонса¹⁾ и Морзе²⁾ (таблица).



Размерная зависимость поверхностного натяжения наноклапель германа при температуре 110 К

(● – потенциал Леннард-Джонса,
■ – потенциал Морзе)

потенциалов Леннард-Джонса¹⁾ и Морзе²⁾ (таблица).

Вещество	T, K	$\sigma_{\text{exp}}, \text{мДж} / \text{м}^2$	$\sigma, \text{мДж} / \text{м}^2$ ¹⁾	$\sigma, \text{мДж} / \text{м}^2$ ²⁾
CH_4	91	18,2	25,1	10,1
SiH_4	90	26,0	34,5	14,5
GeH_4	110	27,7	37,0	15,4

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. V.M. Samsonov et al. Colloids and Surfaces. 1999. V.160, N2. P 117-121.
2. А.Г. Морачевский, И.Б. Сладков. Физико-химические свойства молекулярных неорганических соединений. 1987. С. 34.

С.В. Лапшин, Ю.Н. Шляхова

ВЛИЯНИЕ КИСЛОТНОСТИ СРЕДЫ И ИОННОЙ СИЛЫ
НА ГИДРОЛИЗ БЕНЗИЛПЕНИЦИЛЛИНА И КАРБЕНИЦИЛЛИНА
В ПРИСУТСТВИИ ИОНОВ МЕДИ(II)

Руководитель В.Г. Алексеев

Тверской государственный университет
Кафедра неорганической и аналитической химии

Антибиотики группы пенициллина уже давно применяются в медицине для лечения различных заболеваний. Характерной особенностью пенициллинов является склонность к гидролизу в кислых и щелочных средах. Исследование гидролиза пенициллиновых антибиотиков, механизма и кинетики этого процесса представляет значительный теоретический и практический интерес, так как именно на реакции гидролиза основано большинство методов количественного определения пенициллинов в лекарственных формах и биологических объектах. Ранее было показано, что ионы d-элементов, прежде всего меди(II) являются катализаторами гидролиза пенициллинов, кроме того, процесс гидролиза ускоряется при увеличении ионной силы раствора. Была исследована кинетика гидролиза при различных значениях рН. Установлено, что распад пенициллина происходит в одну стадию и представляет собой реакцию первого порядка. Реакция гидролиза в присутствии меди(II) также имеет первый порядок и проходит в одну стадию.

В данной работе поляриметрическим методом проведено исследование совместного влияния трех факторов: катализатора (ионы меди(II)), рН и ионной силы на константу скорости гидролиза. В качестве объектов были взяты бензилпенициллин и карбенициллин. Для исследования зависимости константы скорости гидролиза от кислотности среды применяли карбонатно – бикарбонатный буфер, а в качестве фонового электролита использовали раствор KNO_3 , концентрацию которого варьировали для исследования влияния ионной силы на константу скорости гидролиза. Определены константы скоростей для всех изученных процессов.

ОСОБЕННОСТИ СУБЗЕРЕННОЙ СТРУКТУРЫ СПЛАВОВ $Y_2(Fe,Co)_{17}$

Руководитель М.Б. Ляхова

Тверской государственный университет

Кафедра магнетизма

Исследована микро- и доменная структура монокристаллов $Y_2(Fe,Co)_{17}$, которые выкалывались из крупнозернистых гомогенизированных слитков. Структура изучалась на призматической и базисной плоскостях образцов методом порошковых осадков. Наличие единой кристаллической решетки в объеме монокристаллов подтверждено рентгеноструктурными методами.

Обнаружено, что практически во всех образцах на доменную структуру накладывается правильная сетка прямых линий оттененных частицами магнитного коллоида (рис. 1а), которые не меняют своего положения в магнитном поле и, следовательно, имеют немагнитную природу. Можно предположить, что данные области – это пластинчатые субзерна двойниковой конфигурации, разделенные малоугловыми границами. Установлено, что двойниковая структура практически не оказывает влияния на конфигурацию доменов в образцах $Y_2(Fe_{1-x}Co_x)_{17}$ при $x=0,1-0,7$ с МКА типа «легкая ось» и значительным образом определяет ее в образцах с МКА типа «легкая плоскость».

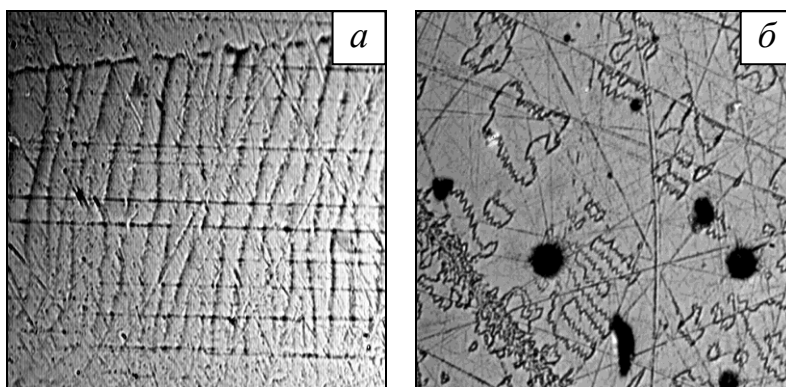


Рис.1. Картина порошковых осадков на призматической (а) и базисной (б) плоскостях образцов $Y_2Fe_9Co_8$. Увеличение $\times 150$

Наиболее интересным оказалось низкоанизотропное соединение $Y_2Fe_9Co_8$, состав которого близок к концентрационной точке изменения типа МКА от «легкой плоскости» к «легкой оси». На базисной плоскости образцов наблюдается структура замкнутых доменов с зигзагообразными границами (рис. 1б), которые можно рассматривать как искаженные цилиндрические домены тонких магнитных пленок.

Работа выполнена при поддержке НШ-205.2003.02, гранта РФФИ № 05-02-17197 и гранта Минобрнауки России РНП.2.1.1.3674.

М.Н. Маланин
ОПТИЧЕСКАЯ СПЕКТРОСКОПИЯ КАК НЕРАЗРУШАЮЩИЙ
ЭКСПРЕСС-МЕТОД ОЦЕНКИ СТРУКТУРЫ «МУТНЫХ» СРЕД

Руководитель П.М. Пахомов

Тверской государственный университет
Кафедра физической химии

Понятие «мутности» среды включает в себя наличие неоднородностей различного генеза в структуре материала. Применительно к полимерам, этому определению соответствуют пористые, наполненные и смесевые полимерные материалы, которые находят широкое применение при изготовлении сорбентов, мембран, звукоизоляционных, электропроводящих материалов и др., поэтому разрабатываются новые оригинальные методы получения и оценки их свойств. Например, такие экзотичные методы как спектроскопия позитронной аннигиляции и резерфордского обратного рассеяния, которые, к сожалению, редки в лабораторной практике, а также методики на базе уже имеющихся методов: малоуглового рентгеновского рассеяния, ядерного магнитного резонанса, метода эллипсометрии. Наиболее существенными ограничениями существующих методов являются длительность препарации образца, а также его деформация в ходе анализа, что может приводить к искажению искомым характеристик. В связи с этим разработка доступного неразрушающего эффективного экспресс-метода оценки структурных характеристик «мутных сред» является актуальной задачей.

Объектами исследования являлись трековые мембраны, пористые пленки, полученные методами сухого и мокрого формования, а также перфорированные и наполненные (как органическими, так и неорганическими частицами) полимерные пленки. Основу предлагаемого метода составляет анализ эффекта дифракции (рассеяния) электромагнитного излучения «мутной средой» с помощью методов оптической (ИК и УФ) спектроскопии. Параллельно исследуемые структуры контролировались методами микроскопии и порометрии.

В ходе проведенных исследований показано, что оптические спектры несут в себе качественную и количественную информацию о структурных характеристиках изучаемых «мутных» полимерных сред (состав, концентрация, распределение по размерам частиц диспергированной фазы или пор), что способствует установлению условий формирования той или иной системы. Выявленные зависимости могут быть использованы при получении материалов с заданными свойствами (например, механическими, сорбционными и т.п.).

УДК 541.647.577.1

М.П. Малыщик, П.С. Лихуша, Ю.Н. Таланцева
О ПОСТРОЕНИИ ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ «ПОРТРЕТОВ»
О-ДИФЕНОЛОКСИДАЗЫ ЛЬНА

Руководитель Г.П. Лапина
Тверской государственный университет
Кафедра биоорганической химии

Изучение особенностей физико-химических свойств орто-дифенолоксидазы (о-ДФО) проростков льна позволит подойти к расшифровке молекулярного механизма биохимического процесса лигнификации. Полученная новая информация откроет большие возможности улучшения качества льноволокна. В связи с малой изученностью о-ДФО цель работы – выделение, очистка, изучение физико-химических и каталитических свойств фермента при варьировании значений рН среды и ионной силы раствора и в завершении работы - построение геометрических «портретов» течения о-дифенолоксидазной химической реакции.

Объектом исследования служили 3-7 дневные проростки льна-долгунца сорта «Альфа». Препарат фермента готовили по методике, предложенной В.Д. Анисимовым и др. с собственными модификациями. Содержание о-ДФО в биотканях льна рассчитали с использованием метода биуретовой реакции.

Определение гомогенности о-дифенолоксидазы вели методами гель-фильтрации через сефадекс и электрофореза на агарозе с использованием программы DenStar 4000. Наличие одного ассиметричного пика на кривой сбора фракций о-ДФО и денситограмме свидетельствует о гомогенности фермента. По графику селективности матрицы для гель-фильтрации через сефадекс G-75 впервые рассчитано значение молекулярной массы о-ДФО льна, составившее (60000 ± 4200) г/моль*.

Определены ферментативные кинетические параметры о-дифенолоксидазы при варьировании рН и ионной силы раствора (I), что позволило построить геометрические «портреты» течения ферментативной химической реакции, рассчитать новый комплекс физико-химических характеристик и обсудить влияние рН и I водной фазы на ферментативное поведение о-ДФО.

*Малыщик М.П., Таланцева Ю.Н., Лихуша П.С., Лапина Г.П. // Труды III Всероссийской научной конференции молодых ученых и студентов «Современное состояние и приоритеты развития фундаментальных наук в регионах». Краснодар, 2006. С. 80-81.

ПРОЦЕССЫ ПЕРЕКЛЮЧЕНИЯ АЛАНИН- И ФОСФОРСОДЕРЖАЩИХ КРИСТАЛЛОВ ТРИГЛИЦИНСУЛЬФАТА

Руководитель Н.Н. Большакова

Тверской государственной университет
Кафедра физики сегнето- и пьезоэлектриков
Общеобразовательный лицей

Целью работы является исследование влияния примесей L- α аланина и фосфора на процессы переполяризации кристаллов триглицинсульфата (ТГС) в синусоидальном переменном электрическом поле с помощью схемы Сойера-Тауэра.

Установлено, что петли диэлектрического гистерезиса для кристаллов ТГС с примесью L- α аланина и фосфора (АТГСР) сильно искажены и значительно смещены по координатным осям, что свидетельствует об униполярности кристаллов и наличии в них полей смещения. С увеличением температуры размеры петель уменьшаются, и при T~51°C они вырождаются в прямую линию. Величины переключаемой поляризации (P) при этом монотонно убывают до нуля при T~51°C. Ход кривых P(T) соответствует известным из литературы для монокристаллов с фазовым переходом второго рода. Температурные зависимости коэрцитивного поля аналогичны соответствующим кривым P(T).

Известно, что при изоморфном замещении части молекул глицина I молекулами L- α аланина в решетке ТГС появляется большое число необратимых диполей. Молекулы L- α аланина больше молекул глицина, и их вхождение в решетку создает локальные поля напряжений, направленные вдоль полярной оси и формирующие большие монодоменные участки. Существенное влияние на форму и параметры петли гистерезиса оказывает легирование кристаллов ТГС фосфором. С повышением концентрации фосфора от 0,08 до 0,18 в.% увеличиваются искажения петель гистерезиса, и наблюдается рост полей смещения в 2 – 2,5 раза.

В отличие от беспримесного ТГС, доменная структура которого представлена, в основном, линзовидными доменами, структура кристаллов АТГСР состоит как из крупных линзовидных доменов, так и монодоменных блоков. Внутри матрицы встречаются домены с противоположной ориентацией вектора поляризации, не имеющие определенной формы. Монодоменные блоки практически не участвуют в процессах переключения, что приводит к уменьшению значений переключаемой поляризации.

