

ПРЕЗЕНТАЦИИ УЧАСТНИКОВ

2-ой Научно-практической
конференции учёных России и
Хорватии в Дубровнике

PRESENTATIONS BY PARTICIPANTS

of the
2nd Scientific-practical conference of
Russian and Croatian scientists in
Dubrovnik



Москва / Moscow
2020



Выберете язык
Selected language

Русский

English





ОГЛАВЛЕНИЕ

- СевГУ - Сравнительный анализ правового регулирования геномной терапии в европейских странах (Васильев С.А.)
- ГНЦ РФ - ИМБП РАН – Изучение потребления белья, одежды и средств личной гигиены в условиях изоляции в ходе эксперимента по проекту SIRIUS (Шумилина И.В.)
- ФГБОУ ВО «УдГУ» - ГИС, как средство коммуникации (Семакина А.В., Шарипов Л.Р., Степанова А.А.)
- ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А.Тимирязева – Сравнительный анализ выравнивания поверхности рисовых чеков различными типами мелиоративных планировщиков (Насонов С.Ю.)
- МГУ имени М.В.Ломоносова - Обнаружение белков, вирусов, бактерий с помощью сканирующей зондовой микроскопии (Ахмедова А.)
- МГУ имени М.В.Ломоносова - Сканирующая капиллярная микроскопия (Ахмедова А.)



- Омский государственный университет им. Ф.М.Достоевского - Кристаллизация фосфатов кальция из прототипов плазмы крови в присутствии биодобавок (Голованова О.А., Правильникова Т.И.)
- Омский государственный университет им. Ф.М.Достоевского – Ингибиторы коррозии оборудования паровой котельной (Голованова О.А.)
- Омский государственный университет им. Ф.М.Достоевского – Синтез композитов на основе фосфатов кальция в полимерной матрице хитозана (Голованова О.А.)
- Омский государственный университет им. Ф.М.Достоевского – Композиционный материал на основе смеси фосфатов кальция и ПЭК (Голованова О.А., Цыганова А.А.)





СевГУ

Сравнительный анализ правового регулирования геномной терапии в европейских странах

Васильев С.А.





**СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ
ПРАВОВОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ
ГЕНОМНОЙ ТЕРАПИИ В
ЕВРОПЕЙСКИХ СТРАНАХ**



Великобритания Human Fertilization and Embryology Act

- доступность многих процедур, в том числе связанных с геномной диагностикой и терапией, в процессе становления эмбриона
- возможности применения геномных процедур на более поздних стадиях протекания беременности





Франция



- учитываются последние достижения науки
- выделяются серьезные финансовые средства на их достижение
- принимаются стратегические документы, как, например, «Геномная медицина Франции 2025».



Австрия



- Закон Bundesgesetz, mit dem Regelungen über die medizinisch unterstützte Fortpflanzung getroffen werden (Fortpflanzungsmedizingesetz – FMedG) предусматривает обязательное применение геномной диагностики и при необходимости – редактирования для пар, имевших печальный опыт выкидыша



Швейцария



Постановление Ordinance on Clinical Trials in Human Research (Clinical Trials Ordinance, ClinO) of 20 September 2013

Большая часть полномочий по организации геномных исследований передано на уровень кантонов, что помогает решить сразу несколько задач:

- упростить получение гражданами медицинской помощи, ученым и клиницистам – разрешения на проведение исследований
- контролировать процессы, связанные с участием швейцарцев в геномной терапии за пределами своего государства и влекущей угрозу их здоровью



Описанный опыт в той или иной степени применим в правовом регулировании России и Хорватии, может быть позитивным образом воспринят для решения задач по оптимизации рассмотренного вида высокотехнологичной медицины





ГНЦ РФ - ИМБП РАН

Изучение потребления белья, одежды и средств личной гигиены в условиях изоляции в ходе эксперимента по проекту SIRIUS

Шумилина И.В.





**2-я научно-практической конференции ученых России и Хорватии в
Хорватии г.Дубровник, 1-2 октября 2020г.**

**2nd Scientific-practical conference of Russian and Croatian scientists, Croatia,
Dubrovnik, October 1-2, 2020.**

**ИЗУЧЕНИЕ ПОТРЕБЛЕНИЯ БЕЛЬЯ, ОДЕЖДЫ И СРЕДСТВ ЛИЧНОЙ ГИГИЕНЫ В
УСЛОВИЯХ ИЗОЛЯЦИИ В ХОДЕ ЭКСПЕРИМЕНТА
ПО ПРОЕКТУ SIRIUS**

**INVESTIGATIONS OF UNDERWEAR, GARMENT AND PERSONAL HYGIENE MEANS USING
UNDER CONDITIONS OF ISOLATION DURING THE SIRIUS PROJECT**

Ирина В. Шумилина

**Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Государственный научный центр
Российской Федерации - Институт медико-биологических проблем Российской академии наук
(Federal State Budgetary Institution of Science - State Scientific Center of the Russian Federation-
Institute of Biomedical Problems of the Russian academy of sciences)**

**76А, Хорошовское шоссе, Москва, 123007, Россия
E-mail: ishumilina@mail.ru**



Российская сторона, ГНЦ РФ-ИМБП РАН инициировала реализацию международного проекта «SIRIUS» (Scientific International Research In Unique terrestrial Station – международное научное исследование в уникальном наземном комплексе) в условиях специально созданного наземного экспериментального комплекса (НЭК).

<http://sirius.imbp.ru/>.





Проект «SIRIUS» осуществляется совместно ГИЦ РФ-ИМБП РАН и Human Research Program NASA (NASA HRP – Программа НАСА по исследованиям человека занимается открытием лучших методов и технологий для обеспечения безопасного и продуктивного полета человека в космосе). Проект «SIRIUS» также осуществляется в кооперации с организациями-партнерами при широком участии специалистов из России, США, Германии, Франции, Италии, Бельгии и других стран. По проекту включает серию изоляционных экспериментов с продолжительностью 4, 8, 12 месяцев. Научная программа проекта «SIRIUS» основывается на стратегии развития российских пилотируемых космических аппаратов при подготовке к освоению дальнего космоса и так же соответствует миссии NASA HRP по обеспечению возможности освоения космоса за пределами низкой околоземной орбиты.

<http://sirius.imbp.ru/>



На первом этапе, в ходе изоляции в «SIRIUS-17», осуществлявшегося с 07 ноября по 24 ноября 2017 г., имитировался полет на Луну и согласно «легенде» полета, за 17 дней экипаж достиг окололунной орбиты, облетел спутник и вернулся на Землю, душевые процедуры экипажу не был предусмотрены и санитарно-гигиенические процедуры осуществлялись аналогично космическим, в основном, с использованием специальных салфеток и полотенец. В качестве добровольцев-испытателей в изоляционном эксперименте «SIRIUS-17» участвовали три женщины и три мужчины.

На втором этапе, в ходе изоляции в «SIRIUS-19», осуществлявшегося с 19 марта 2019г. по 17 июля 2019г. также имитировался полет на Луну и согласно «легенде» полета осуществлялся перелет до спутника Земли с последующим облетом Луны для поиска места приземления, приземлением четырех членов экипажа для проведения операций на поверхности Луны, пребывание на орбите Луны, дистанционное управление лунным ровером для подготовки лунной базы и последующее возвращение на Землю, экипаж мог принимать душ и вода для проведения санитарно-гигиенических процедур не была ограничена.



На современном этапе до сих пор остаются нерешенными вопросы, связанные с оснащением космических кораблей и орбитальных станций оборудованием для выполнения космонавтами водных процедур, а также проведением гигиенической обработки (очистки, стирки и сушки) белья, одежды и гигиенических средств из текстильных материалов, входящих в систему жизнеобеспечения экипажей.

В ходе эксперимента по проекту «SIRIUS» проводился мониторинг применения средств личной гигиены (СЛГ), белья и одежды в условиях 17 суточной и 120-суточной изоляции с учетом существующих в настоящее время норм их расходования в условиях космического полета на Международной космической станции (МКС) и было получено свыше 120 заполненных анкет-опросников, которые позволили осуществить оценку весовых характеристик запасов одежды, белья, СЛГ, необходимых для осуществления полета на Марс.



При осуществлении первого и второго этапов по проекту «SIRIUS» осуществлялся мониторинг потребления белья, одежды, их смены и данные по мониторингу санитарно-гигиенических мероприятий по личной гигиене, санитарно-гигиенической обработке, по хранению белья, одежды осуществить и оценка СЛГ в условиях 17 суточной и 120-суточной изоляции, (ноябрь 2017г. и март 2019г. – июль 2019г.).

Для анкетирования использовалась два вида анкет.

Анкета №1 была по мониторингу потребления одежды и белья, включая постельное белье, их смены и санитарно-гигиенических мероприятий по обработке.

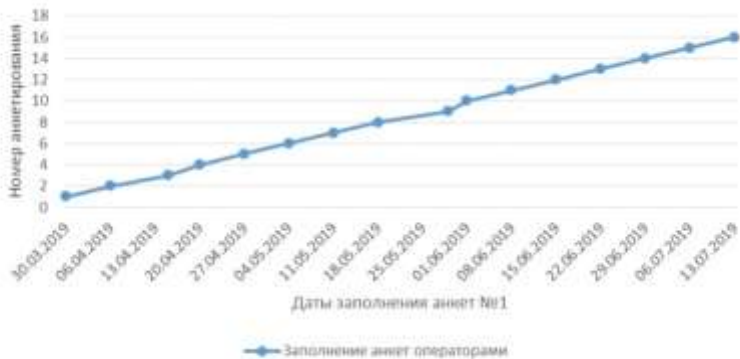
Анкета №2 была опросником и была посвящена оценке средств личной гигиены.



В условиях 17-суточной изоляции в рамках проекта «SIRIUS-17» и 120-суточной изоляции в рамках проекта «SIRIUS-19» от операторов из гермозамкнутого объекта было получено 120 заполненных анкет, что позволило получить большее количество данных и оценок операторов. В рамках «SIRIUS-17» и «SIRIUS-19» было получено 18 и 96 анкет по мониторингу потребления белья и одежды, включая постельное бельё их смены и санитарно-гигиенических мероприятий по обработке и 12 анкет по оценке средств личной гигиены от каждого оператора, как и было запланировано.

На рис.1 представлен график иллюстрирующий периодичность заполнения анкет от операторов в рамках «SIRIUS-19».

Рис. 1 Заполнение анкет операторами в проекте "SIRIUS-19" по эксперименту по эксперименту Мсб-11





Существенным отличием изоляции по проекту «SIRIUS-19» от условий космического полета и от «SIRIUS-17» является то, что у операторов был душ, который отсутствует в космических кораблях и на МКС и то, что вода на санитарно гигиенические нужды в гермокамерном эксперименте «SIRIUS-19» не ограничивалась. Отличием изоляции по первому и второму этапу проекта «SIRIUS» от изоляции по проекту «МАРС-500» было не только меньшая продолжительность, но и то, что половина операторов по проекту «SIRIUS-19», т.е. 3 человека были женщины, а в 520 суточной изоляции по проекту «МАРС-500» находились одни мужчины 5 человек.



Кроме анкетных данных по белью, носимому в условиях гермозамкнутого эксперимента «SIRIUS», была проведена оценка загрязнения реального белья, полученного из НЭК в ходе 4-х имитаций выхода (21, 23, 25 и 26 июня 2019 года) на поверхность Луны и работы 2-х мужчин операторов в имитаторе спускаемого аппарата «SIRIUS» в ходе второго этапа «SIRIUS-19». По окончании каждой из 4-х имитаций выхода на поверхность Луны и работ в имитаторе спускаемого аппарата был произведен сбор белья и из НЭК.

Результаты исследований показали существенную загрязненность белья во время работ, связанных с имитацией выхода на поверхность Луны, что могло зависеть от повышенной эмоциональной и физической нагрузок. В таблице 1 приведены виды отобранного белья и его характеристики и значения средней массы отобранного белья, используемого в ходе 4-х имитаций выхода на поверхность Луны.



Таблица 1

Виды отобранного белья и его характеристики и средняя масса отобранного белья, используемого в ходе 4-х имитаций выхода на поверхность Луны

№№	Перечень белья, носимого в эксперименте в ходе 4-х имитаций выхода на поверхность Луны	Цвет, состав, условия стирки	Средняя масса одного изделия, кг
1	2	3	4
1	Трусы (боксеры)	Серый меланж, 100%-хлопок, стирка при 30°C	0,067
2	Трусы (слипы)	Серый меланж, 100%-хлопок, стирка при 30°C	0,046
3	Носки	Белые короткие	0,020
4	Носки	Чёрные длинные	0,045



В таблице 2 представлен перечень и количество белья, одежды и некоторых средства личной гигиены, требуемое для одного члена экипажа в течение 120 суток. Количество смоделировано и подсчитано на основании существующих норм использования одежды, белья и средств личной гигиены 12 наименований в условиях космического полета на МКС.

Для поддержания гигиенического комфорта месяц одного члена экипажа экипажу необходимо около 22,175 кг/месяц. Таким, образом, для поддержания гигиенического комфорта во время 120-суточного эксперимента экипажу из 6 человек понадобилось более 520 кг нательного и постельного белья и полотенец, СЛГ, предметов туалета, а также средств для поддержания чистоты в объекте.

**Таблица 2****Требуемое количество одежды, белья и средств личной гигиены на 1 человека на 120 сут.**

№№ п.п.	Наименование изделия	Периодичность использования	Масса одного изделия, кг	Количество изделий на 1 месяц, шт	Масса изделий на 1 месяц, кг	Масса изделий на 120 сут, кг
1	Полотенца сухие вафельные	1 раз в 3 дня	0,1	10	1,0	4,0
2	Полотенца сухие махровые	1 раз в 7 дней	0,2	4	0,8	3,2
3	Полотенца влажные	Каждый день	0,2	30	6,0	24,0
4	Салфетки санитарные	5 штук в 14 дней	0,12	10	1,2	4,8
5	Комплекты нательного белья «Камерия»	1 раз в 7 дней	0,35	5	1,75	7,0
6	Комплекты спортивного белья «СМ»	1 раз в 3 дня	0,48	10	4,8	19,2
7	Вкладыши к спальному белью	1 на 30 дней	0,625	1	0,625	2,5
8	Комбинезон оператора	На полет	1,2	1	1,2	4,8
9	Комбинезон сменный	На полет	1,6	1	1,6	6,4
10	Комбинезон-утеплитель	На полет	1,6	1	1,6	6,4
11	Комплект-монтажника	На полет	0,55	1	0,55	2,2
12	Носки	1 раз в 3 дня	0,06	10	0,6	2,4
	Итого:		7,085	84	21, 725	86,9



Средства личной гигиены подбирались в соответствии с индивидуальными пожеланиями операторов с учетом их совместимости с замкнутой системой жизнеобеспечения (СЖО). Средства гигиены включены:

- влажные салфетки, сухие полотенца из махровой и вафельной ткани;
- моющие средства для гигиенической обработки кожи и волос; туалетные принадлежности (зубные пасты и щетки, бритвенные принадлежности, косметические кремы, дезодоранты, зубочистки и зубная нить, ватные палочки, расчески, ножницы, пилочки, кусачки и т. д.);
- нижнее белье и постельное белье;
- средства для поддержания чистоты на объекте (пылесосы, перчатки, чистящие салфетки, моющие и дезинфицирующие средства различного назначения, в том числе 0,1% раствор катамина АВ, используемый в реальных космических полетах на МКС).



Реальные средства личной гигиены космонавтов

1. Влажные гигиенические полотенца в индивидуальных полиэтиленовых пакетах для ежедневных процедур очистки с учетом использования 1 отдельного полотенца в день для каждого оператора. Итого: 110 шт.
2. Влажные гигиенические салфетки в количестве 9 салфеток в день на каждого оператора - всего: 1000 шт.
3. Средство «Аэлита» для ухода за кожей и волосами - 6 флаконов по 100 мл.





ВЫВОДЫ

1. Основные результаты исследований показали эффективность системы санитарно-гигиенического обеспечения и ее функциональную значимость.

2. Для поддержания гигиенического комфорта во время 120-суточного эксперимента экипажу из 6 человек понадобилось более 500 кг нательного и постельного белья, полотенец, СЛГ, предметов туалета, а также средств для поддержания чистоты в объекте.

3. Проведенные исследования свидетельствуют, что для условий изоляции чрезвычайно важным является соблюдение санитарно-гигиенических, эпидемиологических норм, и создание достаточного количества белья, одежды, санитарно-гигиенических средств. Полученные результаты способствуют созданию оптимальных санитарно-гигиенических условий для изоляции, в том числе в герметично-замкнутых объектах, пилотируемых космических летательных аппаратах, позволяя сохранить здоровье, работоспособность членов экипажей.

4. Требуется разработка устройств для проведения таких санитарно-гигиенических процедур, как стирка белья одежды, принятие душа, мытье рук, совмещенных с регенерационной системой жизнеобеспечения для условий длительных космических полетов и для станций на Луне, Марсе.

5. При выборе «космической одежды» особое внимание необходимо уделять подбору материалов с учетом их наилучших гигиенических свойств.



SIRIUS – Scientific International Research in Unique Terrestrial Station



SIRIUS - Scientific International Research In Unique terrestrial Station-
Научные международные исследования на уникальной земной станции.

Сириус - это звездная система, расположенная в созвездии Большого Пса и самая яркая звезда на ночном небе Земли. Он привлекал внимание и воображение людей на протяжении всей истории человечества. Многие древние цивилизации придают большое значение этой самой яркой звезде, которую можно наблюдать почти в каждом регионе планеты. Название также символизирует цель этого проекта: осветить понимание человеческой деятельности для длительных исследовательских миссий, которые когда-нибудь достигнут звезд.

ПРИГЛАШАЕМ К СОТРУДНИЧЕСТВУ!

Проект SIRIUS будет моделировать длительные космические полеты для изучения вопросов, связанных с изоляцией и удержанием людей. Это включает в себя изучение биомедицинских и психосоциальных проблем, которые могут возникнуть в длительных миссиях. Исследование будет проводиться в течение нескольких лет на изоляторе НЕК, расположенном в Москве, Россия. Участие исследователей во всем мире будет ключевым аспектом этих совместных усилий.



Ground-based experiments – through ISS to deep space



Main stages of the project:

November 2017: 17 days

2018: 14-21 days

2018-2019: 4 months

Plans: 8 months and 1 year stages.



International
Space
Station

Deep Space Gateway



Марс

Further
everywh
ere
Пояс астероидов







ФГБОУ ВО «УдГУ»

ГИС, как средство коммуникации

Семакина А.В., Шарипов Л.Р., Степанова А.А.



ГИС, КАК СРЕДСТВО КОММУНИКАЦИИ (НА ПРИМЕРЕ РАЗРАБОТКИ И СОЗДАНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО АТЛАСА УРАЛЬСКОГО ФЕДЕРАЛЬНОГО ОКРУГА)

Семакина А.В., Шарипов Л.Р., Степанова А.А.

ФГБОУ ВО «Удмуртский государственный
университет», Ижевск, Россия

alsen13@list.ru,
ana.step.1998@gmail.com

linar_995@mail.ru

Цель исследования:
отработка методики количественного
картографирования экологической
обстановки и представления
электронных вариантов экологических
атласов в крупном, экономически
развитом районе

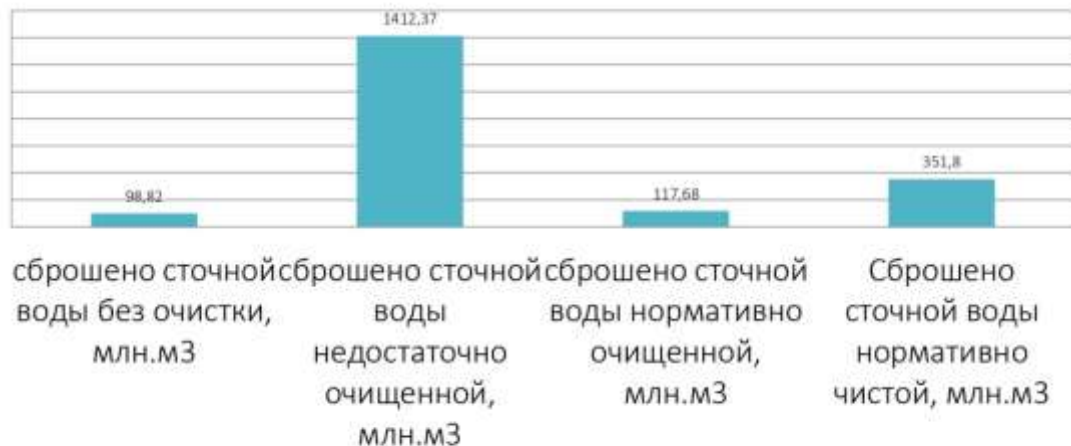
Содержание карт экологического атласа:

1. структура выбросов от стационарных источников по субъектам административно-территориального деления;
2. объемы и структура сбросов сточных вод по субъектам административно-территориального деления; к
3. качество поверхностных вод;
4. уровень загрязнения атмосферного воздуха;
5. размещение на территории особо-охраняемых природных территорий

По структуре выбросов регионы Уральского федерального округа РФ можно отнести к 4 типам:

- 1) **Металлургический тип** (Свердловская область и Челябинская область).
- 2) **Газотранспортный тип** (Курганская область).
- 3) **Нефтегазодобывающий тип** (Ямало-Ненецкий автономный округ, Ханты-Мансийский автономный округ).
- 4) **Нефтеперерабатывающий тип** (Тюменская область).

Объем сбросов сточных вод по субъектам Уральского федерального округа РФ



Степень загрязненности поверхностных водных объектов УрФО на 2017 год

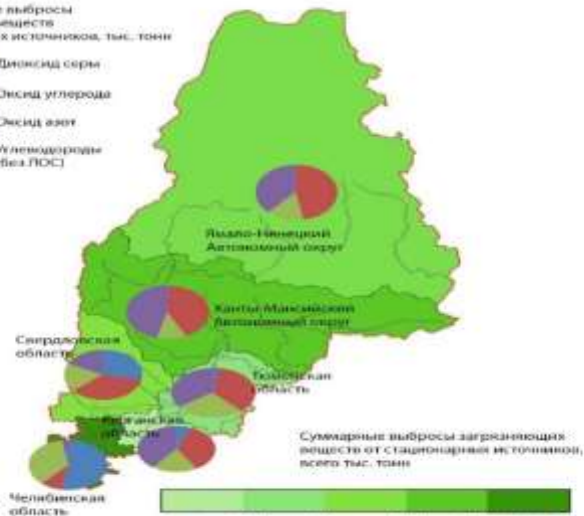
Водный объект, пункт створ	Качество воды		
	УИКЗВ	Класс, разряд	Характеристика состояния загрязненности
Р. Обь – г. Нижневартовск, 0,5 выше	3,64	4А	Грязная
Р. Обь – г. Нижневартовск, 5,8 км ниже	3,65	4А	Грязная
Р. Обь – г. Сургут, 4 км выше	3,24	3Б	Очень загрязненная
Р. Обь – г. Сургут, 22 км ниже	3,95	4А	Грязная
Р. Обь – д. Белогорье, 3,1 км выше	3,16	3Б	Очень загрязненная
Р. Обь – пгт. Октябрьское, 1,0 км выше	4,60	4А	Грязная

Методика создания карт:

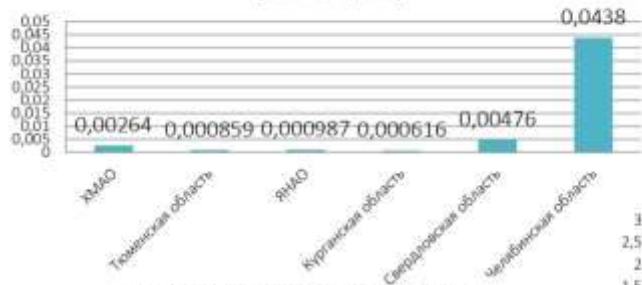
1. Создание цифрового варианта картографической подложки карты для территории УрФО на базе qgis.
2. Систематизация базы данных.
3. Слияние баз данных созданных MicrosoftExcel и qgis помощью Adobe Photoshop.
4. Создание карт.

Карта структуры выбросов от стационарных источников по субъектам УрФО.

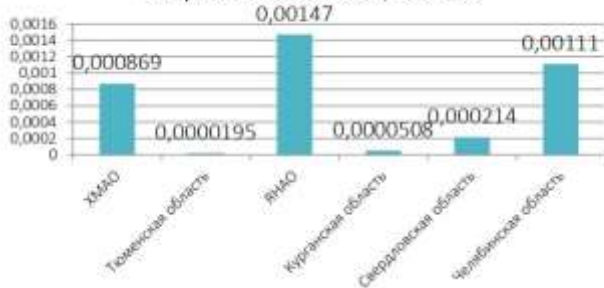
Покомпонентные выбросы
загрязняющих веществ
от стационарных источников, тыс. тонн



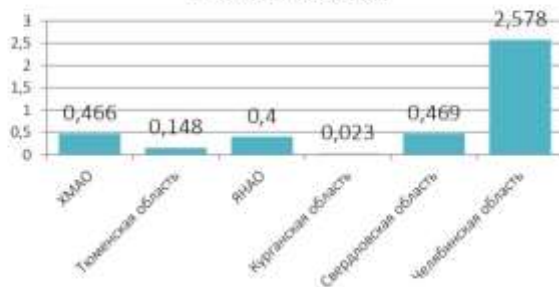
Удельный объем выбросов по субъектам УрФО
(тыс.тонн/км²)



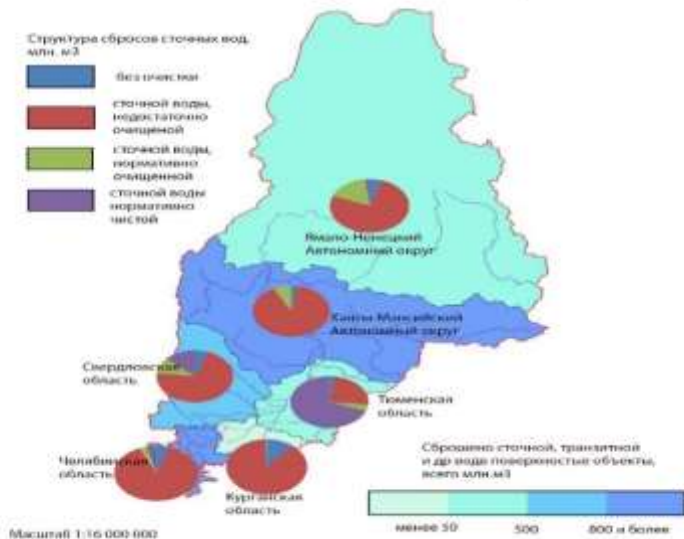
Выбросы ЗВ на человека, тыс.тонн



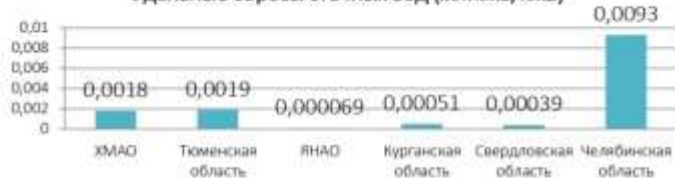
Выбросы загрязняющих веществ на ВВП
(тыс.тонн/млрд руб)



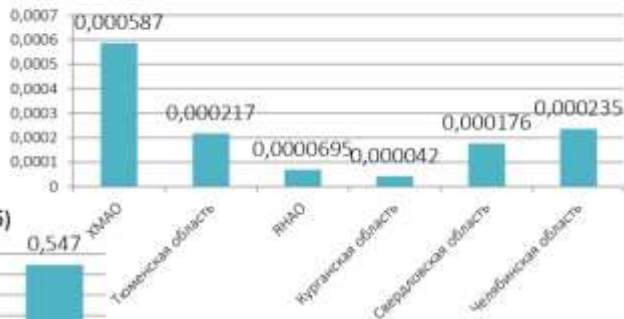
Карта структуры сбросов сточных вод по степени очистки по субъектам УрФО.



