

Кафедра химической кинетики
создана в 1944 году
«Нобелевская» кафедра в МГУ

Химическая кинетика:
история, сегодняшний день и
перспективы

МГУ на Моховой

Весна 1944 г. Состоялись лекции директора ИХФ

академика Н.Н. Семенова и Н.М. Эмануэля на

химическом факультете МГУ

27 октября 1944 г. Приказ Всесоюзного комитета по делам
Высшей школы при СНК СССР № 531 об открытии кафедры
кинетики химических процессов Московского ордена Ленина

Государственного Университета им. М.В. Ломоносова

1 декабря 1944 г. Н.Н. Семенов назначен заведующим кафедрой
кинетики химических процессов



Личная карточка

Семёнов Николай Николаевич

Российский Советский Социалистический Университет

Москва

АРХИВ

Справка

22.10.44

21.12.44

261 от 90-60

Наименование кафедр и самостоятельных дисциплин	Количество штатных единиц						Количество штатных единиц по самостоятельным дисциплинам						
	Дир. кафедр	Профессора	Доктора наук	Специалисты	Ассистенты	Промоветы	Итого штатных единиц	Директор	Профессор	Доктор наук	Специалист	Ассистент	Промовет
Специального органического синтеза и анализа	1	-	1	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-
Физической химии	1	-	9	-	3	-	16	-	-	-	-	-	-
Коллоидной химии	1	-	1	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-
Электрохимии	1	-	1	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-
Кинетики химических процессов	1	-	-	-	-	-	1	-	-	-	2	2	-
Физической технологии	-	-	-	-	1	-	1	-	-	-	1	1	-
Итого	11	-	13	10	-	25	89	1	-	7	4	3	-

5 ноября 1947 г. Приказ Министерства высшего образования СССР № 969 о структуре МГУ, утверждено штатное расписание кафедры кинетики химических процессов

ПРИКАЗ № 969/41

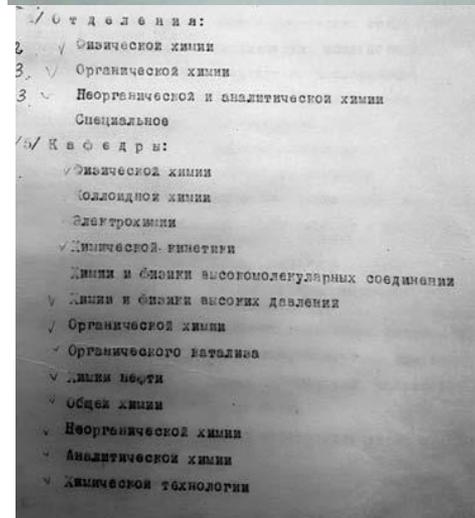
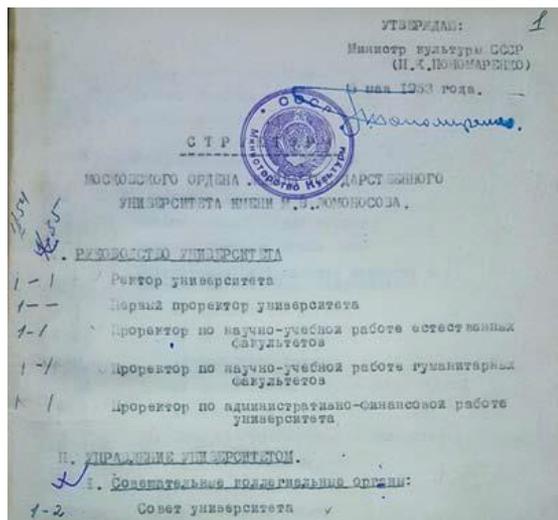
5.11.1947

Наименование кафедр	Количество штатных единиц						Количество штатных единиц по самостоятельным дисциплинам						
	Дир. кафедр	Профессора	Доктора наук	Специалисты	Ассистенты	Промоветы	Итого штатных единиц	Директор	Профессор	Доктор наук	Специалист	Ассистент	Промовет
Специального органического синтеза и анализа	1	-	1	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-
Физической химии	1	-	9	-	3	-	16	-	-	-	-	-	-
Коллоидной химии	1	-	1	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-
Электрохимии	1	-	1	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-
Кинетики химических процессов	1	-	-	-	-	-	1	-	-	-	2	2	-
Физической технологии	-	-	-	-	1	-	1	-	-	-	1	1	-
Итого	11	-	13	10	-	25	89	1	-	7	4	3	-

5 мая 1953 г. Министерство культуры СССР утвердило структуру МГУ, кафедра химической кинетики включает три лаборатории: химической кинетики, химии свободных радикалов, процессов горения и взрывов в газах.



Академик В.В. Воеводский, доцент кафедры 1948 - 1952 гг.



Академик Н.М. Эмануэль, зам. заведующего кафедрой 1944-1984 гг.

Первые выпускники кафедры



Сергей Энтелис

1947



Ирина Тамм

1946



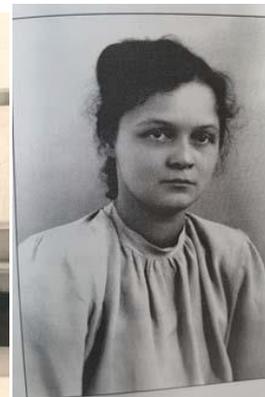
Валентина Цветкова

1948



Наталья Фок

1948



Раиса Колесникова

1947



Нина Тихомирова

1947



Валентина Полторак

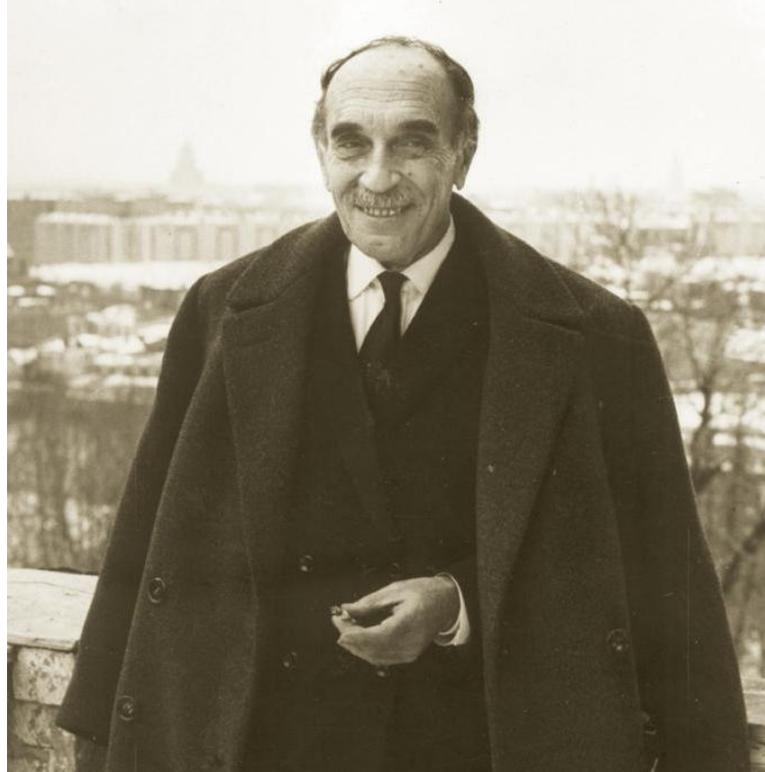
1948



Нина Медведева (1946 г.)



Защита дипломной работы Энтелисом
Крыльцо кбарткры Н.Н. Семёнова



Николай Николаевич Семенов 1896-1986

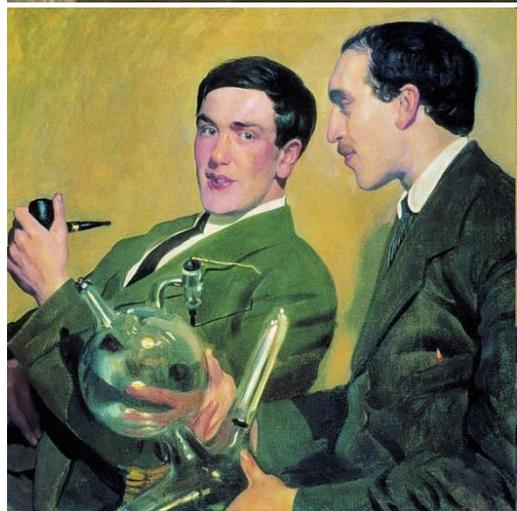
Сталинская премия – 1941, 1949

за работы «Теория цепных реакций», «Тепловая теория горения и взрывов» (1936-1940)



Нобелевская премия по химии совместно с Сирилом Хиншельвудом за работы по механизму химических реакций, 1956

Ленинская премия за работы в области кинетики сложных химических реакций, 1976



Портрет работы
Б.М.Кустодиева (1921)

Научная школа Н.Н.Семенова



Зельдович Я.Б.
1914-1987



Харитон Ю.Б.
1904-1996



Кондратьев В.Н.
1902-1979



Франк-Каменецкий Д.А.
1910-1970

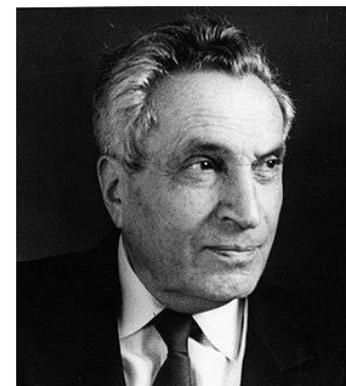


В 1939 году Я. Б. Зельдович и Ю.Б.Харитон впервые осуществили расчёт кинетики цепной реакции деления в водном растворе урана