В.М. Микин, Я.М. Халяпина, И.А. Рощина

ИЗМЕНЕНИЕ ПОЛИМЕРНЫХ СВОЙСТВ ВОДНЫХ СИСТЕМ ПРИ НАЛИЧИИ СВЕРХМАЛЫХ КОНЦЕНТРАЦИЙ БИОЛОГИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ

Руководители: А.В. Каргаполов, Г.М. Зубарева

Тверская государственная медицинская академия
Кафедра общей и биоорганической химии

Целью настоящей работы было исследование влияния воды и физиологического раствора на показатели пропускания ИК-излучения цельной кровью различной степени разведения. Использовалась свежезятая цельная кровь, которая последовательно разбавлялась бидистиллированной водой или физиологическим раствором до степени разведения 10^{-10} с шагом 10. Полученные разведения исследовались методом ИК спектrophотометрии с помощью специального аппаратно-программным комплексом «ИКАР».

Известно, что макромолекулы обладают структурирующим влиянием на полимерные водные системы.

При обработке результатов экспериментов выявлено, что наибольшие отличия зафиксированы при разведении крови физиологическим раствором в 10^{-2} и 10^{-10} степени. Выделены две группы разведений в физрастворе: 10^{-2} , 10^{-10} , 10^{-4} , 10^{-6} , 10^{-1} и 10^{-5} , 10^{-9} , 10^{-3} , 10^{-7} , 10^{-8} (последовательности даны по убыванию степени влияния). При разведении чистой водой, т.е. при плазмолизе клеток, полученные данные сгруппировались достаточно близко друг к другу и при ранжировании по общей степени влияния оказались между разведениями физиологическим раствором 10^{-1} и 10^{-5} . Среди этих разведений минимальное влияние оказало разведение в воде 10^{-2} , максимальное 10^{-1} , а при других разведениях изменялось волнообразно. Самое минимальное влияние на воду оказали разведения в физиологическом растворе 10^{-8} и 10^{-7} . Для разведения 10^{-8} значимых отличий от воды вообще не зарегистрировано.

Исходя из полученных данных, можно сделать вывод, что сверхмалые разведения цельной крови в физиологическом растворе оказывают не меньшее влияние на структурную организацию воды, чем относительно большие концентрации. В то же время гемолизированная кровь занимает среднюю позицию по степени влияния на воду. Можно предположить, что сверхслабое влияние с помощью крови или продуктов ее гемолиза способствует структуризации воды в той или иной степени, что проявляется в изменениях показателей пропускания ИК-излучения. Этот эффект показывает влияние биологических факторов на полимерные свойства водных систем, приводящее, по видимому, к изменению структурной организации изучаемых растворов сверхмалых концентраций.

ВОЗДЕЙСТВИЕ ПРЕПОСЕВНОЙ ОБРАБОТКИ СЕМЯН СОЕДИНЕНИЯМИ МАГНИЯ И ЦИНКА НА СОДЕРЖАНИЕ ПИГМЕНТОВ В РАСТЕНИЯХ ПШЕНИЦЫ

Руководители: З.И. Усанова, Т.И. Смирнова
Тверская государственная сельскохозяйственная академия
Кафедра растениеводства, кафедра химии

Количественное содержание растительных пигментов (хлорофилла и каротинов) зависит от генетической природы растительных организмов, условий произрастания и, безусловно, влияет на урожайность сельскохозяйственных растений.

Целью настоящего исследования было определение влияния предпосевной обработки семян соединениями биологически активных металлов цинка и магния на содержание хлорофилла и каротинов в растениях яровой пшеницы на первых стадиях развития.

Опыт был поставлен в лабораторных условиях при $t=22^{\circ}\text{C}$ в пятикратной повторности.

Семена пшеницы по 50 штук замачивали в течение суток:

- 1) в растворе, содержащем эквимольные количества хлоридов магния и цинка общей концентрацией $1,545 \cdot 10^{-3}$ моль/л;
- 2) в растворе, содержащем эквимольные количества комплексонатов магния и цинка с ЭДТА общей концентрацией $1,545 \cdot 10^{-3}$ моль/л;
- 3) в дистиллированной воде (контроль).

Через 24 часа семена выкладывали в чашки Петри на влажную фильтровальную бумагу и проращивали в течение 14 дней. Затем определяли высоту, массу срезанных растений, содержание хлорофилла и каротинов фотоэлектроколориметрическим методом (КФК-3) по стандартным методикам.

Высота и масса опытных растений оказались меньше, чем контрольных, что объясняется меньшей степенью набухания опытных семян по сравнению с контрольными при замачивании. Содержание хлорофилла и каротина в опытных растениях оказалось существенно выше, чем в контрольных. Хлорофилла под воздействием солей на 11,1% и под воздействием комплексонатов – на 14,3%; каротина – на 88,1% и 155% соответственно. Это явление должно положительно влиять на продуктивность растений, что выяснится в результате полевого опыта.

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЙ В СИСТЕМЕ
НЕФРАКЦИОНИРОВАННЫЙ ГЕПАРИН –
АДЕНОЗИНТРИФОСФОРНАЯ КИСЛОТА

Руководители: Феофанова М.А.¹, Николаева Л.С.²

¹Тверской государственной университет

Кафедра неорганической и аналитической химии

²Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова
Химический факультет

Гепарин относят к числу антикоагулянтов прямого действия. Доступность, эффективность и относительная универсальность этого препарата обеспечили ему довольно широкое применение в медицинской практике.

В силу своих структурных особенностей гепарин способен взаимодействовать с различными низкомолекулярными биологически активными веществами. Показано, что антикоагулянтная способность соединений такого рода значительно превосходит антикоагулянтную способность чистого гепарина.

Аденозинтрифосфорная кислота (АТФ) является естественной составной частью тканей организма человека и животных. Основное применение АТФ – комплексная терапия мышечной дистрофии и атрофии, сердечно-сосудистой недостаточности и нарушения сердечного ритма.

Сотрудники лаборатории защитных систем крови биологического факультета МГУ им. М.В. Ломоносова методом перекрестного электрофореза доказали, что гепарин способен взаимодействовать с АТФ с образованием устойчивых ассоциатов. Однако никаких характеристик такого рода ассоциата получено не было. Методом рН-потенциометрического титрования были изучены взаимодействия в системе нефракционированный гепарин-АТФ при мольных соотношениях компонентов 1:1, 1:2 и 2:1 на фоне 0,15 М хлорида натрия. Определение значимых комплексных форм АТФ и гепарина из выборки возможных и вычисление соответствующих констант осуществлялось с помощью алгоритма AUTOEQUIL. Идентифицированы следующие комплексные формы: НАТРНер, Н₂АТРНер и Н₃АТРНер (АТР – остаток аденозинтрифосфата). Построены диаграммы распределения.

Л.Ж. Никошвили, Г.Н. Демиденко, С.А. Гаврилова, Н.Н. Хотеева

ПОЛИМЕР-СТАБИЛИЗИРОВАННЫЕ НАНОЧАСТИЦЫ ПАЛЛАДИЯ КАК ЭФФЕКТИВНЫЕ КАТАЛИЗАТОРЫ В ХИМИИ ТОНКОГО ОРГАНИЧЕСКОГО СИНТЕЗА

Руководители: Э.М. Сульман, В.Г. Матвеева

Тверской государственный технический университет
Кафедра биотехнологии и химии

Несмотря на высокую селективность, катализаторы на основе традиционных носителей имеют ряд недостатков, к которым можно отнести низкую стабильность наночастиц металлов. В настоящее время широкое применение в качестве стабилизаторов наночастиц благородных металлов находят полимеры, которые позволяют эффективно использовать каталитически активную поверхность, дают уникальную возможность для модификации окружения каталитически активных центров, а также комбинируют преимущества как гомогенных, так и гетерогенных катализаторов. Существует несколько основных подходов к стабилизации наночастиц полимерами, которые были использованы в данной работе:

- Формирование наночастиц в амфифильных блок-сополимерах;
- Формирование наночастиц металлов в полиэлектролитных системах;
- Формирование наночастиц металлов в пустотах (порах) полимерной матрицы.

Необходимо отметить, что исследовались биметаллические катализаторы (Pd-Au, Pd-Pt и Pd-Zn).

Синтезированные катализаторы исследовались в реакции селективного гидрирования ацетиленовых спиртов. Все катализаторы проявили высокую активность и селективность в реакции гидрирования тройной связи (до 99.5%) Физическое и химическое исследование показало возможность формирования наночастиц Pd со средним диаметром 1-2 нм и узким распределением по размерам. Было обнаружено, что введение металла-модификатора в кластер ведет к изменению электронной плотности и поверхностной геометрии. Кинетические исследования и результаты физико-химического анализа показали возможность взаимодействия каталитически активного компонента с раствором, подложкой, модификатором и субстратом. Для всех катализаторов были предложены математические модели и гипотезы о механизмах протекания реакций.

УЛЬТРАЗВУКОВАЯ ЭКСТРАКЦИЯ ПЕКТИНОВЫХ ВЕЩЕСТВ ИЗ CITRUS VULGARIS

Руководитель А.И. Сидоров
Тверской государственной технической университет
Кафедра биотехнологии и химии

Пектины широко применяются в различных отраслях народного хозяйства, особенно в пищевой промышленности, где они используются в качестве загустителей при производстве джемов, желе, мармелада; при производстве соусов и мороженого - в качестве эмульгирующего агента; при консервировании - для предотвращения коррозии оловянных консервных банок и т. д.

Применение пектинов в медицине является чрезвычайно перспективным. В частности, цитрусовый пектин может использоваться как источник пищевых волокон; при желудочно-кишечных заболеваниях, осложненных нарушением всасывания, дисбактериозом; при заболевании желчного пузыря и склонности к камнеобразованию в печеночных протоках; при отравлениях тяжелыми металлами и продуктами химического производства; в комплексном лечении аллергических и кожных заболеваний [1].

Представленная работа посвящена экстракции и идентификации пектиновых веществ из кожуры апельсинов *Citrus Vulgaris*. Пектиновые вещества были получены традиционной и ультразвуковой экстракцией, при этом доказана значительная интенсификация процесса при ультразвуковой обработке. Оптимальные условия ультразвукового воздействия определены, используя зависимости вязкости и массы сухого остатка от интенсивности ультразвука. Для подтверждения сохранения нативной конформации полисахаридов при ультразвуковой экстракции использован метод ИК-спектроскопии [2].

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Brent L. Pectins: structure, biosynthesis, and oligogalacturonide-related signaling / Brent L. Ridley, Malcolm A. O'Neill and Debra Mohnen // *Phytochemistry*. 2001. V.57. P. 929-967
2. Monsoor M.A. Determination of polygalacturonic acid content in pectin extracts by diffuse reflectance Fourier transform infrared spectroscopy / A. Monsoor, U. Kalapathy and A. Proctor // *Food Chemistry*. 2001. V.74. P. 233-238

УДК 631.867.87 (470.33)

А.В. Павлоцкий
СРАВНИТЕЛЬНЫЙ ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ ОРГАНИЧЕСКИХ
УДОБРЕНИЙ В ХОЗЯЙСТВАХ ТВЕРСКОЙ ОБЛАСТИ

Руководитель И.Н. Барановский
Тверская государственная сельскохозяйственная академия
Кафедра агрохимии и почвоведения

В начале 90-х годов прошлого столетия в структуре элементов питания, участвующих в формировании урожаев сельскохозяйственных культур в земледелии Тверской области, на органические удобрения приходилось около 30%. Заметно большим было участие минеральных удобрений. Однако за последние 15 лет применение последних сократилось 9-12 раз, и многие хозяйства стали делать ставку в обеспечении растений питательными веществами за счет органических удобрений. К сожалению, до последнего времени применительно к ним используется термин "внесено т/га физической массы", без указания количественного содержания элементов питания входящих в их состав, хотя сами удобрения весьма различаются по этому показателю.

Мы исследовали реакцию и состав полужидкого и жидкого навоза (куриного помета) в трех хозяйствах Калининского района, а также состав соломы и компоста многоцелевого назначения (КМН). Полученные данные свидетельствуют о их большой неоднородности (таблица).