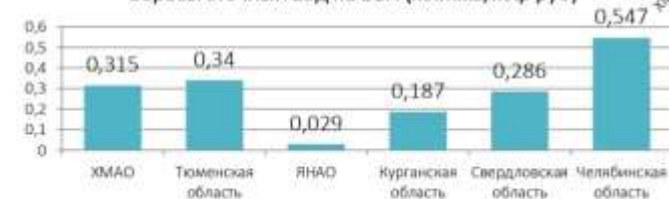
Удельные сбросы сточных вод (млн.м3/км2)



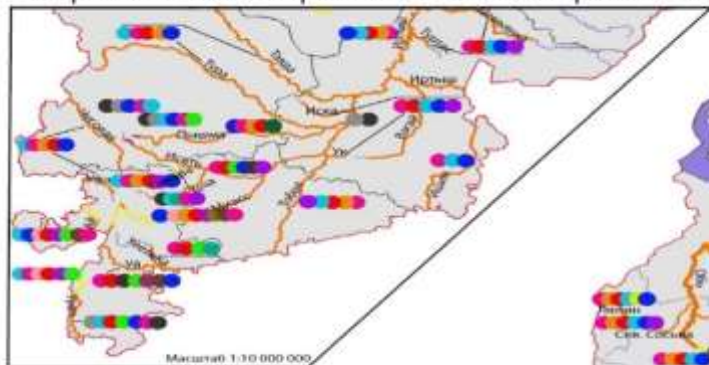
Сбросы сточных вод на человека, млн.м3



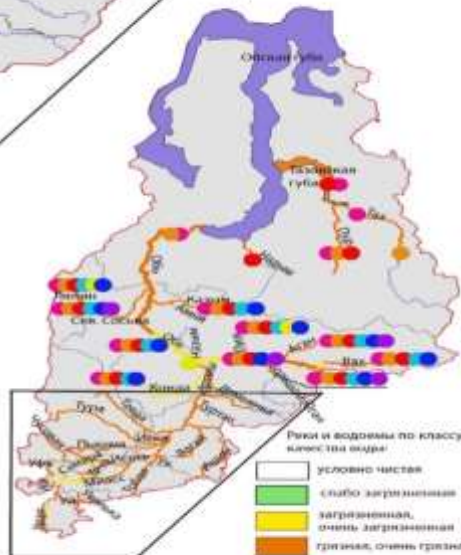
Сбросы сточный вод на ВВП (млн.м3/млр руб)



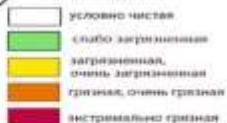
Карта степени загрязненности поверхностных водных объектов



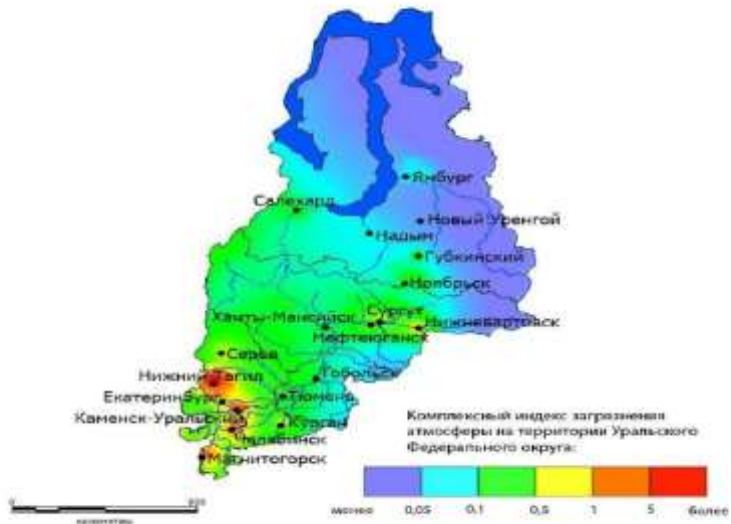
Загрязняющие вещества:

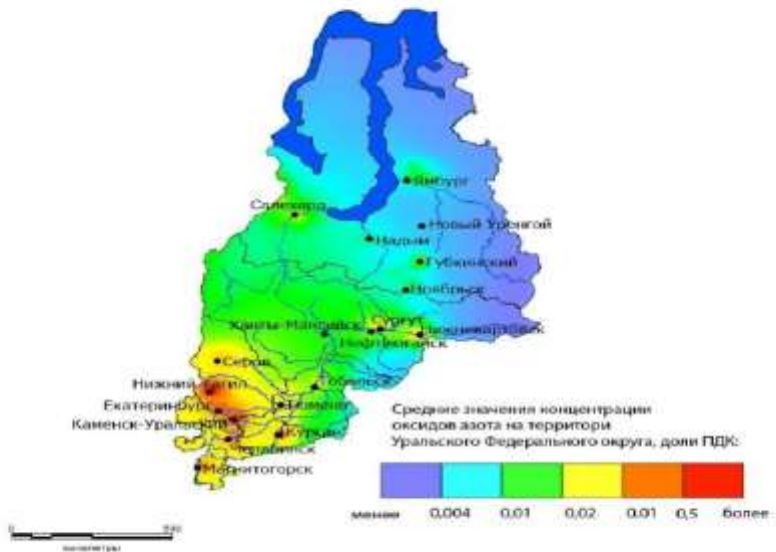


Реки и водоемы по классу качества воды:



Карты загрязнения атмосферного воздуха











Заключение.

Важная роль экологических факторов в современной экономике и политике порождает потребность в корректном и адекватном представлении соответствующей информации.

Поскольку все экологические проблемы неотделимы от территорий, на которых они так или иначе проявляются, их конструктивное обсуждение и решение невозможно без соответствующих картографических материалов.

Создание электронного экологического атласа позволяет в доступной форме представить разнородную информацию об экологической ситуации региона. В дальнейшем планируется разработка и создание интерактивного атласа на базе ресурсов сети Интернет.





ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А.Тимирязева

Сравнительный анализ выравнивания поверхности рисовых чеков различными типами мелиоративных планировщиков

Насонов С.Ю.





ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ -
МСХА ИМЕНИ К. А. ТИМИРЯЗЕВА

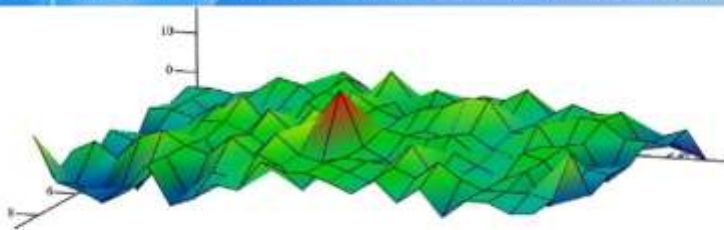
2-я научно-практическая конференция хорватских и российских учёных в Дубровнике,
8-9 октября 2020 года.

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ВЫРАВНИВАНИЯ ПОВЕРХНОСТИ РИСОВЫХ ЧЕКОВ РАЗЛИЧНЫМИ ТИПАМИ МЕЛИОРАТИВНЫХ ПЛАНИРОВЩИКОВ

*Ассистент кафедры мелиоративных и строительных машин
Насонов Сергей Юрьевич*

Поверхность рисового чека в виде двумерной прямоугольной матрицы и её трёхмерный график

$$Z := \begin{pmatrix} -6.6 & -5.6 & -7.1 & -10 & -7.6 & -3.6 & 3.4 & 0 & -4.1 & -3.6 & -4.1 & -7.6 & -2.1 & -7.1 & -6.6 & -2.6 & -5.6 & -9.6 & -8.6 & -9.1 & -9.6 & -11 & -13 \\ 0 & 0 & -1.1 & 0 & 3.9 & 2.4 & -2.1 & 4.9 & 0 & 7.4 & 0 & 3.4 & 0 & 2.4 & 1.9 & 4.9 & -1.1 & 1.9 & 0 & 0 & -2.1 & -4.6 & -2.6 \\ -2.1 & 0 & -3.6 & -1.1 & -2.1 & 0 & -6.1 & 4.4 & 0 & 1.9 & 2.4 & -4.6 & 0 & 0 & 0 & 0 & -1.1 & -1.6 & 0 & 1.4 & 3.9 & -5.1 & -4.1 \\ 0 & 0 & -1.6 & 1.9 & 1.4 & -4.1 & -5.6 & 4.4 & -1.6 & 7.9 & 3.9 & 1.4 & 4.4 & 5.4 & 7.9 & 7.9 & 0 & 0 & 3.4 & 4.9 & 4.4 & 0 & 0 \\ -9.1 & -3.6 & -5.1 & 0 & 0 & 7.9 & 1.4 & 0 & 1.9 & 1.9 & 2.9 & 0 & 0 & 1.9 & 0 & 1.9 & -1.6 & -2.6 & 5.4 & -2.6 & 1.4 & -8.1 & -3.6 \\ 0 & -2.6 & -1.1 & -2.6 & 3.9 & 3.9 & 1.4 & 7.9 & 2.4 & 8.9 & 5.9 & 4.4 & 4.9 & 3.4 & 2.9 & 4.4 & 0 & 1.4 & -1.1 & 2.9 & 3.4 & -2.1 & -3.1 \\ -5.1 & -4.6 & -12 & 2.4 & 0 & 2.4 & -5.6 & 4.4 & 0 & 6.4 & 9.4 & 17 & 2.9 & 0 & -4.1 & -2.6 & 2.9 & 0 & -2.6 & 3.9 & 2.4 & -6.1 & -5.6 \\ 0 & 2.9 & -1.1 & 4.9 & 6.9 & 3.4 & 1.4 & 6.4 & 1.9 & 7.9 & 2.9 & 1.4 & 2.9 & 2.4 & 1.9 & 7.4 & -1.1 & 0 & -1.6 & 0 & 2.4 & -6.1 & 7.9 \\ -4.1 & -5.1 & -9.1 & -5.6 & -3.1 & 3.4 & -7.1 & 0 & -1.1 & 5.4 & 2.9 & -3.1 & 4.4 & 2.4 & 0 & 4.4 & 1.9 & 6.4 & 2.4 & 0 & 0 & 0 & -1.6 \\ 9.4 & -2.1 & -3.6 & -6.6 & -3.6 & 3.9 & -6.1 & -4.1 & 0 & -1.1 & 6.4 & 4.4 & 4.4 & 2.4 & 0 & 3.9 & -1.6 & 2.4 & -4.6 & 0 & 0 & -2.6 & -2.1 \end{pmatrix}$$



Корреляционная поверхность чека и его спектральная плотность, подсчёт статистических характеристик

$$KF(k, r) := \frac{\sum_{i=0}^{n1-k-1} \sum_{j=0}^{n2-r-1} (Z_{i,j} \cdot Z_{i+k,j+r})}{n1 \cdot n2 \cdot D}$$

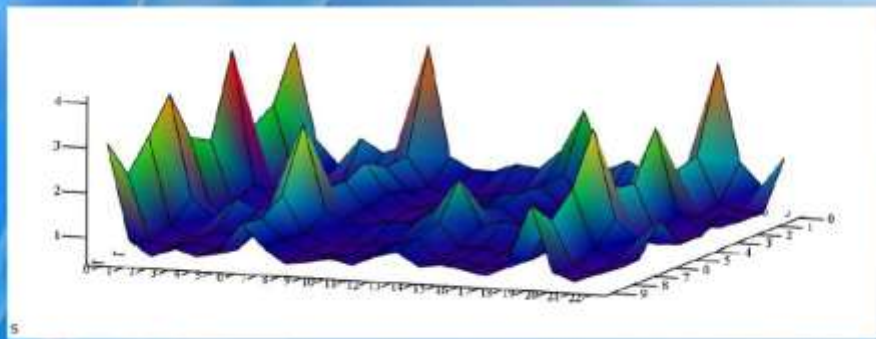
$$D1 := \frac{\sum_{x=0}^{n1-1} \sum_{y=0}^{n2-1} S_{x,y}}{n1 \cdot n2} = 1.072$$

$$D1_j := D \cdot D1$$

$$Am1 := \sqrt{2 \cdot D1}$$

$$SS(wx, wy) := \sum_{x=0}^{n1-1} \sum_{y=0}^{n2-1} \left[R_{x,y} \cdot \left(1 - \frac{x}{n1}\right) \cdot \left(1 - \frac{y}{n2}\right) \cdot \cos(wx \cdot x) \cdot \cos(wy \cdot y) \right]$$

$$L_{\omega} := \frac{2 \cdot \pi \cdot 20}{9}$$



Порядковые номера рисунков чехов	Площадь чехов, Б, м ²	Общие статистические характеристики неровностей		Параметры выявленных неровностей					
		Общая дисперсия, D _{общ} , см ²	Средняя амплитуда, Аш, см	По короткой стороне			По длинной стороне		
				Длина неровности, м	D, см ²	Аш, см	Длина неровности, м	D, см ²	Аш, см
Чех 1	92 000	23,385	6,839	63	7,867	3,967	251	5,528	3,325
				31	8,048	4,012	21	3,736	2,734
				14	5,176	3,218	10	3,779	2,749
Чех 2	92 000	12,169	4,933				7	5,249	2,291
				251	2,975	2,439	251	2,051	2,025
				63	3,894	2,791	21	1,742	1,867
				31	3,998	2,828	10	2,233	1,494
				21	4,111	2,867			
Чех 3	92 000	19,832	6,298	16	3,638	2,697	7	2,122	2,06
				251	5,49	3,314	251	3,538	2,66
							42	2,227	2,11
				42	6,121	3,499	21	3,507	2,648
				21	7,26	3,811	10	3,81	2,761
Чех 4	124 800	31,736	7,967	14	3,937	2,806	7	3,894	1,973
							6	1,511	1,738
				251	5,377	3,279	251	5,5	3,317
				42	10,462	4,574			
Чех 5	202 400	7,827	3,957	18	10,113	4,498	7	6,135	3,503
				10	5,024	3,17			
				251	0,974	1,396	251	1,079	1,469
				42	1,332	1,632	21	1,275	1,597
				21	1,163	1,525	10	1,55	1,761
				13	1,244	1,578	7	1,248	1,117
				10	1,409	1,679			
				8	1,321	1,625			
				7	1,272	1,595			

Землеройно-планировочные машины



Машины в виде динамических систем, представленные матрицами

Прицепной длиннобазовый планировщик:

$$ACH1 = \text{diag} \begin{bmatrix} 0.999 & 0.286 & 0.148 & 0.105 & 0.093 & 0.108 & 0.2 & 0.276 & 0.088 & 0.053 & 0.043 & 0.045 & 0.061 & 0.164 & 0.093 & 0.041 & 0.029 & 0.027 & 0.031 & 0.05 & 0.157 & 0.045 & 0.025 \end{bmatrix}^T$$

Полунавесной планировщик с передним балансиром:

$$ACH2 = \text{diag} \begin{bmatrix} 1 & 0.472 & 0.151 & 0.01 & 0.054 & 0.078 & 0.079 & 0.066 & 0.044 & 0.013 & 0.027 & 0.067 & 0.202 & 0.185 & 0.068 & 0.018 & 8.187 \cdot 10^{-3} & 0.022 & 0.028 & 0.028 & 0.023 & 0.013 & 2.381 \cdot 10^{-3} \end{bmatrix}^T$$

Планировщик с задней горизонтируемой рамой:

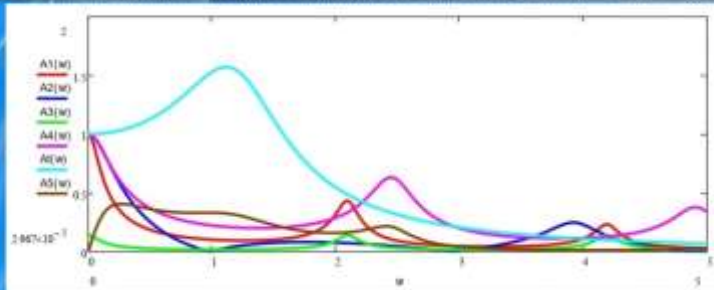
$$ACH3 = \text{diag} \begin{bmatrix} 0.141 & 0.037 & 0.022 & 0.018 & 0.018 & 0.025 & 0.054 & 0.087 & 0.029 & 0.02 & 0.018 & 0.02 & 0.03 & 0.09 & 0.052 & 0.025 & 0.018 & 0.018 & 0.022 & 0.038 & 0.141 & 0.037 & 0.022 \end{bmatrix}^T$$

Скрепер-планировщик без ЛСАУ:

$$ACH4 = \text{diag} \begin{bmatrix} 1 & 0.521 & 0.307 & 0.229 & 0.202 & 0.206 & 0.252 & 0.411 & 0.592 & 0.27 & 0.162 & 0.124 & 0.112 & 0.12 & 0.156 & 0.276 & 0.313 & 0.148 & 0.096 & 0.077 & 0.074 & 0.082 & 0.134 & 0.219 \end{bmatrix}^T$$

Скрепер-планировщик с ЛСАУ:

$$ACH5 = \text{diag} \begin{bmatrix} 0.01 & 0.401 & 0.341 & 0.131 & 0.297 & 0.306 & 0.161 & 0.178 & 0.185 & 0.064 & 0.03 & 0.019 & 0.014 & 0.013 & 0.014 & 0.021 & 0.021 & 8.818 \cdot 10^{-3} & 5.076 \cdot 10^{-3} & 3.665 \cdot 10^{-3} & 3.137 \cdot 10^{-3} & 3.178 \cdot 10^{-3} & 4.012 \cdot 10^{-3} \end{bmatrix}^T$$



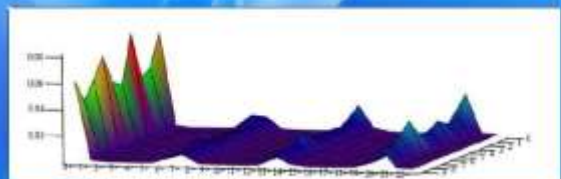
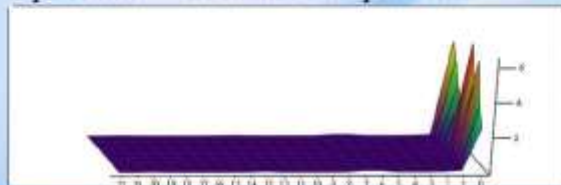
Выражение статистической динамики, описывающее процесс выравнивания

$$S2(\omega)=S1(\omega)\cdot A^2(\omega)$$

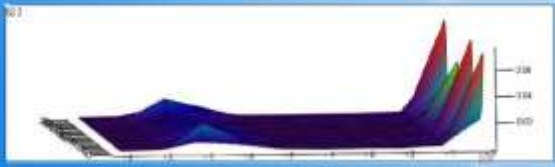
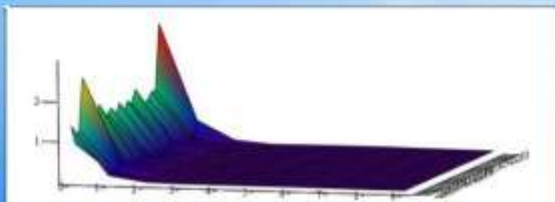
где: $S1(\omega)$ – спектральная плотность неровностей поверхности рисового чека до выравнивания;
 $S2(\omega)$ – спектральная плотность неровностей поверхности рисового чека после выравнивания;
 $A^2(\omega)$ – диагональная матрица амплитудно-частотной характеристики планировщика.

Виды спектральных плотностей поверхности после выравнивания

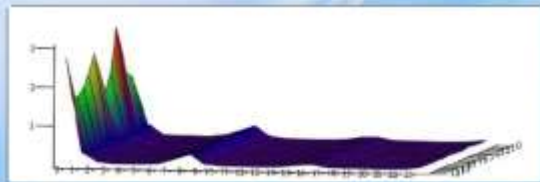
При движении по длинной стороне чека



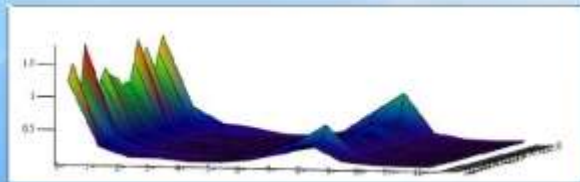
При движении по короткой стороне чека



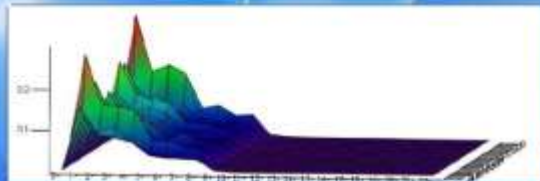
Продолжение предыдущего слайда



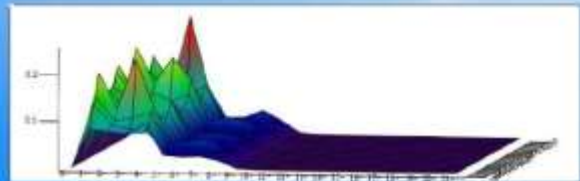
82



83



84



85

Порядковые номера расчетных точек	Общие статистические характеристики		Параметры выявленных неровностей					
	Средняя дисперсия, $D_{\text{ср}}, \text{см}^2$	Средняя амплитуда, $A_{\text{ср}}, \text{см}$	По верхней стороне			По нижней стороне		
			Длина неровности, $L, \text{м}$	$D, \text{см}^2$	$A_{\text{ср}}, \text{см}$	Длина неровности, $L, \text{м}$	$D, \text{см}^2$	$A_{\text{ср}}, \text{см}$
Чис. 1	1.657/3.93	1.18/2.803	231	0.08	0.401	231	5.057	1.383
			18	0.087	0.416	21	0.032	0.255
			251	0.538	1.037	63	0.323	0.804
			21	0.052	0.323	31	0.356	0.844
			7	0.098	0.314	14	0.228	0.675
Чис. 2	1.776/2.126	1.884/0.375	231	$5.835 \cdot 10^{-3}$	0.108	231	0.238	0.687
			251	$3.725 \cdot 10^{-3}$	0.086	63	0.075	0.386
			21	$3.422 \cdot 10^{-3}$	0.083	31	0.077	0.392
			10	$8.547 \cdot 10^{-3}$	0.131			
			7	$4.183 \cdot 10^{-3}$	0.065	21	0.07	0.375
Чис. 3	0.105/0.105	0.459/0.458	231	$7.273 \cdot 10^{-3}$	0.012	231	$2.671 \cdot 10^{-4}$	0.023
			18	$9.983 \cdot 10^{-3}$	0.014	18	$6.487 \cdot 10^{-3}$	0.011
			10	$7.273 \cdot 10^{-3}$	0.012	10	$6.697 \cdot 10^{-3}$	0.012
			251	$7.273 \cdot 10^{-3}$	0.012	6	$1.068 \cdot 10^{-4}$	0.015
			21	$8.534 \cdot 10^{-3}$	0.013	251	$1.206 \cdot 10^{-4}$	0.016
			10	$7.05 \cdot 10^{-3}$	$8.396 \cdot 10^{-3}$	42	$1.034 \cdot 10^{-4}$	0.014
			7	$8.884 \cdot 10^{-3}$	$9.425 \cdot 10^{-3}$	21	$1.653 \cdot 10^{-4}$	0.018
Чис. 4	4.737/6.062	3.078/3.482	231	0.214	0.654	231	0.436	0.976
			16	0.213	0.667	16	0.118	0.486
			231	0.17	0.585	8	0.037	0.274
			21	0.183	0.608	42	0.223	0.67
						18	0.211	0.649
			7	0.206	0.453	10	0.11	0.47
Чис. 5	6.202/0.209	0.635/0.647	126	$7.41 \cdot 10^{-4}$	0.038	126	$2.197 \cdot 10^{-3}$	0.066
			42	$8.372 \cdot 10^{-4}$	0.041	42	$2.716 \cdot 10^{-3}$	0.074
			21	$1.263 \cdot 10^{-3}$	0.05	21	$1.034 \cdot 10^{-3}$	0.045
			251	$1.379 \cdot 10^{-3}$	0.053	16	$6.034 \cdot 10^{-4}$	0.035
			21	$1.218 \cdot 10^{-3}$	0.049	251	$6.236 \cdot 10^{-4}$	0.035
			10	$8.114 \cdot 10^{-4}$	$4.028 \cdot 10^{-3}$	31	$6.359 \cdot 10^{-4}$	0.036
						21	$7.125 \cdot 10^{-4}$	0.038
			7	$5.381 \cdot 10^{-3}$	$1.057 \cdot 10^{-3}$	8	$6.13 \cdot 10^{-4}$	0.018
						7	$8.054 \cdot 10^{-4}$	0.04

Выводы

Полученные сведения позволяют наглядно увидеть структуру и характер распределения неровностей поверхности чеков. Эти данные могут подсказывать более рациональную технологическую схему движения планировщика по поверхности.

Из итогов расчетов видно, что при движении планировщиков по петлевой схеме вдоль длинной или вдоль короткой стороны чека, результаты их работы получаются разными.

Так, длиннобазовый планировщик эффективнее использовать при рабочем перемещении вдоль короткой стороны (общая дисперсия высотных неровностей при движении по длинной стороне 5.1 см^2 , по короткой 3.9 см^2).

Планировщик с передним балансиром эффективнее показывает работу при движении по длинной стороне (дисперсия равна 1.78 см^2), по короткой несколько худшую (дисперсия равна 2.13 см^2). Примерно также работает и скрепер-планировщик без ЛСАУ (дисперсия соответственно равна 4.74 см^2 и 6.06 см^2).

Планировщик с задней горизонтируемой рамой и скрепер-планировщик с ЛСАУ с примерно одинаковой точностью выравнивают длинную и короткую стороны.





МГУ имени М.В.Ломоносова

Обнаружение белков, вирусов, бактерий с помощью сканирующей зондовой микроскопии

Ахметова А.

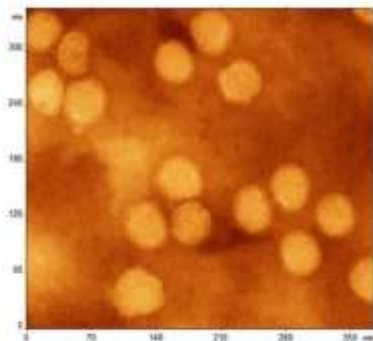


Обнаружение белков, вирусов, бактерий с помощью сканирующей зондовой микроскопии

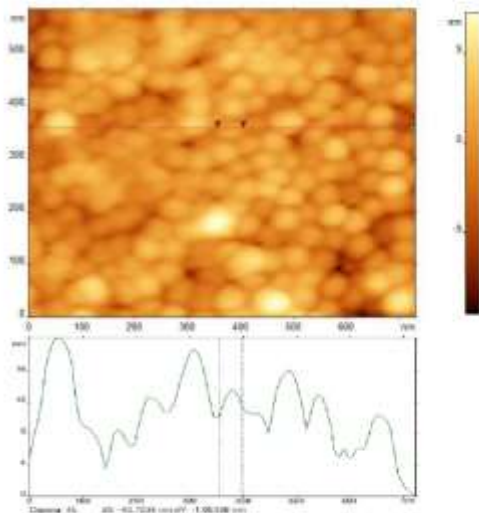
Ахметова Ассель

МГУ имени М.В.Ломоносова

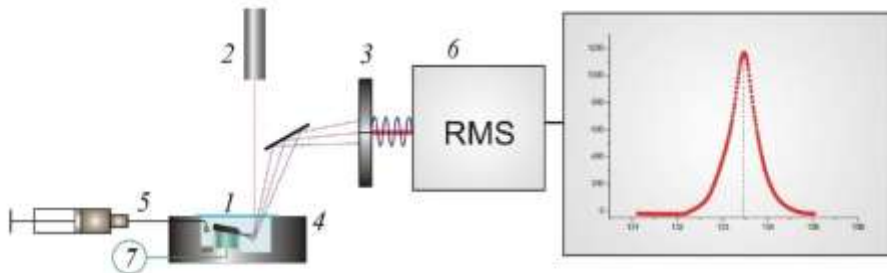
Атомно-силовая микроскопия вирусов



*Вирус клещевого энцефалита,
Изображения ПЗМ и СЗМ*



Атомные весы: резонансное взвешивание



Механическая система:

1 - консоль;

2 - лазер;

3 - фотодиод;

4 - ячейка;

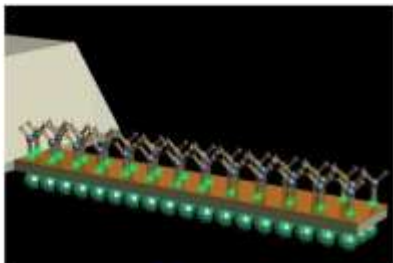
5 - шприц.

Электронный блок:

6 - предусилитель RMS;

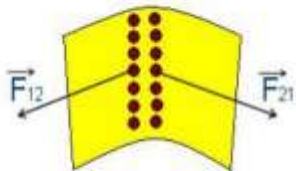
7 - генератор
переменного тока.

Статический режим

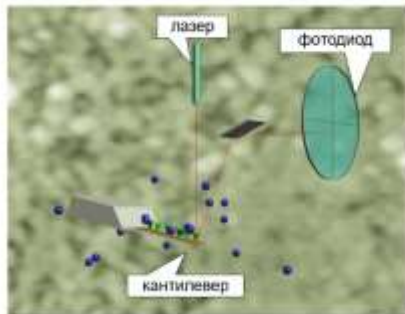


$$\Delta\sigma = \frac{Et^2}{3(1-\nu)l^2} \Delta z$$

$\Delta\sigma$ - механическое напряжение в монослое
 l и t - длина и толщина кантилевера
 ν и E - Коэффициент Пуассона и модуль Юнга
 Δz - отклонение кантилевера

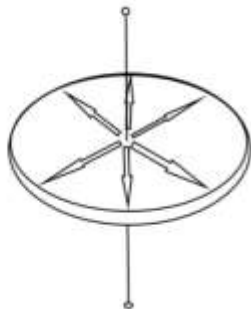


Напряжения могут быть стягивающими и расталкивающими



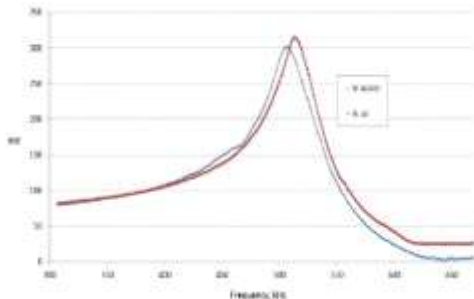
Динамический режим

Радиальные колебания имеют преимущества перед изгибными режимами из-за более высокой добротности и чувствительности в жидкости. Нет необходимости в лазерной системе.