Вальтер А.Ф.
1898-1941

Налбандян А.Б.
1908-1987

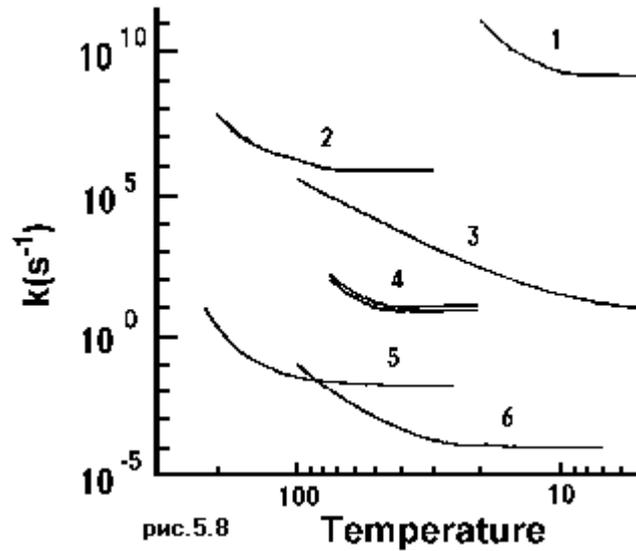


**Виталий Иосифович Гольданский
1923-2001**

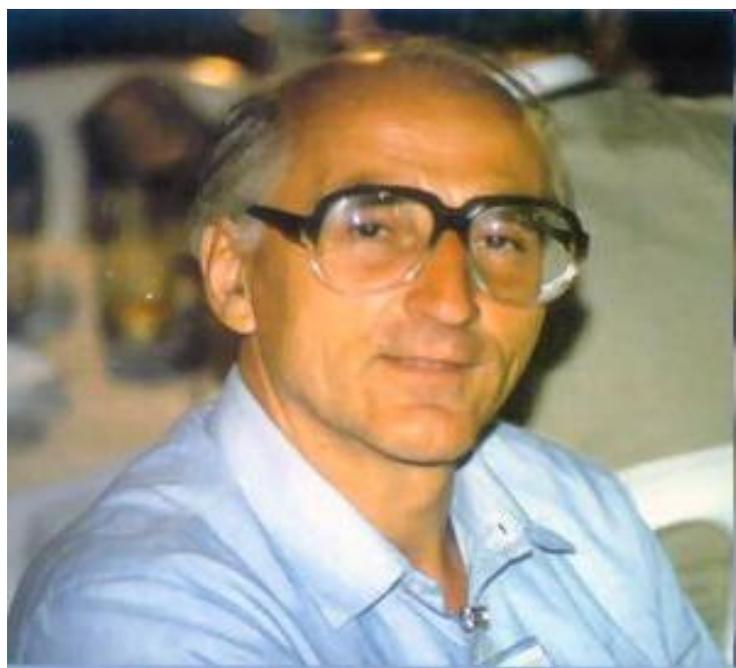
**Ленинская премия за открытие и
изучение
низкотемпературного предела
химических реакций**



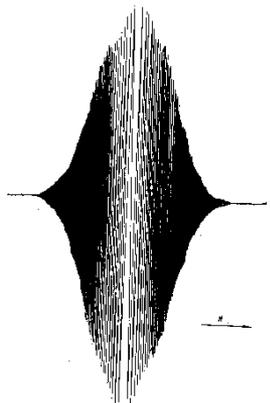
**«Комсомольская правда»
15.01.1964**



Анатолий Леонидович Бучаченко, р.1935 г.



Открыл магнитный изотопный эффект, обнаружил микроволновое излучение при протекании химической реакции, открыл радиоиндуцируемый магнитный изотопный эффект и спиновый катализ



Химически индуцированное радиоизлучение поляризованных молекул хинона



Государственная премия, 1977



Ленинская премия 1986



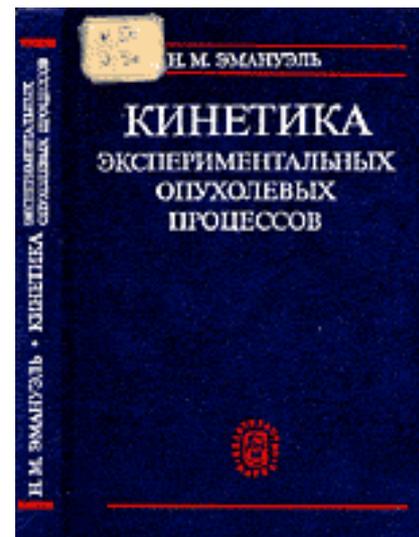
Премия президента в области образования 2001

Премия Правительства РФ в области образования, 2012



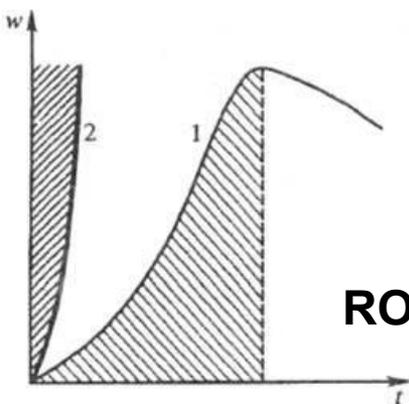
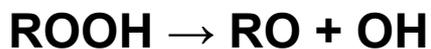
Николай Маркович Эмануэль
1915-1984

Ленинская премия за цикл исследований свойств и особенностей цепных реакций, 1958



Государственная премия за исследование физико-химических механизмов свободно-радикального перекисного окисления липидов в биологических мембранах, 1983

Первые антиоксиданты (ингибиторы радикальных реакций) на основе пространственно затрудненных фенолов



Зависимость скорости реакций от времени:
1 – реакция с вырожденным разветвлением цепей, 2 – цепная разветвленная реакция.



**Илья Васильевич Березин, выпускник кафедры
(1923-1987)**

**Ленинская премия за цикл работ в
области применения ферментов
в медицине, 1982**



**Владислав Владиславович
Воеводский (1917-1967)**

**Государственная премия за цикл
работ по химии свободных
радикалов, 1968**





Александр Евгеньевич Шилов
1930 - 2014

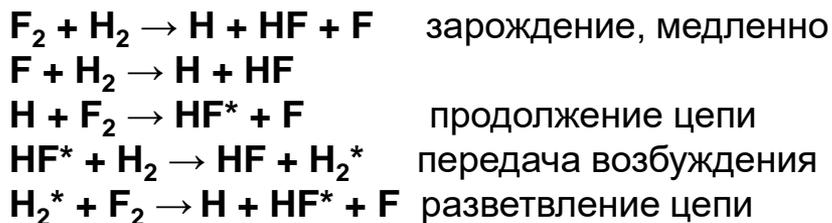


Государственная премия СССР
(1982)

Государственная премия РФ
(1998)



**Открытие класса цепных реакций с энергетическим разветвлением,
фиксация молекулярного азота в растворах в присутствии комплексов
металлов**

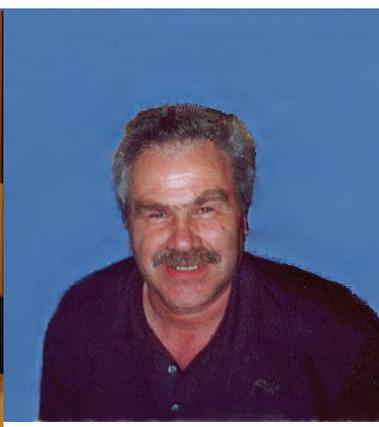


Реакции восстановления азота до гидразина и аммиака в водных или водно-спиртовых средах (в протонных средах). Катализаторы реакций восстановления Mo(III) и V(II),
 $4\text{V}(\text{OH})_2 + 4\text{H}_2\text{O} + \text{N}_2 \rightarrow 4\text{V}(\text{OH})_3 + \text{NH}_2\text{NH}_2$



Ломоносовские премии МГУ

1978 , 2003, 2009 гг.



Выпускники кафедры химической кинетики



Казанский В.Б.
р. 1931



Хаджиев С.Н.
1941-2018



Тальрозе В.Л.
1922-2004



Азатян В.В.
р. 1931



Варфоломеев С. Д.
р. 1945



Мартинек К.
р. 1933



Бурлакова Е.Б.
1934-2016



Родченков Г.М.
р. 1958 (выпуск
1982 г.)



Базовая кафедра для ФИЦ химическая физика им. Н.Н. Семёнова РАН

«Утверждаю»
Ректор МГУ имени М.В.Ломоносова
академик В.А.Садовничий
04 2014 г.

«Утверждаю»
Директор ФБГУН ИХФ РАН
академик А.А.Берлин
04 2014 г.

Договор

о функционировании кафедры «Химической кинетики» Московского государственного университета имени М.В.Ломоносова (МГУ имени М.В.Ломоносова) в качестве базовой для ФБГУН Институт химической физики им. Н.Н.Семёнова Российской академии наук (ИХФ РАН).

1 Общие положения.

Базовая кафедра «Химической кинетики» (далее Базовая кафедра) Московского государственного университета имени М.В.Ломоносова (далее МГУ имени М.В.Ломоносова) и ФБГУН институт химической физики имени Н.Н.Семёнова Российской академии наук (далее ИХФ РАН) продолжает традиции, заложенные основателем кафедры, лауреатом Нобелевской премии, директором ИХФ РАН академиком Н.Н.Семёновым при ее создании в 1944 году, и решает задачи совместной подготовки высококвалифицированных специалистов в области физической химии, кинетики и катализа, химии высоких энергий, синтеза биологически активных соединений и инновационной фармации, создания функциональных наноматериалов, компьютерного моделирования и квантовой химии, химической физики биосистем.

2. Состав базовой кафедры.

От ИХФ РАН – сотрудники лабораторий, руководимых заведующими лабораториями В.А.Надточенко, Б.Р.Шубом, В.Н.Корчаком, Л.И.Трахтенбергом, А.Н.Стрелецким, С.В.Стовбуном.

От МГУ имени М.В.Ломоносова – сотрудники кафедры химической кинетики химического факультета МГУ имени М.В.Ломоносова.

3. Органы управления Базовой кафедрой.

Заведующий Базовой кафедрой – д.х.н., профессор Мельников М.Я. (МГУ имени М.В.Ломоносова)

Заместитель заведующего Базовой кафедрой по учебной работе – д.х.н., в.н.с. Голубева Е.Н. (МГУ имени М.В.Ломоносова).

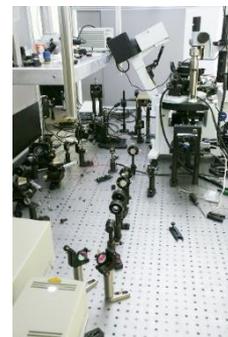
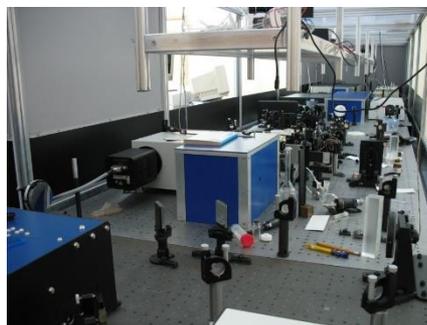
Заместитель заведующего Базовой кафедрой – д.х.н., профессор Шуб Б.Р. (ИХФ РАН).