Таблица. Содержание органического вещества, элементов питания и золы в различных органических субстратах, кг/т физической массы

Хозяйство	Вид навоза (помета), субстрата	С-органического вещества	N _{общ.}	P ₂ O ₅ общ.	K ₂ O общ.	Зола
Верхневолжская птицефабрика	жидкий	36,88	3,67	3,45	2,94	20,93
	полужидкий	143,33	17,78	10,96	11,86	47,49
ЗАО Заволжское (свинокомплекс)	жидкий	25,98	1,76	1,29	0,26	12,32
	полужидкий	72,50	8,68	10,71	2,03	78,08
Учхоз Сахарово (КРС)	жидкий	31,33	1,84	1,21	2,26	12,82
	полужидкий	90,89	5,83	3,70	5,03	52,41
ВНИИМЗ	КМН	163,37	15,00	9,68	7,30	141,24
Учхоз Сахарово	солома	411,30	4,80	2,20	8,70	35,10

Слабощелочную реакцию имели навоз ЗАО "Заволжское" и учхоза Сахарово, а также КМН, помет Верхневолжской птицефабрики был слабокислым. Как и следовало ожидать, все виды навоза (помета) полужидкого оказались более концентрированными, по сравнению с их жидкой фракцией. Самое низкое содержание питательных веществ выявлено в свином навозе ЗАО "Заволжское", а максимальное в полужидком помете и в КМН. Всё это свидетельствует о необходимости подвергать органические удобрения анализу и учитывать реальное содержание в них элементов питания.

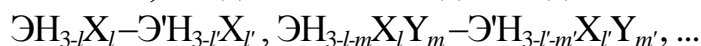
СИСТЕМАТИКА ИЗОМЕРОВ ЗАМЕЩЕНИЯ ЭТАНА
И ЕГО АНАЛОГОВ

Руководитель М.Г. Виноградова

Тверской государственной университет

Кафедра физической химии

При построении расчетных схем на множестве объектов нужна систематика этих объектов, что делается ниже для соединений вида:



(Э, Э' = C, Si, Ge, ... ; а X, Y, ... = D, T, F, Cl, ...). Разделим объекты на две группы: 1) замещенные с одинаковыми скелетными атомами (Э = Э'), например, CH₃-CH₃, CH₃-CH₂X, SiH₃-SiH₂X, ... и 2) замещенные с разными скелетными атомами (Э ≠ Э'), например, CH₃-SiH₃, CH₃-SiH₂X, ... [1;2].

Вначале подсчитаем число комбинаций ЭН_{3-l}X_l, ЭН_{3-l-m}X_lY_m, Оно дается числом сочетаний из k+1 элементов (где k – число разноименных заместителей) по три с повторениями, т.е.

$$v(k) = \Gamma_{k+1}^3 = C_{k+3}^3 = (1/3!)(k+1)(k+2)(k+3).$$

Так, v(1) = 4, это суть: ЭН₃, ЭН₂X, ЭНХ₂, ЭХ₃; v(2) = 10 и т.п.

Общее число замещенных вида ЭН_{3-l}X_l-ЭН_{3-l'}X_{l'}, ... выражается числом сочетаний из v(k) элементов по два с повторениями:}

$$\sigma(k) = \Gamma_{v(k)}^2 = (1/72)(k+1)(k+2)(k+3)(k+4)(k^2+2k+3).$$

У нас σ(1) = 10, это ЭН₃-ЭН₃, ЭН₃-ЭН₂X, ... ЭХ₃-ЭХ₃; σ(2) = 55 и т.д.

Общее число замещенных вида ЭН_{3-l}X_l-ЭН_{3-l'}X_{l'}, ... определяется произведением σ*(k) = v(k)v'(k), где v'(k) – число комбинаций ЭН_{3-l'}X_{l'}, ... ; σ*(1) = 16, это ЭН₃-ЭН₃, ЭН₃-ЭН₂X, ... ЭХ₃-Э'Х₃; σ*(2) = 100 и т.д.}}

Интерес представляет также число замещенных, связанных с одним и двумя (одинаковыми или различными) хиральными центрами, а также типами кривых потенциальной энергии внутреннего вращения вокруг связей Э-Э и Э-Э', что предполагается рассмотреть в дальнейшем.

Работа выполнена при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (проект 07-03-96403-рЦентр-а)

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Vinogradova M.G., Papulova D.R., Smolaykov V.M., Papulov Yu.G. // Russ. J. Phys. Chem. 2005. V. 79. Suppl. 1. P. 8-13.
2. Папулова Д.Р., Салтыкова М.Н., Соколов С.А. // Вестн. Твер. гос. ун-та. Сер. «Химия». 2006, № 8 [14] (вып. 2). С. 40-44.

ОСОБЕННОСТИ МИКРОСТРУКТУРЫ СПЛАВОВ R_2Fe_{17}

Руководитель М.Б. Ляхова

Тверской государственной университет

Кафедра магнетизма

Гексагональные соединения типа R_2Fe_{17} с тяжелыми редкоземельными металлами $R=Y, Tb, Dy, Ho, Er$ являются модельными объектами для исследования доменной структуры, поскольку при комнатной температуре имеют магнитокристаллическую анизотропию типа «легкая плоскость». Исследования выполнялись на монокристаллах, вырезанных из крупнозернистых гомогенизированных слитков. Для снятия напряженного после механической полировки поверхностного слоя проводилась электрохимическая полировка поверхности шлифа в насыщенном растворе хромового ангидрида в ортофосфорной кислоте. Доменная структура исследовалась на микроскопе НЕОРНОТ-30 методом порошковых осадков.

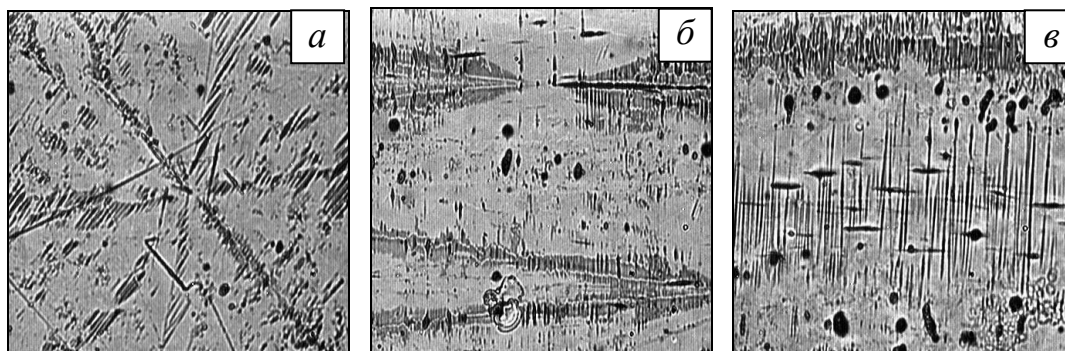


Рис. 1. Картины порошковых осадков в монокристаллах Ho_2Fe_{17} . Увеличение $\times 200$

Во многих исследованных образцах были обнаружены сложные фигуры порошковых осадков: «Ж»-образные (рис. 1а), «V»-образные (рис. 1б) и широкие «штрихи» (рис. 1в). Оказалось, что линии таких фигур, оттененные частицами магнитной суспензии, остаются неподвижными даже в высоких магнитных полях, что свидетельствует об их немагнитной природе. По-видимому, линии данного типа имеют дислокационную структуру. Они могут представлять собой субзеренные границы или границы двойников, например, для «Ж»-образных и «V»-образных фигур, или просто ряды или стенки дислокаций, образовавшихся в процессе охлаждения сплавов, например, для широких «штрихов». Поскольку вблизи дислокаций структура решетки всегда нарушена, то в местах их выхода на поверхность должны появляться градиенты собственных размагничивающих полей образца, которые и служат центрами концентрации частиц магнитной суспензии.

Работа выполнена при поддержке НШ-205.2003.02, гранта РФФИ № 05-02-17197 и гранта Минобрнауки России РНП.2.1.1.3674

УДК: (633.16+631.81.095.337) (470.331)

Ю.М. Поленов, О.И. Корнеева

ПРИМЕНЕНИЕ МИКРОЭЛЕМЕНТОВ И МАГНИТНОГО ПОЛЯ В ТЕХНОЛОГИЯХ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ЯЧМЕНЯ

Руководители: З.И. Усанова, Т.И. Смирнова, К.П. Скоков

Тверская государственная сельскохозяйственная академия
Кафедра растениеводства, кафедра химии
Тверской государственной университет
Кафедра магнетизма

Цель исследований – изучить влияние микроэлементов и магнитного поля при предпосевной обработке семян на продуктивность ячменя, возделываемого по разным технологиям на 4-х фонах минерального питания.

Полевой двухфакторный опыт проводили в 2005-2006 годах на хорошо окультуренной супесчаной дерново-среднеподзолистой почве на опытном поле Тверской ГСХА. Изучали два фактора: А – 4 фона минерального питания, где удобрения вносили на запланированные урожаи в 20 ц/га (без удобрения, по эффективному плодородию); 30;40 и 50 ц/га; В – пять технологий возделывания ячменя: экологически безопасная (ЭБ), интенсивная (ИТ), интенсивная с применением микроэлементов при обработке семян (ИТ + микроэл.); альтернативная (Альт.) и интенсивная с применением обработки семян в постоянном магнитном поле (ИТ + маг.). Объект исследований – сорт ячменя Гонар.

Погодные условия в оба года отличались повышенным увлажнением. Особенно неблагоприятным был 2006 год, когда в результате выпадения большого количества осадков наблюдалась потеря питательных веществ за счет вымывания.

В результате выявлено, что применение микроэлементов и магнитного поля в технологиях возделывания ячменя оказывает одинаковое положительное действие на продуктивность. Так, в среднем за 2 года и по технологиям прибавка урожая в варианте ИТ + микроэл. составила 1,6 ц/га (8,4%) к вар. Ит без применения микроэлементов. В варианте ИТ + маг. она была 1,3 ц/га (7,9%). Лучшими вариантами технологий оказались – интенсивная с применением микроэлементов, прибавка урожая зерна к экологически безопасной составила 4,2 ц/га (25,6%) и интенсивная с обработкой семян в магнитном поле, прибавка к ЭБ - 3,9 ц/га (23,8%). Внесение удобрений не обеспечило получение запрограммированных урожаев ячменя. Наибольшая прибавка получена на 4-м фоне, она составила 9,6 ц/га или 68,6% к контролю без удобрения.

ОПТИМИЗАЦИЯ МЕТОДА ЭЛЕКТРОФОРЕЗА БЕЛКОВ МОЧИ НА АГАРОЗЕ

Руководитель М.А. Горшкова

Тверской государственной университет
Кафедра биоорганической химии

Актуальность изучения электрофоретического фракционирования белка в моче обусловлена быстротой определения этой характеристики, т.к. при патологии позволяет более точно выявить характер и причину протеинурии. В моче практически здоровых людей содержится незначительное количество белка («следы белка»: альбумин и глобулины). Возникает проблема при приготовлении образцов для проведения анализа по концентрированию белка в моче без изменения состава и возможной денатурации. При фракционировании используют диагностический набор для электрофоретического разделения белков сыворотки крови на агарозе (CORMAY GEL PROTEIN 100). Экспериментальную работу можно разделить на выполнение трех основных задач:

1. Определение минимальной концентрации белка в моче, чтобы проводить анализ на полосках агарозы. Для этого делали разведения сыворотки крови и установили концентрацию белка от 2,5 до 2 г/л;
2. Определение оптимального времени концентрирования белка путем высушивания в эксикаторе с силикагелем, предварительно высушенным в сушильном шкафу. Данные по этому этапу находятся в стадии обработки;
3. Проведение электрофоретического фракционирования белков в приготовленных растворах.

Применение данного подхода в биохимических лабораториях позволит сократить расход времени для определения фракций белка в моче и является экономически более выгодным в сравнении с существующими.