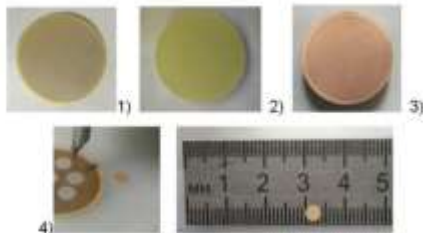
Схематическое изображение колебаний диска на первой радиальной моде

$$\Delta f = \frac{1}{2} f_n \left(\frac{\Delta k}{k} - \frac{\Delta m}{m} \right)$$

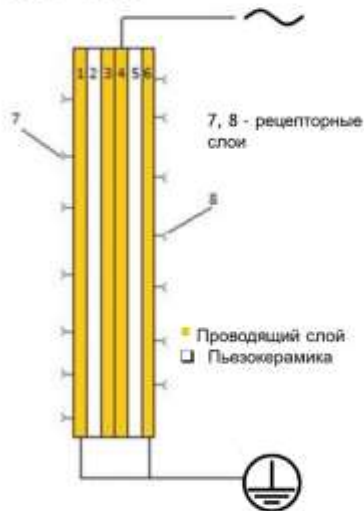


Типичные резонансные кривые пьезодиска:
красная - в воздухе и синяя - в воде

Пьезокерамический биочип



- 1) Пьезокерамические пластины с серебряно-покрытыми электродами с обеих сторон;
2) Пластина после инкубации в 100% азотной кислоты;
3) Пластина с напыленным золотым слоем в 50 нм, нанесенным с обеих сторон.
4) Из пластины нарезаны заготовки для биочипов диаметром 4 мм

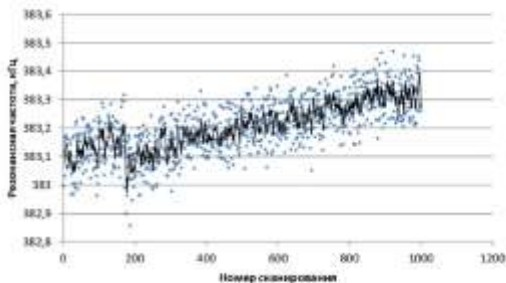


Детектирование микроальбумина



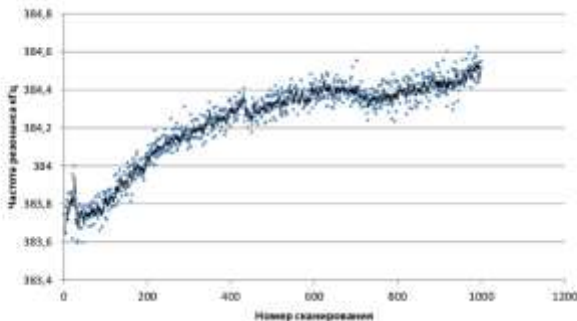
Пьезокерамические диски с покрытием из золота.

Контрольное измерение ответа биосенсора в буфере PBST. За 1000 сек среднее значение резонансной частоты сместилось на 0,3 кГц.



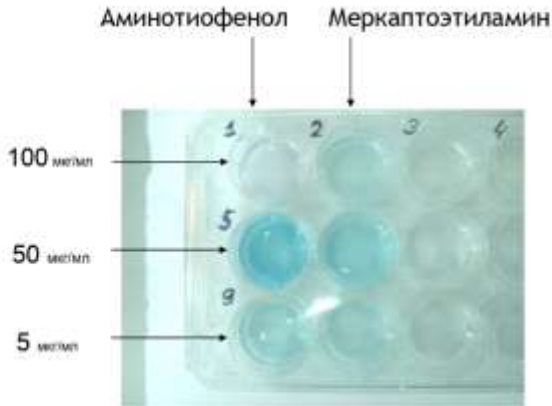
Обнаружение микроальбумина

Кривая связывания конъюгата антител козы против антител мыши с иммобилизованными антителами на поверхности биочипа.



Пьезокерамический диск (подложка золото+аминотиофенол+антитела Н-С15 к альбумину) помещен в проточную ячейку. В объем буфера PBST 0,75 мл добавлено 0,25 мл конъюгата с буфером с соотношением 1:1000000. За 1000 сек. сдвиг по частоте составил 0,8 кГц.

Результаты ИФА-анализа



Наилучшее связывание происходило на поверхности диска, модифицированного аминотиофенолом, при концентрации антител 50 мкг/мл.
Для модификации поверхности носителя лучше использовать аминотиофенол.

Выводы

- Биосенсор может быть использован для идентификации биологических частиц в жидкости и определения их концентрации
- Разработана методика ковалентной иммобилизации антител на золотых поверхностях кантилевера
- Уменьшение геометрических размеров биочипа позволит повысить чувствительность метода - вплоть до единичных частиц
- Применение кварцевой пластинки в качестве биочипа позволит сделать биосенсор с регенерируемой поверхностью

akhmetova@nanoscopy.ru

+7 925 092 6757





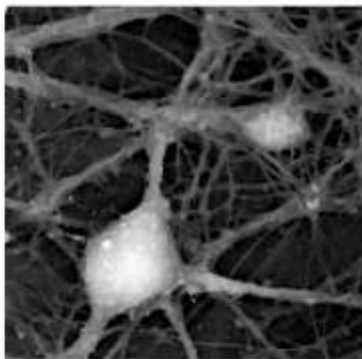
МГУ имени М.В.Ломоносова

Сканирующая капиллярная микроскопия

Ахметова А.



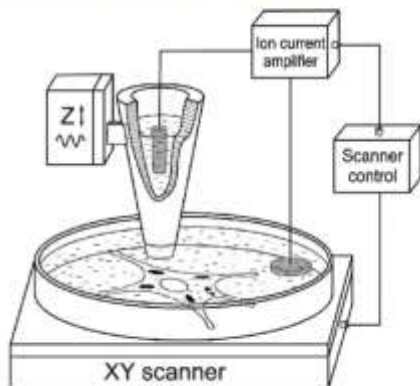
Сканирующая капиллярная микроскопия



Ахметова Ассель
МГУ имени М.В.Ломоносова

akhmetova@nanoscopy.ru

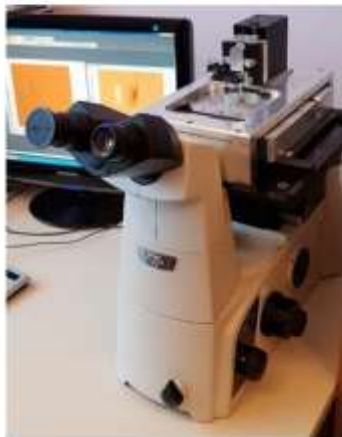
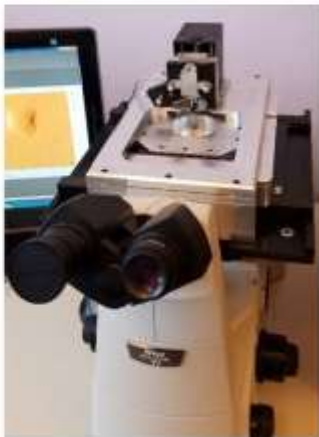
Сканирующая капиллярная микроскопия



Пуллер P1000 (Sutter) для
вытягивания капилляров

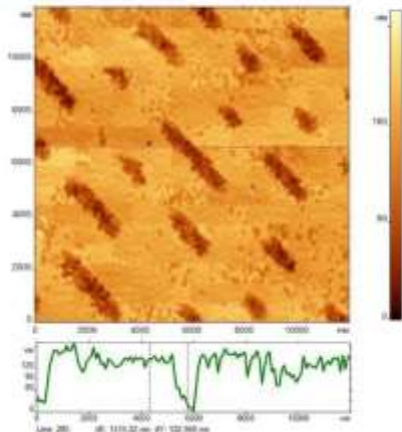
- Устанавливается на инвертированный оптический микроскоп Nikon Ti-U
- Нанокapилляры в качестве зондов

Совмещенная атомно-силовая и капиллярная микроскопия



Установка для совмещенной атомно-силовой и капиллярной микроскопии на инвертированном оптическом микроскопе Nikon Ti-U.

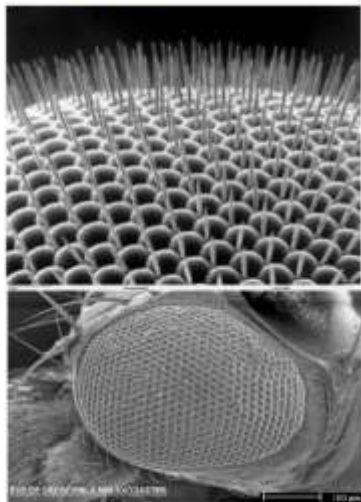
Сканирующая капиллярная микроскопия



Изображение поверхности DVD диска, полученное методом сканирующей капиллярной микроскопии. Внизу – поперечное сечение вдоль пунктирной линии на топографии. Величина тока через капилляр – 100 нА.

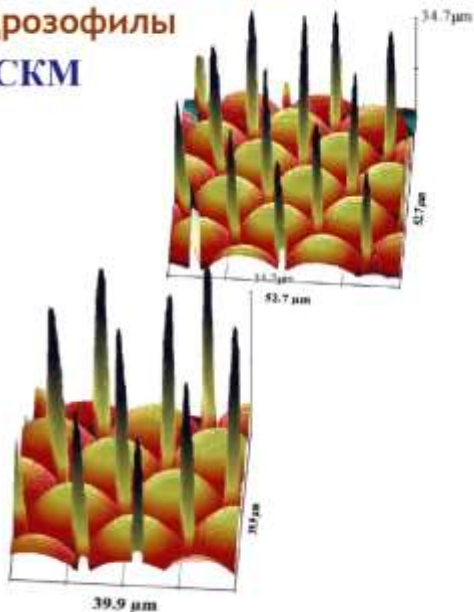
Сравнение электронной и капиллярной микроскопии. Глаз дрозофилы

СЭМ



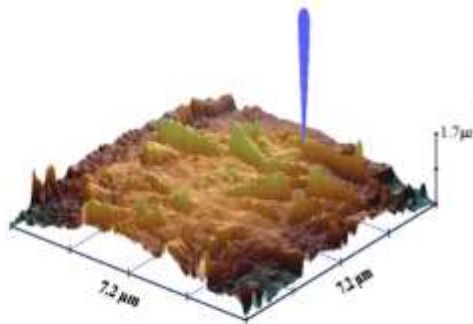
Y. Korchev et al.

СКМ

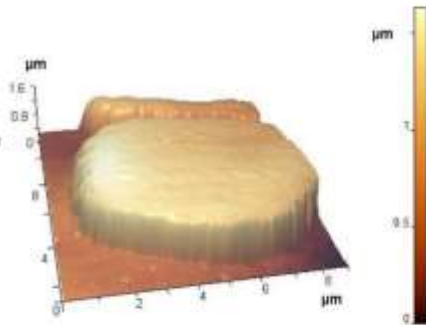


Сканирующая капиллярная микроскопия

Поверхность
эпителиальной
клетки почки свиньи

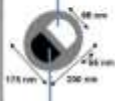
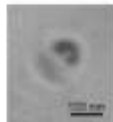


Эритроцит



Двухканальные нанокапилляры

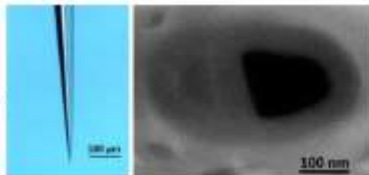
Двухканальный капилляр



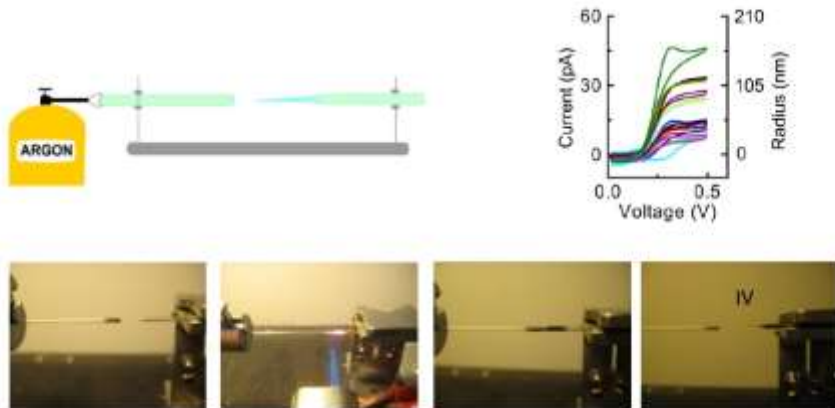
Один канал пустой для позиционирования капилляра (ion current measurements)



Канал покрыт углеродом для локального биосенсирования (Faradaic current measurements)



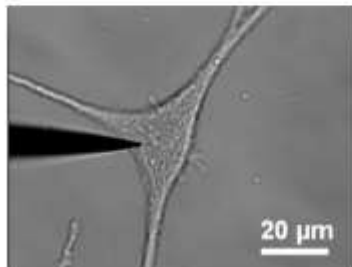
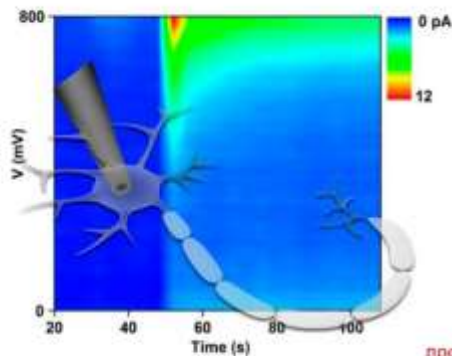
Создание проводящего нанокапилляра



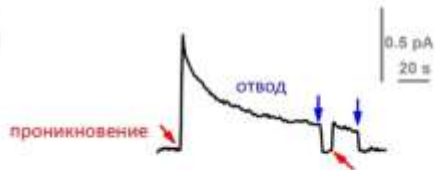
P. Actis, S. Tokar, J. Clausmeyer, R. Babakinejad, S. Mikhaleva, R. Cornut, Y. Takahashi, A. L. Cordoba, P. Novak, A. Shevchuck, J. A. Dougan, S. G. Kazarian, P. V. Gorekin, A. S. Erofeev, I. V. Yaminsky, P. R. Unwin, W. Schuhmann, O. Klenerman, D. A. Rusakov, E. V. Sviderskaya, Yu. E. Korchev. Electrochemical nanoprobe for single-cell analysis. ACS Nano, 8(1):875–884, 2014.

Электрохимические нанокapилляры для анализа отдельных клеток

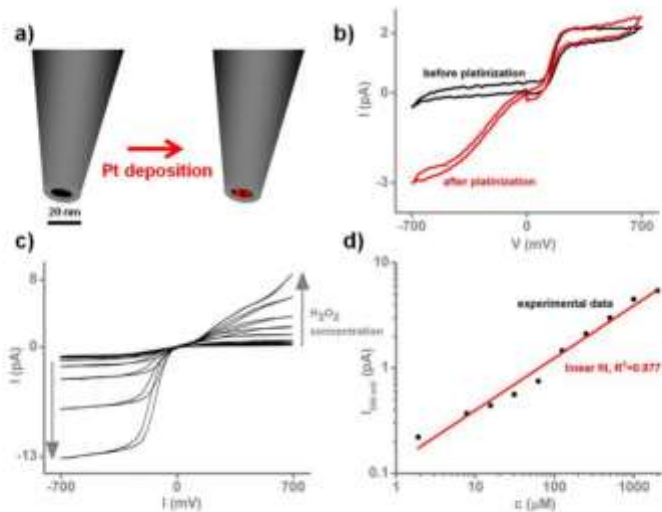
Клетка меланомы



Углеродный наноэлектрод с платиной для обнаружения перекиси водорода H_2O_2



Функционализация наноэлектрода







Омский государственный университет им. Ф.М.Достоевского

Кристаллизация фосфатов кальция из прототипов плазмы крови в присутствии биодобавок

Голованова О.А., Правильникова Т.И.



Омский государственный университет им. Ф.М. Достоевского

**КРИСТАЛЛИЗАЦИЯ ФОСФАТОВ КАЛЬЦИЯ ИЗ
ПРОТОТИПОВ ПЛАЗМЫ КРОВИ В ПРИСУТСТВИИ
БИОДОБАВОК**



*Голованова О.А.,
Правильникова Т.И.*

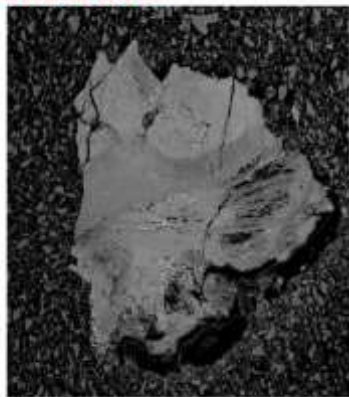
E-mail: Golovanoa2000@mail.ru

2nd Scientific-practical conference of
Russian and Croatian scientists in
Dubrovnik

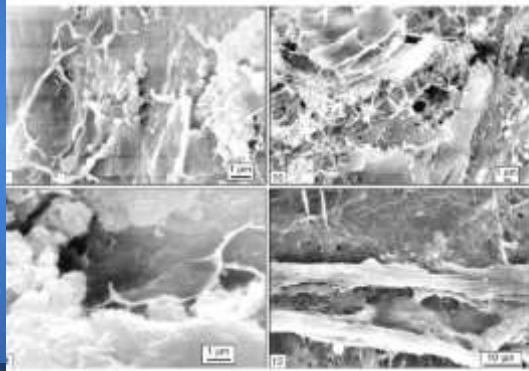
Актуальность



Стентирование сосудов сердца



Электронномикроскопический снимок кардиолита,



Цель работы- изучение влияния органических добавок на кристаллизацию фосфатов кальция из прототипа плазмы крови человека

Схема эксперимента

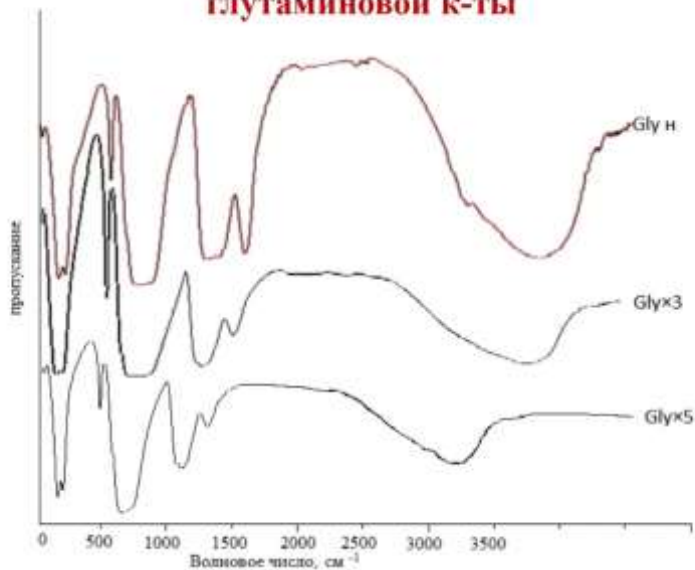
Компонент-ион	Среднее значение концентрации (ммоль/л)
Кальций	2,35
Натрий	143
Калий	4,35
Магний	0,95
Аммиак	0,04
Хлориды	103
Сульфаты	0,45
Карбонаты	26
Фосфаты	1,3

Добавка	Концентрации (ммоль/л)
Глутаминовая к-та($C_{фаз}$)	0,11
Глутаминовая к-та($C_{фаз} \times 3$)	0,33
Глутаминовая к-та($C_{фаз} \times 5$)	0,55
Альбумин($C_{фаз}$)	0,5

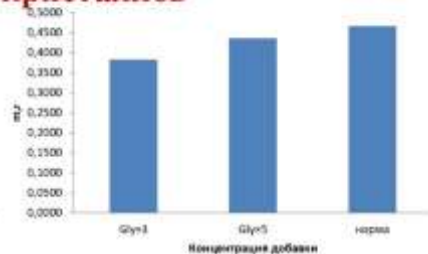
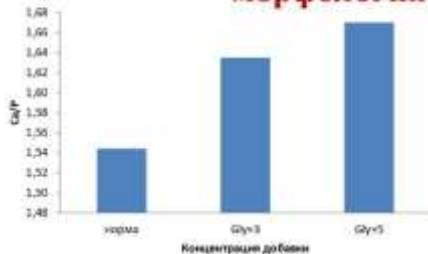
Условия эксперимента:
 $pH=7,4$, пересыщение 5, при варьирование
 времени синтеза
 (4- 12 недель)



Результаты кристаллизации фосфатов кальция из прототипа плазмы крови в присутствии глутаминовой к-ты

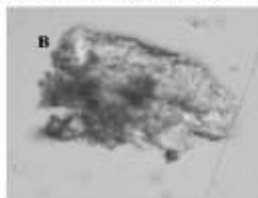
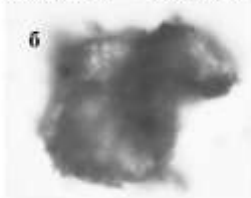
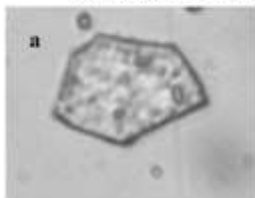


Зависимость Са/Р и массы осадка от концентрации и морфология кристаллов



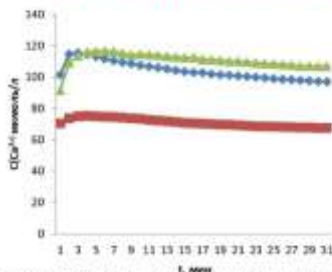
Зависимость Са/Р от концентрации

Зависимость массы осадка от концентрации

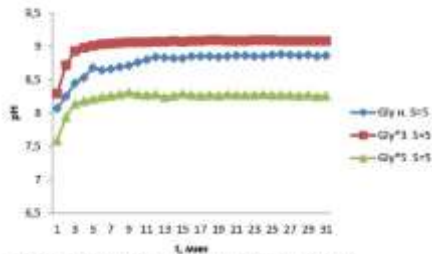


Вид кристаллов образцов с S=5: а-Gly норма; б-Gly×3; в-Gly×5;ув×100

Результаты биоактивности в 0.9% растворе NaCl



Кинетические кривые растворения $C(\text{Ca}^{2+})=f(t)$ твердых фаз в NaCl 0.9%

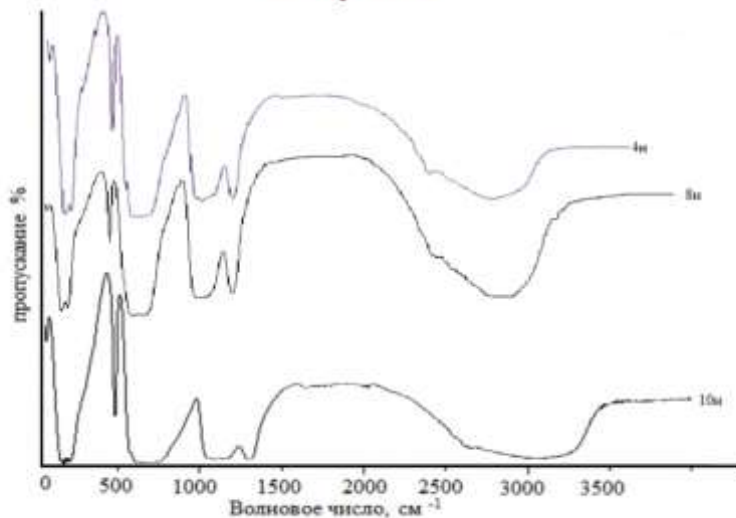


Кинетические кривые растворения $\text{pH}=f(t)$ твердых фаз в NaCl 0.9%

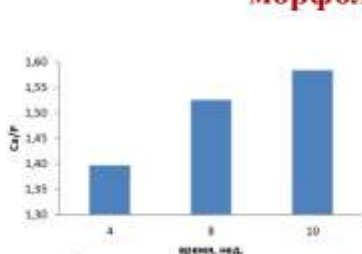
Проба	Уравнение	$R^2_{\text{расч}}$	V , мкмоль/л×мин
Gly n. S=5	$C = 112,2 - 0,603x$	0,950	0,603
Gly×3 S=5	$C = 75,26 - 0,306x$	0,964	0,306
Gly×5 S=5	$C = 117,2 - 0,390x$	0,985	0,290

Кинетические параметры растворения образцов S=5,
время синтеза 8 недель

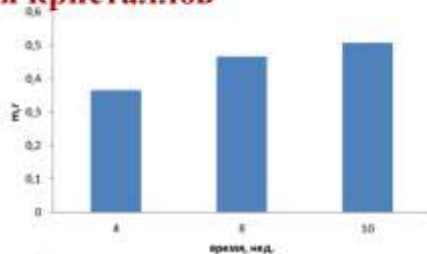
Результаты кристаллизации фосфатов кальция из прототипа плазмы крови в присутствии альбумина



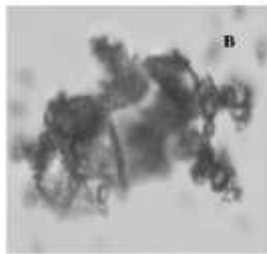
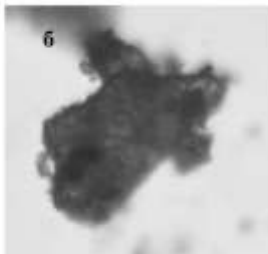
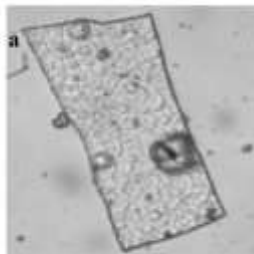
Зависимость Ca/P и массы осадка от времени синтеза и морфология кристаллов



Зависимость Ca/P от времени

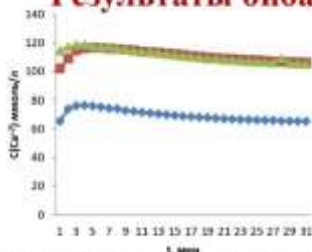


Зависимость массы осадка от времени

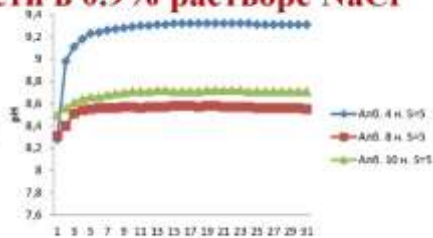


Вид кристаллов образцов с $S=5$ добавкой альбумина и временем синтеза: а-4;б-8; в-10;ув $\times 100$

Результаты биоактивности в 0.9% растворе NaCl



Кинетические кривые растворения $C(\text{Ca}^{2+})=f(t)$ твердых фаз в NaCl 0.9%



Кинетические кривые растворения $\text{pH}=f(t)$ твердых фаз в NaCl 0.9%

Проба	Уравнение	$R^2_{\text{мод}}$	v , $\mu\text{моль/г}\cdot\text{мин}$
Алб. 4 н. $S=5$	$C=75,47-0,416x$	0,935	0,416
Алб. 8 н. $S=5$	$C=118,3-0,504x$	0,973	0,504
Алб. 10 н. $S=5$	$C=117,5-0,427x$	0,985	0,427

Кинетические параметры растворения образцов $S=5$ добавкой альбумина временем синтеза 8,10,12 недель.

Выводы

1. Осуществлен синтез из прототипов плазмы крови человека в зависимости от пересыщения и времени синтеза. Методами РФА и ИК- спектроскопии установлено, что твердые фазы состоят из октакальцийфосфата, карбонатгидроксиапатита А-типа и витлокита.
2. Методами РФА и ИК- спектроскопии установлено, что твердые фазы синтезированные в присутствии альбумина при минимальной концентрации состоят из карбонатгидроксиапатита В-типа, при максимальных концентрациях КГА А-типа. Наблюдается увеличение массы осадка и Са/Р соотношения.
3. Методами РФА и ИК- спектроскопии установлено, что твердые фазы синтезированные в присутствии глутаминовой кислоты содержат КГА и витлокит. При увеличении концентрации вводимой добавки происходит переход от КГА А-типа к КГА В-типу. Наблюдается увеличение массы осадка и Са/Р соотношения.
4. Методами РФА и ИК- спектроскопии установлено, что твердые фазы синтезированные в присутствии глицина содержат КГА, витлокит и октакальцийфосфат. При увеличении концентрации вводимой добавки происходит переход от КГА А-типа к КГА В-типу.. Наблюдается увеличение массы осадка и Са/Р соотношения.

Спасибо за внимание!







Омский государственный университет им. Ф.М.Достоевского

Ингибиторы коррозии оборудования паровой котельной

Голованова О.А.