4. Основными задачами деятельности Базовой кафедры являются:

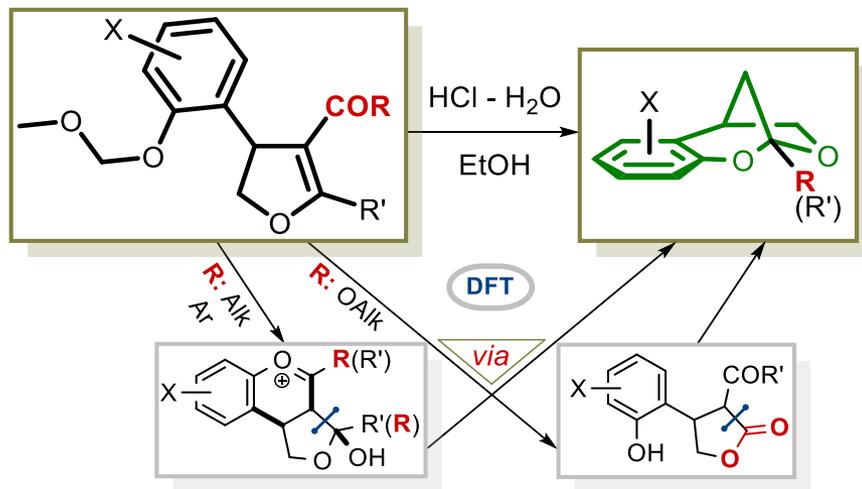
4.1 обеспечение подготовки высококвалифицированных специалистов в области физической химии, кинетики и катализа, химии высоких энергий, синтеза биологически активных соединений и инновационной фармации, создания функциональных

Партнеры-лаборатории ФИЦ:

- био- и нанофотоники;
- функциональных нанокомпозитов;
- гетерогенного катализа;
- химической физики наноструктур;
- химической физики биосистем;
- кинетики механохимических и свободно-радикальных процессов.



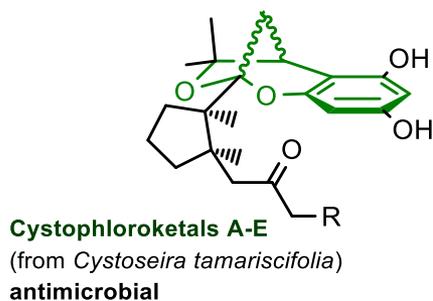
Формирование каркаса буллатакеталей в домино-реакциях с участием активированных дигидрофуранов



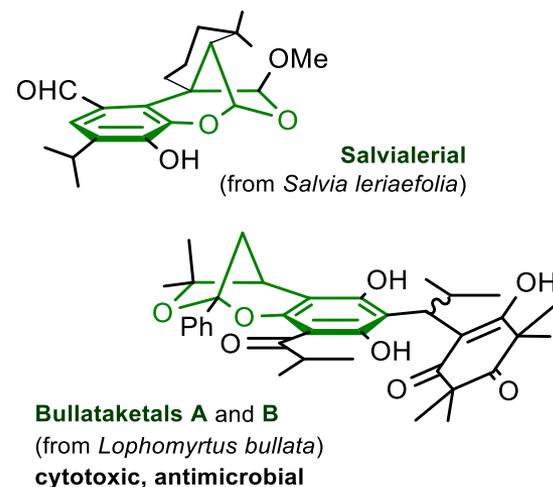
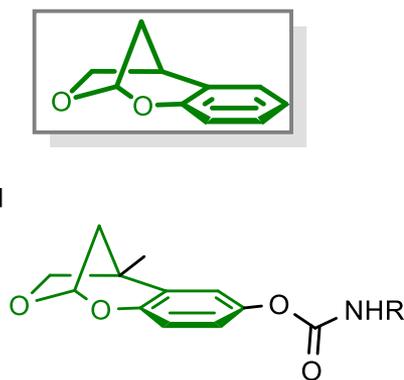
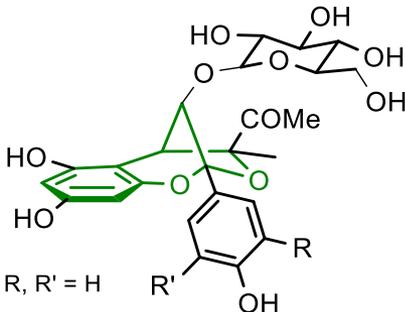
Ivanov K.L. *et al.*

Domino construction of bullataketal core *via* double bond cleavage in activated dihydrofurans
Organic Chemistry Frontiers **2018**, 5, 1655-1663

Примеры природных и синтетических 8,10-диоксатрицикло[7.2.1.0^{2,7}]додека-2,4,6-триенов



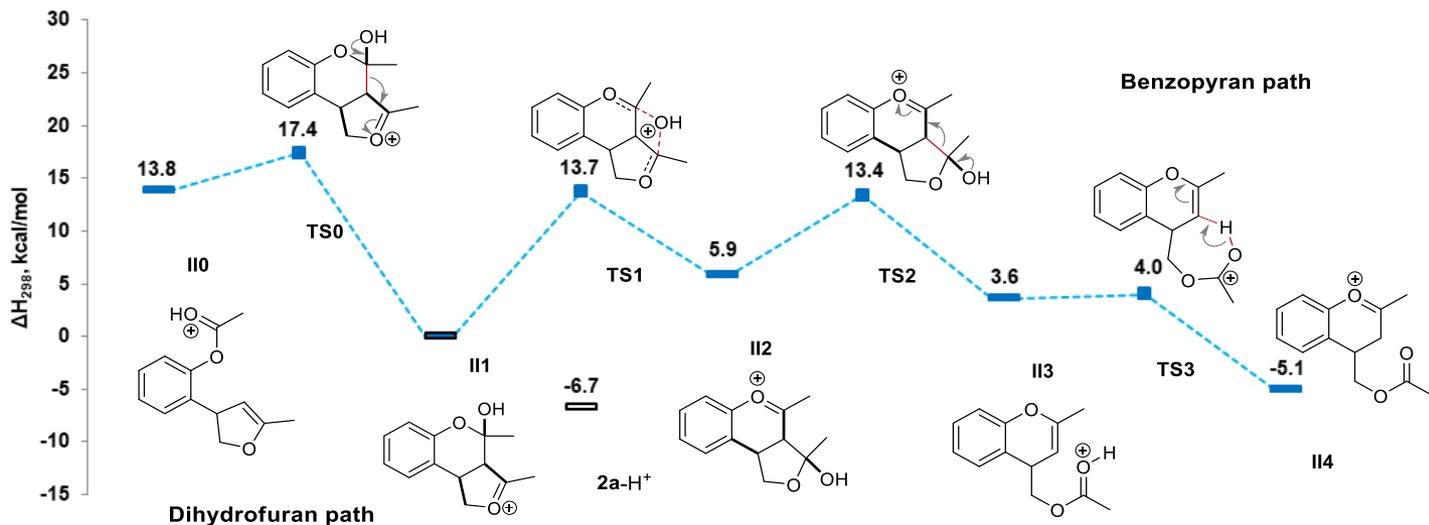
Falandioside A: R, R' = H
(from strawberry)
Castavinol C3: R = OH, R' = OMe
(from Bordeaux red wines)
antioxidant, α -glucosidase inhibitor



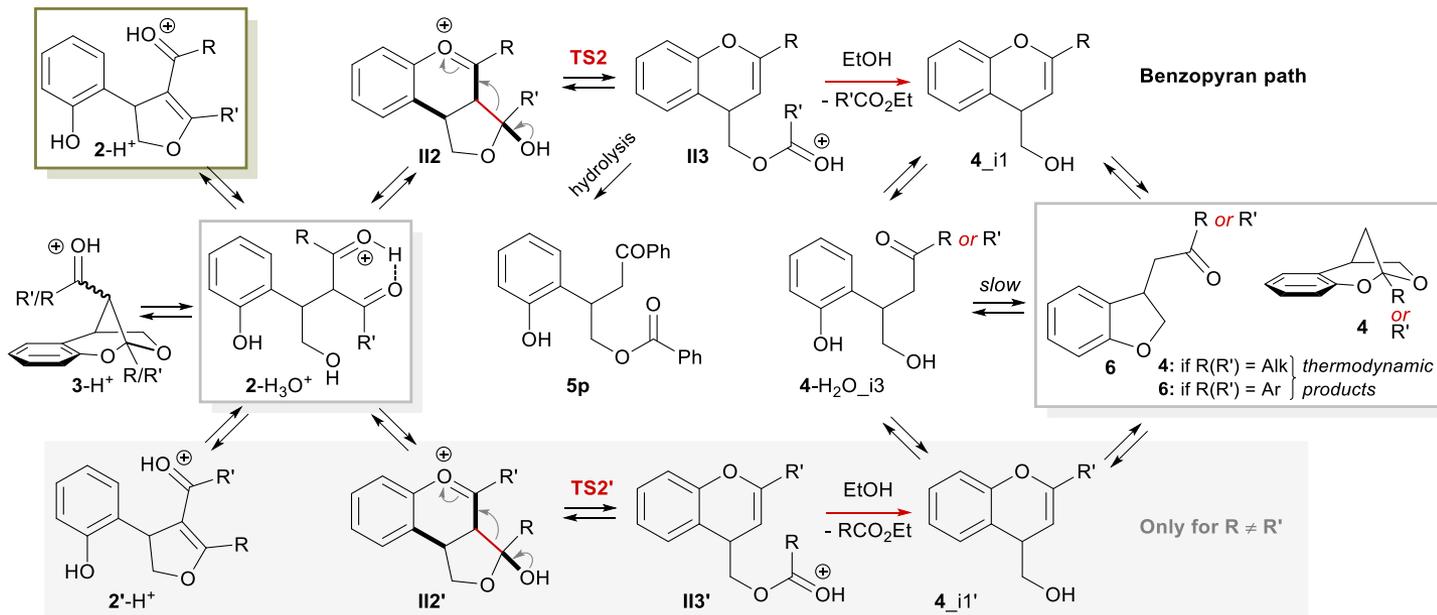
Формирование каркаса буллатакеталей в домино-реакциях

с участием активированных дигидрофуранов

Энергетический профиль

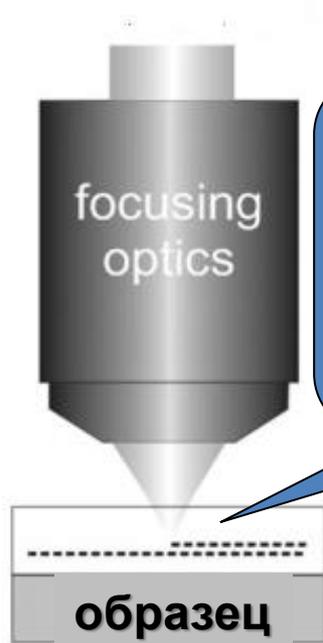
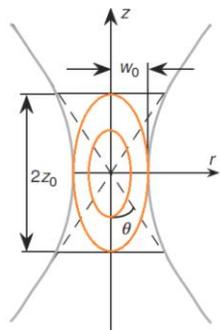