ИССЛЕДОВАНИЕ СМЕШАННОЛИГАНДНЫХ КОМПЛЕКСОВ
НИКЕЛЯ(II) С КОМПЛЕКСОНАМИ
И БЕТА-ЛАКТАМНЫМИ АНТИБИОТИКАМИ

Руководитель В.Г. Алексеев

Тверской государственный университет
Кафедра неорганической и аналитической химии

Известно, что β -лактамных антибиотиков (пенициллинов и цефалоспоринов) по структуре и лигандным свойствам в некоторой степени аналогичны дипептидам и способны образовывать устойчивые комплексные соединения с катионами металлов, прежде всего *d*-элементов. Однако в биологических системах катионы *d*-элементов существуют в виде устойчивых комплексных соединений (витаминов, ферментов, белков). Поэтому представляет интерес изучение модельных тройных систем с участием анионов антибиотиков для предсказания лигандных свойств антибиотиков в живых организмах. В данной работе нами было впервые изучено комплексообразование в тройных системах с участием простейших комплексонов: иминодиуксусной кислоты и нитрилотриуксусной кислоты. Были исследованы системы: Ni(II)–IDA–Amp, Ni(II)–IDA–Axn, Ni(II)–IDA–Cpx, Ni(II)–NTA–Amp, Ni(II)–NTA–Axn и Ni(II)–NTA–Cpx. Исследование проведено методом pH-метрического титрования при 20 °С и ионной силе 0.1 (KNO₃). Обнаружено существование и определены константы образования смешаннолигандных комплексов: $[NiIDAmp]^- = 11.05$, $[NiIDAaxn]^- = 10.66$, $[NiIDACpx]^- = 10.52$, $[NiNTAAmp]^{2-} = 17.10$, $[NiNTAaxn]^{2-} = 16.88$, $[NiNTACpx]^{2-} = 16.70$. Построены диаграммы распределения комплексных форм Ni(II) в зависимости от pH. Во всех случаях смешаннолигандные комплексы образуются в слабощелочной среде и находятся в равновесии с комплексонатами никеля(II). Таким образом, смешаннолигандные комплексы образуются по механизму присоединения анионов антибиотиков к комплексонатам никеля(II).

Н.П. Русакова

ИЗУЧЕНИЕ ИЗОМЕРИИ СЕРОСОДЕРЖАЩИХ ОРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ

Руководители: Ю.Д. Орлов, В.В. Туровцев
Тверской государственный университет
Кафедра общей физики

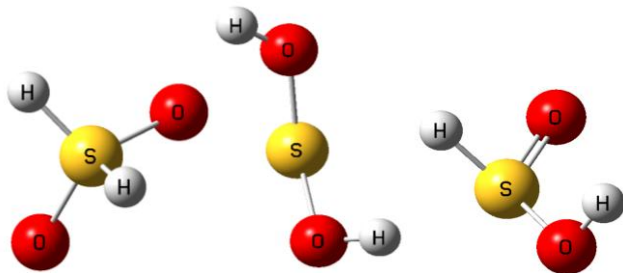
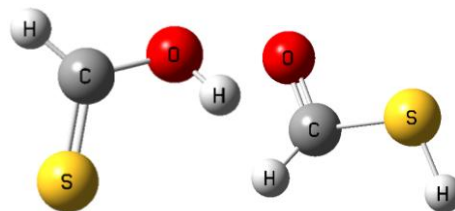
Используя метод DFT B3LYP в базисе 6-311++G(3df,3pd)* определили геометрию, колебательные частоты, полную энергию изомерных соединений H_2SO_2 , CSH_4 , CSOH_2 . Показано существование структурных изомеров и радикалов, данных соединений.

Целью данной работы является:

1. Нахождение всех возможных конформеров H_2SO , CSH_4 , CSOH_2 .
2. Определение их геометрических параметров и колебательных спектров.

Для каждого соединения H_2SO_2 (рис 1), CSH_4 , CSOH_2 (рис 2) и их радикалов было проведено два типа расчетов. Первый - без учета симметрии, второй с учетом соответствующих ограничений. Полученные значения полной энергии и колебательных частот показали, что не все рассматриваемые соединения обладают симметрией.

В проведённом исследовании рассмотрены семь соединений серы ($\text{CH}_3\text{-SH}$, $\text{CH}_2=\text{SH}_2$, HO-S-OH , HO-SH(O) , H(O)S(O) , HC(O)SH и CH(S)OH) с различной валентностью, а так же девять радикалов соответствующих данным соединениям. Показано, что три пары радикалов - а) H(O)S(O)^\bullet и HS(O)O^\bullet , б) $\text{CH}_2^\bullet\text{-SH}$ и $\text{CH}_2=\text{SH}^\bullet$, в) HC(O)S^\bullet и CH(S)O^\bullet имеют одинаковое строение вследствие делокализации спиновой плотности свободного электрона. В трёх других радикалах спиновая плотность локализована у соответствующего атома ($\text{CH}_3\text{-S}^\bullet$, $\text{CH}^\bullet=\text{SH}_2$, HO-S-O^\bullet).

Рис 1: молекулы H_2SO_2 Рис 2: молекулы CSOH_2

* Gaussian 98 (Revision A. 11), M.J. Frisch et al., Gaussian, Inc., Pittsburgh PA, 2001.

ПОЛУЧЕНИЕ ВЫСОКОЭФФЕКТИВНЫХ ПИЩЕВЫХ ДОБАВОК НА ОСНОВЕ ИНКАПСУЛИРОВАННЫХ ЛИПОФИЛЬНЫХ ВИТАМИНОВ

Руководители: О.В. Манаенков, А.И. Сидоров
Тверской государственный технический университет
Кафедра биотехнологии и химии

Вследствие физико-химических особенностей липофильных витаминов, таких как А, Е, В и К, их усвоение организмом затруднительно. Например, лишь 40 процентов каротинов выделяется в кишечнике из пищевой массы. Из этих “свободных” каротинов часто лишь половина превращается в витамин А вследствие нехватки желчных солей, ферментов или других важных вспомогательных веществ. В связи с этим, получение витаминных форм, повышающих эффективность усвоения липофильных витаминов является актуальной задачей.

Целью работы является получение капсул на основе альгинатного гидрогеля, содержащих липофильные витамины. Для достижения поставленной цели были решены следующие задачи: получение устойчивых эмульсий масла, содержащего витамины, в водном растворе альгината натрия с помощью ультразвукового воздействия; изучение влияния соотношения масло/раствор альгината и концентрации альгината натрия на устойчивость получаемых эмульсий; изучение влияния характеристик ультразвукового излучения на свойства и устойчивость эмульсий.

Кроме того, была разработана методика получения микрокапсул с липофильными витаминами. В основе данной методики лежит реакция ионотропного гелеобразования между альгинатом натрия и сшивающим агентом (бивалентным катионом). В качестве последнего в работе использовался Ca^{2+} в виде 2 % раствора CaCl_2 .

Так же была исследована способность полученных микрокапсул удерживать инкапсулированные витамины при воздействии сред, имитирующих условия желудочно-кишечного тракта (температура, рН).

Проведенные исследования показали, что подобные витаминные формы могут стать основой для создания высокоэффективных пищевых добавок. Микрокапсулы, содержащие липофильные витамины можно использовать при выпечке витаминизированных хлебобулочных изделий или при производстве молочнокислых продуктов.

О.И. Савицкая
ВЛИЯНИЕ НАВОЗА И НОВОГО КОМПоста – КМН
НА СОСТАВ ОРГАНИЧЕСКОГО ВЕЩЕСТВА ПОЧВЫ

Руководитель: И.Н. Барановский

Тверская государственная сельскохозяйственная академия

Кафедра агрохимии и почвоведения

Характерной особенностью пахотных дерново-подзолистых почв является необходимость постоянного пополнения в них содержания органического вещества, которое минерализуется при проведении проводимых обработок. Поэтому земледелие в Нечерноземной зоне постоянно базировалось на применении органических удобрений, основным представителем которых был навоз. Однако за последние годы накопление и внесение навоза резко сократилось, одновременно и отдача от него часто бывает не высокой. Гораздо эффективнее проявили себя удобрения, получаемые в процессе биоконверсии органического сырья. Характерный представитель их – компост многоцелевого назначения (КМН), технология производства которого разработана во ВНИИМЗе.

Мы исследовали сравнительное действие традиционного навоза и КМН на изменение органической части дерново-подзолистой супесчаной почвы. Перед закладкой опыта определили групповой и фракционный состав органического вещества удобрений. Навоз содержал большее количество углерода органического вещества (45,8%) но меньше гуминовых кислот и особенно фульвокислот, соответственно 26,5 и 18,3%. КМН оказался богаче по наличию в нем гемицеллюлоз и целлюлоз, то есть у него выше потенциал последующей гумификации.

При внесении в почву навоз и КМН выравнивали по содержанию углерода и азота, а сами удобрения вносили на дно борозды (фон- А) и равномерно перемешивали в пределах пахотного слоя (фон- В). В конце первого года их трансформации несколько большее количество органического вещества было в почве по фону А (1,67-1,69%), по сравнению с фоном В (1,62-1,63%). На второй год это преимущество еще больше проявилось. В сравнительном отношении КМН способствовал более заметному накоплению в почве органического вещества, чем навоз.

Оба вида удобрений оказали существенное влияние на состав органического вещества почвы, что выразилось в возрастании абсолютного содержания гуминовых кислот и относительном снижении фульвокислот. В результате заметно расширилось отношение ГК: ФК. Если на контроле оно составило 0,86, то на удобренных вариантах 0,98-1,03. Увеличение гуминовых кислот произошло, в основном, за счет их первой фракции, которая слабо связана с минеральной частью почвы и в последующем подвергается быстрой минерализации. По-видимому, из-за этого и трудно поддерживать необходимую гумусированность почв подзолистого типа.

РЕАКЦИЯ РАЗЛИЧНЫХ СОРТОВ КАРТОФЕЛЯ НА ВНЕСЕНИЕ
ВОЗРАСТАЮЩИХ ДОЗ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ
ПРИ ПРОГРАММИРОВАННОМ ВЫРАЩИВАНИИ

Руководитель З.И. Усанова

Тверская государственная сельскохозяйственная академия

Кафедра растениеводства

Цель – выявить роль удобрений в формировании запрограммированных урожаев картофеля разных групп спелости и улучшении качества полученной продукции. Исследования проводились в 2005-2006 гг. в двухфакторном полевом опыте на дерново-среднеподзолистой легкосуглинистой почве. Изучали два фактора: А – фоны минерального питания в расчете на урожайность: 1 фон - 15 т/га (без удобрений, контроль), 2 - 20, 3 - 25, 4 - 30, 5 - 35 и 6 - 40 т/га; В - сорта: Удача (раннеспелый), Луговской (среднеспелый) и Ласунак (среднепоздний). Повторность опыта пятикратная. Расчет доз удобрений проводился балансовым методом (М.К. Каюмов, 1989 г.). Удобрения вносили в один прием - до посадки. Технология возделывания - интенсивная.

Выявлена высокая роль удобрений в получении запрограммированных урожаев картофеля и разная реакция сортов на повышение дозы NPK. Так, в среднем за 2 года, максимальная урожайность по сорту Удача получена на 4 фоне (45,6 т/га), по сорту Луговской – на 2 фоне (31,5 т/га), по сорту Ласунак – на 4 фоне (35,0 т/га), что обеспечило прибавки урожая к контролю соответственно по сортам 14,6; 4,8 и 7,6 т/га, или 47,1; 17,5 и 27,7 %. Все сорта отличались повышенным использованием питательных веществ из почвы и сформировали в контроле урожаи выше расчетного уровня. Запланированные прибавки урожая к контролю получены по сорту Удача на 3 и 4 фонах, Луговской и Ласунак на 2 фоне. Максимальную окупаемость 1 кг NPK урожаем клубней сорт Удача обеспечил на 4 фоне, сорта Луговской и Ласунак на 2-ом. На 1 кг NPK получено по 41,1- 42,5 кг клубней. В этих вариантах отмечено повышение крахмалистости клубней у сортов Удача (на 0,18 %) и Луговской (на 0,51 %). По сорту Ласунак наиболее высокая крахмалистость клубней отмечена на 6 фоне–18,84 %, что на 0,92 % выше, чем в контроле. Внесение возрастающих доз удобрений способствует повышению белковости клубней. Так, в 2006 году наибольшее содержание белка в клубнях сорта Удача (12, 53 %) отмечено на 4 фоне, сорта Луговской на 5 и 6 фонах (12,18 %), сорта Ласунак - на 3 фоне (9,77 %).