Омский государственный университет им. Ф.М. Достоевского

ИНГИБИТОРЫ КОРРОЗИИ ОБОРУДОВАНИЯ ПАРОВОЙ КОТЕЛЬНОЙ



Голованова О.А.

E-mail:

Golovanoa2000@mail.ru

2nd Scientific-practical conference of
Russian and Croatian scientists in
Dubrovnik

Актуальность

Цель работы: изучить процессы коррозии стали ВСтЗсп в водных средах теплоэнергетических установок и предложить оптимальные режимы эксплуатации оборудования



Методика эксперимента

$$P = (a+b+c+d)/2$$

где a, b, c, d, - длины сторон пластины, см

$$S_{it} = \sqrt{(P-a) \cdot (P-b) \cdot (P-c) \cdot (P-d)} \quad , \text{ см}^2$$

$$S_n = \sqrt{(P-a) \cdot (P-b) \cdot (P-c) \cdot P} \quad , \text{ см}^2$$

$$S = (S_n \cdot 2) \cdot 5 + 15\%$$

где значения 5% и 15% в данном случае

соответствуют толщинам пластин 2мм и 3мм, мм²

$$\Pi = \frac{47000(g_1 - g_2)}{T \cdot S} \quad , \text{ мм/год}$$

где g₁ - масса пластины до испытаний, г;

g₂ - масса пластины после испытаний г;

T - время испытаний, сут;

S - площадь пластины, мм²;

47000 - переводной

коэффициент, рассчитывается

следующим образом:

$$V = (\Delta g / (S \cdot T)), \text{ г/м}^2\text{час}$$

где Δg - разница потери массы пластины, г;

S - площадь, м²;

T - время испытаний, час;

$$\Pi = (K \cdot V) / \rho, \text{ мм/год}$$

K - коэффициент для перехода от измерения

веса показателя скорости коррозии в расчете на 1 ч к

глубинному показателю в расчете на 1 год;

ρ - плотность металла (для стали ВСт3сп ρ = 7,85), г/см³;

$$\Pi = (365 \text{ сут} \cdot 1000 \cdot V) / 7,85, \text{ мм/год}$$

Перейдя к размерностям и переводя см² в мм² получим

переводной коэффициент 47000 и величину коррозии в мм/год.

Заключительный шаг - расчет степени защиты ингибитора

$$Z = ((\Pi_1 - \Pi_2) / \Pi_1) \cdot 100, \%$$

Скорость коррозии индикаторов, мм/год	Агрессивность сетевой воды
0-0,03	Низкая
0,031-0,085	Допустимая
0,0851-0,2	Высокая
Более 0,2	Аварийная

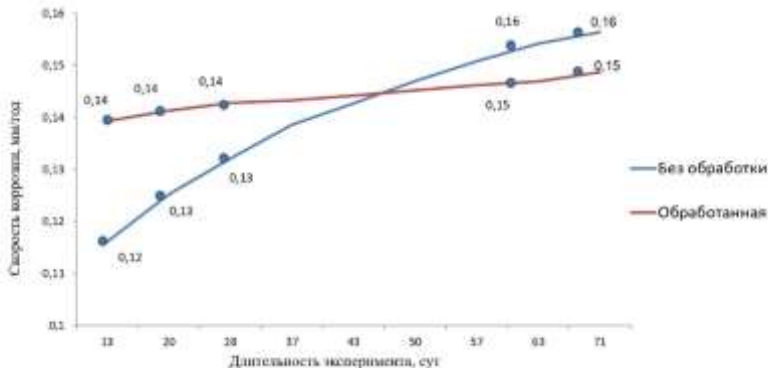
Результаты по первому эксперименту

Группы проб	Колба №	Изменение массы пластины (g), г	Длительность эксперимента (Т), сут	Площадь поверхности пластины (S), мм ²	Скорость коррозии (П), мм/год
Гр.1	2-1	0,0089	13	250	0,11
	2-2	0,0176		369	0,15
	2-3	0,0158		437	0,11
Гр.2	4-1	0,0259	20	391	0,14
	4-2	0,0223		483	0,10
	4-3	0,0249		495	0,11
Гр.3	6-1	0,0163	28	192	0,14
	6-2	0,0205		270	0,12
	6-3	0,0226		280	0,13
Гр.4	8-1	0,0429	37	423	0,13
	8-2	0,1517		429	0,121
	8-3	0,0382		316	0,16
Гр.5	10-1	0,0476	43	344	0,15
	10-2	0,0470		372	0,14
	10-3	0,0467		302	0,13
Гр.6	12-1	0,0358	50	211	0,16
	12-2	0,0497		345	0,14
	12-3	0,0504		363	0,13
Гр.7	14-1	0,0509	57	223	0,19
	14-2	0,0574		275	0,17
	14-3	0,0289		149	0,16
Гр.8	16-1	0,0782	63	421	0,14
	16-2	0,0852		475	0,13
	16-3	0,0794		412	0,14
Гр.9	18-1	0,0823	71	348	0,16
	18-2	0,0633		242	0,18
	18-3	0,0807		322	0,17

Результаты по второму эксперименту

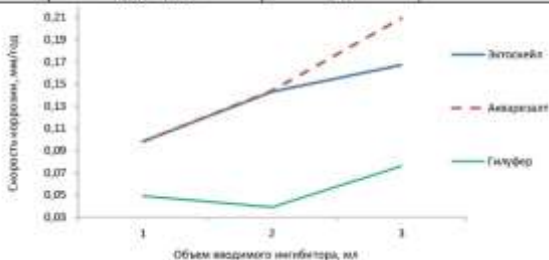
Вода с *предварительной обработкой*, данную воду используют для эксплуатации паровых котельных абсолютное большинство предприятий

Показатели	Без обработки	Обработанная
Жесткость общая мг-экв/дм ³	2,18	0,01
Содержание растворенного кислорода, мкг/дм ³	>100	<10



Третий эксперимент – ингибиторы

Наименование ингибитора	Скорость коррозии (П), мм/год	Степень защиты (Z), %	Агрессивность сетевой воды
Эктоскейл-820	$0,10 \pm 0,04$	25,8	Высокая
	$0,14 \pm 0,04$	-	
	$0,17 \pm 0,01$	-	
Акварезалт-1040	$0,10 \pm 0,04$	25,8	Высокая
	$0,14 \pm 0,08$	-	Аварийная
	$0,21 \pm 0,03$	-	
Гилуфер-422	$0,05 \pm 0,05$	62,9	Допустимая
	$0,04 \pm 0,05$	70,4	
	$0,08 \pm 0,09$	42,5	



Третий эксперимент – ингибиторы

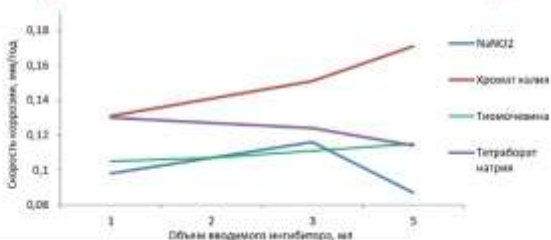
Ингибиторы

NaNO_2

K_2CrO_4

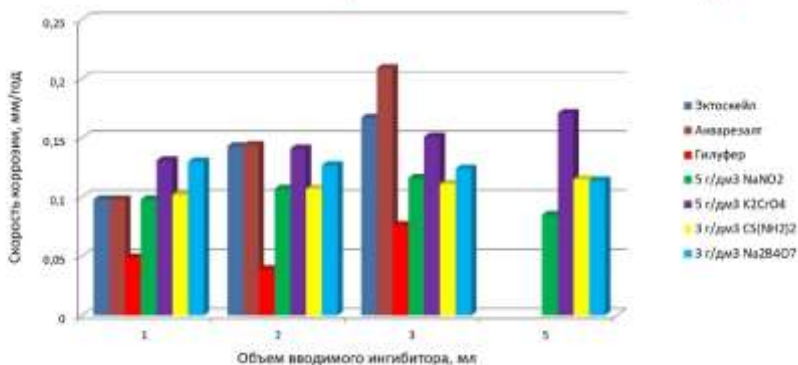
$\text{CS}(\text{NH}_2)_2$

$\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7$



Наименование ингибитора	Скорость коррозии (П), мм/год	Степень защиты (Z), %	Агрессивность сетевой воды
NaNO_2	0.10 ± 0.01	25,8	Высокая
	0.12 ± 0.01	14,5	
	0.08 ± 0.01	35,9	
K_2CrO_4	0.13 ± 0.02	0,8	Высокая
	0.15 ± 0.03	-	
	0.17 ± 0.04	-	
$\text{CS}(\text{NH}_2)_2$	0.10 ± 0.01	20,5	Высокая
	0.11 ± 0.01	16,0	
	0.12 ± 0.02	13,0	
$\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7$	0.13 ± 0.04	1,6	Высокая
	0.12 ± 0.01	6,1	
	0.11 ± 0.01	13,7	

Сравнение результатов при использовании разных ингибиторов



Ряд по уменьшению ингибирующего действия:

Гилуфер < NaNO_2 < Эктоскейл < Акварезалт < $\text{CS}(\text{NH}_2)_2$ < $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7$ < K_2CrO_4

Сравнение ингибиторов по стоимости

Месячная норма подпитки $720 \text{ м}^3 = 720\,000 \text{ л/мес.}$

Для обеспечения ингибитором NaNO_2 месячной нормы подпитки необходимо:

$$2,5 \text{ кг} \cdot 7,2 = 18 \text{ кг/мес}$$

Для обеспечения ингибитором **Гилуфер** месячной нормы подпитки необходимо:

$$2 \text{ л} \cdot 7,2 = 14,4 \text{ л/мес}$$

Для обеспечения ингибитором **Эктоскейлом** месячной нормы подпитки необходимо:

$$1 \text{ л} \cdot 7,2 = 7,2 \text{ л/мес}$$

Затраты на ингибитор NaNO_2 в месяц составят:

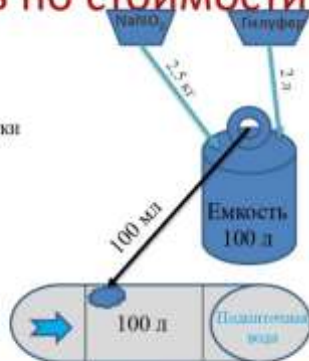
$$18 \text{ кг/мес} \cdot 89 \text{ р/кг} = 1\,602 \text{ р/мес}$$

Затраты ингибитор Гилуфер в месяц составят:

$$14,4 \text{ л/мес} \cdot 275 \text{ р/л} = 3\,960 \text{ р/мес}$$

Затраты ингибитор Эктоскейл в месяц составят:

$$7,2 \text{ л/мес} \cdot 226 \text{ р/л} = 1\,627 \text{ р/мес}$$



	NaNO ₂	Гилуфер-422	Эктоскейл-820
Цена за ед. продукта	89 р/кг	275 р/л	226 р/л

ВЫВОДЫ

1. Скорость коррозии для «нулевой» необработанной воды больше на 7%, чем у воды, прошедшей обработку умягчения и дегазации
 2. Для уменьшения скорости коррозии «нулевой» необработанной воды в работе были проведены эксперименты с использованием ряда ингибиторов: «Эктоскей-820», «Акварезалт-1040», «Гилуфер-422», NaNO_2 , K_2CrO_4 , $\text{CS}(\text{NH}_2)_2$, $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7$, при этом варьировалась концентрация используемых ингибиторов.
 3. При расчете стоимости выбранных ингибиторов, установлено, что « NaNO_2 » экономически выгоден.
- Нитрит натрия обладает необходимой эффективностью для предотвращения коррозии оборудования по сравнению с «Эктосейл-820», который сейчас используется на предприятии. Следовательно, рекомендовано внедрение данного ингибитора для энергетических предприятий города Омска.

Спасибо за внимание!







Омский государственный университет им. Ф.М.Достоевского

Синтез композитов на основе фосфатов кальция в полимерной матрице хитозана

Голованова О.А.



Омский государственный университет им. Ф.М. Достоевского

СИНТЕЗ КОМПОЗИТОВ НА ОСНОВЕ ФОСФАТОВ КАЛЬЦИЯ В ПОЛИМЕРНОЙ МАТРИЦЕ ХИТОЗАНА



Голованова О.А.

E-mail:

Golovanoa2000@mail.ru

2nd Scientific-practical conference of
Russian and Croatian scientists in
Dubrovnik

Цель и задачи

Цель работы: синтезировать композиты брушита и гидроксилапатита в матрице хитина и хитозана и изучить их физико-химические свойства.

Задачи:

- Осуществить синтез брушита и гидроксилапатита в присутствии хитозана и хитина;
- Предложить способ получения гранулированного гидроксилапатита и брушита в полимерной матрице хитозана;
- Установить состав, морфологические и термические свойства синтезированных композитов и гранул;
- Выявить закономерности растворения синтезированных композитов и гранул в изотоническом растворе.

Схема эксперимента



Рис. 1. Схема синтеза композиций ГА-хитозан, ГА-хитин, брусшит-хитозан и брусшит-хитин.

Таблица 1. Объекты исследования

№	Состав объекта		Масса добавляемого в раствор полимера, г	Са/Р
	Неорганическая компонента	полимер		
1	брусшит	хитозан	0,02	1,0
2	брусшит	хитозан	0,08	
3	брусшит	хитозан	0,16	
4	брусшит	хитин	0,02	1,0
5	брусшит	хитин	0,08	
6	брусшит	хитин	0,16	
7	ГА	хитозан	0,02	1,7
8	ГА	хитозан	0,08	
9	ГА	хитозан	0,16	
10	ГА	хитин	0,02	1,7
11	ГА	хитин	0,08	
12	ГА	хитин	0,16	

Таблица 2. Методы исследования образцов.

Определяемый параметр	Метод
Фазовый состав	Рентгенофазовый анализ
Функциональные группы	ИК-Фурье-спектроскопия
Морфология твердой фазы	Оптическая микроскопия, СЭМ
Температурный диапазон деструкции	Термогравиметрия
Площадь удельной поверхности	БЭТ
Кинетические кривые и скорость растворения	Растворение в изотоническом растворе

Результаты РФА композитов

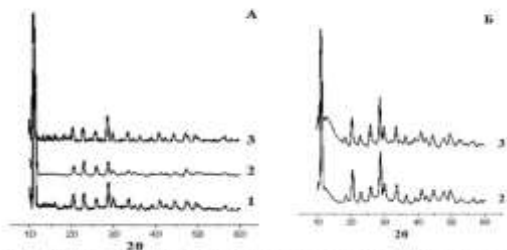


Рис. 2. Дифрактограммы композитов орушит-хитозан (А) и брушит-хитин (Б) с концентрациями хитозана и хитина, г/л: 1-0,02; 2-0,08; 3-0,16.

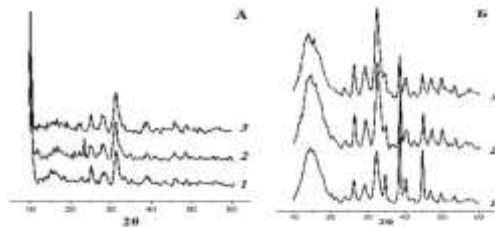


Рис. 3. Дифрактограммы композитов гидроксипатит-хитозан (А) и гидроксипатит-хитин (Б) с концентрациями хитозана и хитина, г/л: 1-0,02; 2-0,08; 3-0,16.

Результаты СЭМ

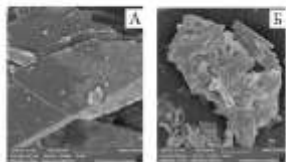


Рис. 4. Снимки, полученные СЭМ, для образцов бруснит-хитозан с содержанием хитозана, г/л: А-0,08, Б-0,16, ув. 3 тыс. крат.



Рис. 5. Морфология поверхности композита гидроксилапатит-хитозан с концентрацией хитозана 0,08 г/л, ув. 100 тыс. крат.

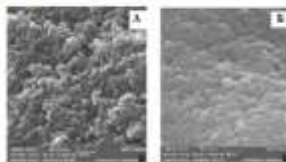


Рис. 6. Морфология поверхности композитов гидроксилапатит-хитина с концентрацией хитина, г/л: А-0,08; Б-0,16 (ув. 200 тыс. крат).

Результаты измерений площади удельной поверхности

Таблица 3. Значения площади удельной поверхности для композитов

Содержание полимера, г/л	$S_{уд}$, м ² /г			
	ГА-хитозан	Бруснит-хитозан	ГА-хитин	Бруснит-хитин
0	130	4	130	4
0,02	-	1	98	5
0,08	132	7	108	4
0,16	124	-	103	4

Фазовый и функциональный состав композитов брусшит-хитозан и брусшит-хитин после термообработки

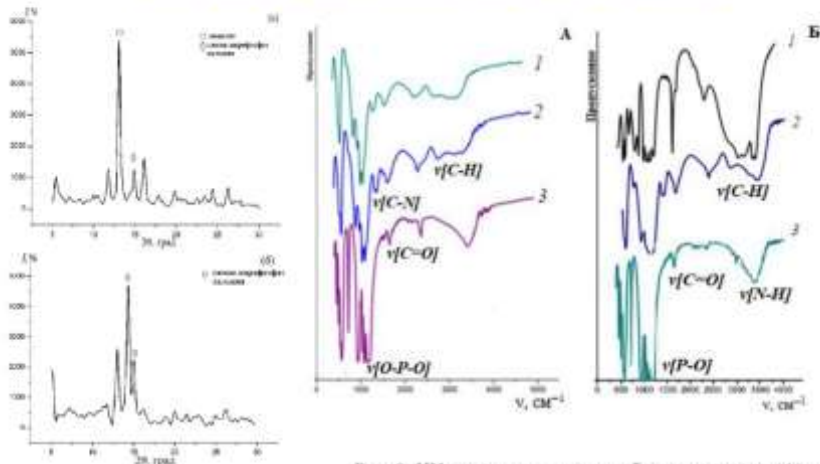


Рис. 7 Дифрактограммы композитов брусшит-хитозан после термообработки при 400°C (а) и 600°C (б).

Рис. 8. ИК-спектры композитов брусшит-хитозан (А) и брусшит-хитин (Б) с содержанием хитина и хитозана 0,08 г/л после термической обработки 1-200°C, 2-400°C, 3-600°C.

Значения вязкости геля на основе хитозана

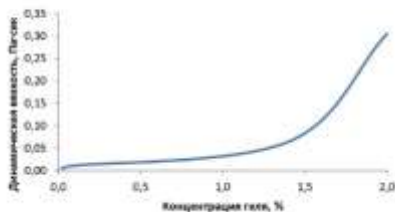


Рис. 9. Зависимость динамической вязкости от концентрации геля.

Вид гранул



Рис. 10. Гранулы ГА/хитозан диспергированные в щелочной раствор (А) и высушенные на воздухе (Б).

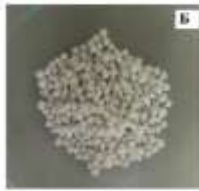


Рис. 11. Гранулы бруснич/хитозан диспергированные в щелочной раствор (А) и высушенные на воздухе (Б).

Результаты оптической микроскопии, ситового анализа и термогравиметрического анализа гранул

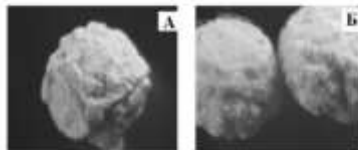


Рис. 12. Микрофотографии гранулированного брусшита (А) и ГА (Б) в матрице хитозана.

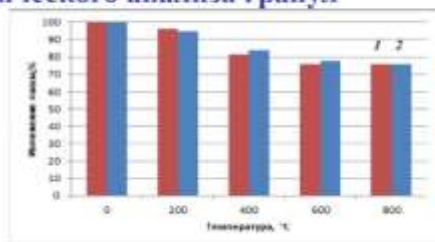


Рис. 13. Изменение массы гранулированного брусшита (1) и гидроксипатита (2) в матрице хитозана после термообработки при различных тепловых режимах.

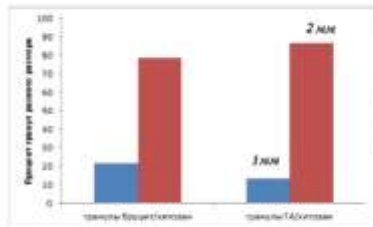


Рис. 14 Зависимость процента гранул разного размера от состава гранул.

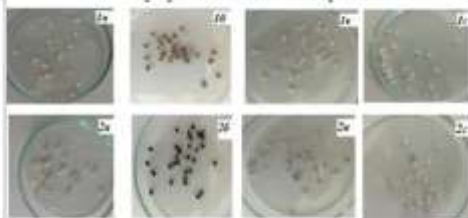


Рис. 15. Фотографии гранул брусшита/хитозан (1) и ГА/хитозан (2) после термообработки при 200°C (а), 400°C (б), 600°C (в), 800°C (г).

Выводы:

1. Осуществлен синтез композитов брушит-хитозан, гидроксилапатит-хитозан, брушит-хитин, гидроксилапатит-хитин и получены гранулы брушита и гидроксилапатита в матрице хитозана.
2. При исследовании морфологии композитов и гранул установлено:
 - размер кристаллов композитов брушит-хитозан и гидроксилапатит-хитозан увеличивается с возрастанием концентрации хитозана в исходном растворе, а для композитов гидроксилапатит-хитин уменьшается с увеличением содержания хитина в исходном растворе;
 - поверхность гранул представлена пористой шероховатой структурой, при данных условиях получения преобладает доля гранул с размером 2 мм.
3. При исследовании термических характеристик композитов и гранул установлено:
 - для композитов брушит-хитозан в температурном интервале 400-600°C характерно уменьшение массы композитов с возрастанием концентрации хитозана, для композитов брушит-хитин аналогичная зависимость наблюдается при $T=600^{\circ}\text{C}$;

- для композитов гидроксилапатит-хитин уменьшение массы композитов с увеличением содержания хитина в исходном растворе наблюдается в температурном интервале 400-800°C, а для композитов гидроксилапатит-хитозан аналогичная зависимость наблюдается при T=600°C;
 - масса гранул гидроксилапатит/хитозан после термообработки больше массы гранул бруснит/хитозан в интервале температур 400-800°C, карбонизация хитозана происходит при T=400°C;
4. При изучение растворения композитов и гранул установлено:
- для композитов на основе бруснита наблюдается уменьшение скорости растворения в изотоническом растворе с увеличением концентрации полимеров, а для композитов на основе гидроксилапатита фиксируется противоположная зависимость;
 - начальная скорость растворения гранул гидроксилапатит/хитозан больше, чем бруснит/хитозан.
5. Рекомендовано, что при использовании синтезированных композитов в медицине для быстрой доставки ионов кальция лучше использовать гранулы ГА/хитозан и композиты ГА/хитозан, ГА/хитин с максимальным содержанием полимеров.
- Для создания биокерамики из полученных материалов лучше использовать композиты ГА-хитин и бруснит-хитозан.

Спасибо за внимание!







Омский государственный университет им. Ф.М.Достоевского

Композиционный материал на основе смеси фосфатов кальция и ПЭК

Голованова О.А., Цыганова А.А.



Омский государственный университет им. Ф.М. Достоевского

КОМПОЗИЦИОННЫЙ МАТЕРИАЛ НА ОСНОВЕ СМЕСИ ФОСФАТОВ КАЛЬЦИЯ И ПЭК



Голованова О.А.,

Цыганова А.А.

E-mail:

Golovanova2000@mail.ru

2nd Scientific-practical conference of
Russian and Croatian scientists in
Dubrovnik

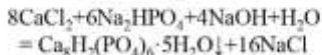
Актуальность



Цель исследования: Синтез композиционных материалов на основе фосфатов кальция и органических полимеров и изучение их физико-химических свойств

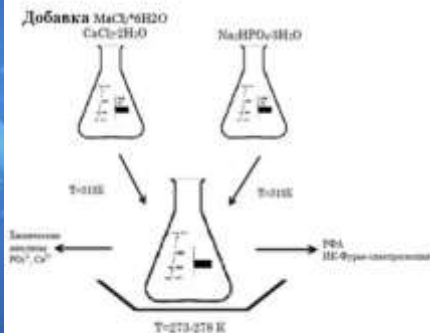
Методика эксперимента

Основная реакция:



Условия синтеза:

C=50,0 и 37,5 ммоль/л; pH=6,5;
T(р-ров)=313 К; T(внеш.)=273-
278 К; τ = 48ч.



Методики синтеза композиционных материалов:

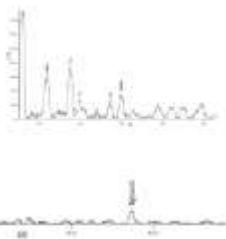
1) Приготовление композиционных материалов на основе альгината натрия и хитозана

Разное количество наполнителя(ФК) и 2% водная суспензия альгината натрия или 2% суспензии хитозана в 0,5%уксусной кислоте, сушка при 25°C, 200°C и 400°C композита на основе альгината натрия и 25°C и 200°C для композита на основе хитозана

2) Приготовление композиционных материалов на основе ПЭК.

Суспензию ПЭК - смешением 1:1 (альгината натрия и хитозана). Далее добавляем порошковый материал в разном количестве, сушили при температурах(25°C и 200°C)

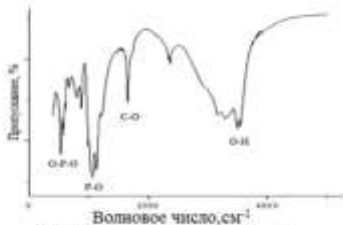
кальция



Дифрактограмма твёрдой фазы.

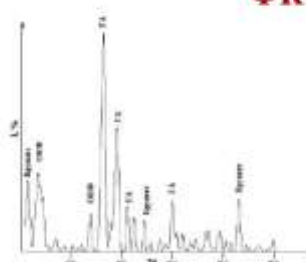


Вид частиц смеси фосфатов кальция, ун. х 20

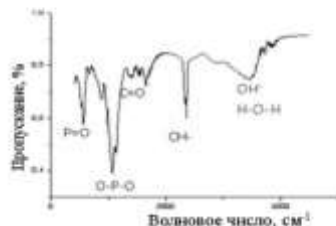


ИК-спектр смеси фосфатов кальция

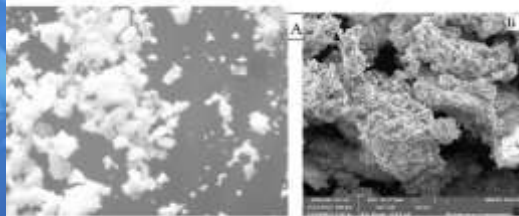
Результаты синтеза композиционных материалов ФК-альгинат натрия



Дифрактограмма композиционного материала ($t_{\text{выжиг}} = 200^\circ\text{C}$,
содержание наполнителя 20%)



ИК-Спектр композиционного материала с
соотношением наполнитель/матрица 50/50,
полученного при 200°C

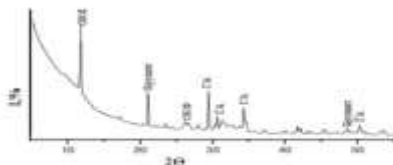


Фотографии композиционного материала с содержанием
наполнителя 10/90 при 200°C А)увеличение $\times 120$; Б)на сканирующем
микроскопе.

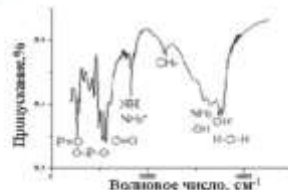
Сравнение удельной площади поверхности
наполнителя и композита

Вещество	Площадь удельной поверхности, $\text{м}^2/\text{г}$
Наполнитель	23
Композит	37

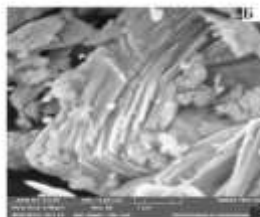
Результаты синтеза композиционных материалов ФК-хитозан



Дифрактограмма композиционного материала ($t_{\text{отж}} = 200^\circ\text{C}$, содержание наполнителя 50%).

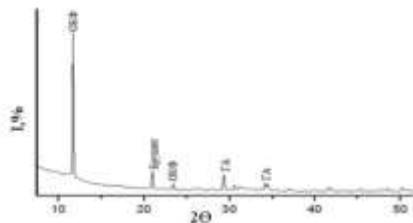


ИК-спектр композиционного материала с соотношением наполнитель/матрица 50/50 при 25°C

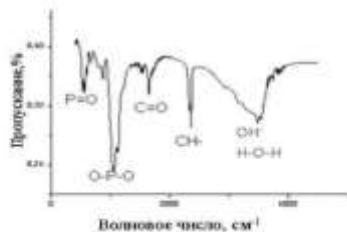


Фотография композиционного материала с содержанием наполнителя 50% при 25°C , А) Однократное увеличение; Б) на сканирующем микроскопе.