Предполагаемый механизм

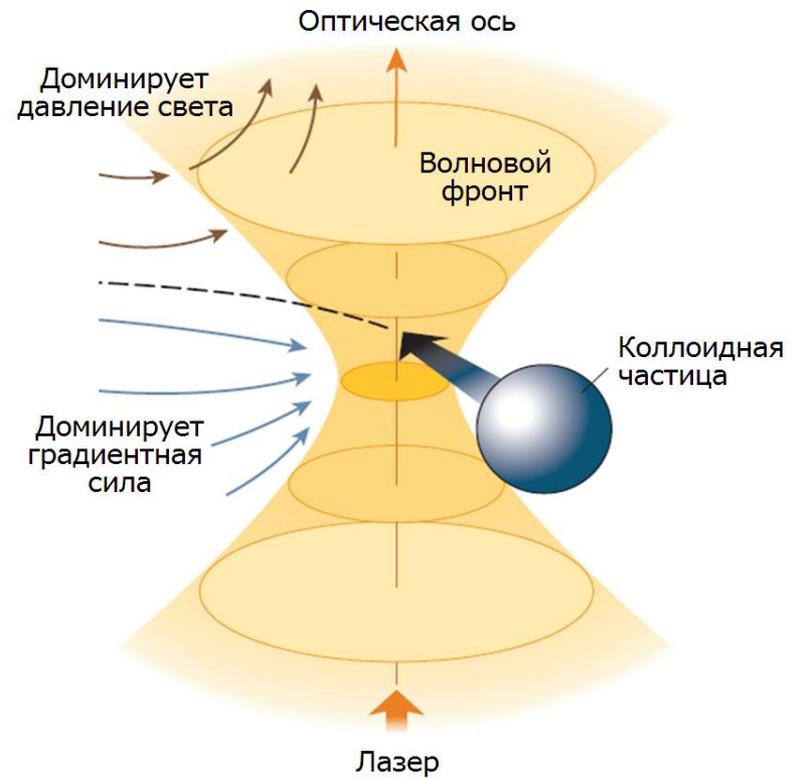


Фемтосекундный лазерный скальпель, пинцет

Излучение лазера



$w_0 \sim 350 \text{ нм}$
 $z_0 \sim 750 \text{ нм}$
 $\sim 10^{14} \text{ Вт/см}^2$



Фотоника наноразмерных систем

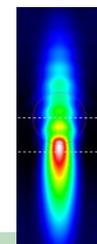
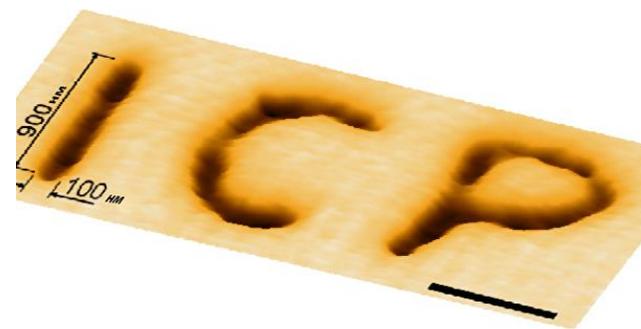


Наноструктурирование в ближнем поле микрошариков SiO_2

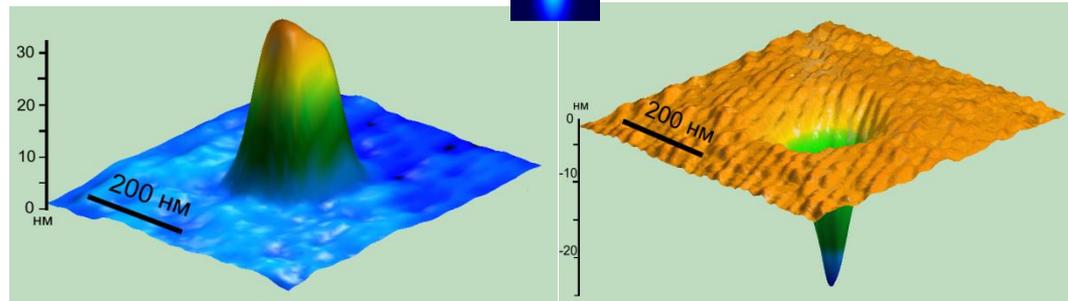
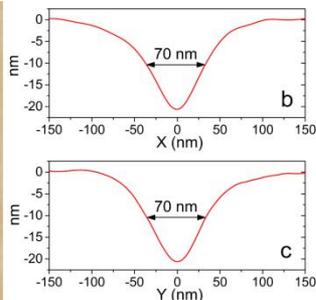
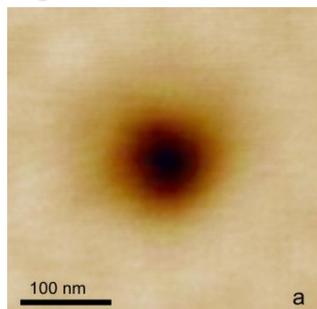
МОСКВА, РИА Новости.

Ученые в РФ создали механизм недорогой и сверхточной наногравировки

Российские ученые из МФТИ, ФИЦ химическая физика им. Семенова РАН, МГУ (**кафедра химической кинетики**) и ИПХФ РАН создали механизм лазерного нанесения структур на стекло с разрешением в 1000 раз меньше ширины человеческого волоса. Фокусировка лазера производилась с помощью маленьких стеклянных сфер, играющих роль линз. Предложенный метод позволит достаточно быстро и дешево создавать сенсоры и микросхемы наномасштабов при том, что дает возможность наносить заданные с компьютера рисунки на поверхности стекла с приемлемым разрешением (менее 100 нм).

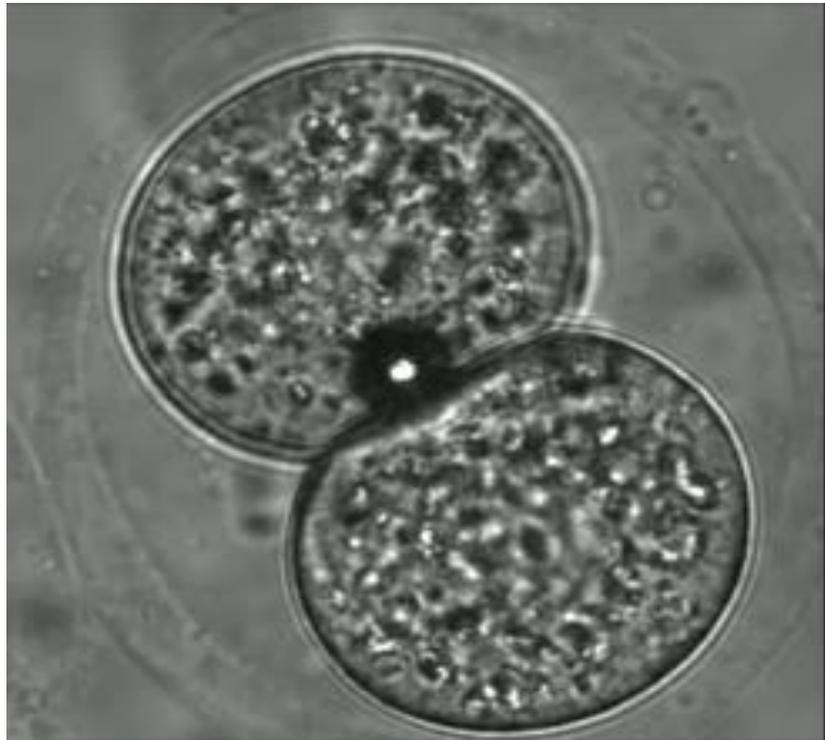
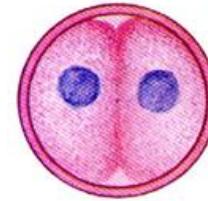


Предел Аббе $\lambda/2 = 390 \text{ нм}$



СТЕКЛО

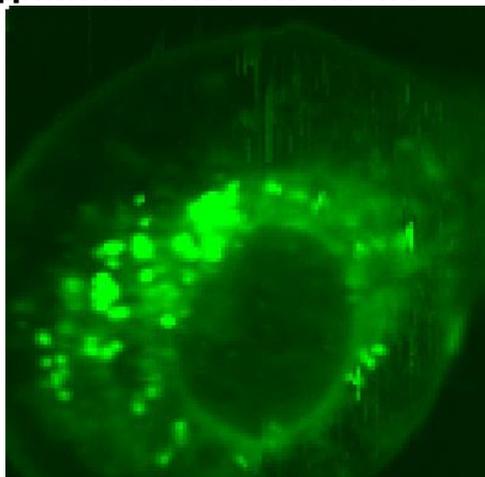
ПОЛУЧЕНИЕ ЧИСТОЙ ЛИНИИ



Биофотоника – исследования, приложения в биомедицинских технологиях

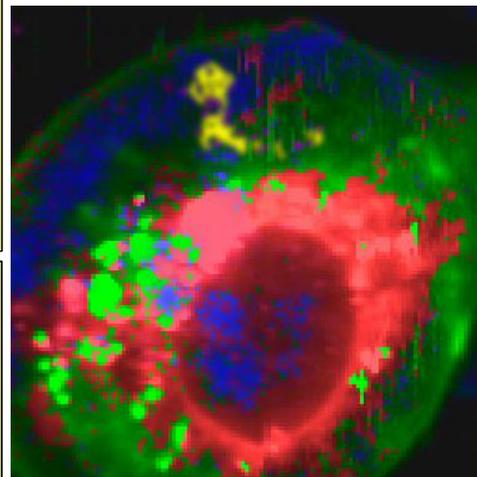
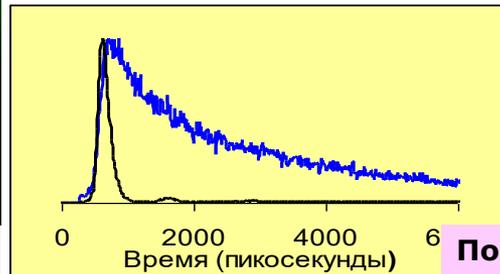
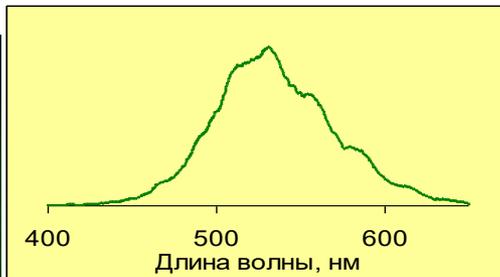
Исследование физико-химической структуры мембран живой клетки.

Распределение интенсивности флуоресценции зонда ДМХ-4 в единичной клетке Hella



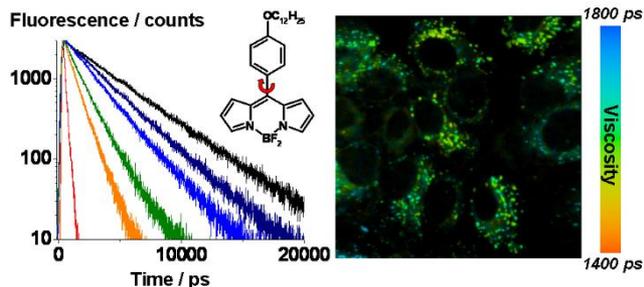
В каждом участке живой клетки измеряется спектр и затухание флуоресценции зонда, связанного с внутриклеточными мембранами.