Таким образом, большая роль в получении высоких урожаев картофеля с хорошими показателями качества принадлежит правильному определению доз и соотношений основных элементов минерального питания с учетом содержания их в почве.

ИССЛЕДОВАНИЕ СМЕШАННОЛИГАНДНЫХ КОМПЛЕКСОВ НИКЕЛЯ(II) И КОБАЛЬТА(II) С ГЛИЦИНОМ И БЕТА-ЛАКТАМНЫМИ АНТИБИОТИКАМИ

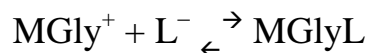
Руководитель В.Г. Алексеев

Тверской государственный университет
Кафедра неорганической и аналитической химии

Тройные системы катион металла–аминокислота–антибиотик представляют интерес как модельные для предсказания лигандных свойств антибиотиков в живых организмах, где катионы d-элементов существуют в виде устойчивых комплексных соединений (витаминов, ферментов, белков). В данной работе методом рН-метрического титрования при 20 °С и ионной силе 0.1 (KNO₃) впервые проведено исследование комплексообразования в системах M–Gly–L, где M – катион Ni²⁺ или Co²⁺, Gly[–] – анион аминокислотной кислоты, L – анионы β-лактамных антибиотиков: ампициллина (Amp), амоксициллина (Axn) и цефалексина (Cpx). Показано, что в слабощелочной среде в исследованных системах образуются смешаннолигандные комплексы [MGlyAmp], [MGlyAxn], [MGlyCpx], которые находятся в равновесии с комплексами [MGly]⁺. Определены константы образования комплексов. Построены диаграммы распределения комплексных форм Ni(II) и Co(II) в зависимости от рН.

Найдены значения: lgβ(NiGlyAmp) = 8.48 ± 0.09, lgβ(NiGlyAxn) = 8.95 ± 0.06, lgβ(NiGlyCpx) = 8.13 ± 0.05, lgβ(CoGlyAmp) = 7.48 ± 0.08, lgβ(CoGlyAxn) = 7.32 ± 0.08, lgβ(CoGlyCpx) = 6.42 ± 0.05.

Во всех случаях смешаннолигандные комплексы MGlyL образуются в слабощелочной среде и находятся в равновесии с комплексами MGly⁺, а концентрация ML⁺ исчезающе мала. Таким образом, смешаннолигандные комплексы MGlyL образуются по механизму присоединения L[–] к комплексам MGly⁺:



Это позволяет предполагать возможность взаимодействия в живых организмах анионов ампициллина, амоксициллина и цефалексина с биологически активными металлокомплексами с образованием смешаннолигандных координационных соединений.

И.П. Санников
ИССЛЕДОВАНИЕ КОНФОРМАЦИОННОГО ПОВЕДЕНИЯ
ЦВИТТЕРИОНА ЦИСТЕИНА И МЕРКАПТИДА СЕРЕБРА В ВОДНОМ
РАСТВОРЕ

Руководители: П.М. Пахомов, П.В. Комаров
Кафедра физической химии

Несколько лет назад была обнаружена интересная система, приготавливаемая на основе водных растворов цистеина и нитрата серебра. Ее главной уникальной особенностью является способность структурироваться в тиксотропный гель при весьма малой концентрации компонентов ~1% [1]. К настоящему времени современными физическими методами выполнены весьма обстоятельные исследования условий, приводящих к формированию супрамолекулярных ансамблей в данном растворе.

С помощью методов компьютерной химии мы попытались разобраться в особенностях строения молекул цвиттериона цистеина и меркаптида серебра в водном растворе при нормальных условиях. Главной задачей нашего исследования было выявление возможных причин, лежащих в основе самоорганизации в системе на молекулярном уровне. Расчеты были выполнены в рамках полуэмпирического метода квантовой химии ZINDO/1 [2] в сочетании с минимизацией энергии по схеме Полака-Рибери. Поиск конформаций проводился за счет вращения вокруг одинарных связей в торсионных углах H-S-C-C, H-N-C-C и Ag-S-C-C. Найденные наиболее энергетически выгодные структуры представлены на рисунке.



Полученное топологическое строение молекул мы планируем использовать для дальнейших прецизионных расчетов распределения электростатических зарядов в молекулах посредством метода функционала плотности [3]. На основании будущих расчетов мы надеемся сформулировать компьютерную модель водных растворов цистеина для изучения процесса гелеобразования в системе.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Пахомов П.М., Овчинников М.М., Хижняк С.Д., Лавриенко М.В., Nierling W., Lechner M.D. // Коллоидный журнал. 2004. Т.66. С.73.
2. Bingham R. C., Dewar M. J. S. and Lo D. H. // J. Am. Chem. Soc. 1975. V.97. P.1285.
3. Ziegler T. // Chem. Rev. 1991. V.91 P.651.

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЙ ИОНОВ Tb³⁺
С НЕФРАКЦИОНИРОВАННЫМ ГЕПАРИНОМРуководители: М.А. Феофанова¹, Л.С. Николаева²¹Тверской государственной университет

Кафедра неорганической и аналитической химии

²Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова

Химический факультет

Гепарин относят к числу антикоагулянтов прямого действия. Доступность, эффективность и относительная универсальность этого препарата обеспечили ему довольно широкое применение в медицинской практике. Антикоагулянтная способность солей редкоземельных элементов (РЗ) также находит применение на практике, однако механизм их действия все еще не выяснен. Антикоагулянтная активность и токсичность иона РЗ зависит от лиганда, с которым он связан. Целесообразно в качестве биолиганда использовать нефракционированный гепарин H₄L, антикоагулянтная активность которого, в частности, связана и с вытеснением ионов Ca²⁺ из реакций свертывания крови из-за образования с ионами Ca²⁺ устойчивых комплексов. Для исследования антикоагулянтной активности гепарината РЗ в качестве первого шага необходимо исследовать процессы комплексообразования представителя лантанидов, например элемента из середины этого ряда – тербия с гепарином.

На первом этапе исследования были изучены взаимодействия в системе Tb(NO₃)₃-H₂O-NaCl с целью оценки логарифмов констант образования форм TbOH²⁺, Tb(OH)₂⁺ и Tb(OH)₃. Далее для исследования процессов комплексообразования тербия с гепарином было проведено рН-метрическое титрование растворов Tb(NO₃)₃-H₄L-H₂O-NaCl в интервале 2,3 ≤ рН ≤ 10,4 при соотношении исходных концентраций компонентов [Tb³⁺]⁰/[H₄L]⁰ C_{Tb}⁰ : C_{H₄L}⁰ = 1:1 и 1:2. Определение значимых комплексных форм тербия из выборки возможных и вычисление соответствующих констант осуществлялось с помощью алгоритма AUTOEQUIL.

Выделенный в воздушно-сухом виде гепаринат тербия исследован ИК-спектроскопически и дериватографически; выполнен первичный элементный анализ образца. Для выделенного комплекса показана достаточно высокая антикоагулянтная активность, достоверно превышающая антикоагулянтную активность эквивалентной дозы гепарина и тербия.

РАСЧЕТ ТЕРМОДИНАМИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК ПОЛИКАРБОНАТНОГО СОРБЕНТА ПРИ СОРБЦИИ ГАЗОВ

Руководитель А.В. Твардовский
Тверской государственной технической университет
Кафедра теплофизики

Используя метод феноменологической термодинамики, предложена методика расчета основных термодинамических характеристик стеклообразного полимерного сорбента – поликарбоната (РС) при взаимодействии с диоксидом углерода (CO_2) в области высоких давлений.

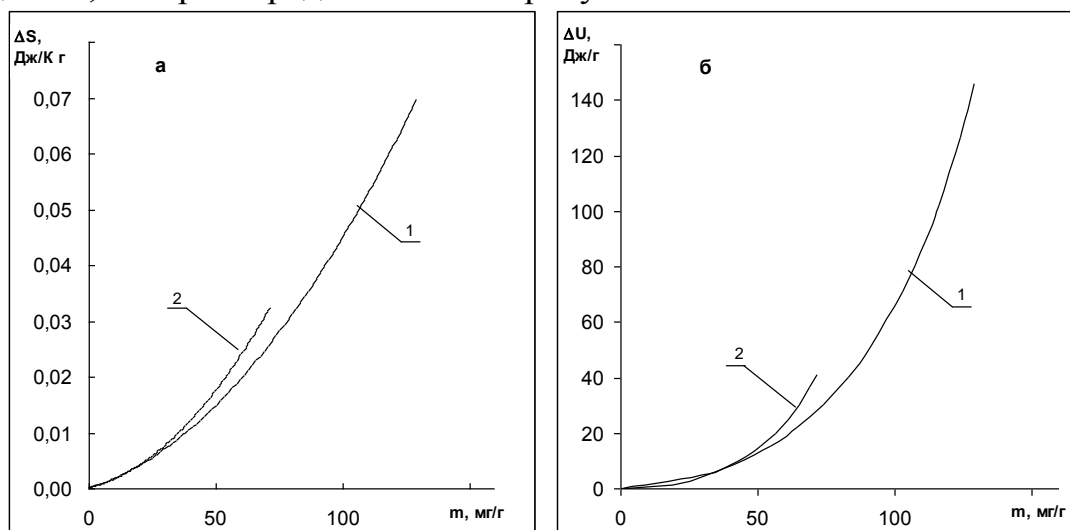
Для термодинамического описания изменения состояния сорбента были получены следующие формулы:

$$S - S' = + \frac{\beta \times K \times (V^2 - (V')^2)}{2 \times V_0 \times (1 + \beta T)^2} \quad (1)$$

$$U - U' = \frac{K \times (1 + 2 \times \beta T)}{(1 + \beta T)^2} \times \frac{[(V - V_0)^2 - (V' - V_0)^2]}{2 \times V_0} - \frac{K \times \beta^2 \times T^2}{(1 + \beta T)^2} (V - V'), \quad (2)$$

где β – температурный коэффициент расширения; K – модуль объемного расширения; V , V' , V_0 – текущий, начальный объем и объем при $T \rightarrow 0$.

Используя исходные экспериментальные данные по системе поликарбонат – углекислый газ и полученные выражения, были рассчитаны зависимости этих функций от величины сорбированного вещества, которые представлены на рисунке.



Зависимость изменения удельной энтропии (а) и удельной внутренней энергии (б) поликарбоната от величины сорбции CO_2 при температурах: 1 - $T=308\text{K}$ и 2 - $T=318\text{K}$

О.А. Смирнова, Ю.С. Филиппова, Д. Сингла

ОПРЕДЕЛЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ ГЛЮКОЗЫ В СМЕШАННОЙ СЛЮНЕ

Руководитель Т.И. Смирнова

Тверская государственная медицинская академия
Кафедра общей и биоорганической химии

В клинической практике для диагностики сахарного диабета и некоторых других патологических состояний применяются анализы крови «на сахар», т.е. содержание глюкозы.

Использование ротовой жидкости (смешанной слюны) для определения содержания глюкозы имеет ряд преимуществ по сравнению с анализами крови.

Особый интерес исследования подобного рода представляют для детских эндокринологов, т.к. замена анализов крови «на сахар» анализами ротовой жидкости существенно облегчила бы условия обследования и лечения детей, больных сахарным диабетом.

Нами была предпринята попытка установить зависимость между содержанием глюкозы в крови и смешанной слюне.

У 20-ти пациентов эндокринологического отделения детской городской больницы № 2 (диагноз: сахарный диабет) и 8-ми детей школьного возраста без выявленных патологий в возрасте от 5 до 16 лет утром натощак были взяты образцы смешанной слюны. Одновременно в лаборатории больницы были выполнены анализы крови «на сахар». Образцы смешанной слюны анализировали самостоятельно на кафедре общей и биоорганической химии разработанным на данной кафедре экспресс-методом, основанным на способности глюкозы в щелочной среде обесцвечивать метиленовую синь.

Результаты анализов показали, что глюкозы в слюне как больных, так и практически здоровых детей меньше, чем в крови. Но если у здоровых детей содержание глюкозы в смешанной слюне составляло 9-14% от содержащейся в крови, то у больных - от 25% до 78%.

Т.о. для выяснения возможности диагностики сахарного диабета по содержанию глюкозы в ротовой жидкости исследование должно быть продолжено в направлении жёсткой стандартизации условий отбора проб для анализа и разделения пациентов на группы по возрасту.