Результаты синтеза композиционных материалов ФК-ПЭК



Дифрактограмма композиционного материала
($t_{\text{сублим}} = 200^\circ\text{C}$, содержание наполнителя 50%)



ИК-спектр композиционного материала с
соотношение наполнитель/матрица 30/70 при
 $t_{\text{сублим}} = 200^\circ\text{C}$



Фотографии композиционного материала с содержанием наполнителя 10%;
А) $t_{\text{сублим}} = 200^\circ\text{C}$, Б) $t_{\text{сублим}} = 25^\circ\text{C}$

Скорости растворения композиционных материалов, ммоль/л*сек

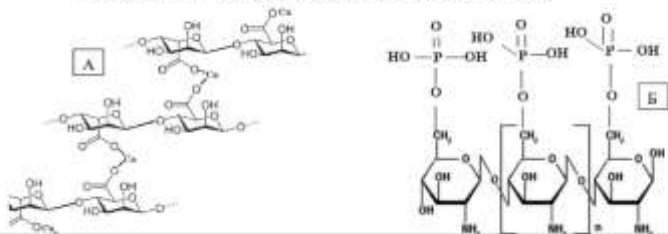
Поли мерна я матри ца	Темпе ратур а сушк и, °С	0,1М HCl			0,9% NaCl			Ацетатный буфер pH=4,6		
		Соотношение наполнитель/матрица								
		10/90	30/70	50/50	10/90	30/70	50/50	10/90	30/70	50/50
Альги нат	25	13,3	12,2	10,8	18,1	17,9	16,6	16,6	14,9	13,8
	200	6,2	5,6	5,1	15,4	13,1	12,6	10,2	9,6	8,8
Хитоз ан	25	21,2	23,7	37,0	23,6	33,1	33,2	32,4	43,6	68,1
	200	21,1	11,3	23,0	10,2	23,3	28,6	21,3	35,5	42,7
ПЭК	25	5,6	7,4	7,4	15,4	26,9	63,4	24,2	27,2	29,5
	200	14,5	15,7	25,3	27,8	47,4	105,2	29,3	34,5	55,2

МЕХАНИЗМЫ ОБРАЗОВАНИЯ КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ

Наименование геля	Динамическая вязкость чистого геля, мПа*с	Динамическая вязкость геля и 0,5% наполнителя, мПа*с	Динамическая вязкость геля и 1,0% наполнителя, мПа*с
Альгинат натрия	5992	7580	11805
Хитозан	3057	3508	3818
ПЭК	4332	5716	7481

Схемы образования композиционных материалов

А) на основе альгината натрия; Б) на основе хитозана.



Выводы

- 1) Получены композиционные материалы на основе смеси фосфатов кальция (наполнитель - ОКФ, брушит, ГА) и полимерной матрицы (альгинат натрия, хитозан, ПЭК) свойства которых изменяются при варьировании соотношения наполнитель/матрица и температуры сушки.
- 2) По данным РФА установлено, что фазовый состав композитов при добавлении биополимеров не изменяется. Анализ морфологии полученных композитов выявил, что наполнитель полностью покрыт полимерной матрицей. Выявлено, что при образовании композита удельная поверхность образцов увеличивается по сравнению с наполнителем.
- 3) По результатам динамического растворения синтезированных образцов в растворах установлено, что в композитах на основе хитозана и полиэлектролитного комплекса наблюдается увеличение биорезорбируемости с увеличением массы наполнителя, а для композита на основе альгината натрия уменьшается.
- 4) Определено, что при увеличении температуры сушки композитов в интервале 25-200⁰С на основе альгината натрия и хитозана скорость растворения уменьшается. Для композитов на основе ПЭК скорость растворения увеличивается с ростом температуры сушки.

Спасибо за внимание!











TABLE OF CONTENTS

- SevSU – Comparative analysis of the legal regulation of genomic therapy in European countries (Vasilev S.)
- SSC RF-IBMP of RAS – Investigation of underwear, garment and Personal Hygiene Means using under conditions of isolation during the SIRIUS project (Shumilina I.)
- Udmurt state University – GIS as a means of communication (Semakina A., Sharipov L., Stepanova A.)
- Of the Russian state agrarian University – Comparative analysis the levelling rice field various types reclamation planners (Nasonov S.)
- Lomonosov Moscow State University - Detection of proteins, viruses, bacteria using scanning probe microscopy (Akhmedova A.)
- Lomonosov Moscow State University - Scanning capillary microscopy (Akhmedova A.)

- Omsk State University F.M.Dostoevsky – Crystallization of calcium phosphates from blood plasma prototypes in the presence of dietary supplements (Golovanova O., Pravilnikova T.)
- Omsk State University F.M.Dostoevsky – Corrosion inspectors for steam boiler equipment (Golovanova O.)
- Omsk State University F.M.Dostoevsky – Synthesis of composites based on calcium phosphates in chitosan polymer matrix (Golovanova O.)
- Omsk State University F.M.Dostoevsky – Composite material based on a mixture of calcium phosphates and PEC (Golovanova O., Tsyganova A.)





SevSU

Comparative analysis of the legal regulation of genomic therapy in European countries

Vasilev S.



**COMPARATIVE ANALYSIS OF THE
LEGAL REGULATION OF GENOMIC
THERAPY IN EUROPEAN COUNTRIES**



Great Britain

- The Human Fertilization and Embryology Act in the United Kingdom has made many procedures available including those related to genomic diagnosis and therapy in the process of embryo formation. This state opened the possibilities of applying genomic procedures at later stages of pregnancy in contrast to other countries.



France

- regulating genomic medicine is rather dynamic because:
 - the state takes into account the latest scientific developments,
 - allocates substantial financial resources for their achievement,
 - adopts strategic documents, such as "Genomic Medicine France 2025".

Austria



Bundesgesetz, mit dem Regelungen über die medizinisch unterstützte Fortpflanzung getroffen werden (Fortpflanzungsmedizingesetz – FMedG , which provides for the mandatory application of genomic diagnosis and, if necessary, editing for couples with a sad abortion experience, draws attention to the field of genomic medicine. Other reasons are a threefold failure of an IVF procedure or a diagnosed high risk of miscarriage



Switzerland

Ordinance on Clinical Trials in Human Research (Clinical Trials Ordinance, ClinO) of 20 September 2013

Most part of the authority in organizing genomic research has been transferred to the cantonal level, which helps to solve several problems at once:

- to simplify the access of citizens to medical care and to permit scientists and clinicians to conduct research,
- to control the processes associated with the participation of Swiss in genomic therapy outside their country and causing a threat to their health.

The described experience is applicable in legal regulation of Russia and Croatia and it can be positively perceived for solving the problems on optimization of the considered type of high-tech medicine







SSC RF-IBMP of RAS

Investigation of underwear, garment and Personal Hygiene Means using under conditions of isolation during the SIRIUS project

Shumilina I.





**2-я научно-практической конференции ученых России и Хорватии в
Хорватии г.Дубровник, 1-2 октября 2020г.**

**2nd Scientific-practical conference of Russian and Croatian scientists, Croatia,
Dubrovnik, October 1-2, 2020.**

**ИЗУЧЕНИЕ ПОТРЕБЛЕНИЯ БЕЛЬЯ, ОДЕЖДЫ И СРЕДСТВ ЛИЧНОЙ ГИГИЕНЫ В
УСЛОВИЯХ ИЗОЛЯЦИИ В ХОДЕ ЭКСПЕРИМЕНТА
ПО ПРОЕКТУ SIRIUS**

**INVESTIGATIONS OF UNDERWEAR, GARMENT AND PERSONAL HYGIENE MEANS USING
UNDER CONDITIONS OF ISOLATION DURING THE SIRIUS PROJECT**

Ирина В. Шумилина

**Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Государственный научный центр
Российской Федерации - Институт медико-биологических проблем Российской академии наук
(Federal State Budgetary Institution of Science - State Scientific Center of the Russian Federation-
Institute of Biomedical Problems of the Russian academy of sciences)**

76А, Хорошовское шоссе, Москва, 123007, Россия

E-mail: ishumilina@mail.ru



Russian side (SSC RF-IBMP RAS) initialized an international project «SIRIUS» (Scientific International Research In Unique terrestrial Station – international scientific research in a unique complex) in the conditions of a specially created ground-based experimental complex of the IBMP.

<http://sirius.imbp.ru/>.





The SIRIUS project is implemented jointly by the SSC RF-IBMP RAS and Human Research Program NASA (NASA HRP is discovering the best methods and technologies to ensure safe and productive human spaceflight).

The SIRIUS project is also carried out in cooperation with partner organizations with the wide participation of specialists from Russia, the USA, Germany, France, Italy, Belgium and other countries. The project includes a series of isolation experiments with a duration of 4, 8, 12 months.

The scientific program of the SIRIUS project is based on the development strategy of Russian manned spacecraft in preparation for deep space exploration and is also consistent with the NASA HRP mission to provide space exploration beyond low Earth orbit.

<http://sirius.imbp.ru/>



At the first stage, during the isolation in SIRIUS-17, which was carried out from November 7 to November 24, 2017, a flight to the Moon was simulated and, according to the flight legend, the crew reached a Moon orbit in 17 days, circled the satellite and returned to Earth, shower procedures were not provided for the crew and hygiene procedures were carried out similarly to space procedures, mainly using special napkins and towels.

In the second stage, during isolation in Sirius-19, which was carried out on March 19, 2019. July 17, 2019, a flights to the Moon was simulated. The aim of mission in accordance to the flight legend was of finding a landing place and work of four crew members on the Moon for operations on the surface of the Moon, working in the orbit of the Moon, remotely controlling of the lunar rover to prepare the lunar base and then returning to Earth. The crew could take a shower and water for conducting hygiene procedures was not limited.

Three women and three men volunteers participated at the stages of SIRIUS-17 and SIRIUS-19 isolation project.



At the present stage, there are still unresolved issues related to equipping spacecraft and orbital stations with equipment to perform water procedures (included in the crew life support system), as well as hygienic processing (cleaning, washing and drying) of clothing, underwear and hygiene means from textile materials.

During the experiment on the SIRIUS project, monitoring was carried out on the use of Personal Hygiene Means, underwear and clothes under conditions of 17 daily and 120 daily isolation. More than 120 completed questionnaires were received, which made it possible to assess the weight characteristics of the stocks of clothes, underwear, Personal Hygiene Means necessary for flying to Moon.



During the implementation of the first and second stages of the SIRIUS project was carried out monitoring of the using of clothing and underwear, their change and monitoring of data on sanitary and hygienic measures for personal hygiene, sanitary-hygienic processing, storage of underwear, clothes and was carried out and the assessment of Personal Hygiene Means in the conditions of 17 days and 120-day isolation (November 2017 and March 2019 - July 2019).

Two types of questionnaires were used for questioning.
Questionnaire No. 1 was on monitoring the using of clothes and underwear, including bed linen, their shift and sanitary-hygienic measures for processing.
Questionnaire No. 2 was dedicated to the assessment of personal hygiene products.



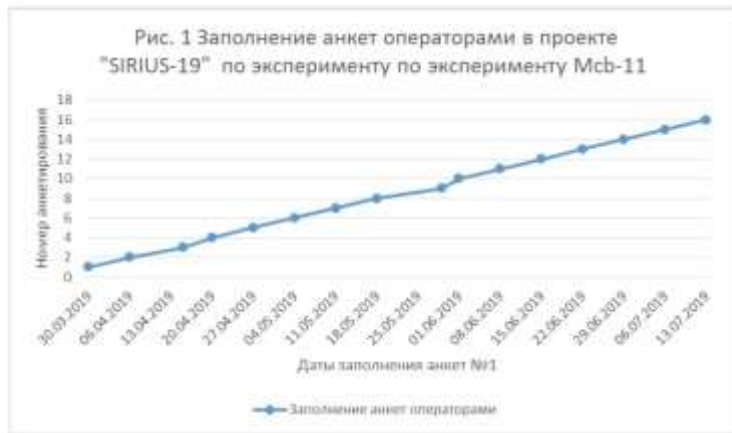
In conditions of 17-day isolation in the framework of the SIRIUS-17 project and in conditions of 120-day isolation in the framework of the SIRIUS-19 project, 120 completed questionnaires were received from operators from the ground-based experimental complex of the IBMP.

Within the framework of SIRIUS-17 and SIRIUS-19, 18 and 96 questionnaires were received for monitoring of using of clothing, underwear, including bed linen and sanitary-hygienic measures for its processing and 12 questionnaires for evaluating personal hygiene products from each operator, as planned.

Fig. 1 is a graph illustrating the frequency of filling out the operators questionnaire within the framework of SIRIUS-19.



Fig. 1 - Filling out questionnaires by operators within the framework of SIRIUS-19 according to the Mcb-11



Date of filling out the questionnaire No. 1 and No. 2



A significant difference between the isolation under the SIRIUS-19 project and the conditions of space flight and from SIRIUS-17 is that the operators had a shower, which is absent in spacecraft and the ISS. Water for sanitary and hygienic needs in a pressure chamber experiment SIRIUS-19 was not limited.

The difference between isolation in the first and second stages of the SIRIUS project from isolation in the MARS-500 project was not only shorter duration, but also that half of the operators for the SIRIUS-19 project, i.e. 3 people were women, and in 520 daily isolation under the MARS-500 project there were 5 mans.



In addition to studying data on clothing and underwear questionnaires used in the hermetically sealed SIRIUS project, was evaluated pollution of real underwear received from the Ground Experimental Complex of the IBMP during 4 simulations of the moon's surface accession on June 21, 23, 25 and 26 2019 from two male operators in the SIRIUS project. Operators worked in the lander simulator during the second stage of SIRIUS-19. Underwear was collected at the end of each of the 4 simulations of activity on the Moon and work in the simulator of the descent vehicle.

The research results showed a significant contamination of the underwear during the work associated with simulating the exit to the surface of the Moon, which could depend on increased emotional and physical stress. Table 1 shows the species and characteristics of underwear and the average weight of the selected underwear, selected after 4 simulations of the activity on the Moon surface.



Table 1 -

Species and characteristics of selected underwear and the average mass of selected underwear used during 4 simulations of the activity on the Moon surface

No№	The list of underwear worn in the experiment during 4 simulations of the activity on the Moon surface .	Color, composition, washing conditions	Average weight of one item, kg
1	2	3	4
1	Boxer briefs	Gray melange, 100% cotton, washable at 30°C	0,067
2	Underpants (slips)	Gray melange, 100% cotton, washable at 30°C	0,046
3	Socks	White short	0,020
4	Socks	Black long	0,045



Table 2 presents the list and quantity of clothing, underwear, towels and Personal Hygiene required for one crew member within 120 days. The number is modeled and calculated on the basis of existing standards for the use of clothing, underwear and personal hygiene products of 12 items in space flight conditions on the ISS.

During a month one crew member needed more than 22.175 kg/month of clothing, underwear and personal hygiene means for saving of hygiene comfort.

Thus, in order to saving of hygiene comfort during a 120-day experiment, a crew of 6 people needed more than 520 kg of clothing, underwear, bed linen, towels, Personal Hygiene Means, toilet items, as well as means for cleanliness in the facility.



Table 2 - The required amount of clothing, underwear and personal hygiene means for 1 person for 120 days.

No Nu	Item name	Frequency of use	Weight of one item, kg	Amount of items for 1 month, pcs	Weight of one item for 1 month, kg	Weight of one item for 120 days, kg
1	Waffle dry towels	1 time in 3 days	0,1	10	1,0	4,0
2	Terry dry towels	1 time in 7 days	0,2	4	0,8	3,2
3	Wet towels	Everyday	0,2	30	6,0	24,0
4	Sanitary Napkins	5 pieces in 14 days	0,12	10	1,2	4,8
5	Underwear kits linen "Camellia"	1 time in 7 days	0,35	5	1,75	7,0
6	Sports Kits linen "SM"	1 time in 7 days	0,48	10	4,8	19,2
7	Inserts for bedroom linen	1 for 30 days	0,625	1	0,625	2,5
8	Operator's overalls	On flight	1,2	1	1,2	4,8
9	The overalls are replaceable	On flight	1,6	1	1,6	6,4
10	Jumpsuit insulation	On flight	1,6	1	1,6	6,4
11	Installation kit	On flight	0,55	1	0,55	2,2
12	Socks	1 time in 3 days	0,06	10	0,6	2,4
Total:			7,085	84	21,725	86,9



Personal hygiene means were selected according to the individual wishes of the testers, taking into account their compatibility with the closed-circuit life support system (LSS). Hygiene means included:

- wet wipes, dry towels from terry and waffle fabric;**
- detergents for the hygienic treatment of skin and hair; toilet articles (toothpastes and brushes, shaving accessories, cosmetic creams, deodorants, toothpicks and dental floss, cotton buds, combs, scissors, nail files, wire cutters, etc.);**
- underwear and bedding;**
- means for maintaining cleanliness in the facility (vacuum cleaners, gloves, cleaning wipes, detergents and disinfectants for various purposes, including 0.1% solution of catamine AB, used in real space missions on the ISS).**



Real Personal Hygiene Means of cosmonauts

- 1. Wet hygienic towels in individual plastic bags for daily cleaning procedures taking into account the use of 1 individual towel per day for each operator.
Total: 110 pcs.**
- 2. Wet hygienic napkins in amount of 9 napkins per day for each operator –
total: 1000 pcs.**
- 3. "Aelita" remedy for skin and hair care - 6 bottles of 100 ml.**





MAIN RESULTS

- 1. The main research results showed the effectiveness of the sanitary-hygienic system and its functional significance.**
- 2. During a 120-day experiment, a crew of 6 people needed more than 500 kg of underwear, bed linen, towels and Personal Hygiene Means, toilet items, as well as means for cleanliness in the facility for saving of hygiene comfort.**
- 3. The studies confirm the need for abundance of hygiene, epidemiological standards, and the creating of a sufficient amount of underwear, bed linen, towels and personal hygiene products, toilet articles for isolation conditions. The results promote to the creation of optimal sanitary and hygienic conditions for isolation, including in hermetically closed objects, manned spacecraft, which allow for saving the health and working capacity of crew members.**
- 4. The development of devices for such sanitary and hygienic procedures such as washing clothes, taking a shower, washing hands, combined with a regenerative life support system for long-term space missions and for stations on the Moon and Mars are require.**
- 5. When choosing "space clothes", special attention should be paid to the selection of materials taking into account their best hygienic properties.**



SIRIUS – Scientific International Research in Unique Terrestrial Station



SIRIUS - Scientific International Research In Unique terrestrial Station.

Sirius is a star system located in the constellation Canis Major and is the brightest star in the Earth's night sky. It has attracted the attention and imagination of people throughout human history. Many ancient civilizations have given high importance to this brightest star which can be observed from nearly every region on the planet. The name also symbolizes the goal of this project: to illuminate understanding of human performance for long duration exploration missions that someday will reach for the stars.

WE INVITE TO COOPERATION!

The SIRIUS project will simulate long duration space missions to study issues related to human isolation and confinement. This includes the study of biomedical and psychosocial challenges that may be experienced on long missions. The study will be conducted over a period of several years at the facility located in Moscow, Russia. Participation by researchers around the world will be a key aspect of this collaborative effort.





Ground-based experiments – through ISS to deep space



Main stages of the project:

November 2017: 17 days

2018: 14-21 days

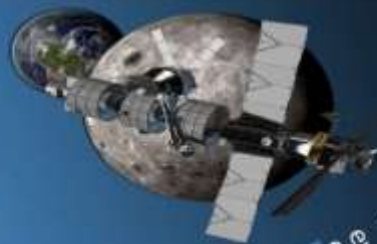
2018-2019: 4 months

Plans: 8 months and 1 year stages.



International
Space
Station

Deep Space Gateway



Марс

Further
everywh
Пояс астероидов







Udmurt state University

GIS as a means of communication

Semakina A., Sharipov L., Stepanova A.



GEOINFORMATION SYSTEMS AS A MEANS OF COMMUNICATION (ON THE EXAMPLE OF DEVELOPMENT AND CREATION OF ECOLOGICAL ATLAS OF THE URAL FEDERAL DISTRICT)

Semakina A.V., Sharipov L.R., Stepanova A.A.

Udmurt State University, Izhevsk, Russia

alsen13@list.ru,
ana.step.1998@gmail.com

linar_995@mail.ru,

Objective of the study: to develop a method of quantitative mapping of the environmental situation and the presentation of electronic versions of ecological atlases in a large, economically developed region.

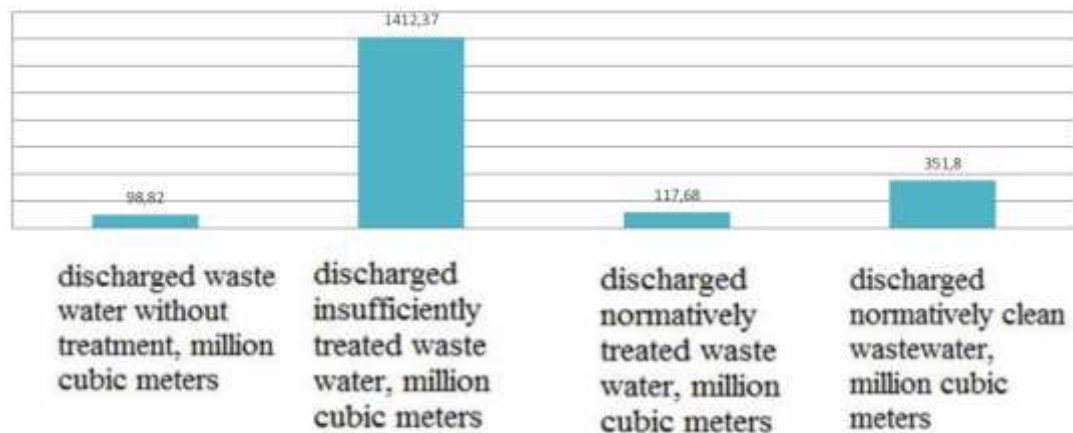
Contents of ecological atlas maps:

1. structure of emissions from stationary sources by subjects of administrative and territorial division;
2. volume and structure of wastewater discharges by subjects of administrative and territorial division; k
3. surface water quality;
4. air pollution level;
5. conservation of natural areas

The regions of the Ural Federal District of Russia can be classified as 4 types of emissions:

- 1) Metallurgical type (Sverdlovsk Oblast and Chelyabinsk Oblast).
- 2) Gas transmission type (Kurgan Oblast).
- 3) Oil and gas type (Yamalo-Nenets Autonomous Okrug, Khanty-Mansi Autonomous Okrug).
- 4) Oil refinery type (Tyumen Region).

Volume of wastewater discharges by subjects of the Urals Federal District of Russia



Degree of contamination of Ural Federal District surface water bodies for 2017

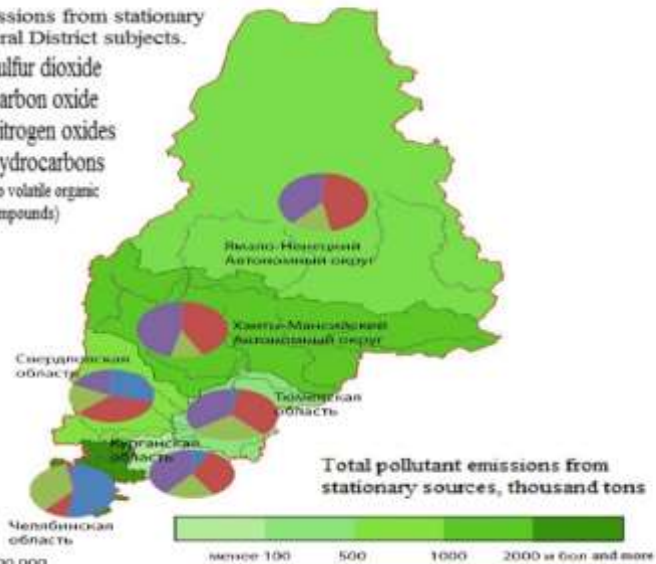
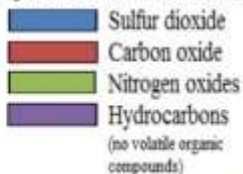
Water object, fence point	Water Quality		
	UKIZV	Cool, clear.	Characteristics of the contamination condition
P. Ob - Nizhnevartovsk, 0.5 km higher	3,64	4A	Dirty
P. Ob - Nizhnevartovsk, 5.8 km lower	3,65	4A	Dirty
P. Ob - Surgut, 4 km higher	3,24	3B	Very contaminated.
P. Ob - Surgut, 22 km lower	3,95	4A	Dirty
P. Ob - v. Belogorje, 3,1 km higher	3,16	3B	Very contaminated.
P. Ob - Oktyabrskoye village, 1,0 km above.	4,60	4A	Dirty

Methods of creating maps:

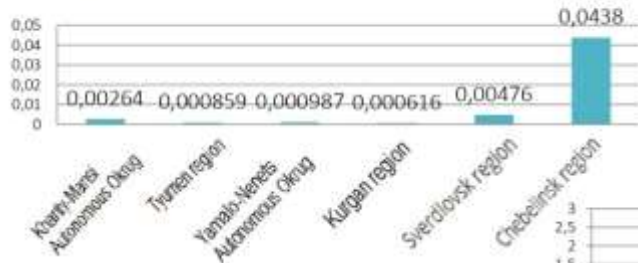
1. Creation of a digital version of the map substrate for the Ural Federal District territory based on qgis.
2. Database systematization.
3. Merge databases created by MicrosoftExcel and qgis using Adobe Photoshop.
4. Map creation.

Structure map of emissions from stationary sources by Ural Federal District subjects.

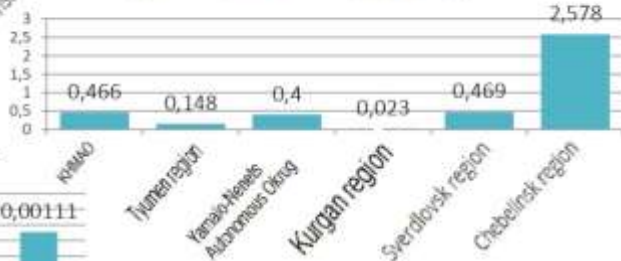
Structure map of emissions from stationary sources by Ural Federal District subjects.



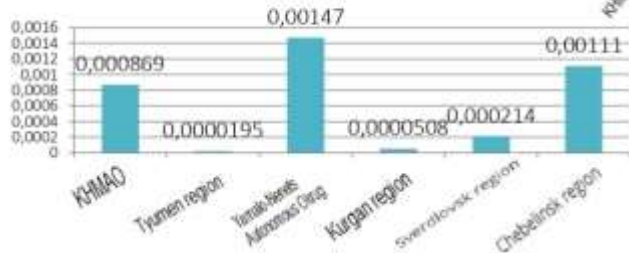
Specific volume of emissions by Ural Federal District subjects (thousand tons/km²)



Pollutant emissions per GDP (thousand tons/bn RUB)

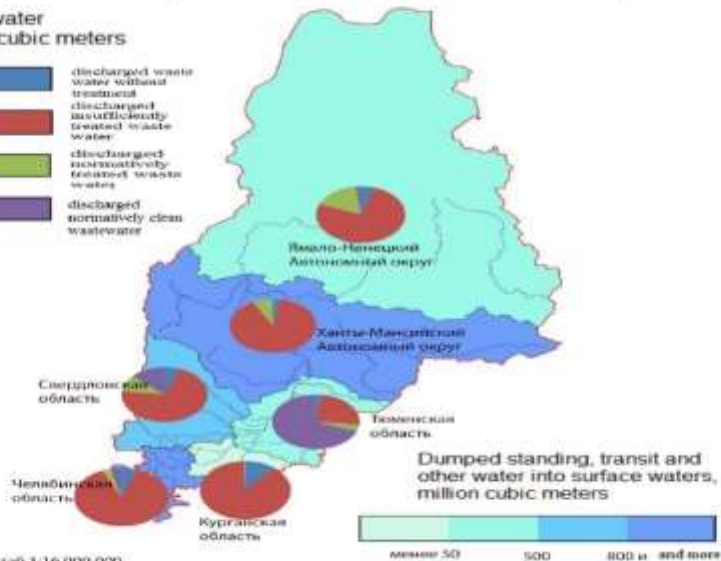


Emissions of pollutants per person, thousand tons

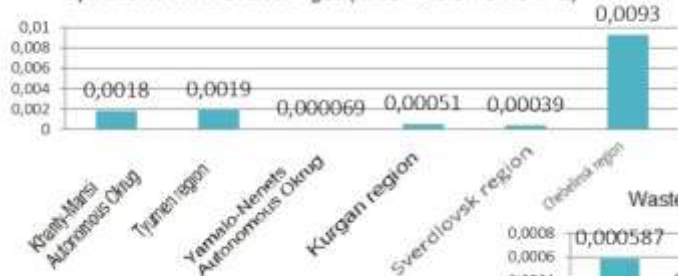


Map of wastewater discharge structure by degree of treatment by Ural Federal District subjects.