Мембраны с различными типами структуры в единичной клетке Hella

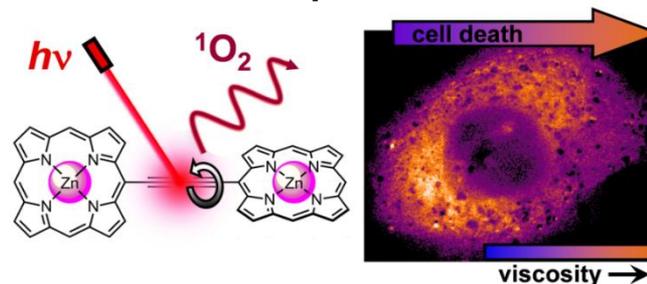


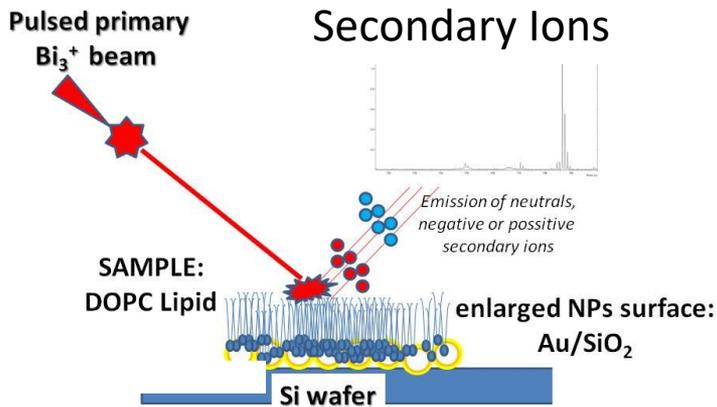
По параметрам спектра флуоресценции и времени релаксации определяется структура мембран внутриклеточных органелл (различные типы структур имеют различный цвет).

В клетке



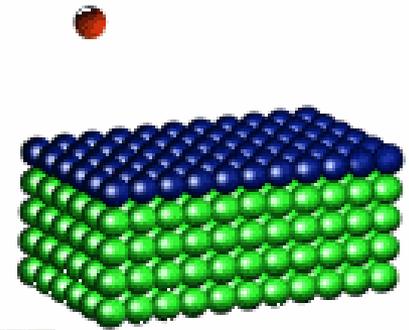
в клетке при ее гибели





SIMS-ToF

Вторичная ионная масс-спектрометрия, времяпролетный анализатор



Получаемая информация:

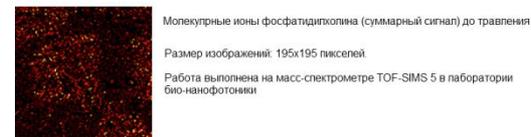
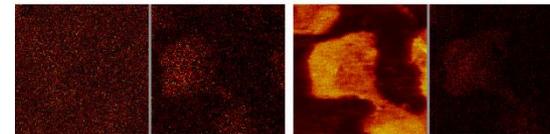
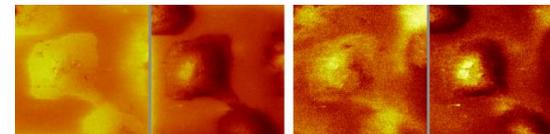
одновременный анализ всех элементов и изотопов, химическая информация о распределении молекул и ионных кластеров

Пределы обнаружения:

ppb от монослоя для каждого из элементов, sub-fmol для молекул

Пространственное разрешение:

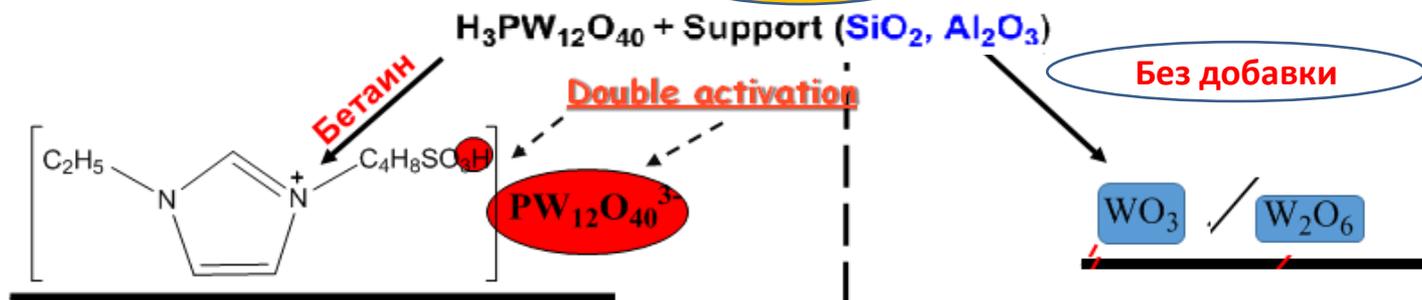
Поверхностное разрешение (< 60 нм), высокое разрешение в глубину (< 1 нм)



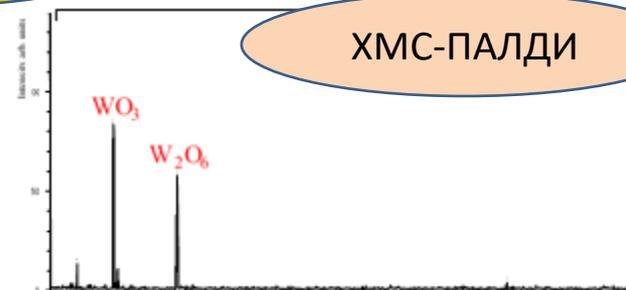
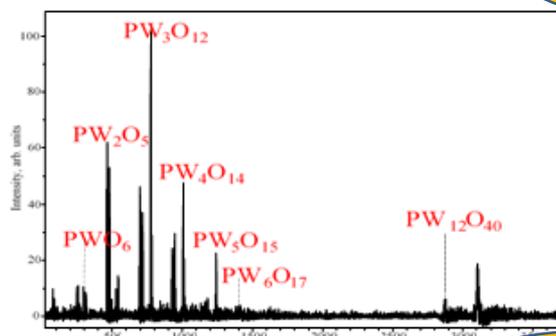
Создание гетерогенных катализаторов на основе бренstedовских ионных жидкостей для окислительной десульфуризации нефтяного сырья

СЫРЬЕ

СИНТЕЗ

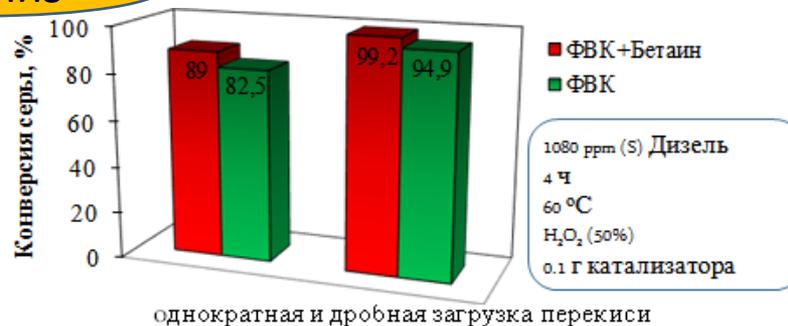
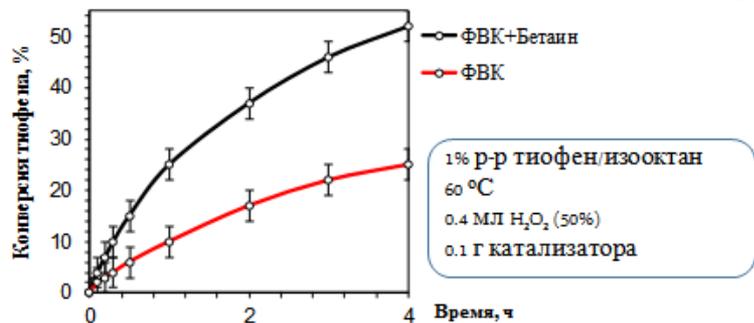


структура



ХМС-ПАЛДИ

катализ





Внедрение комплекса катализаторов, технологий и оборудования, созданных на кафедре с ООО «Старт-Катализатор» при Научном Парке МГУ, резиденте ИЦ Сколково.

Область применения – сероочистка углеводородов для 30-50% месторождений, НПЗ, ГПЗ



Старт-Катализатор





Лицензионные процессы для отдельных этапов подготовки газа

Лицензиар	Аминовая очистка	Клаус-процесс	Доочистка «хвостов» Клауса	Демеркаптаннизация	Осушка	Всего стадий
Shell	Sulfinol		SCOT			8-11
Honeywell UOP	Amine Guard FS			MEROX		8-11
BP			CBA			8-11
Jacobs-Comprimo	ADIP		Superclaus Euroclaus			8-11
Старт-Катализатор	Каталитическая очистка / осушка					1 - 2



Апробация

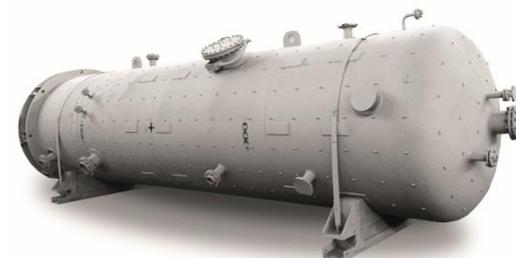
Компания (очищаемое сырье)	Сероводород, г/м ³		Меркаптаны, г/м ³	
	до очистки	после	до очистки	после
«Башнефть» (ПНГ)	35,06	0,04	14,85	0,06
«Татнефть» (бензин)	0,078	0	0,045	0
«Роснефть» (нефть)	0,2	0	0,03	0
«РИТЭК» (ПНГ)	1,1	0	-	-
«Газпром» (ПНГ)	27,15	< 0,03	3	< 0,04



**Установка для очистки газа
от сероводорода и
меркаптанов в 20-ти
футовом контейнере (заказ
АО«Зарубежнефть»)**



Катализатор



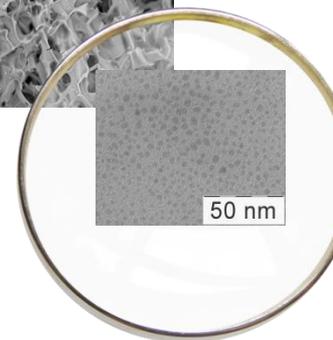
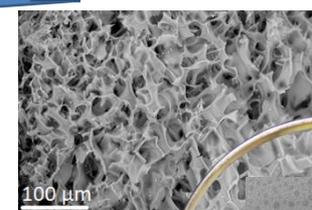
Реактор перед отгрузкой

Криохимические методы создания новых гибридных наносистем и наноструктур для направленной доставки лекарственных веществ

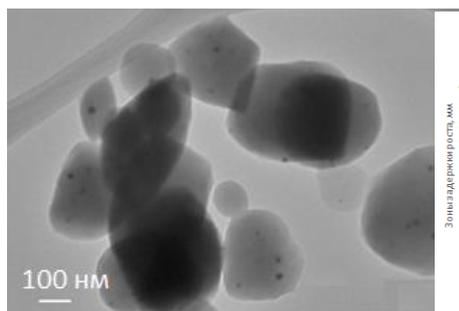
Использование низких температур для:

- Изменения размера частиц и структуры лекарственных препаратов
- Получения систем направленной доставки лекарственных препаратов
- Получения гибридных нанокомпозитов антибактериальных препаратов с наночастицами серебра и меди

Получение систем контролируемого высвобождения лекарственных препаратов и их гибридных композитов с наночастицами серебра и меди на основе природных биополимеров (желатина, бычьего сывороточного альбумина (БСА), альгината кальция и хитозана).