М.И. Смирнова
ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ И ЦЕЛЕБНЫЕ СВОЙСТВА РАСТЕНИЙ.

Руководитель Г.Е. Родионова
Тверской государственной университет
Химический факультет

В фармакогнозии лекарственные растения обычно делятся на группы по преобладающим в них химическим веществам, например, флавоноидам, производным атрацена, полисахаридам, гликозидам, и др. Иногда применяются и более грубые обобщения, например, растения, содержащие горечи, дубильные вещества и даже растения, содержащие группы активных веществ.[1-2]

В то же время эти группировки почти не дают информации о лечебных свойствах растений. Например, в группе содержащей горечи - полынь горькая, тысячелистник, одуванчик, аир. Первые три относятся к сложноцветным, последние - к ароидным. Полынь и аир считаются дезинфицирующими, одуванчик применяется при желудочно-кишечных заболеваниях, тысячелистник - при расстройствах обмена веществ.

В группу, содержащую флавоноиды, входят боярышник, пустырник, спорыш (горец птичий), пижма. Их семейства соответственно - розоцветные, губоцветные, гречишные, сложноцветные. Первые два растения по действию относятся к успокаивающим, третье - к вяжущим, четвертое - к жаропонижающим.

В фармакогнозии имеется группа растений, характеризуемая как "содержащие различные активные вещества - лимонник, калина, липа, малина, мать-и-мачеха, чага. Их семейства и воздействия - самые разнообразные.

Следует иметь в виду, что перечисленные растения могут оказывать на организм и другие воздействия, особенно в совокупности с целой группой лекарственных растений - в сборах.

В целом этот краткий анализ свидетельствует о целесообразности более тонких и детальных химических анализов растений и более подробного, но в то же время обобщающего анализа их действия на организм.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Карпович В.Н., Беспалова Е.Н. // Фармакогнозия. М., 1977. 448 с.
2. Лекарственные растения и их применения. Минск, 1974. 592 с.

УДК 544.473-039.63-386

Ю.Е. Смородина, М.П. Михайлов, В.Ю. Долуда, Н.В. Лакина, А.В. Быков

НИЗКОТЕМПЕРАТУРНОЕ КАТАЛИТИЧЕСКОЕ ОКИСЛЕНИЕ ФЕНОЛОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПОЛИМЕРСТАБИЛИЗИРОВАННЫХ НАНОЧАСТИЦ ПЛАТИНЫ

Руководители: Э.М. Сульман, В.Г. Матвеева

Тверской государственный технический университет
Кафедра Биотехнологии и химии

Непрерывный рост и развитие промышленного сектора экономики приводит к постоянному увеличению загрязнения окружающей среды. Одну из наиболее высоких экологических нагрузок испытывают на себе водные ресурсы, причем все большее количество высокотоксичных соединений попадает в акватории водных бассейнов, используемых человеком для хозяйственно-бытовых нужд. Поэтому первостепенной задачей современной экологии является решение проблемы загрязнения водных ресурсов высокотоксичными органическими соединениями.

Для удаления фенольных соединений в настоящее время применяются: экстракция, сорбционные, мембранные и биологические методы очистки, однако ни один из вышеуказанных методов не позволяет осуществлять эффективное удаление фенола, что связано с недостаточной полнотой очистки, большим количеством побочных продуктов, высокой энергоемкостью и, как следствие, значительной стоимостью очистки. Все вышеперечисленное требует создания и внедрения новых высокоэффективных технологий очистки сточных вод от фенольных соединений.

Жидкофазное окисление фенола кислородом воздуха осуществляется при температуре 150-300 °С и давлении 10-15 МПа. Применение наноструктурированных катализаторов при жидкофазном окислении позволяет снизить температуру процесса до 100°С и давление - до атмосферного.

В ходе проведенных экспериментов были исследованы платиновые катализаторы на основе сверхсшитого полистирола с различным содержанием платины (6-0,1%). Изучена кинетика окисления фенолов на гетерогенных катализаторах. Определено влияние температуры, концентрации фенола и катализатора на процесс окисления фенольных соединений. Найдены энергии активации, предэкспоненциальные множители и порядок реакции. В ходе экспериментальной работы проводилась оптимизация работы катализаторов, что позволило существенно снизить содержание драгметаллов в катализаторах, сократить время проведения процесса и проводить окисление не только до CO_2 и H_2O , но и с получением органических кислот и гликолей - необходимого сырья органического синтеза.

ИЗУЧЕНИЕ ПРОЦЕССА ГЕЛЕОБРАЗОВАНИЯ В ВОДНЫХ РАСТВОРАХ ЦИСТЕИНА И НИТРАТА СЕРЕБРА МЕТОДОМ ДИНАМИЧЕСКОГО СВЕТОРАССЕЯНИЯ

Руководители: М.М. Овчинников, С.Д. Хижняк, П.М.Пахомов
Тверской государственный университет
Кафедра физической химии

Получена гелеобразующая система на основе цистеина и ионов серебра, особенностью которой является протекание процессов самоорганизации при очень низком содержании растворенных веществ [1]. Гель при этом обладает тиксотропными свойствами. Следует отметить, что компоненты этой системы являются биологически активными веществами.

Цель работы – изучение характера процесса гелеобразования при различном соотношении компонентов методом динамического светорассеяния (ДСР). Объектами изучения были L-цистеин («Acros»), нитрат серебра («Fluka»), ацетонитрильная фракция, полученная по методике [2].

Исследование осуществлялось с помощью установки, включающей Al-Sp 81 гониометр и цифровой фотонный коррелятор-структуратор ALV-5000. В качестве источника света использовался He-Ne лазер (632,8 нм) мощностью 36 мВт, угол рассеяния составлял 90°, температура измерения – 25°C.

В результате измерений были получены зависимости интенсивности светорассеяния от времени. Обработка результатов с помощью программы CONTIN позволила получить распределение коэффициента диффузии, зависимость гидродинамического радиуса от времени и корреляционную функцию интенсивность-время. Установлено, что гелеобразование протекает с образованием агрегатов двух типов: зародышевых, размер которых остается почти постоянным во времени (1 – 1,5 нм) и кластеров, для которых наблюдается рост от 46 до 150 нм. Обнаружено, что изменение интенсивности от времени для всех гелеобразующих систем проходит через максимум; корреляционная функция резко меняет свою форму на пороге гелеобразования.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Пахомов П. М., Овчинников М. М., Хижняк С. Д., Лавриенко М. В., Nierling W., Lechner M. D. // Коллоидн. журн. 2004. Т. 66, N. 1. С. 73.
2. Овчинников М.М., Хижняк С.Д., Пахомов П.М. // Физико-химия полимеров. Тверь, 2006. Вып. 12. С. 215.

Б.Б.Тихонов, А.С.Александров

БИОКАТАЛИТИЧЕСКОЕ ОКИСЛЕНИЕ ФЕНОЛОВ ИММОБИЛИЗОВАННЫМИ НА МОДИФИЦИРОВАННЫХ ИОНООБМЕННЫХ СМОЛАХ ПЕРОКСИДАЗОЙ И ТИРОЗИНАЗОЙ

Руководители: А.И. Сидоров, Э.М. Сульман
Тверской государственный технический университет
Кафедра биотехнологии и химии

Биокатализаторы на основе различных ферментов вызывают нарастающий интерес исследователей во всем мире, так как большинство ферментативных реакций отличаются высокой активностью и селективностью. Целью исследования являлось создание эффективного биокатализатора для окисления фенолов, изучение свойств модифицированного носителя и иммобилизованной пероксидазы и тирозиназы, изучение влияния хитозана и сшивающих агентов на свойства иммобилизованных препаратов ферментов, а также изучение закономерностей каталитического процесса окисления фенолов иммобилизованной пероксидазой и тирозиназой.

При создании каталитических систем многократного использования на основе ферментов одной из главных проблем является выбор твердого носителя для иммобилизации фермента, который обеспечит его наилучшую стабилизацию. Применение в качестве носителя ионообменной смолы, модифицированной хитозаном, карбодиимидом или глутаровым альдегидом является достаточно эффективным решением этой проблемы. Такая система может быть успешно применена в реакциях окисления в присутствии перекиси водорода и кислорода, катализируемых соответственно пероксидазой и тирозиназой.

В процессе работы было проведено исследование полученных биокаталитических систем методами ИК-Фурье спектроскопии, РФЭ спектроскопии, БЭТ, а также проведен сравнительный анализ активности каталитических систем различного Эксперименты показали, что последовательное нанесение хитозана и глутарового альдегида на ионообменную смолу обеспечивает наиболее прочную и стабильную сшивку ферментов с носителем. Наиболее эффективной является каталитическая система с относительным содержанием хитозана на катионите 1% и глутарового альдегида – 6%. Активность полученных биокатализаторов остается практически постоянной при многократном применении (свыше 10 циклов) в реакции окисления фенолов.

ДИЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ И ПИРОЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ПЛЕНОК ЦТС РАЗЛИЧНОЙ ТОЛЩИНЫ

Руководители: А.А.Богомолов, О.Н.Сергеева
Тверской государственный университет
Кафедра физики сегнето- и пьезоэлектриков

В результате развития и совершенствования микроэлектронных технологий происходит миниатюризация устройств и приборов, созданных на базе тонкопленочных сегнетоэлектриков. Наиболее перспективными материалами для этих применений являются тонкие пленки со структурой перовскита на основе цирконата титаната свинца. При толщине сегнетоэлектрического слоя порядка одного микрона и менее могут проявляться размерные эффекты, что обуславливает повышенный научный интерес к изучению физических свойств таких объектов.

В работе изучались диэлектрические и пирозлектрические свойства пленок ЦТС с избытком оксида свинца различных толщин $0,3 \div 1 \mu\text{м}$, сформированных на ситалловой подложке. Анализ диэлектрических характеристик, в частности диэлектрической проницаемости (рис. 1), показал, что с увеличением толщины пленок наблюдается плавный рост диэлектрической проницаемости, который может быть связан с уменьшением вклада интерфейсов.

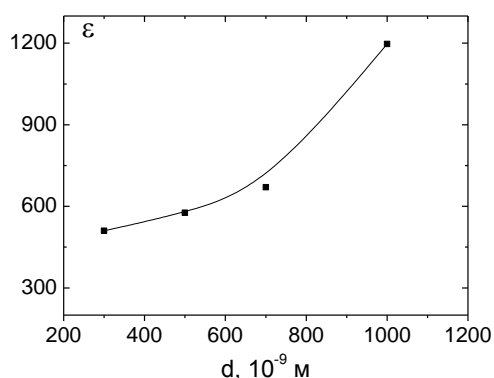


РИС.1.

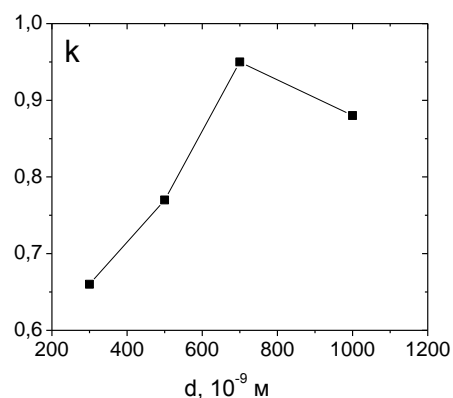


РИС.2.

На рис. 2 приведены значения степени униполярности k , рассчитанные из начальной кривой поляризации пирозлектрических петель гистерезиса, для пленок разной толщины. Степень униполярности определялась как отношение величин пирозлектрических откликов, полученных от самополяризованной «девственной» пленки и подвергнутой воздействию поляризующего поля, совпадающего с направлением вектора самополяризации. Исследования показали, что наибольшей униполярностью (0,95) обладают пленки толщиной $0,7 \mu\text{м}$.