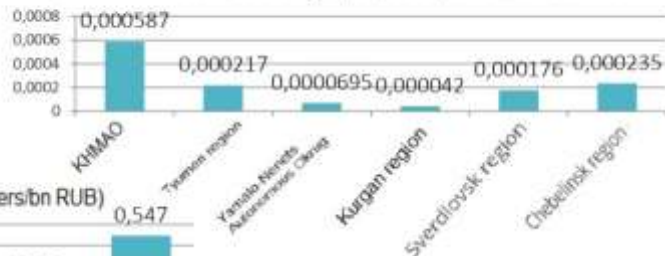
Structure of waste water discharges, million cubic meters



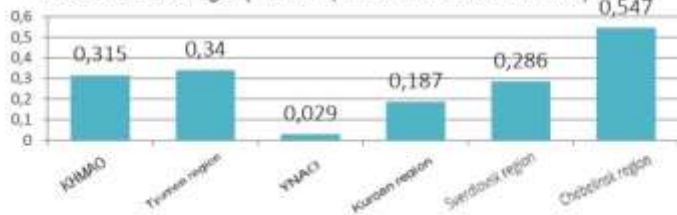
Specific wastewater discharges (million cubic meters/km2)



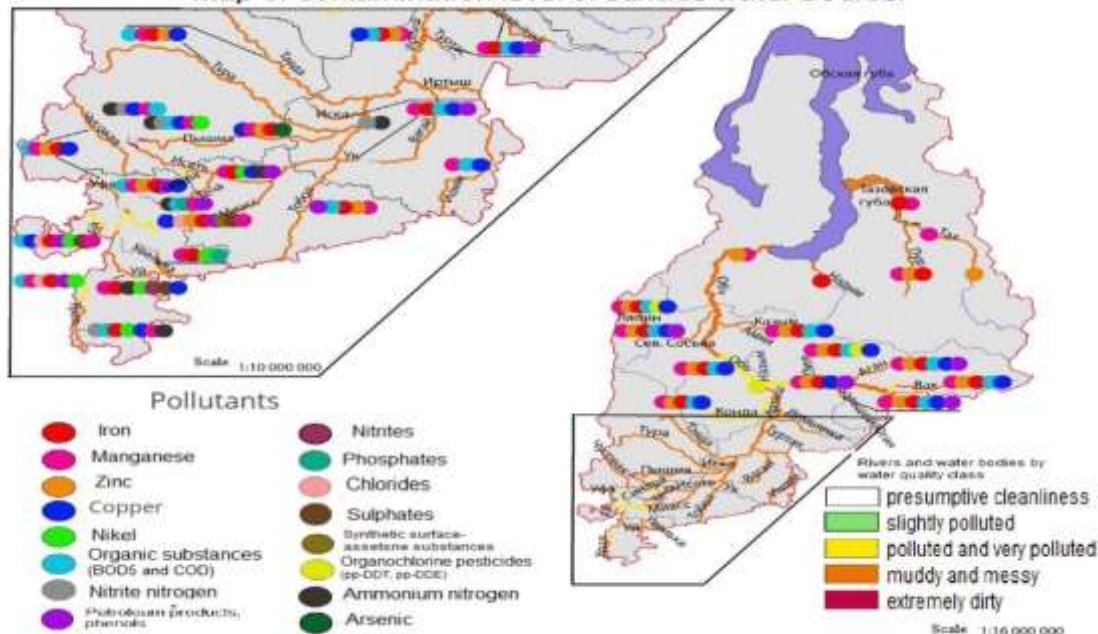
Wastewater discharges per person, million cubic meters.



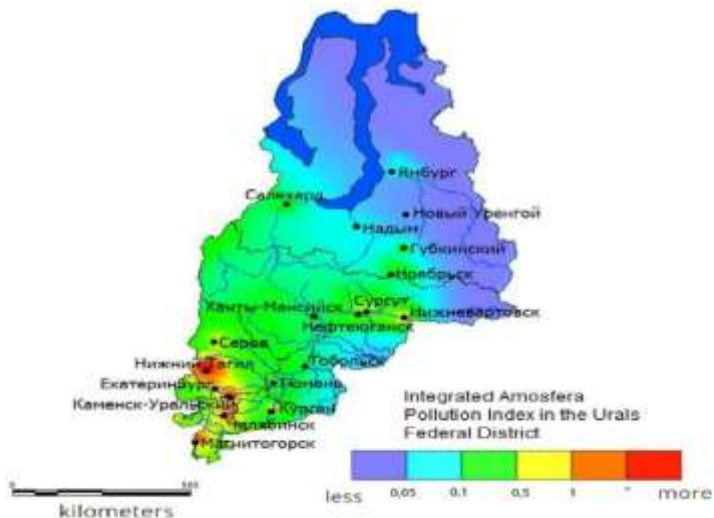
Wastewater discharges per GDP (million cubic meters/bn RUB)

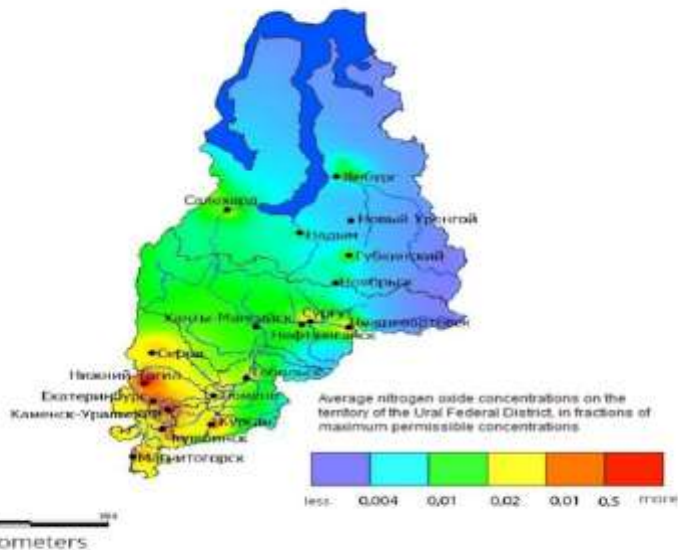


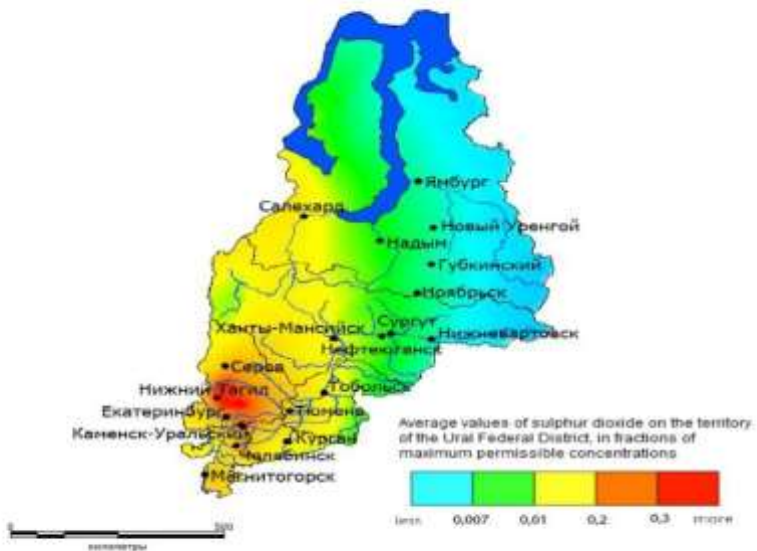
Map of contamination level of surface water bodies.

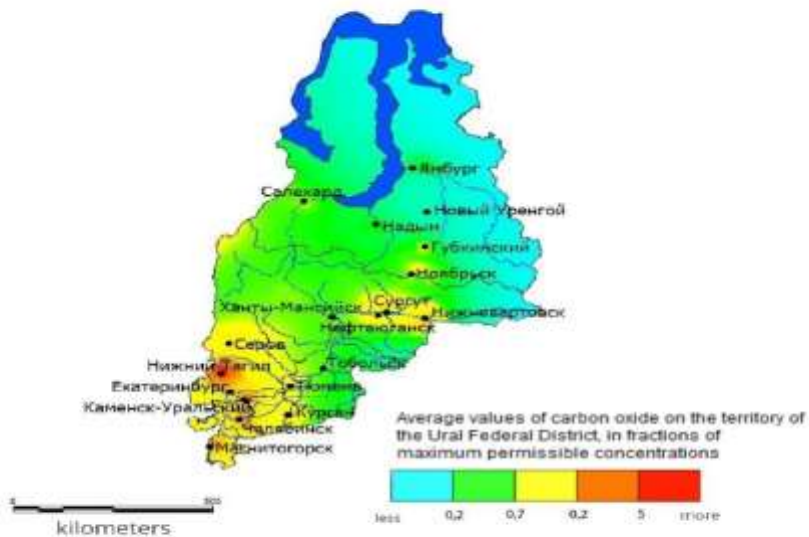


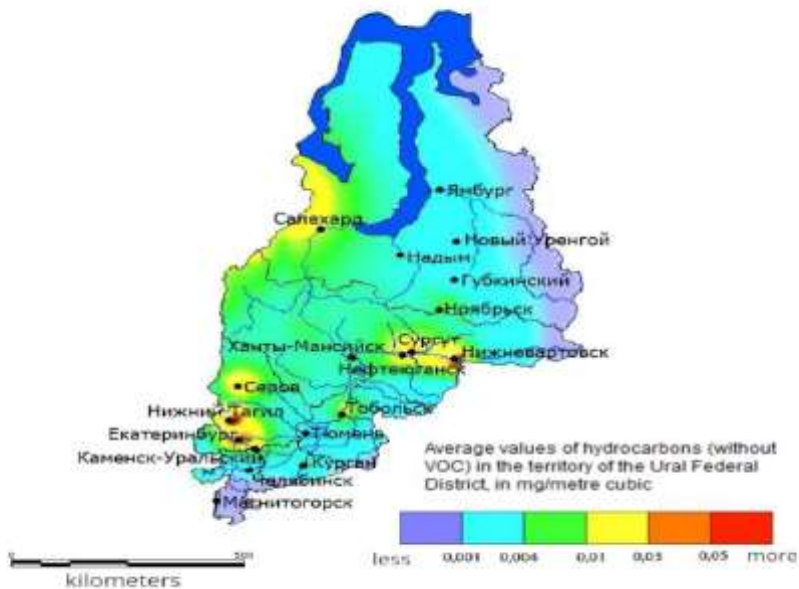
Maps of atmospheric air pollution



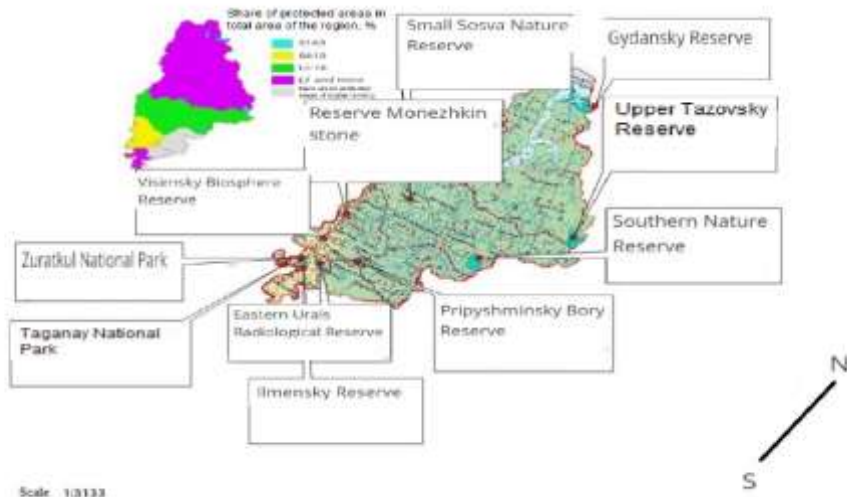








Map of specially protected natural areas



Conclusion.

The important role of environmental factors in modern economy and politics creates a need for correct and adequate reporting of relevant information. Since all environmental problems are inseparable from the territories where they manifest themselves in one way or another, their constructive discussion and solution is impossible without appropriate cartographic materials. The creation of an electronic environmental atlas allows for the presentation of diverse information about the environmental situation in the region in an accessible form. In the future, it is planned to develop and create an interactive atlas based on Internet resources. Translated with www.DeepL.com/Translator (free version)





Of the Russian state agrarian University

Comparative analysis the levelling rice field various types reclamation planners

Nasonov S.





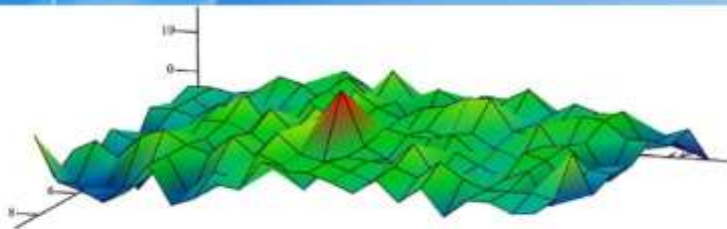
Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev
Agricultural Academy
(RSAU-MTAA or RSAU – MAA named after K.A. Timiryazev)

2-nd Scientific and practical conference of Croatian and Russian scientists in Dubrovnik,
October 8-9, 2020.

COMPARATIVE ANALYSIS THE SURFACE LEVELLING RICE FIELDS VARIOUS TYPES RECLAMATION PLANNERS

*Assistant of the Department of reclamation and construction machines
Sergey Nasonov*

The surface of a rice receipt in the form of a two-dimensional rectangular matrix and its three-dimensional graph

$$Z := \begin{pmatrix} -6.6 & -5.6 & -7.1 & -10 & -7.6 & -3.6 & 3.4 & 0 & -4.1 & -3.6 & -4.1 & -7.6 & -2.1 & -7.1 & -6.6 & -2.6 & -5.6 & -9.6 & -8.6 & -9.1 & -9.6 & -11 & -13 \\ 0 & 0 & -1.1 & 0 & 3.9 & 2.4 & -2.1 & 4.9 & 0 & 7.4 & 0 & 3.4 & 0 & 2.4 & 1.9 & 4.9 & -1.1 & 1.9 & 0 & 0 & -2.1 & -4.6 & -2.6 \\ -2.1 & 0 & -3.6 & -1.1 & -2.1 & 0 & -6.1 & 4.4 & 0 & 1.9 & 2.4 & -4.6 & 0 & 0 & 0 & 0 & -1.1 & -1.6 & 0 & 1.4 & 3.9 & -5.1 & -4.1 \\ 0 & 0 & -1.6 & 1.9 & 1.4 & -4.1 & -5.6 & 4.4 & -1.6 & 7.9 & 3.9 & 1.4 & 4.4 & 5.4 & 7.9 & 7.9 & 0 & 0 & 3.4 & 4.9 & 4.4 & 0 & 0 \\ -9.1 & -3.6 & -5.1 & 0 & 0 & 7.9 & 1.4 & 0 & 1.9 & 1.9 & 2.9 & 0 & 0 & 1.9 & 0 & 1.9 & -1.6 & -2.6 & 5.4 & -2.6 & 1.4 & -8.1 & -3.6 \\ 0 & -2.6 & -1.1 & -2.6 & 3.9 & 3.9 & 1.4 & 7.9 & 2.4 & 8.9 & 5.9 & 4.4 & 4.9 & 3.4 & 2.9 & 4.4 & 0 & 1.4 & -1.1 & 2.9 & 3.4 & -2.1 & -3.1 \\ -5.1 & -4.6 & -12 & 2.4 & 0 & 2.4 & -5.6 & 4.4 & 0 & 6.4 & 9.4 & 17 & 2.9 & 0 & -4.1 & -2.6 & 2.9 & 0 & -2.6 & 3.9 & 2.4 & -6.1 & -5.6 \\ 0 & 2.9 & -1.1 & 4.9 & 6.9 & 3.4 & 1.4 & 6.4 & 1.9 & 7.9 & 2.9 & 1.4 & 2.9 & 2.4 & 1.9 & 7.4 & -1.1 & 0 & -1.6 & 0 & 2.4 & -6.1 & 7.9 \\ -4.1 & -5.1 & -9.1 & -5.6 & -3.1 & 3.4 & -7.1 & 0 & -1.1 & 5.4 & 2.9 & -3.1 & 4.4 & 2.4 & 0 & 4.4 & 1.9 & 6.4 & 2.4 & 0 & 0 & 0 & -1.6 \\ 9.4 & -2.1 & -3.6 & -6.6 & -3.6 & 3.9 & -6.1 & -4.1 & 0 & -1.1 & 6.4 & 4.4 & 4.4 & 2.4 & 0 & 3.9 & -1.6 & 2.4 & -4.6 & 0 & 0 & -2.6 & -2.1 \end{pmatrix}$$


Correlation surface of the receipt and its spectral density, calculation of statistical characteristics

$$KF(k, r) := \frac{\sum_{i=0}^{n1-k-1} \sum_{j=0}^{n2-r-1} (Z_{i,j} \cdot Z_{i+k,j+r})}{n1 \cdot n2 \cdot D}$$

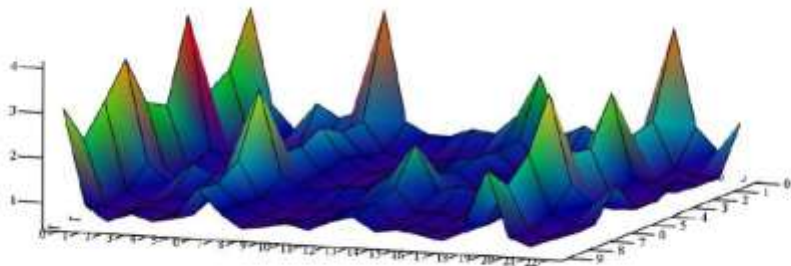
$$D1 := \frac{\sum_{x=0}^{n1-1} \sum_{y=0}^{n2-1} S_{x,y}}{n1 \cdot n2} = 1.072$$

$$D1_j = D \cdot D1$$

$$Am1 := \sqrt{2 \cdot D1}$$

$$SS(wx, wy) := \sum_{x=0}^{n1-1} \sum_{y=0}^{n2-1} \left[R_{x,y} \cdot \left(1 - \frac{x}{n1}\right) \cdot \left(1 - \frac{y}{n2}\right) \cdot \cos(wx \cdot x) \cdot \cos(wy \cdot y) \right]$$

$$L_{\omega\omega} = \frac{2 \cdot \pi \cdot 20}{9}$$



The sequence number of rice fields	Check area, S, m ²	Public static characteristics of the irregularities		The parameters of the identified irregularities					
		Total dispersion, D _{disp} , cm ²	Average amplitude, Am, cm	On the short side			On the long side		
				Unevenness length, m	D, cm ²	Am, cm	Unevenness length, m	D, cm ²	Am, cm
Cheque 1	92 000	23.385	6.839	63	7.867	3.967	251	5.528	3.325
				31	8.048	4.012	21	3.736	2.734
				14	5.176	3.218	10	3.779	2.749
							7	5.249	2.291
Cheque 2	92 000	12.169	4.933	251	2.975	2.439	251	2.051	2.025
				63	3.894	2.791	21	1.742	1.867
				31	3.998	2.828	10	2.233	1.494
				21	4.111	2.867	7	2.122	2.06
				16	3.638	2.697			
Cheque 3	92 000	19.832	6.298	251	5.49	3.314	251	3.538	2.66
							42	2.227	2.11
				42	6.121	3.499	21	3.507	2.648
							10	3.81	2.761
							7	3.894	1.973
Cheque 4	124 800	31.736	7.967	14	3.937	2.806	6	1.511	1.738
				251	5.377	3.279	251	5.5	3.317
				42	10.462	4.574			
				18	10.115	4.498	7	6.135	3.503
Cheque 5	202 400	7.827	3.957	10	5.024	3.17			
				251	0.974	1.396	251	1.079	1.469
				42	1.332	1.632	21	1.275	1.597
				21	1.163	1.525	10	1.55	1.761
				13	1.244	1.578	7	1.248	1.117
				10	1.409	1.679			
				8	1.321	1.625			

Earthmoving and planning machines



Machines in the form of dynamic systems represented by matrices

Trailer long-haul planner:

$$ACH1 = \text{diag} \left[(0.999 \ 0.286 \ 0.148 \ 0.105 \ 0.093 \ 0.108 \ 0.2 \ 0.276 \ 0.088 \ 0.053 \ 0.043 \ 0.045 \ 0.061 \ 0.164 \ 0.093 \ 0.041 \ 0.029 \ 0.027 \ 0.031 \ 0.05 \ 0.157 \ 0.045 \ 0.025)^T \right]$$

Semi-mounted planner with front-wheel balancer:

$$ACH2 = \text{diag} \left[(1 \ 0.472 \ 0.151 \ 0.01 \ 0.054 \ 0.078 \ 0.079 \ 0.066 \ 0.044 \ 0.013 \ 0.027 \ 0.087 \ 0.202 \ 0.185 \ 0.068 \ 0.018 \ 8.187 \cdot 10^{-3} \ 0.021 \ 0.028 \ 0.028 \ 0.023 \ 0.013 \ 2.381 \cdot 10^{-3})^T \right]$$

Planner with a rear horizontal frame:

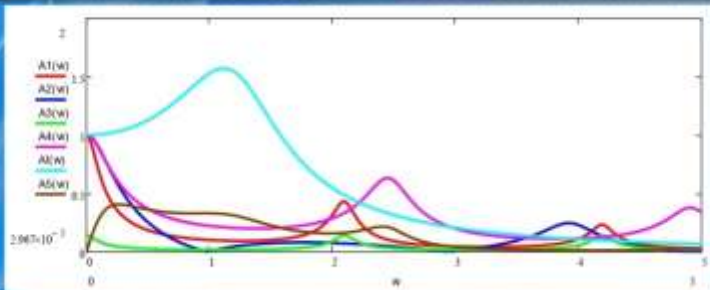
$$ACH3 = \text{diag} \left[(0.141 \ 0.037 \ 0.022 \ 0.018 \ 0.018 \ 0.025 \ 0.054 \ 0.087 \ 0.029 \ 0.02 \ 0.018 \ 0.02 \ 0.03 \ 0.09 \ 0.052 \ 0.025 \ 0.018 \ 0.018 \ 0.022 \ 0.038 \ 0.141 \ 0.037 \ 0.022)^T \right]$$

Scraper-planner without LSAU:

$$ACH4 = \text{diag} \left[(1 \ 0.521 \ 0.307 \ 0.229 \ 0.202 \ 0.206 \ 0.252 \ 0.411 \ 0.592 \ 0.27 \ 0.162 \ 0.124 \ 0.112 \ 0.12 \ 0.156 \ 0.276 \ 0.313 \ 0.148 \ 0.096 \ 0.077 \ 0.074 \ 0.082 \ 0.114 \ 0.219)^T \right]$$

Scraper-planner with LSAU:

$$ACH5 = \text{diag} \left[(0.01 \ 0.406 \ 0.340 \ 0.331 \ 0.297 \ 0.206 \ 0.161 \ 0.278 \ 0.185 \ 0.064 \ 0.01 \ 0.019 \ 0.014 \ 0.013 \ 0.014 \ 0.021 \ 0.021 \ 8.828 \cdot 10^{-3} \ 5.078 \cdot 10^{-3} \ 3.861 \cdot 10^{-3} \ 3.137 \cdot 10^{-3} \ 3.178 \cdot 10^{-3} \ 4.012 \cdot 10^{-3})^T \right]$$



*The expression of the statistical dynamics,
which describes the alignment process*

$$\mathbf{S2}(\omega) = \mathbf{S1}(\omega) \cdot \mathbf{A}^2(\omega)$$

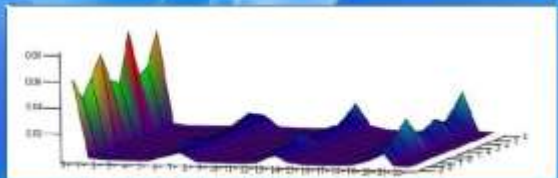
where: $\mathbf{S1}(\omega)$ is the spectral density of the rice check surface irregularities before alignment;

$\mathbf{S2}(\omega)$ - the spectral density of the surface irregularities of the rice check after leveling;

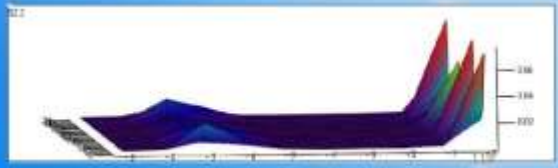
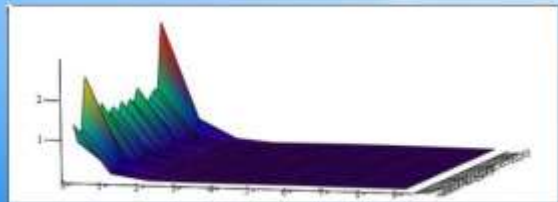
$\mathbf{A2}(\omega)$ - diagonal matrix of the frequency response of the scheduler.

Types of spectral densities of the surface after alignment

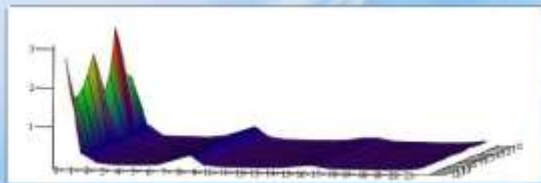
When moving along the long side of the receipt



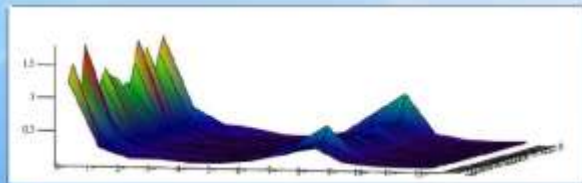
When moving on the short side of the receipt



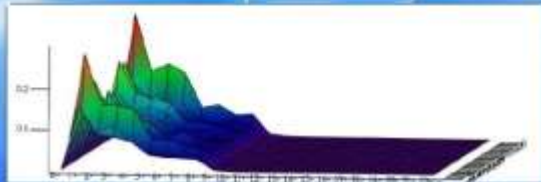
Continuation of the previous slide



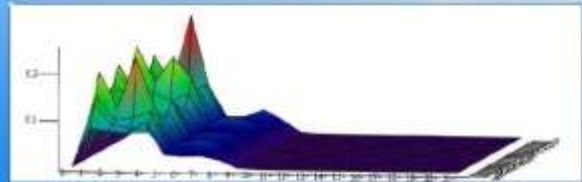
3d



3d



3d



3d

The sequence number of the hole	Public item: characteristics of the irregularities		The parameters of the identified irregularities					
	Total dispersion, $D_{\text{sum}}, \text{cm}^2$	Average amplitude, A_{av}, cm	On the short side			On the long side		
			Unevenness length, L, m	D, cm^2	A_{av}, cm	Unevenness length, L, m	D, cm^2	A_{av}, cm
Chaque 1	1.037/1.89	1.18/2.803	251	0.08	0.401	251	0.037	1.383
			18	0.087	0.416	21	0.032	0.251
			251	0.538	1.057	61	0.323	0.904
			21	0.052	0.323	31	0.356	0.344
			7	0.088	0.314	14	0.238	0.879
Chaque 2	1.776/2.126	1.894/0.575	251	$1.835 \cdot 10^{-1}$	0.103	251	0.236	0.887
			251	$1.725 \cdot 10^{-1}$	0.088	61	0.075	0.388
			21	$3.422 \cdot 10^{-1}$	0.083	31	0.077	0.382
			10	$8.347 \cdot 10^{-1}$	0.131			
			7	$4.189 \cdot 10^{-1}$	0.063	21	0.07	0.375
Chaque 3	0.185/0.103	0.459/0.418	251	$7.273 \cdot 10^{-1}$	0.012	251	$2.871 \cdot 10^{-1}$	0.823
			18	$9.985 \cdot 10^{-1}$	0.014	18	$6.487 \cdot 10^{-1}$	0.831
			251	$7.273 \cdot 10^{-1}$	0.012	10	$6.997 \cdot 10^{-1}$	0.832
			21	$8.534 \cdot 10^{-1}$	0.013	8	$1.008 \cdot 10^{-1}$	0.811
			10	$7.897 \cdot 10^{-1}$	$8.396 \cdot 10^{-1}$	251	$1.306 \cdot 10^{-1}$	0.818
			7	$8.884 \cdot 10^{-1}$	$9.425 \cdot 10^{-1}$	42	$1.034 \cdot 10^{-1}$	0.834
						21	$1.853 \cdot 10^{-1}$	0.818
Chaque 4	4.731/0.062	1.076/1.462	251	0.214	0.054	251	0.476	0.976
			18	0.223	0.007	18	0.118	0.488
			251	0.17	0.583	8	0.037	0.274
			21	0.185	0.608	42	0.225	0.67
			7	0.266	0.453	18	0.211	0.848
						10	0.11	0.87
Chaque 5	0.202/0.209	0.835/0.647	128	$7.41 \cdot 10^{-1}$	0.018	128	$2.187 \cdot 10^{-1}$	0.866
			42	$8.172 \cdot 10^{-1}$	0.041	42	$2.716 \cdot 10^{-1}$	0.874
			21	$1.263 \cdot 10^{-1}$	0.05	21	$1.034 \cdot 10^{-1}$	0.845
			251	$1.178 \cdot 10^{-1}$	0.053	16	$6.084 \cdot 10^{-1}$	0.931
			21	$1.218 \cdot 10^{-1}$	0.049	251	$6.236 \cdot 10^{-1}$	0.933
			18	$8.134 \cdot 10^{-1}$	$4.828 \cdot 10^{-1}$	31	$6.539 \cdot 10^{-1}$	0.938
						21	$7.125 \cdot 10^{-1}$	0.938
			7	$5.385 \cdot 10^{-1}$	$1.487 \cdot 10^{-1}$	8	$8.33 \cdot 10^{-1}$	0.936
						7	$8.084 \cdot 10^{-1}$	0.94

Conclusions

The obtained information allows you to clearly see the structure and distribution of irregularities on the check surface. This data may suggest a more rational flow diagram of the planner's movement on the surface.