СЭМ и ПЭМ криоструктурированной желатиновой матрицы с наночастицами меди



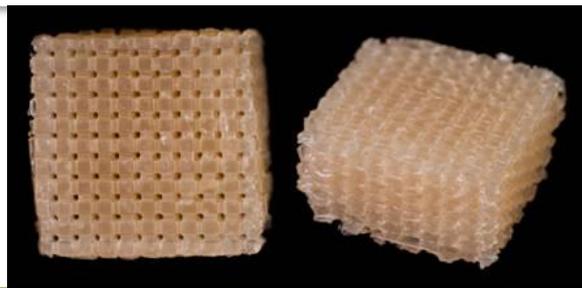
СКФ

ТЕХНОЛОГИИ

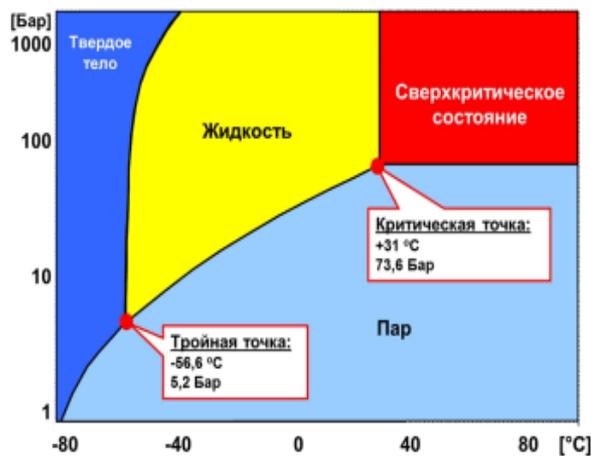
набухание,
вспенивание,
микронизация,
импрегнация...



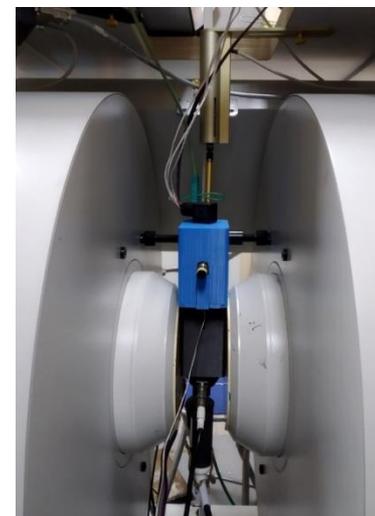
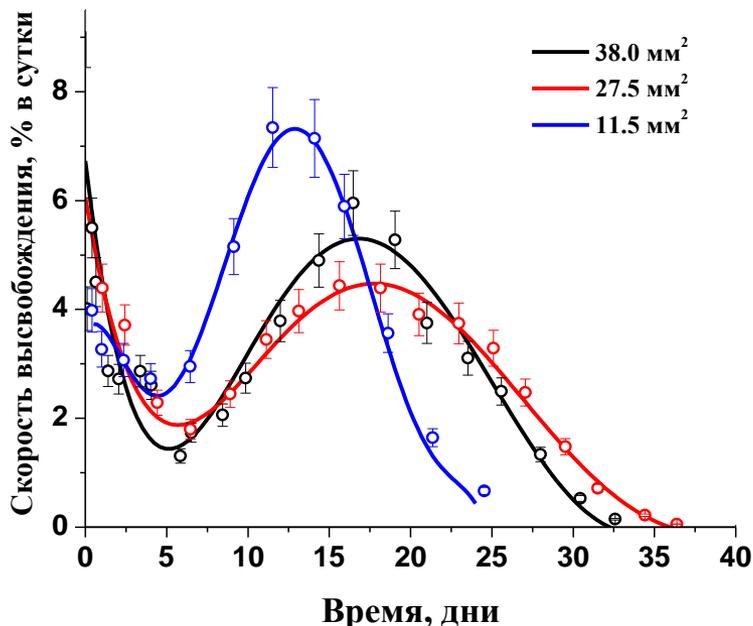
ЦЕНТР
СВЕРХКРИТИЧЕСКИХ
ФЛЮИДОВ



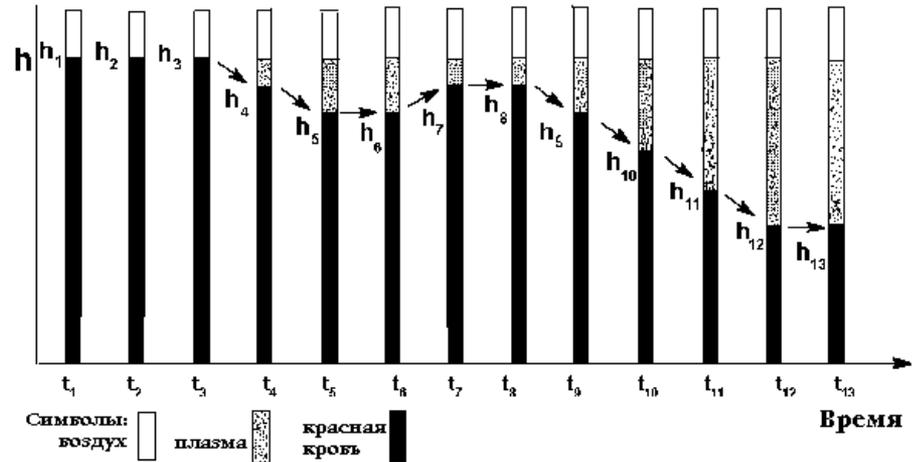
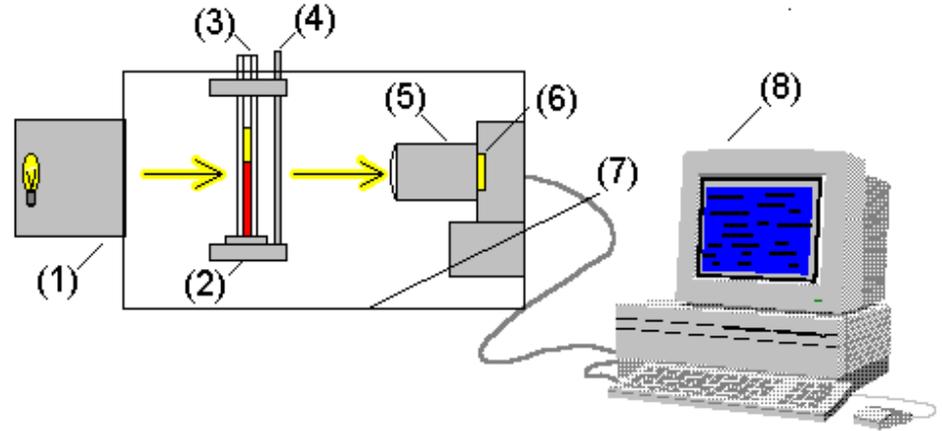
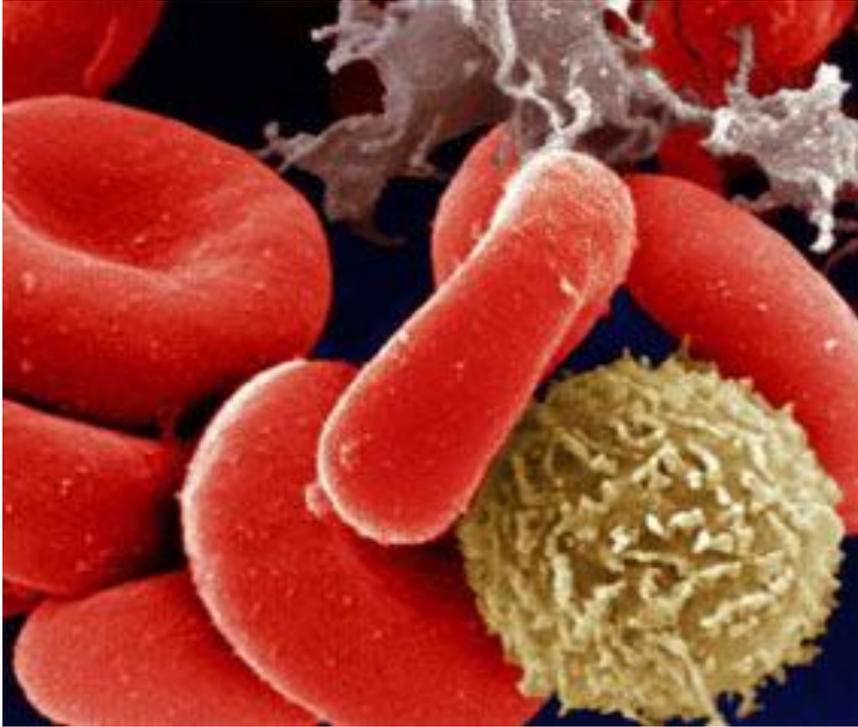
- Контроль и управление доставкой и высвобождением лекарств
- Создание медицинских изделий с пролонгированным лекарственным действием.