Н.В. Фомичева, Ю.Д. Смирнова

СОЗДАНИЕ НОВЫХ ЖИДКОФАЗНЫХ БИОСРЕДСТВ И ТЕСТИРОВАНИЕ ИХ СОСТАВА МЕТОДОМ ИК СПЕКТРОСКОПИИ

Руководитель Г.Ю. Рабинович

ГНИУ ВНИИМЗ

Отдел биотехнологий

Разработан способ получения жидкофазных биологически активных средств для нужд растениеводства и земледелия. Их получение основывается на ферментационно-экстракционном процессе (Патент на полезную модель № 50530). В качестве экстрагентов рассматривались различные соединения: CH_3COONa , K-Na-тарtrat , HCl , K_2HPO_4 , KCl , NaOH и др. Среди них был выбран K_2HPO_4 , так как при лабораторном тестировании получаемых на его основе жидкофазных биосредств, последние проявляли высокую физиологичность в отношении семян растений и почвенной микрофлоры.

На основе выбранного экстрагента было получено несколько видов жидкофазных биосредств. Различие между ними было связано с вариацией составов исходных смесей за счет изменения вносимых биостимуляторов и их концентраций. Был изучен состав получаемых жидкофазных биологически активных средств и показано, что биосредства имеют благоприятный pH, высокий уровень содержания агрономически полезной микрофлоры, калия (в виде K_2O) и фосфора (в виде P_2O_5).

При сравнении ИК спектров калия фосфорнокислого (чда) и готовых биологически активных средств наблюдалось явное совпадение основных пиков, особенно в области деформационных колебаний – $1160 - 500 \text{ см}^{-1}$. Следовательно, 1 %-ная соль K_2HPO_4 является эффективным экстрагентом, способствующим накоплению фосфорсодержащих соединений, причем фосфор в них находится в подвижной и доступной для растений форме.

УДК: 661.095.2/3:66.021.32

П.Ю. Челноков, Е.В. Корягина, Е.В. Моргунова, С.В. Зюзин,
М.Ю. Семенов, А.С. Быстрых, В.Ю. Смирнов.

ОПТИМИЗАЦИЯ ПРОЦЕССОВ ГАЗОЖИДКОСТНОЙ ПОЛИКОНДЕНСАЦИИ

Руководитель В. А. Никифоров
Тверской государственной технической университет
Кафедра технологии полимерных материалов

Газожидкостная поликонденсация является одним из наиболее перспективных способов синтеза различных полимеров и в частности полиамидов. При помощи известных установок этим способом возможно реакционное формование фибридов, находящих широкое применение в различных отраслях промышленности.

Для повышения эффективности работы установок были найдены основные параметры процессов синтеза некоторых полиамидов и разработаны варианты обогрева основных технологических узлов.

Оптимальные параметры синтеза полиамида 6Т: температура газовой фазы $T_{г.ф.}=150-200^{\circ}\text{C}$; степень нагрева мономера газовой фазы $\alpha_n=1,2$; линейная скорость газовой фазы $W_r=25-35\text{ м/с}$; температура жидкой фазы $T_{ж.ф.}=90-100^{\circ}\text{C}$; мольное соотношение мономеров на первой ступени двухступенчатой реакционной камеры $n_{ДА}:n_{ХА}=(1,1-1,2):1$ при общем мольном соотношении в реакторе-фибридаторе $n_{ДА}:n_{ХА}=(1,5-1,7):1$.

Оптимальные параметры синтеза полиамида ПТ: температура газовой фазы $T_{г.ф.}=160-300^{\circ}\text{C}$; степень нагрева мономера газовой фазы $\alpha_n=1,1-1,2$; линейная скорость газовой фазы $W_r = 15-20 \text{ м/с}$; температура жидкой фазы $T_{ж.ф.}=95^{\circ}\text{C}$; мольное соотношение мономеров $n_{ДА}:n_{ХА}=(2-4):1$; концентрация пиперазина в жидкой фазе $C_{ж.ф.}^{ДА}=0,1-0,15 \text{ кмоль/м}^3$; концентрация хлорангирида в газовой фазе $C_{г.ф.}^{ХА}=1 \text{ моль/м}^3$.

Оптимальная температура жидкой фазы при синтезе полиамида 6И $T_{ж.ф.}=90^{\circ}\text{C}$.

Оптимальная концентрация изофталилхлорида в смеси с терефталилхлоридом при синтезе сополиамида 6ИТ $C_{ХАИК}^{смесь}=10-25\%$.

Оптимальная концентрация пиперазина в смеси с терефталилхлоридом при синтезе сополиамида 6ПТ $C_{П}^{смесь}=10-15; 85-90\%$.

Разработаны простые и малозатратные варианты обогрева основных технологических узлов установки газожидкостной поликонденсации, позволяющие сохранить универсальность конструкции.

КВАНТОВО–МЕХАНИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ
КАРБОНИЛСОДЕРЖАЩИХ МОЛЕКУЛ И РАДИКАЛОВ

Руководители: Ю.Д. Орлов, В.В. Туровцев
Тверской государственный университет
Кафедра общей физики

Для количественного описания взаимного влияния групп атомов в различных химических соединениях можно использовать квантово-механическую теорию атомов в молекулах Бейдера [1]. Такое исследование представляется актуальным по ряду позиций: во-первых, оно может дать и дает четкое теоретическое обоснование аддитивно-группового подхода; во-вторых, оно открывает возможность проведения уточнений основанных на понимании изменения характеристик группы; в-третьих, оно четко устанавливает границы применимости группового подхода.

Пакет прикладных программ Gaussian'98 [2] позволяет рассчитывать следующие квантово-механические характеристики соединений в рамках теории Бейдера: энергия группы, полный заряд группы, порядок связи, лапласиан связи, эллиптичность связи. В данной работе эти параметры были рассчитаны для 4 молекул ($\text{CH}_3\text{C}(\text{O})\text{H}$, $\text{CH}_3\text{C}(\text{O})\text{OH}$, $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{C}(\text{O})\text{H}$, $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{C}(\text{O})\text{OH}$) и их радикалов. Для расчетов использовался метод гибридного функционала плотности B3LYP на базисе 311++G(3d,3pd).

Анализ рассчитанных величин показал, что для данных молекул кислотная группа $\text{C}(\text{O})\text{OH}$ является единой функциональной группой или же следует различать такие функциональные группы как $\text{O}-(\text{CO})(\text{H})$, $\text{CO}-(\text{C})(\text{O})$ и $\text{CO}-(\text{C})(\text{H})$. Для радикалов выявлены те же группы, но количественно наблюдаются различия с аналогичными функциональными группами в молекулах. Эти различия связаны с влиянием свободной валентности в радикалах. Данное влияние отражается на всех группах в рассмотренных радикалах независимо от первичной локализации свободной валентности (у атома углерода или у атома кислорода). В тех случаях, когда радикал образуется при отрыве атома водорода от кислорода в кислотах, в нем наблюдается делокализация свободной валентности с равномерным распределением спиновой плотности между обоими кислородами.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бейдер Р. Атомы в молекулах. Квантовая теория. М.: Мир. 2001, -528 с.
2. Gaussian 98 (Revision A. 11), M.J. Frisch, and al., Gaussian, Inc., Pittsburgh PA, 2001.

М.А. ШАВЫРИНА, О.С. ИМЕНИНА

ВЛИЯНИЕ МОРФОЛОГИИ РЕАКТОРНЫХ ПОРОШКОВ
НА МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ГЕЛЬ-СФОРМОВАННЫХ
ВОЛОКОН СВЕРХВЫСОКОМОЛЕКУЛЯРНОГО ПОЛИЭТИЛЕНА

Руководитель П.М. Пахомов

Тверской государственный университет
Кафедра физической химии

Реакторные порошки сверхвысокомолекулярного полиэтилена (СВМПЭ) могут перерабатываться в высокопрочные нити, используемые в качестве армирующего элемента ударостойких композиционных материалов. Структура исходного полимера оказывает определяющее влияние как на стабильность процесса получения нити, так и на ее прочностные свойства. Важнейшей характеристикой молекулярной структуры полимера является ее конформационный состав – содержание свернутых и выпрямленных конформеров.

Целью настоящей работы явилось ИК-спектроскопическое изучение конформационной структуры реакторных порошков СВМПЭ и оценка ее влияния на волокнообразующие свойства полимера.

Объектами исследования служили реакторные порошки СВМПЭ, синтезированные в условиях опытных установок г. Твери ВНИИСВ с использованием титаново-магниевого катализатора.

ИК спектры порошков в виде таблеток в КВг записывали на Фурье ИК спектрометре “Equinox 55”. Концентрация полимера в таблетке подбиралась эмпирически с целью получения оптимальной интенсивности ИК полос поглощения в анализируемом диапазоне частот.

При анализе ИК спектров особое внимание уделяли конформационно-чувствительным областям $650 - 800 \text{ см}^{-1}$. Наличие дублета $720/730 \text{ см}^{-1}$ указывает на то, что все реакторные порошки содержат кристаллическую фазу с орторомбическим типом кристаллографической решетки. Относительное содержание *транс*-сегментов определяли по интенсивности ИК полос поглощения на частотах 720 и 730 см^{-1} . Коротким *транс*-сегментам ($7 \geq m \geq 2$, где m – количество CH_2 -групп) отвечает аморфная компонента полосы поглощения 720 см^{-1} . Наименьшим количеством коротких *транс*-сегментов отличался полимер партии 399.

Порошок партии 399 имеет лучшие показатели по механическим свойствам и качеству формования.

Н.С. Шариллина, Т.С. Уткина

ФЕРМЕНТАТИВНЫЕ ПАРАМЕТРЫ ПЕРОКСИДАЗЫ ЛЬНА ПРИ ВАРЬИРОВАНИИ pH И ИОННОЙ СИЛЫ РАСТВОРА

Руководитель Г.П. Лапина

Тверской государственный университет
Кафедра биоорганической химии

Выделяли фермент пероксидазу по методике [1] из биотканей: 5-дневные проростки льна. С целью выяснения влияния роли заряда и электростатических взаимодействий, стабилизирующих пространственную структуру фермента и способствующих сохранению его нативности, изучали спектр ферментативных характеристик ПО льна при варьировании pH и ионной силы раствора. Известно [2], что изоэлектрическая точка ПО льна составляет 5,4.

Для изучения влияния pH на ферментативные параметры ПО льна работу вели при следующих значениях pH 4,4; 5,4 [3]; 6,7; 7,5. Интенсивность электростатических взаимодействий можно варьировать, изменяя концентрацию солей в растворе, т.е. ионную силу раствора (I), которую варьировали в интервале от 0,1М до 0,5М. Измерения ферментативных параметров вели в условиях насыщения фермента E субстратом S (концентрация E на 2 порядка ниже концентрации S) по методике [2].

На основании полученного экспериментального материала по ферментативной кинетике строили геометрические “портреты” хода ферментативного процесса и рассчитали комплекс дополнительных кинетических ферментативных характеристик. Это позволило проанализировать роль электростатических взаимодействий на эффективность формирования фермент-субстратного комплекса E-S в сорбционном участке активного центра ПО. Сделан вывод о том, что концентрация водородных ионов (pH водной фазы) и концентрация солей (I) является определяющими в сохранении нативных свойств ПО льна.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Гавриленко В.Ф., Ладыгина М.Е., Хандобина Л.М. Большой практикум по физиологии растений. М., 1975. С. 283-285.
2. Лапина Г.П. Молекулярные механизмы изменчивости пероксидазы льна в раннем онтогенезе и их регуляция. Монография. Тверь.: Твер. гос. ун-т, 1999.
3. Лапина Г.П., Шариллина Н.С., Ефремова Е.К. // Вестник Тверского государственного университета. Тверь, 2006, №8 [25]. С.150-154.

Е.П. Ширшова

ИССЛЕДОВАНИЕ СТРУКТУРЫ И СВОЙСТВ ВОЛОКНА НАПОЛНЕННОГО МОНТМОРИЛЛОНИТОМ

Руководители: Т.А. Ананьева, Н.Р. Туркина

Санкт-Петербургский государственный университет технологии и дизайна

Кафедра технологии химических волокон

В данной работе получены пористые материалы на основе сверхвысокомолекулярного полиэтилена (ПЭ) с молекулярной массой $4 \cdot 10^6$, наполненные частицами монтмориллонита (1-100 нм), которые могут быть применены для сорбции радионуклидов, щелочных и щелочно-земельных металлов.

Образцы с разной степенью наполнения (0-80%) получали по методу бесфильтрованного формования из 1% растворов в о-ксилоле при температуре 145°C. За счет постепенного испарения летучего растворителя и замедленного процесса кристаллизации образцы волокон имели плоскую форму.