From the results of calculations, it can be seen that when planners move along the loop scheme along the long or short side of the check, the results of their work are different.

Thus, the long-base planner is more effective when working along the short side (the total dispersion of height irregularities when moving along the long side is 5.1 cm^2 , while the short side is 3.9 cm^2).

A planner with a front balancer shows better performance when moving on the long side (the variance is 1.78 cm^2), and on the short side it is slightly worse (the variance is 2.13 cm^2). The scraper-planner without LSAU works approximately the same way (the variance is 4.74 cm^2 and 6.06 cm^2 , respectively).

A planner with a rear horizontal frame and a scraper planner with an LSAU align the long and short sides with approximately equal accuracy.





Lomonosov Moscow State University

Detection of proteins, viruses, bacteria using scanning probe microscopy

Akhmedova A.

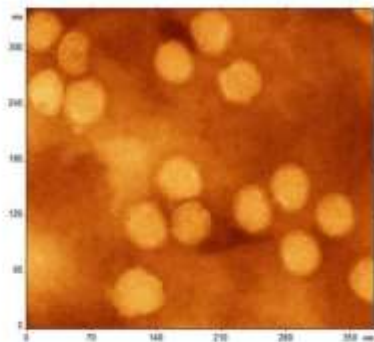


Detection of proteins, viruses, bacteria using scanning probe microscopy

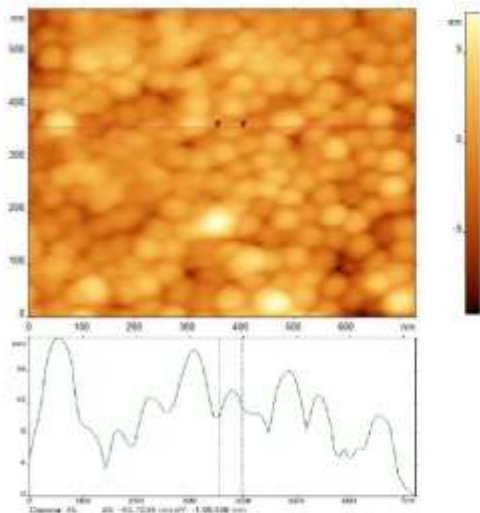
Akhmetova Assel

Lomonosov Moscow State University

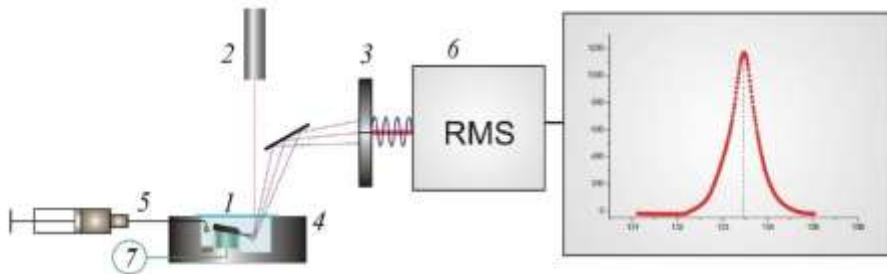
Atomic force microscopy of viruses



Tick-borne encephalitis virus,
TEM and SPM images



1. Atomic Balances: resonant weighing



Mechanical system:

1 - cantilever;

2 - laser;

3 - photodiode;

4 - cell;

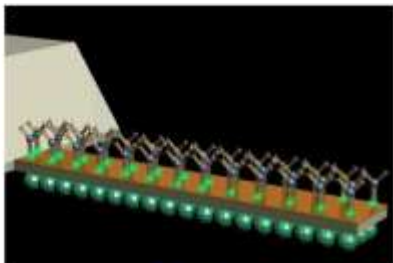
5 - syringe.

Electronic unit:

6 - RMS preamplifier;

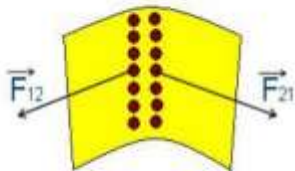
7 - AC generator.

2. Static deflection

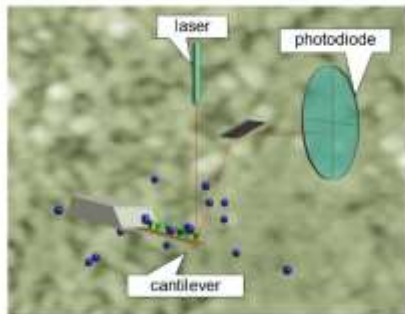


$$\Delta\sigma = \frac{Et^2}{3(1-\nu)l^2} \Delta z$$

$\Delta\sigma$ – mechanical stress in monolayer, где l и t – cantilever length and thickness, ν и E – Poisson coefficient and Young modulus, Δz – cantilever deflection

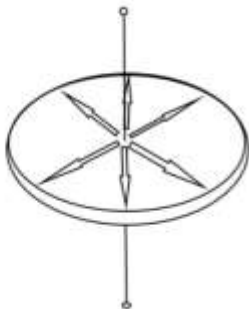


Stresses can be pulling and pushing



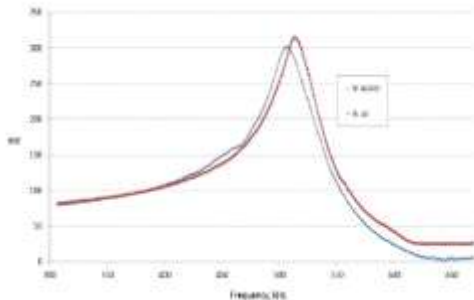
3. Dynamic mode

Radial oscillations have advantages to bending modes due to higher Q-factor and sensitivity in liquid. No need of laser system.



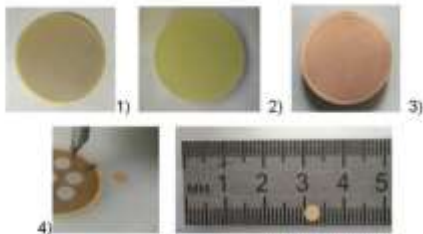
Schematic representation of a disk's first radial mode

$$\Delta f = \frac{1}{2} f_n \left(\frac{\Delta k}{k} - \frac{\Delta m}{m} \right)$$

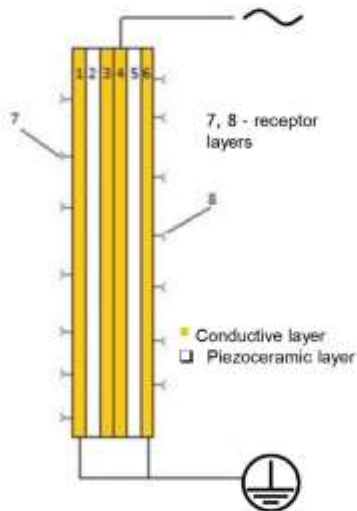


Typical resonance curves of piezodisk:
red one - in air and blue one - in water

Piezoceramic biochip



- 1) Piezoceramic plates with silver-plated electrodes on both sides
- 2) Plate after incubation in 100% nitric acid
- 3) A plate with a sprayed gold layer of 50 nm deposited on both sides
- 4) Billets for biochips with a diameter of 4 mm are prepared from the plate

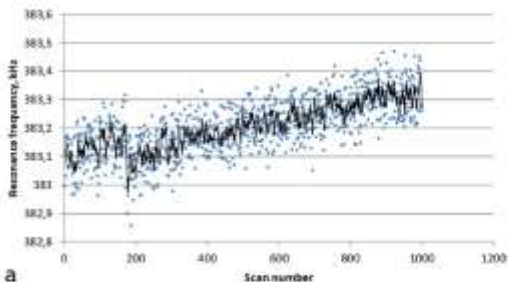


Microalbumin detection



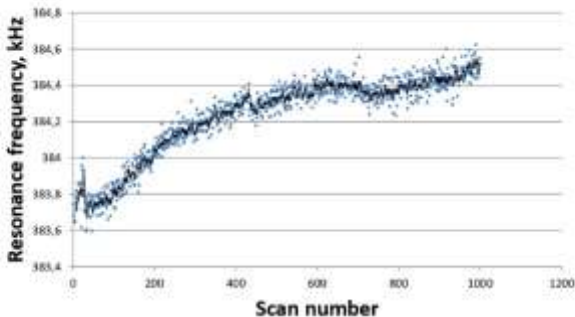
Piezoceramic discs coated with a layer of gold.

Control measurement of biosensor response in PBST buffer. For 1000 sec, the average value of the resonant frequency has shifted by 0.3 kHz



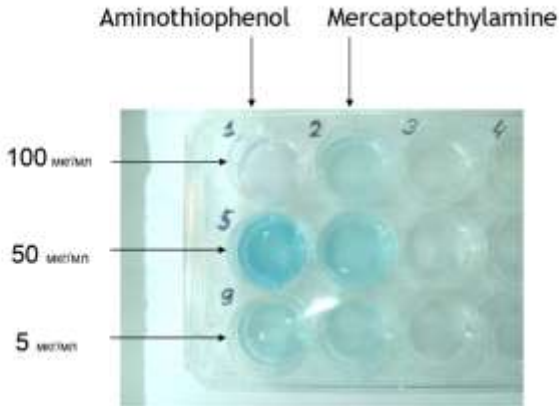
Microalbumin detection

The binding curve of the conjugate of goat antibodies against mouse antibodies with immobilized antibodies on the surface of the biochip.



A piezoceramic disk (gold + aminothiophenol substrate + H-C15 antibodies to albumin) is placed in a flow cell. 0.25 ml of conjugate with buffer with a ratio of 1: 1,000,000 was added to the volume of 0.75 ml PBST buffer. For 1000 sec. the frequency shift was 0.8 kHz.

Enzyme immunoassay results



The best binding occurred on the surface of an aminothiophenol-modified disk at an antibody concentration of $50 \mu\text{g} / \text{ml}$. To modify the surface of the carrier, it is better to use aminothiophenol.

Conclusion

The biosensor can be used to identify biological particles in a liquid and determine their concentration

A technique for covalent immobilization of antibodies on the gold surfaces of the cantilever has been developed.

Reducing the geometric dimensions of the biochip will increase the sensitivity of the method - up to single particles

akhmetova@nanoscopy.ru

+7 925 092 6757





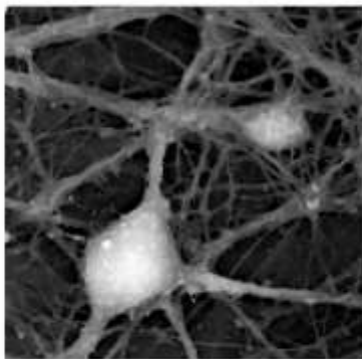
Lomonosov Moscow State University

Scanning capillary microscopy

Akhmedova A.



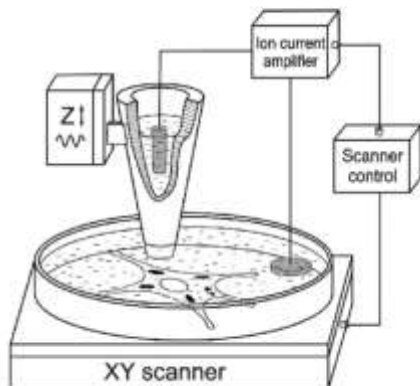
Scanning capillary microscopy



Akhmetova Assel
Lomonosov Moscow State University

akhmetova@nanoscopy.ru

Scanning capillary microscopy

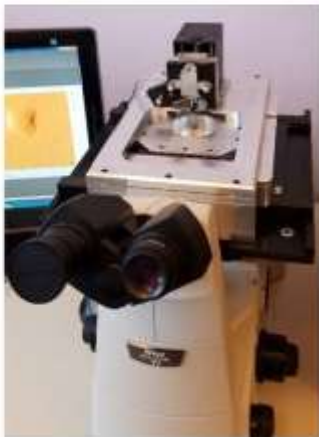


- Mounts on Nikon Ti-U inverted optical microscope
- Nanocapillaries as probes



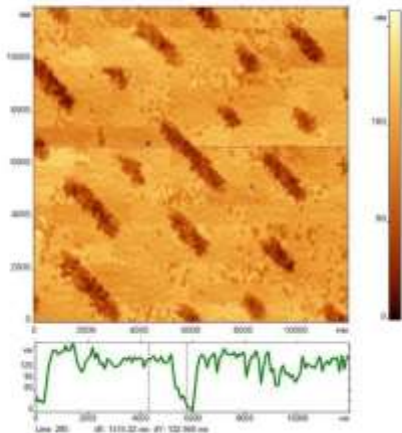
Puller P1000 (Sutter) for capillary pulling

Combined atomic force and capillary microscopy



Installation for combined atomic-force and capillary microscopy on an inverted optical microscope Nikon Ti-U.

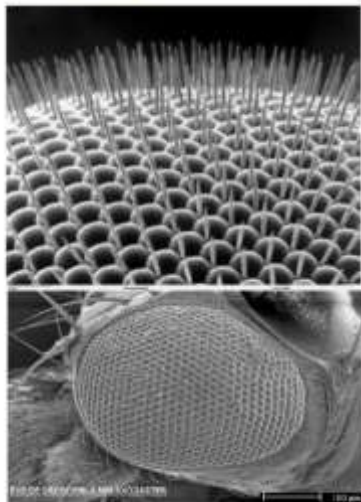
Scanning capillary microscopy



Scanning capillary microscopy image of a DVD disc surface. Below is a cross section along the dotted line in the topography. The current through the capillary is 100 pA.

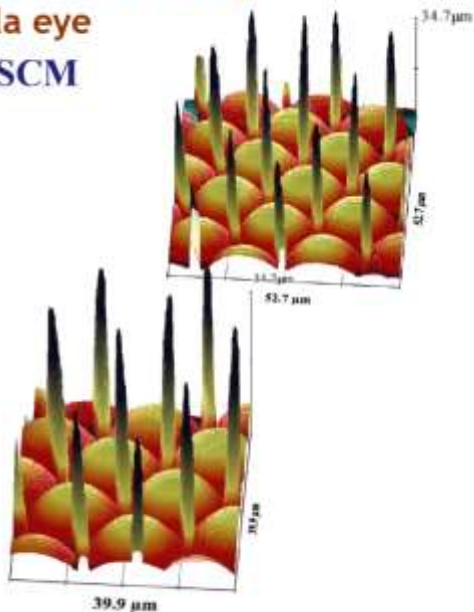
Comparison of electron and capillary microscopy. *Drosophila* eye

SEM



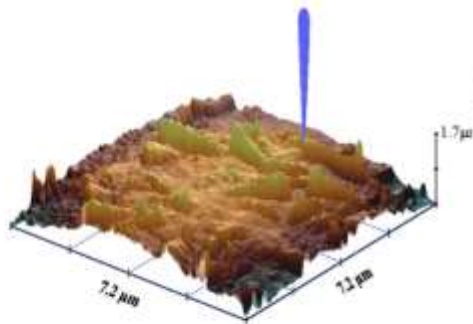
Y. Korchev et al.

SCM

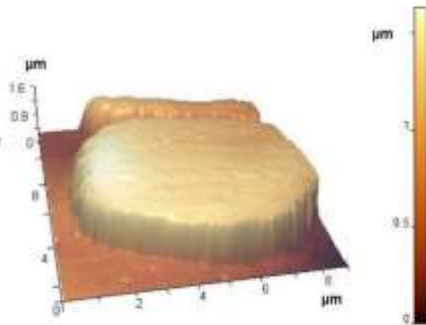


Scanning capillary microscopy

The surface epithelial cells of the kidney pig

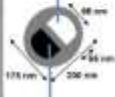
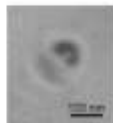


Erythrocyte

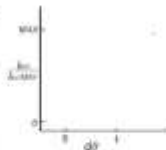


Two-channel nanocapillaries

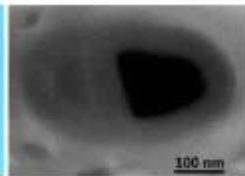
Two-channel nanocapillary



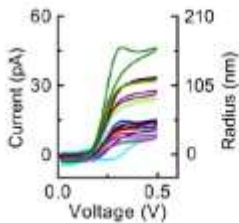
One empty channel for capillary positioning (ion current measurements)



Channel covered with carbon for local biosensing (Faradaic current measurements)



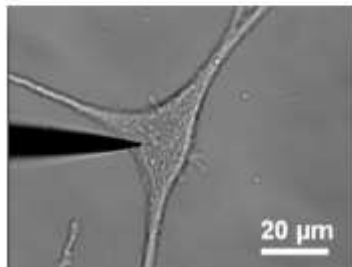
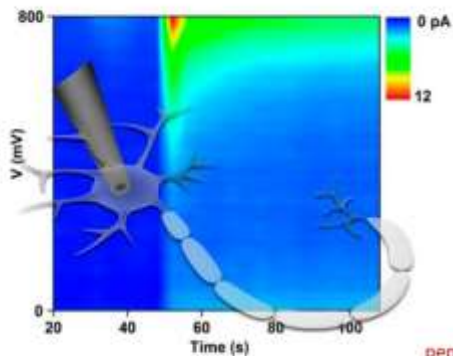
Creating a conductive nanocapillary



P. Actis, S. Tokar, J. Clausmeyer, B. Babakinejad, S. Mikhaleva, R. Cornut, Y. Takahashi, A. L. Cordoba, P. Novak, A. Shevchuck, J. A. Dougan, S. G. Kazarian, P. V. Gorekin, A. S. Erofeev, I. V. Yaminsky, P. R. Unwin, W. Schuhmann, O. Klennerman, D. A. Rusakov, E. V. Sviderskaya, Yu. E. Korchev. Electrochemical nanoprobe for single-cell analysis. *ACS Nano*, 8(1):875–884, 2014.

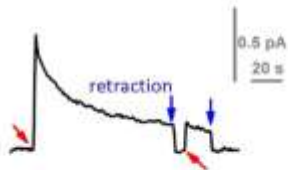
Electrochemical nanocapillaries for single cell analysis

Melanoma cell

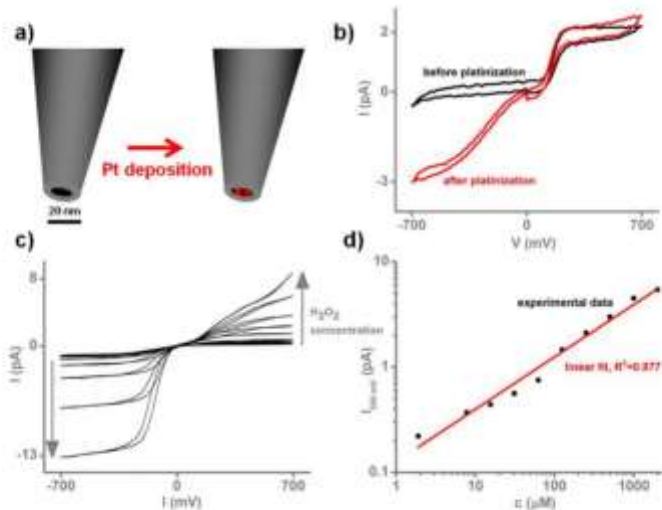


Platinum carbon nanoelectrode for detecting hydrogen peroxide H_2O_2

penetration



Functionalization of the nanoelectrode







Omsk State University F.M.Dostoevsky

Crystallization of calcium phosphates from blood plasma prototypes in the presence of dietary supplements

Golovanova O., Pravilnikova T.



Omsk State University F.M. Dostoevsky

**CRYSTALLIZATION OF CALCIUM PHOSPHATES FROM BLOOD
PLASMA PROTOTYPES IN THE PRESENCE OF DIETARY
SUPPLEMENTS**



**Golovanova O.A.,
Pravilnikova T.I.**

*E-mail:
Golovanoa2000@mail.ru*

**2nd Scientific-practical conference of
Russian and Croatian scientists in
Dubrovnik**

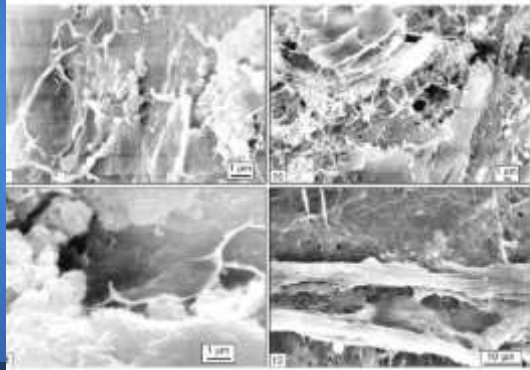
Relevance



Stenting of the vessels of the heart



Electron microscopic picture of cardiomyocytes.



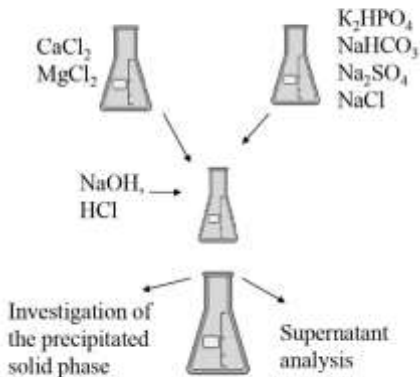
The purpose of the work is to study the effect of organic additives on the crystallization of calcium phosphates from the prototype of human blood plasma

Experiment scheme

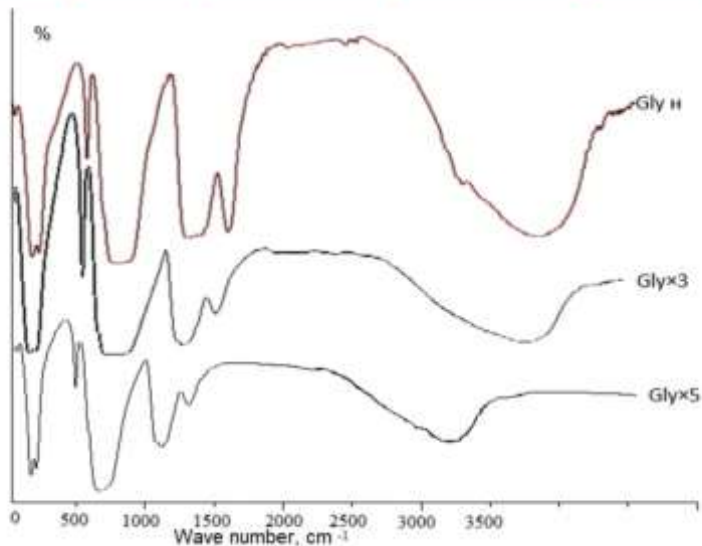
Component-ion	Concentration mmol/L
Ca	2,35
Na	143
K	4,35
Mg	0,95
NH ₃	0,04
Cl	103
SO ₄	0,45
CO ₃	26
HPO ₄	1,3

Additive	C (mmol/L)
Glutamic acid	0,11
Glutamic acid	0,33
Glutamic acid	0,55
Albumen	0,5

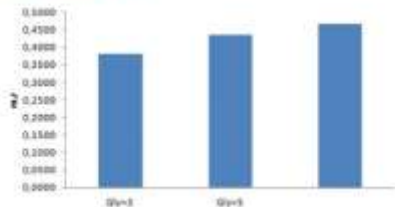
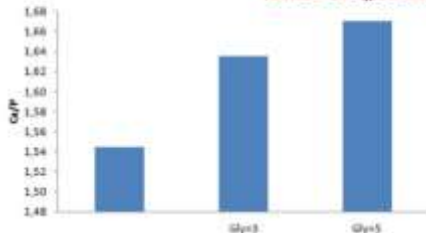
Experimental conditions:
pH = 7.4, supersaturation 5, with varying
synthesis time
(4-12 weeks)



Results of crystallization of calcium phosphates from a prototype blood plasma in the presence of glutamic acid

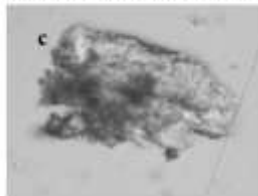
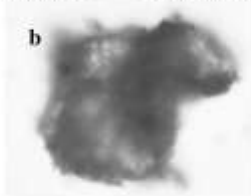
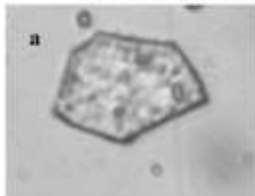


Dependence of Ca/P and sediment weight on concentration and crystal morphology



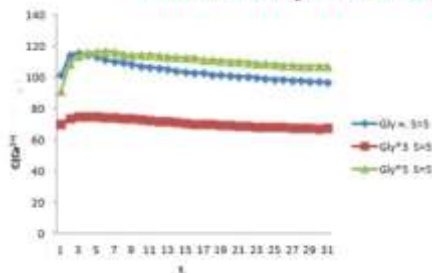
Ca/P dependence on concentration

Dependence of sediment mass on concentration

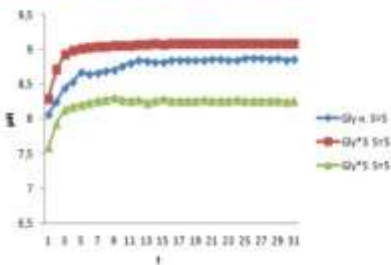


Crystal type of samples with S = 5: a-Gly norm; b-Gly $\times 3$; c-Gly $\times 5$; uv $\times 100$

Bioactivity results in 0.9% NaCl solution



Kinetic curves of dissolution $C(\text{Ca}^{2+}) = f(\tau)$ of solid phases in NaCl 0.9%

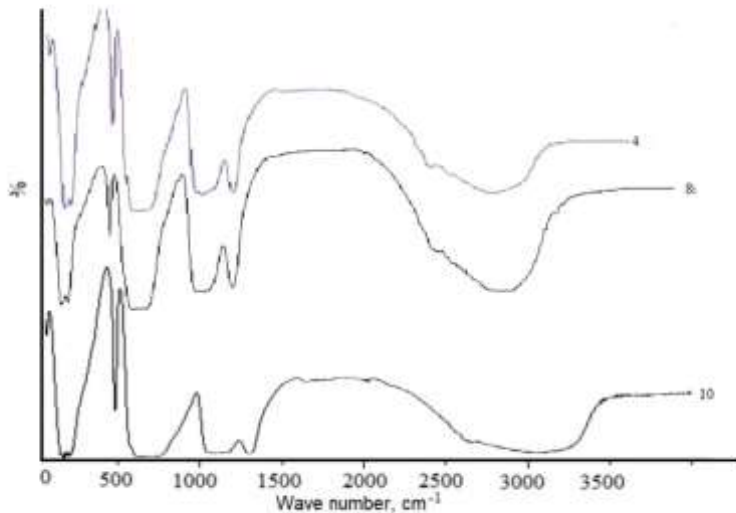


Kinetic curves of dissolution $\text{pH} = f(\tau)$ of solid phases in NaCl 0.9%

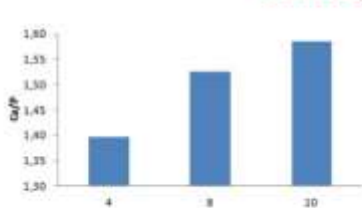
Sample	The equation	R^2_{res}	v , $\text{mkmol/L} \times \text{min}$
Gly n. S=5	$C = 112,2 - 0,603x$	0,950	0,603
Gly*3 S=5	$C = 75,26 - 0,306x$	0,964	0,306
Gly*5 S=5	$C = 117,2 - 0,390x$	0,985	0,290

Kinetic parameters of dissolution of samples $S = 5$, synthesis time 8 weeks

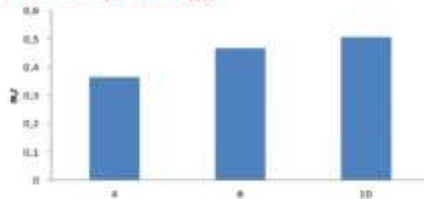
Results of crystallization of calcium phosphates from a prototype blood plasma in the presence of albumin



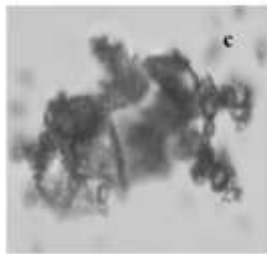
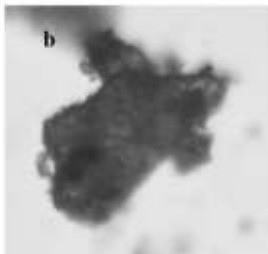
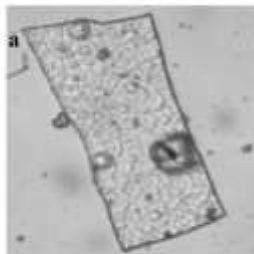
Dependence of Ca/P and sediment weight on synthesis time and crystal morphology



Time dependence of Ca/P

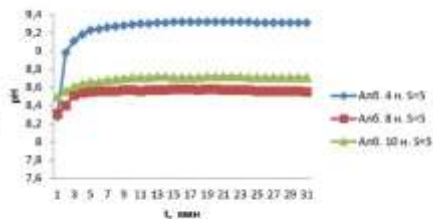
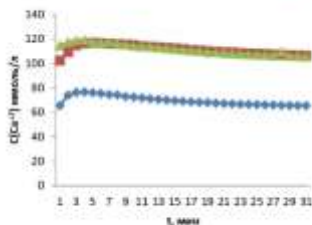


Time dependence of sediment mass



Type of crystals of samples with S = 5 albumin addition and synthesis time: a-4; b-8; c-10; $uv \times 8$
100

Bioactivity results in 0.9% NaCl solution



Kinetic curves of dissolution $C(Ca^{2+}) = f(\tau)$ of solid phases in NaCl 0.9%

Kinetic curves of dissolution $pH = f(\tau)$ of solid phases in NaCl 0.9%

Sample	The equation	R^2_{ras}	v , $\text{mmol/L} \times \text{min}$
Albumen	$C=75,47-0,416x$	0,935	0,416
Albumen	$C=118,3-0,504x$	0,973	0,504
Albumen	$C=117,5-0,427x$	0,985	0,427

Kinetic parameters of dissolution of samples $S = 5$ by adding albumin with a synthesis time of 8, 10, 12 weeks

Conclusions

1. Synthesis from prototypes of human blood plasma was carried out, depending on the supersaturation and synthesis time. It was found by XRD and IR spectroscopy that the solid phases consist of octacalcium phosphate, A-type carbonate hydroxyapatite and vitlockite.
2. It was found by XRD and IR spectroscopy that the solid phases synthesized in the presence of albumin at a minimum concentration consist of B-type carbonate hydroxyapatite, with a maximum concentration of A-type HA. An increase in the mass of the sediment and the Ca/P ratio is observed.
3. It was found by XRD and IR spectroscopy that the solid phases synthesized in the presence of glutamic acid contain HA and vitlockite. With an increase in the concentration of the added additive, a transition from HA A-type to HA B-type occurs. An increase in the mass of the sediment and the Ca/P ratio is observed.
4. It was found by XRD and IR spectroscopy that the solid phases synthesized in the presence of glycine contain HA, vitlockite, and octacalcium phosphate. With an increase in the concentration of the added additive, a transition from A-type HA to B-type HA occurs. An increase in the sediment mass and Ca/P is observed ratio.