Фазовая диаграмма CO_2

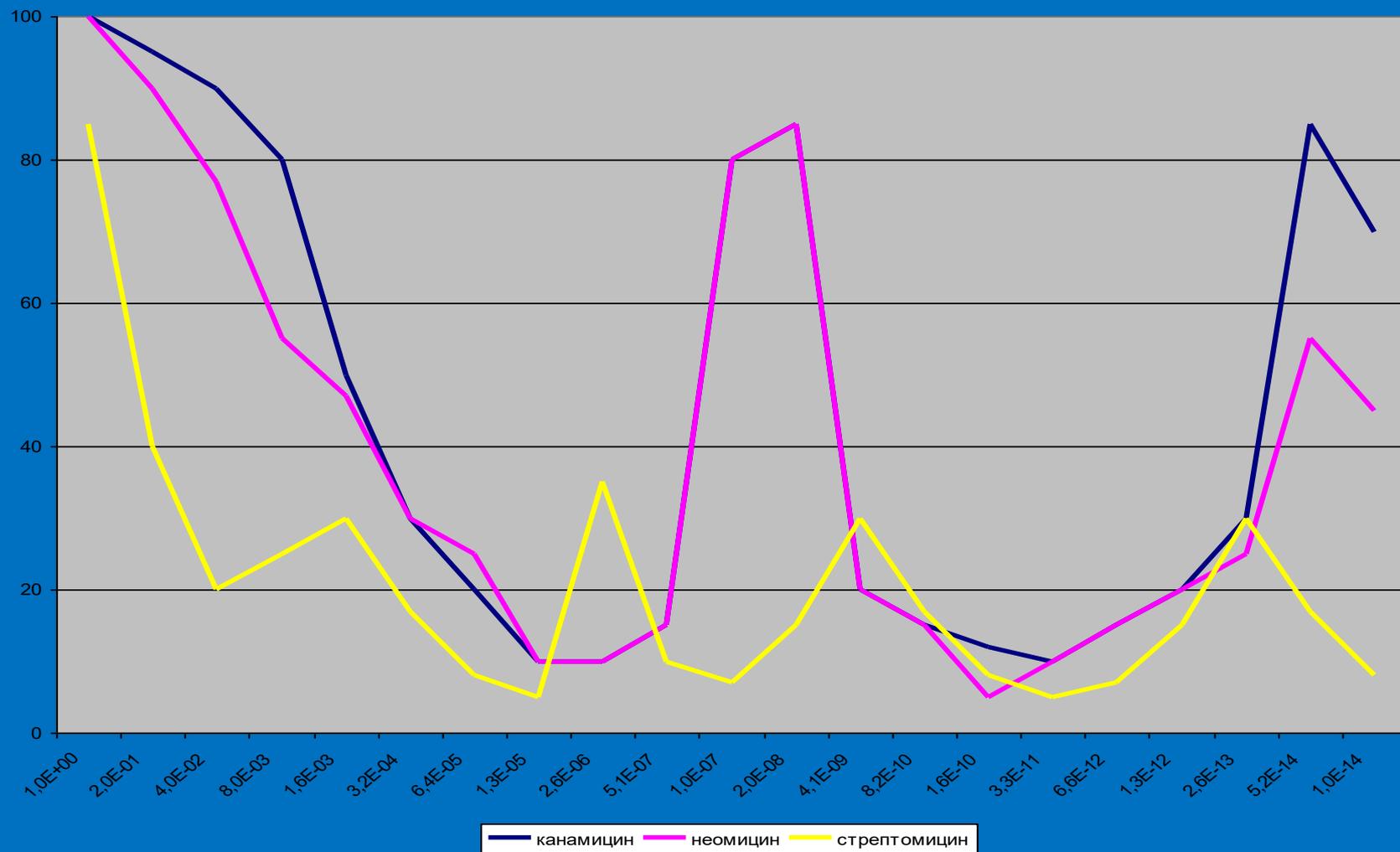


Неспецифический биосенсор на основе цельных клеток крови. Динамические характеристики оседания крови.



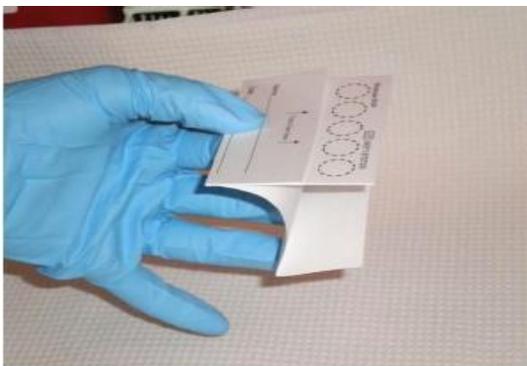
Исследование активности аминогликозидов (канамицин, неомицин, стрептомицин) на биосенсорный ответ клеток крови

Эффекты доз



Стандартная процедура использования технологии DBS (Dried Blood Spot) для неонатального скрининга

1. Подготовка мембраны



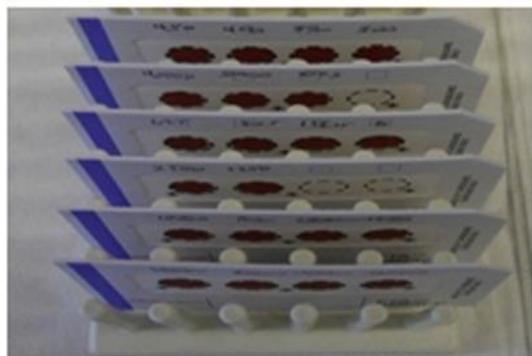
2. Отбор пробы



3. Нанесение образца



4. Высушивание



5. Отделение части мембраны с образцом



6. Проведение анализа



Обязательное проведение анализа крови у новорожденных для диагностики гипотериоза и фенилкетонурии

Области применения технологии DBS

МЕДИЦИНА (70%)

- Массовый скрининг населения (в том числе дистанционный) (Программы ВОЗ в Африке и Азии - спид, эбола, гепатит, H5N1 и др)

ФАРМАЦЕВТИКА (20%)

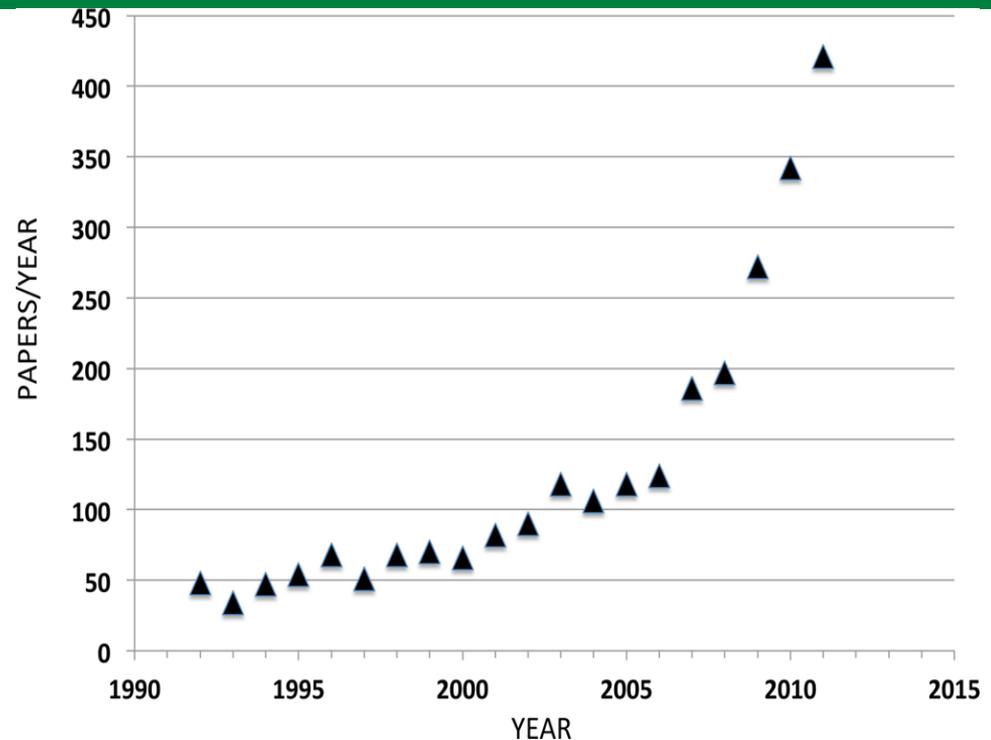
- Доклинические исследования новых фармацевтических препаратов

ВЕТЕРИНАРИЯ (3%)

- Выявление и предупреждение распространения особо опасных заболеваний животных

ФЕДЕРАЛЬНЫЕ ВЕДОМСТВА И СЛУЖБЫ (7%)

- Создание банков генетических данных

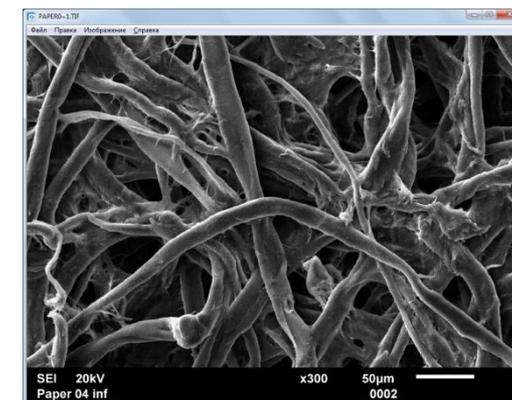
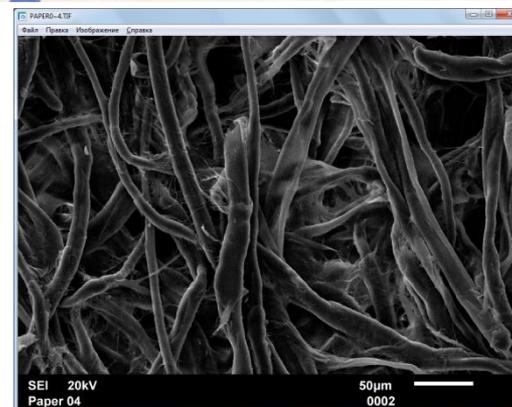
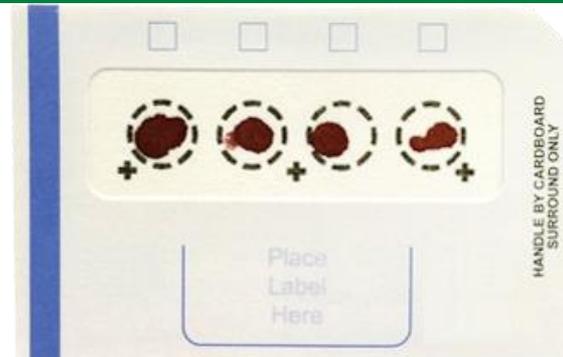


Рост ежегодного числа публикаций по технологии DBS (P.A.Demirev. Anal. Chem., 2013, 85, 779-789)

Figure 1. Number of publications per year for the last 20 years that contain the term “dried blood spot”. More than 2300 papers have been published since 1936, while the number in the last three years alone (since 2010) is more than 1200 (data from Thomson-Reuters Web of Science bibliographic database). A Google search with the same term returns more than 1.5 million hits.