С помощью Фурье-ИК спектрометра «Equinox-55» были получены спектры, которые доказывают наличие пористой структуры в ненаполненных образцах. Введение наполнителя приводит к снижению величины пропускания, за счет поглощения излучения монтмориллонитом.

Из анализа характера рассеяния в ИК спектрах получены данные по распределению рассеивающих частиц по размерам. Установлено, что размер пор в ненаполненных образцах волокон изменяется от 2 до 3 мкм. Введение наполнителя в количестве до 30% приводит к уменьшению их размера до 1,7–1,9 мкм, что происходит, по видимому, за счет более равномерного распределения наполнителя в матрице. Увеличение степени наполнения приводит к росту размера рассеивающих частиц до 2-3 мкм из-за укрупнения размера агрегатов. Анализ спектров в поляризованном свете показал, что образцы практически не имеют ориентации.

Проведенные физико-механические исследования на универсальной разрывной машине «Instron-1122» показали, что наибольшей жесткостью обладают ненаполненные образцы. С введением наполнителя снижается жесткость образцов. Во всех случаях происходит падение прочности, но в диапазоне концентраций монтмориллонита 30-60% увеличивается эластичность, что можно описать пластифицирующим действием наполнителя, который вызывает проскальзывание цепей макромолекул полимера.

Процессы сорбции Sr-90, Cs-137, Y-90 проведенные на аналогичных пленочных материалах показали, что коэффициент распределения радионуклидов на 2 порядка ниже, по сравнению с катионитом КУ-2-8. В дальнейшем предполагается провести такие же исследования на волокнистых материалах, полученных из наполненных волокон.

С.И. Юрасов

ИЗУЧЕНИЕ МАГНИТНОЙ ДОМЕННОЙ СТРУКТУРЫ
ГЕТЕРОГЕННЫХ СПЛАВОВ $(\text{Sm,Zr})(\text{Co,Cu,Fe})_z$

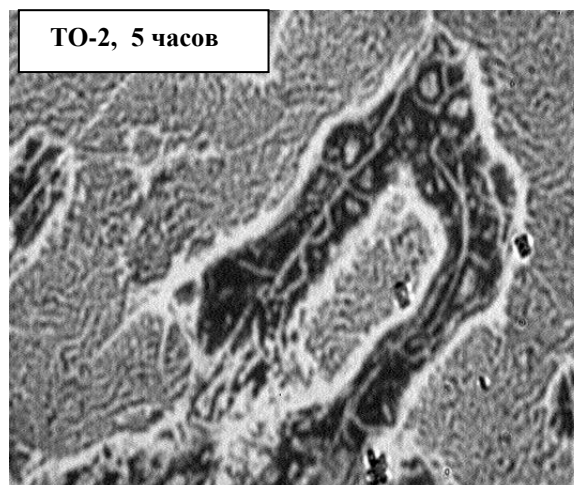
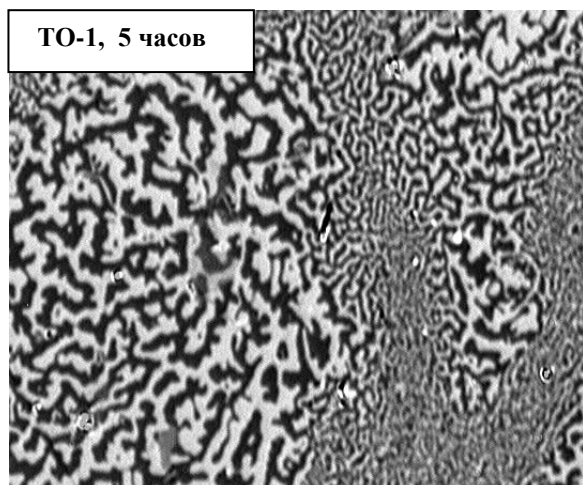
Руководитель Е.М.Семенова

Тверской государственной университет

Кафедра магнетизма

Известно, что рекордные магнитные характеристики сплавов $(\text{Sm,Zr})(\text{Co,Cu,Fe})_z$ и магнитов на их основе обусловлены сложной гетерогенной структурой, которая формируется в результате комплекса термообработок (ТО). После полного цикла ТО образцы содержат две макроскопические структурные составляющие, которые условно обозначают как *A* и *B*, каждая из которых, в свою очередь имеет собственную структуру.

В настоящей работе были проведены исследования магнитной доменной структуры (ДС) образцов сплавов $(\text{Sm}_{0,85}\text{Zr}_{0,15})(\text{Co}_{0,70}\text{Cu}_{0,09}\text{Fe}_{0,21})_z$ ($z=6,1; 6,4; 6,7$) методами оптической и атомно-силовой микроскопии. Сопоставляются результаты наблюдений ДС составляющих *A* и *B* после различных ТО (рисунок). Обсуждается влияние структурного состояния материала на конфигурацию и размеры доменов.



Доменная структура, выявленная методом полярного эффекта Керра на базисной плоскости образца сплава $(\text{Sm}_{0,85}\text{Zr}_{0,15})(\text{Co}_{0,70}\text{Cu}_{0,09}\text{Fe}_{0,21})_{6,4}$ после размагничивания знакопеременным полем до 30 кЭ

Показано, что ширина доменов основных структурных составляющих уменьшается приблизительно в два раза в результате применения отжига, завершающихся медленным охлаждением.

Работа выполнена при поддержке НШ-205.2003.02, гранта РФФИ № 05-02-17197 и гранта Минобрнауки России РНП.2.1.1.3674.

И.В. Яковлев

СВЯЗЬ МЕЖДУ МОРФОЛОГИЕЙ РЕАКТОРНОГО ПОРОШКА
И МЕХАНИЧЕСКИМИ ПОКАЗАТЕЛЯМИ НИТИ
ИЗ СВЕРХВЫСОКОМОЛЕКУЛЯРНОГО ПОЛИЭТИЛЕНА

Руководители: П.М. Пахомов, В.П. Галицын

Тверской государственный университет

Кафедра физической химии

ФГУП «ВНИИСВ»

Создание высокопрочных и относительно дешевых, волокнистых полимерных материалов является одной из приоритетных задач, стоящих перед современной наукой. Одним из этих материалов является высокопрочная высокомодульная нить из сверхвысокомолекулярного полиэтилена (СВМПЭ), полученная методом гель – формования, который включает последовательные стадии растворения СВМПЭ в минеральном масле, а также стадии формования и ориентационного термовытягивания, полученной гель – нити. Определение оптимальных параметров на всех стадиях получения нити и установление связи между строением и механическими свойствами получаемого волокна является одной из важных задач. Необходимо также отметить, что большой вклад в прочностные характеристики готового волокна вносит исходный реакторный порошок СВМПЭ.

Цель настоящей работы – выявление влияния условий синтеза и морфологии реакторных порошков на механические показатели готовой нити из СВМПЭ. Образцы реакторных порошков, синтезированные при различных условия полимеризации и на различных катализаторах, были получены из Института катализа Сибирского отделения РАН. Полифиламентные нити и ксерогели готовили на опытной установке ФГУП «ВНИИСВ». Морфологию исходного реакторного порошка изучали методами низкочастотной рамановской спектроскопии, сканирующей электронной микроскопии, Фурье-ИК спектроскопии и дифференциальной сканирующей калориметрии. Механические показатели нити и ксерогеля исследовали на разрывной машине «Инстрон1122», методами дифференциальной сканирующей калориметрии, Фурье-ИК спектроскопии. Термомеханические зависимости были получены на термомеханическом анализаторе «ТМА Q-400». В ходе проведенных исследований установлено, что наличие фибриллярных образований в исходном порошке негативно влияет на качество формования, образование в прядильном растворе «геликов» и неравномерное истечение раствора из отверстий фильер, что в последствии ведёт к ухудшению упругопрочностных показателей волокна. В то же время более гомогенная структура порошка позволяет достичь высокие прочностные показатели у готовой нити, т.е. получить нить с прочностью >300 ГПа.

АВТОРСКИЙ УКАЗАТЕЛЬ

<i>Алферов В.В., Луговой Ю.В., Григорьев М.Е.</i>	4
<i>Амосов В.В.</i>	5
<i>Андреев И.В.</i>	6
<i>Артюхова О.В., Добра Е.В.</i>	7
<i>Борисенко С.А.</i>	8
<i>Валеев Ф.А., Смирнов Р.Ф.</i>	9
<i>Ванюшева Н.А.</i>	10
<i>Волков В.А., Дорофеева Н.А.</i>	11
<i>Воробьева К.О., Антонова Е.И.</i>	12
<i>Гавриленко А.В., Хотеева Н.Н., Гаврилова С.А.</i>	13
<i>Груздков Д.В., Губанова О.В.</i>	14
<i>Губанова О.В., Груздков Д.В.</i>	15
<i>Гусев П.В.</i>	16
<i>Гуськова О.В., Думкин Д.В.</i>	17
<i>Дроздов И.А.</i>	18
<i>Егорова Е.В.</i>	19
<i>Золотарева Н.В., Гуськова Е.А.</i>	20
<i>Зубреева А.А.</i>	21
<i>Иванова И.М.</i>	22
<i>Карпенков А.Ю.</i>	23
<i>Карпенков Д.Ю., Ахметзянов И.Р.</i>	24
<i>Киселева Г.В.</i>	25
<i>Кожин Р.В.</i>	26
<i>Козловская Ю.В.</i>	27
<i>Коновалова Е.А.</i>	28
<i>Королева Ю.С.</i>	29
<i>Кошкидько Ю.С.</i>	30
<i>Кравченко А.А., Лаврентьева Е.В.</i>	31
<i>Кудряшова Е.В.</i>	32
<i>Кульпин Д.А., Соловьев Д.М.</i>	33
<i>Лапшин С.В., Шляхова Ю.Н.</i>	34
<i>Маклыгина О.В.</i>	35
<i>Маланин М.Н.</i>	36
<i>Мальщик М.П., Лихуша П.С., Таланцева Ю.Н.</i>	37
<i>Мельченков С.Ю., Гурьянов П.А., Ивлев Д.А.</i>	38
<i>Микин В.М., Халяпина Я.М., Рощина И.А.</i>	39
<i>Муравьев Д.С., Софронов Д.В.</i>	40
<i>Нарышкин А.С., Семенов А.Н.</i>	41
<i>Никошвили Л.Ж., Демиденко Г.Н., Гаврилова С.А., Хотеева Н.Н.</i>	42
<i>Ожимкова Е.В., Нежевлева Л.С.</i>	43
<i>Павлоцкий А.В.</i>	44
<i>Папулова Д.Р.</i>	45

<i>Петренко А.В.</i>	46
<i>Поленов Ю.М., Корнеева О.И.</i>	47
<i>Польщина Е.К.</i>	48
<i>Потифорова С.В.</i>	49
<i>Русакова Н.П.</i>	50
<i>Савин А.В.</i>	51
<i>Савицкая О.И.</i>	52
<i>Самотаева Н.В.</i>	53
<i>Самуйлова И.С.</i>	54
<i>Санников И.П.</i>	55
<i>Семенов А.Н.</i>	56
<i>Скоробогатова А.М.</i>	57
<i>Смирнова О.А., Филиппова Ю.С., Сингла Д.</i>	58
<i>Смирнова М.И.</i>	59
<i>Смородина Ю.Е., Михайлов М.П., Долуда В.Ю.,</i> <i>Лакина Н.В., Быков А.В.</i>	60
<i>Спиридонова В.М., Савельева В.С.</i>	61
<i>Тихонов Б.Б., Александров А.С.</i>	62
<i>Урбин П.А., Сергеева О.Н.</i>	63
<i>Фомичева Н.В., Смирнова Ю.Д.</i>	64
<i>Челноков П.Ю., Корягина Е.В., Моргунова Е.В.,</i> <i>Зюзин С.В., Семенов М.Ю., Быстрых А.С., Смирнов В.Ю.</i>	65
<i>Чернова Е.М.</i>	66
<i>Шавырина М.А., Именина О.С.</i>	67
<i>Шариллина Н.С., Уткина Т.С.</i>	68
<i>Ширшова Е.П.</i>	69
<i>Юрасов С.И.</i>	70
<i>Яковлев И.В.</i>	71