Thanks for your attention!







Omsk State University F.M.Dostoevsky

Corrosion inspectors for steam boiler equipment

Golovanova O.



CORROSION INSPECTORS FOR STEAM BOILER EQUIPMENT



Golovanova O.A.

E-mail:

Golovanoa2000@mail.ru

2nd Scientific-practical conference of
Russian and Croatian scientists in
Dubrovnik

Relevance

Purpose of the work: to study the processes of corrosion of steel VSt3sp in water environments of heat and power plants and to propose optimal operating modes of equipment



Experimental technique

RD 153-34.1-17.465-00 "GUIDELINES FOR ASSESSING THE
INTENSITY OF INTERNAL CORROSION PROCESSES IN
HEATING NETWORKS»

Corrosion rate of indicators, mm / year	Aggressiveness of network water
0-0,03	Low
0,031-0,085	Permissible
0,0851-0,2	High
More 0,2	Emergency

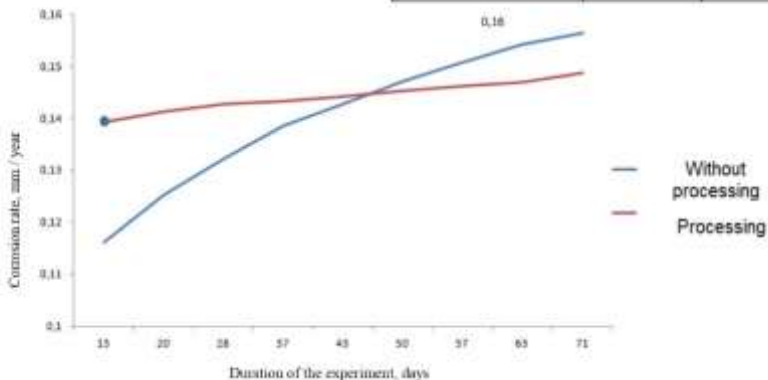
Results for the first experiment

Groups	Change in plate mass (g)	Duration of the experiment, days	Plate surface area (S), mm ²	Corrosion rate (P), mm / year
1	0,0089	13	250	0,11
	0,0176		369	0,15
	0,0158		437	0,11
2	0,0259	20	391	0,14
	0,0223		483	0,10
	0,0249		495	0,11
3	0,0163	28	192	0,14
	0,0206		270	0,12
	0,0226		280	0,13
4	0,0429	37	423	0,13
	0,1517		429	0,121
	0,0382		316	0,16
5	0,0476	43	344	0,15
	0,0470		372	0,14
	0,0467		302	0,13
6	0,0358	50	211	0,16
	0,0497		345	0,14
	0,0504		363	0,13
7	0,0509	57	223	0,19
	0,0574		275	0,17
	0,0289		149	0,16
8	0,0782	63	421	0,14
	0,0852		475	0,13
	0,0794		412	0,14
9	0,0823	71	348	0,16
	0,0633		242	0,18
	0,0807		322	0,17

Results for the second experiment

Pretreated water, this water is used for the operation of steam boiler houses by the absolute majority of enterprises

Indicators	Without processing	Processing
General hardness meq/dm ³	2,18	0,01
Dissolved oxygen content, µg/dm ³	>100	<10



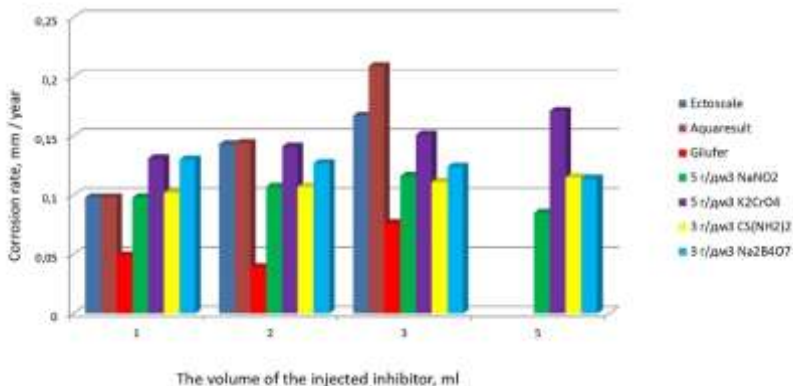
Third experiment - inhibitors

Inhibitors	Corrosion rate, mm / year	Protection degree (Z),%	Aggressiveness of network water
Ectoscale-820	0,10 ± 0,04	25,8	High
	0,14 ± 0,04	-	
	0,17 ± 0,01	-	
Aquaresult-1040	0,10 ± 0,04	25,8	High
	0,14 ± 0,08	-	
	0,21 ± 0,03	-	Emergency
Gilufer-422	0,05 ± 0,05	62,9	Permissible
	0,04 ± 0,05	70,4	
	0,08 ± 0,09	42,5	

Third experiment - inhibitors

Inhibitors	Corrosion rate, mm / year	Protection degree (Z),%	Aggressiveness of network water
NaNO ₂	0,10 ± 0,01	25,8	High
	0,12 ± 0,01	14,5	
	0,08 ± 0,01	35,9	Permissible
K ₂ CrO ₄	0,13 ± 0,02	0,8	High
	0,15 ± 0,03	-	
	0,17 ± 0,04	-	
CS(NH ₂) ₂	0,10 ± 0,01	20,5	High
	0,11 ± 0,01	16,0	
	0,12 ± 0,02	13,0	
Na ₂ B ₄ O ₇	0,13 ± 0,04	1,6	High
	0,12 ± 0,01	6,1	
	0,11 ± 0,01	13,7	

Comparison of results when using different inhibitors



A series of decreasing inhibitory effects:

Gilufer-422 < NaNO₂ < Ectoscale-820 < Aquaresult-1040 < CS(NH₂)₂
 < Na₂B₄O₇ < K₂CrO₄

CONCLUSIONS

1. Corrosion rate for "zero" untreated water is 7% greater than for water that has undergone softening and degassing treatment
2. To reduce the corrosion rate of "zero" untreated water, experiments were carried out using a number of inhibitors: "Ectoskey-820", "Aquarezalt-1040", "Gilufer-422", NaNO_2 , K_2CrO_4 , $\text{CS}(\text{NH}_2)_2$, $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7$, while the concentration of the inhibitors used was varied.
3. When calculating the cost of the selected inhibitors, it was found that " NaNO_2 " is economically beneficial.
4. Sodium nitrite has the required efficiency to prevent corrosion of equipment compared to Extosail-820, which is currently used at the plant. Therefore, it is recommended to introduce this inhibitor for power plants in the city of Omsk.

Thanks for your attention!







Omsk State University F.M.Dostoevsky

Sinthesis of composites based on calcium phosphates in chitosan polymer matrix

Golovanova O.



SYNTHESIS OF COMPOSITES BASED ON CALCIUM PHOSPHATES IN CHITOSAN POLYMER MATRIX



Golovanova O.A.

E-mail:

Golovanoa2000@mail.ru

2nd Scientific-practical conference of
Russian and Croatian scientists in
Dubrovnik

Purpose and Tasks

Purpose of the work: to synthesize composites of brushite and hydroxylapatite in a matrix of chitin and chitosan and to study their physicochemical properties.

Tasks:

- 1.To carry out the synthesis of brushite and hydroxylapatite in the presence of chitosan and chitin;
- 2.To propose a method for obtaining granular hydroxylapatite and brushite in a polymer matrix of chitosan;
- 3.Establish the composition, morphological and thermal properties of the synthesized composites and granules;
- 4.Reveal the regularities of dissolution of synthesized composites and granules in isotonic solution.

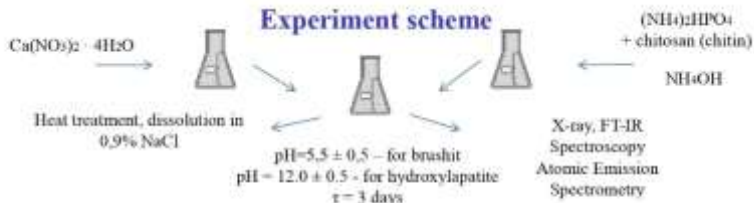


Fig. 1. Scheme of synthesis of composites HA-chitosan, HA-chitin, brushite-chitosan and brushite-chitin.

Table 1. Research objects

№	Object composition		M polymer, g	Ca/P
	Inorganic component	polymer		
1	brushite	chitosan	0,02	1,0
2	brushite	chitosan	0,08	
3	brushite	chitosan	0,16	
4	brushite	chitin	0,02	1,0
5	brushite	chitin	0,08	
6	brushite	chitin	0,16	
7	HA	chitosan	0,02	1,7
8	HA	chitosan	0,08	
9	HA	chitosan	0,16	
10	HA	chitin	0,02	1,7
11	HA	chitin	0,08	
12	HA	chitin	0,16	

Table 2. Methods of examination of samples

Defined parameter	Method
Qualitative and quantitative determination of the phase composition of the sample	X-ray phase analysis
Characterization of the sample, determination of the presence of main groups	FT-IR spectroscopy
Determination of the Ca / P ratio in samples	Atomic Emission Spectrometry
Determination of thermal effects, weight loss during calcination up to 1000°C	TGA
Specific surface area	BET
Determination of the content of calcium and hydrogen ions in solution	Potentiometric Analysis

XRF results of composites

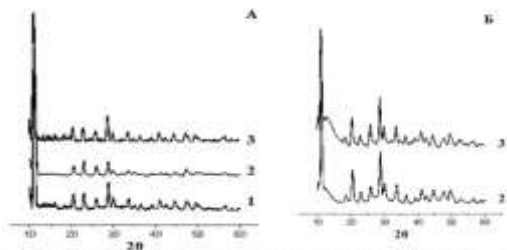


Fig. 2. Diffraction patterns of composites brushite-chitosan (A) and brushite-chitin (B) with the concentrations of chitosan and chitin, g / l: 1-0.02; 2 - 0.08; 3-0.16.

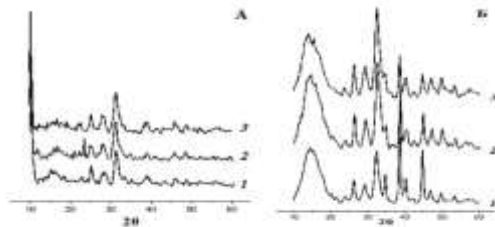


Fig. 3. Diffraction patterns of the composites hydroxylapatite-chitosan (A) and hydroxylapatite-chitin (B) with the concentrations of chitosan and chitin, g / l: 1-0.02; 2 - 0.08; 3-0.16.

Scanning Electron Microscopy Results

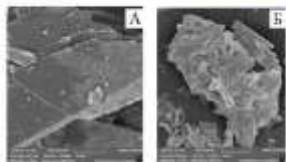


Fig. 4 For brushite-chitosan samples with chitosan content, g / l: A-0.08; B-0.16.



Fig. 5. Surface morphology of the hydroxylapatite-chitosan composite with a chitosan concentration of 0.08 g / l.

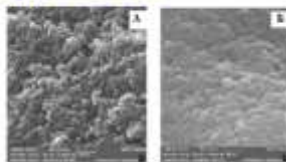


Fig. 6. Surface morphology of hydroxylapatite-chitin composites with chitin concentration, g / l: A-0.08; B-0.16

Results of specific surface area measurements

Table 3. Values of specific surface area for composites

Polymer, t/l	S_{vd} , m^2/g			
	hydroxylapatite-chitosan	brushite-chitosan	hydroxylapatite-chitin	brushite-chitin
0	130	4	130	4
0,02	-	1	98	5
0,08	132	7	108	4
0,16	124	-	103	4

Phase and functional composition of composites brushite-chitosan and brushite-chitin after heat treatment

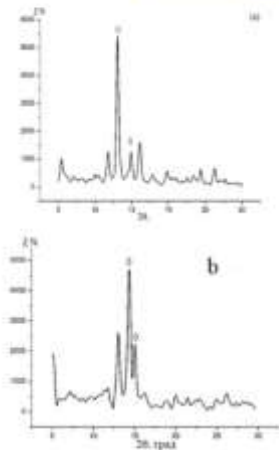


Fig. 7 Diffraction patterns of brushite-chitosan composites after heat treatment at 400 ° C (a) and 600 ° C (b).

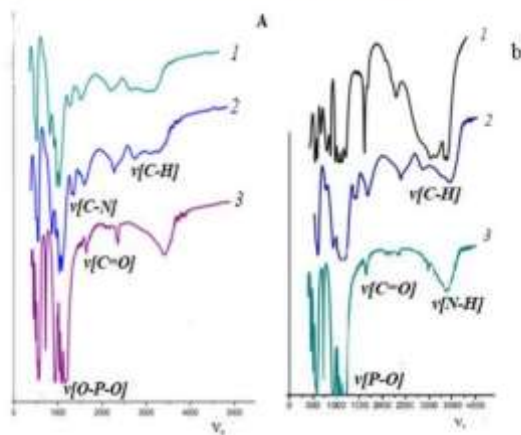


Fig. 8. IR spectra of composites brushite-chitosan (A) and brushite-chitin (B) with chitin and chitosan content 0.08 g / l after heat treatment 1-200 ° C, 2-400 ° C, 3-600 ° C

Chitosan Gel Viscosity Values

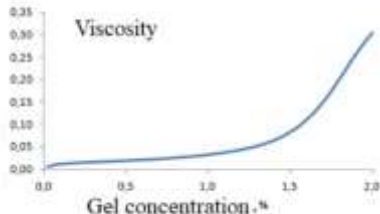


Fig. 9. Dependence of dynamic viscosity on the concentration of the gel

Type of granules



Fig. 10. Granules of HA / chitosan dispersed in an alkaline solution (A) and dried in air (B).

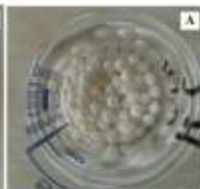


Fig. 11. Granules of brushite /chitosan dispersed in an alkaline solution (A) and dried in air (B).

Results of optical microscopy, sieve analysis and thermogravimetric analysis of granules

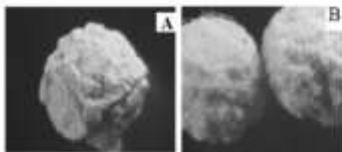


Fig. 12. Micrographs of granular brushite (A) and HA (B) in a chitosan matrix

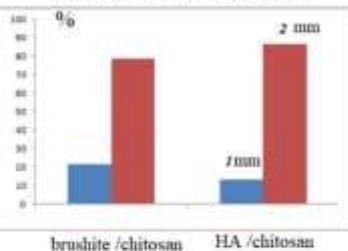


Fig. 14 Dependence of the percentage of granules of different sizes on the composition of the granules.

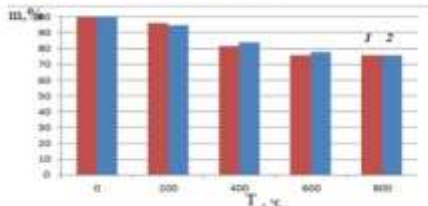


Fig. 13. Change in the mass of granular brushite (1) and hydroxylapatite (2) in the chitosan matrix after heat treatment at different thermal conditions

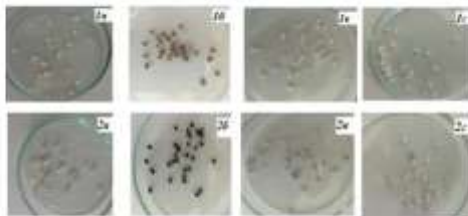


Fig. 15. Photographs of granules of brushite/chitosan (1) and HA /chitosan (2) after heat treatment at 200°C (a), 400°C (b), 600°C (g), 800 °C (d).

Conclusions:

1. The synthesis of composites brushite-chitosan, hydroxylapatite-chitosan, brushite-chitin, hydroxylapatite-chitin was carried out, and granules of brushite and hydroxylapatite in a chitosan matrix were obtained.
2. When studying the morphology of composites and granules, it was found: the size of the crystals of composites brushite-chitosan and hydroxylapatite-chitosan increases with an increase in the concentration of chitosan in the initial solution, and for the composites hydroxylapatite-chitin decreases with an increase in the content of chitin in the initial solution; the surface of the granules is represented by a porous rough structure; under the given production conditions, the proportion of granules with a size of 2 mm prevails.
3. In the study of the thermal characteristics of composites and granules, it was established: for composites brushite-chitosan in the temperature range 400-600 ° C, a decrease in the mass of the composites with increasing concentration of chitosan is characteristic, for composites brushite-chitin a similar dependence is observed at $T = 600^{\circ}\text{C}$;

- for the hydroxylapatite-chitin composites, a decrease in the mass of the composites with an increase in the chitin content in the initial solution is observed in the temperature range 400-800 ° C, and for the hydroxylapatite-chitosan composites a similar dependence is observed at $T = 600\text{ }^{\circ}\text{C}$;
 - the mass of hydroxylapatite / chitosan granules after heat treatment is greater than the mass of brushite / chitosan granules in the temperature range of 400-800 ° C, chitosan carbonization occurs at $T = 400\text{ }^{\circ}\text{C}$;
4. When studying the dissolution of composites and granules, it was found:
- for composites based on brushite, a decrease in the rate of dissolution in an isotonic solution with an increase in the concentration of polymers is observed, and for composites based on hydroxylapatite, the opposite relationship is recorded;
 - the initial dissolution rate of hydroxylapatite / chitosan granules is higher than that of brushite / chitosan.
5. It is recommended that when using synthesized composites in medicine for the rapid delivery of calcium ions, it is better to use HA / chitosan granules and HA / chitosan, HA / chitin composites with a maximum polymer content. To create bioceramics from the materials obtained, it is better to use the HA-chitin and brushite-chitosan composites.

Thanks for your attention!







Omsk State University F.M.Dostoevsky

Composite material based on a mixture of calcium phosphates and PEC

Golovanova O., Tsyganova A.



COMPOSITE MATERIAL BASED ON A MIXTURE OF CALCIUM PHOSPHATES AND PEC



**O.A. Golovanova,
A.A. Tsyganova**

*E-mail:
Golovanoa2000@mail.ru*

2nd Scientific-practical conference of
Russian and Croatian scientists in
Dubrovnik

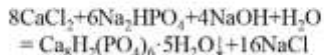
The relevance of research



Purpose of the research: Synthesis of composite materials based on calcium phosphates and organic polymers and study of their physical and chemical properties

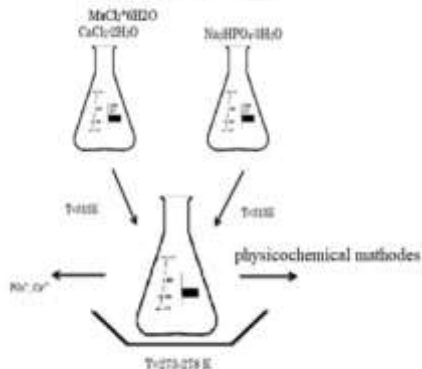
Experimental technique

Basic reaction:



Synthesis conditions:

C = 50.0 and 37.5 mmol/L; pH = 6.5; T (p-ditch) = 313 K; T (ext.) = 273-278 K; τ = 48h.



Composite materials synthesis techniques:

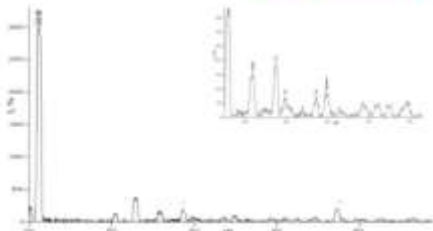
1) Preparation of composite materials based on sodium alginate and chitosan

Different amounts of filler (FA) and 2% aqueous suspension of sodium alginate or 2% suspension of chitosan in 0.5% acetic acid, drying at 25°C, 200 °C and 400°C of the composite based on sodium alginate and 25 °C and 200°C for a composite based on chitosan

2) Preparation of PEC-based composite materials.

PEC suspension - by mixing 1:1 (sodium alginate and chitosan). Next, add the powder material in different quantities, dried at temperatures (25°C and 200°C)

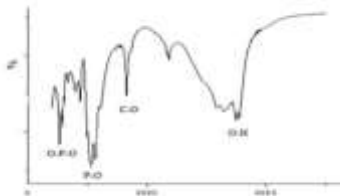
Results of the synthesis of a mixture of calcium phosphates



Diffractiongram of the solid phase

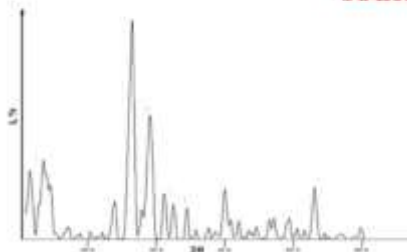


Particle type of calcium phosphate mixture, sw. x120

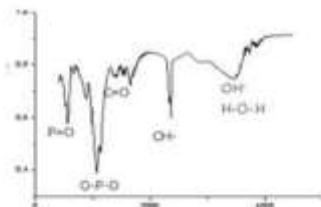


IR spectrum of a mixture of calcium phosphates

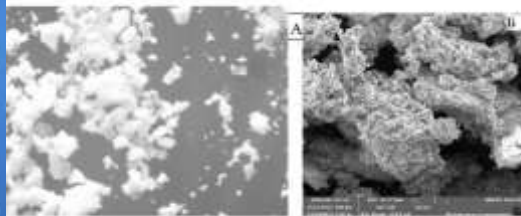
Results of synthesis of composite materials FK-sodium alginate



Diffraction pattern of the composite material (dry = 200°C, filler content 20%)



IR spectrum of a composite material with a filler / matrix ratio of 50/50, obtained at 200°C

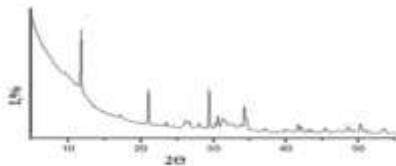


Photographs of a composite material with a filler content of 10/90 at 200°C A) magnification $\times 120$; B) on a scanning microscope

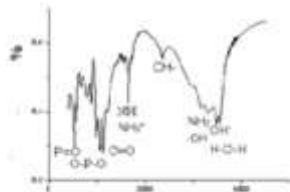
Comparison of the specific surface area of the filler and the composite

Substance	Specific surface area, m^2/g
Filler	23
Composite	37

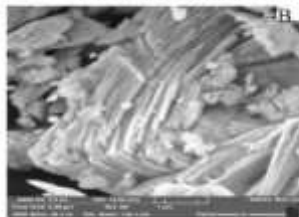
Results of synthesis of composite materials FC-chitosan



Diffraction pattern of the composite material
(tdry - 200 ° C, filler content 50%)

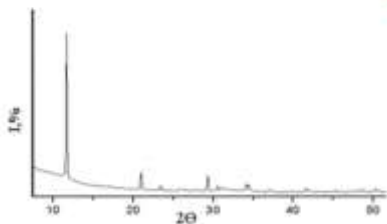


IR spectrum of composite material with filler /
matrix ratio 50/50 at 25 ° C

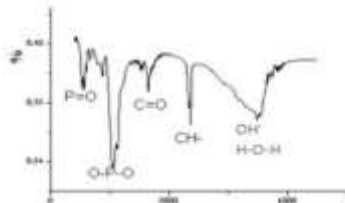


Photographs of a composite material with a filler content of 50% at 25 ° C, A) Single magnification;
B) on a scanning microscope

Results of the synthesis of composite materials FK-PEC



Дифрактограмма композиционного материала
($t_{\text{drying}} = 200^{\circ}\text{C}$, содержание наполнителя 50%)



IR spectrum of composite material with filler / matrix
ratio 30/70 at $t_{\text{drying}} = 200^{\circ}\text{C}$



Photographs of a composite material with a filler content of 10%, A) $t_{\text{drying}} = 200^{\circ}\text{C}$, B) $t_{\text{drying}} = 25^{\circ}\text{C}$

Dissolution rate of composite materials, mmol/L * sec

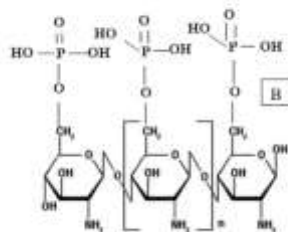
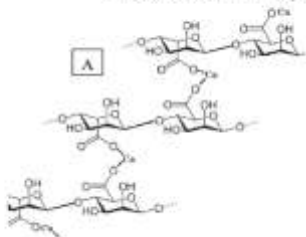
Polymer matrix	Drying temperature °C	0,1M HCl			0.9% NaCl			Acetate buffer pH = 4.6		
		Соотношение наполнитель/матрица								
		10/90	30/70	50/50	10/90	30/70	50/50	10/90	30/70	50/50
Sodium alginate	25	13,3	12,2	10,8	18,1	17,9	16,6	16,6	14,9	13,8
	200	6,2	5,6	5,1	15,4	13,1	12,6	10,2	9,6	8,8
Chitosan	25	21,2	23,7	37,0	23,6	33,1	33,2	32,4	43,6	68,1
	200	21,1	11,3	23,0	10,2	23,3	28,6	21,3	35,5	42,7
PEC	25	5,6	7,4	7,4	15,4	26,9	63,4	24,2	27,2	29,5
	200	14,5	15,7	25,3	27,8	47,4	105,2	29,3	34,5	55,2

MECHANISMS OF FORMATION OF COMPOSITE MATERIALS

Gel name	Dynamic viscosity of pure gel, mPa*s	Dynamic viscosity of gel and 0.5% filler, mPa*s	Dynamic viscosity of gel and 1.0% filler, mPa*s
Sodium alginate	5992	7580	11805
Chitosan	3057	3508	3818
PEC	4332	5716	7481

Formation schemes for composite materials

A) based on sodium alginate; B) Based on chitosan



Conclusions

- 1) Composite materials based on a mixture of calcium phosphates (filler - OCP, brushite, HA) and a polymer matrix (sodium alginate, chitosan, PEC) have been obtained, the properties of which change with varying filler / matrix ratio and drying temperature.
- 2) According to the XRD data, it was found that the phase composition of the composites does not change with the addition of biopolymers. Analysis of the morphology of the obtained composites revealed that the filler is completely covered with a polymer matrix. It was revealed that the formation of a composite, the specific surface of the samples increases in comparison with the filler.
- 3) According to the results of the dynamic dissolution of the synthesized samples in solutions, it was found that in composites based on chitosan and a polyelectrolyte complex, an increase in bioresorbability is observed with an increase in the weight of the filler, and for a composite based on sodium alginate it decreases.
- 4) It was determined that with an increase in the drying temperature of composites in the range 25-200°C based on sodium algin and chitosan, the dissolution rate decreases. For composites based on PEC, the dissolution rate increases with increasing drying temperature.

Thanks for your attention!