Недостатки используемых систем на основе целлюлозы

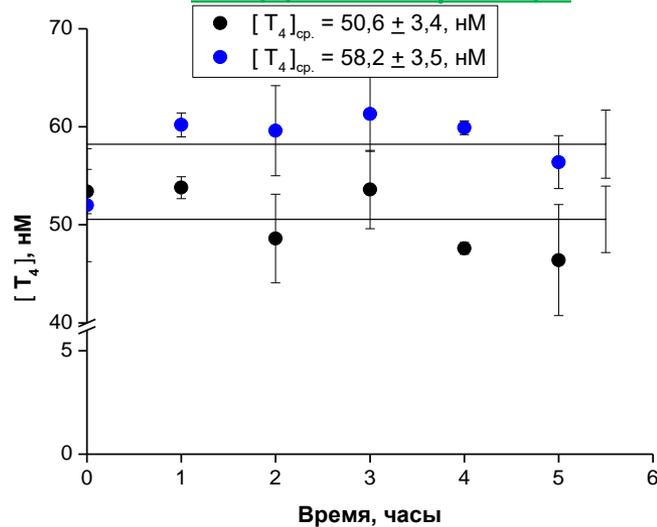
1. Неравномерность впитывания крови (сильное влияние гематокрита), влияющее на возможность проведения количественного анализа
2. Плохие механические свойства (гибкость и разрыв мембран при намокании)
3. Специфическая структура волокон хлопка, способствующая адсорбции компонентов биологических жидкостей внутри волокон, и приводящая к неполной десорбции компонентов и трудностям при проведении количественного анализа
4. Необходимость точного позиционирования пятна биоматериала в конкретной области мембраны



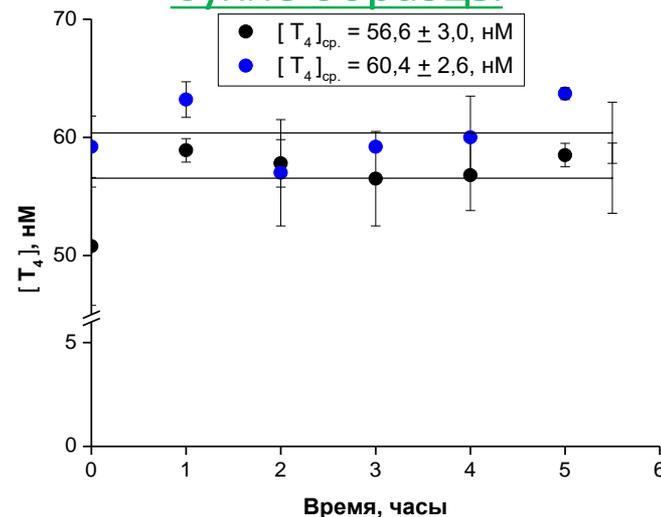
Стабильность антигенов в жидких и сухих образцах сыворотки крови человека при 60 °С

Тироксин
(M=776,9)

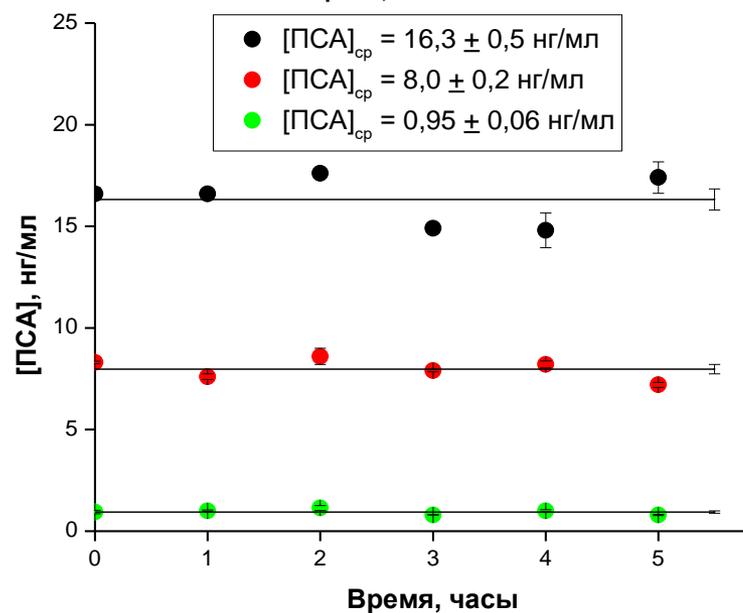
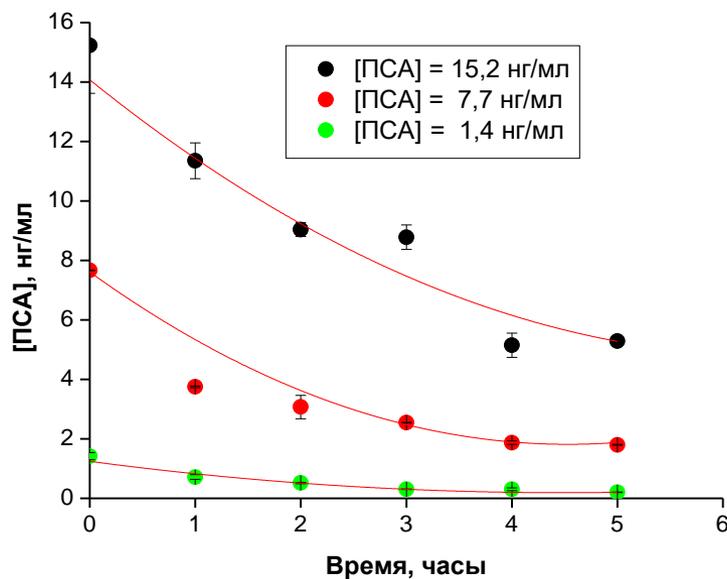
Жидкие образцы



Сухие образцы

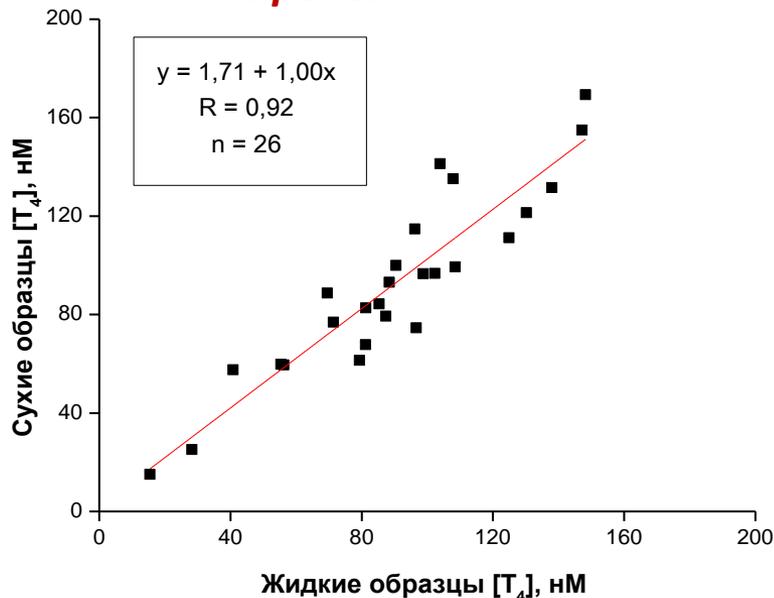


Простатспецифический антиген
(M~84,5 кДа)

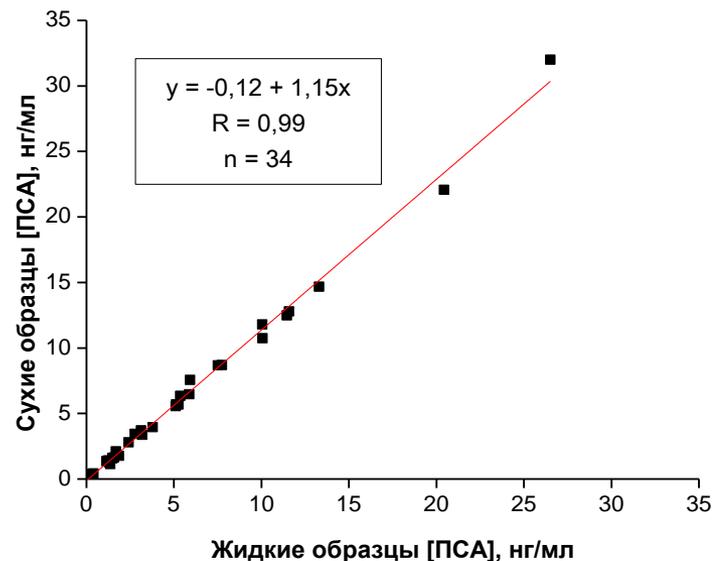


Корреляция результатов определения антигенов в жидких и сухих образцах сыворотки крови человека

Тироксин



Простатспецифический антиген



Антигены	Метод определения	Количество образцов	Корреляционное уравнение	Коэффициент корреляции
Прогестерон (ПГ)	Одностадийный конкурентный ИФА	34	$y = 0,87 + 0,99x$	0,92
Тироксин (Т ₄)	Одностадийный конкурентный ИФА	26	$y = 1,71 + 1,00x$	0,92
Тиреотропный гормон (ТТГ)	Одностадийный «сэндвич» ИФА	35	$y = 0,67 + 0,95x$	0,97
Простатспецифический антиген (ПСА)	Одностадийный «сэндвич» ИФА	24	$y = -0,12 + 1,15x$	0,99
Антитела (IgG) привакцинации	Двухстадийный «сэндвич» ИФА	38	$y = -0,24 + 0,82x$	0,99

ИФА-набор для определения прогестерона в молоке для раннего определения стельности



Состав набора

- Планшет полистирольный - 1 шт.
- Конъюгат - 1 фл.
- Калибровочные пробы - 6 фл.
- Промывочный буфер - 2 фл.
- Субстратный раствор - 1 фл.
- Стоп реагент - 1 фл.
- Инструкция - 1 шт.

СИСТЕМА СЕРТИФИКАЦИИ ГОСТ Р
ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

СЕРТИФИКАТ СООТВЕТСТВИЯ

№ РОСС RU.ФВ01.С27263
Срок действия с 08.11.2013 г. по —
№ 0971361

ОРГАН ПО СЕРТИФИКАЦИИ
РОСС RU.0001.11ФВ01 Орган по сертификации продукции
Федеральное государственное бюджетное учреждение «Всероссийский государственный Центр
качества и стандартизации лекарственных средств для животных и кормов» - ФГБУ «ВГНКИ»
123022, Москва, Звенигородское шоссе, д. 5, телефон: 8 (499) 259-79-39

ПРОДУКЦИЯ
Набор реагентов «ИФА-ПРОГЕСТЕРОН-МОЛОКО» для определения
прогестерона в молоке коров методом иммуоферментного анализа (состав
набора см. в приложении к сертификату, бланк № 0672773)
По СТО 856437414-0001-2013
Серия № 002 от 02.2013 г. – 250 наборов, серия № 005 от 03.2013 г. – 250 наборов

СООТВЕТСТВУЕТ ТРЕБОВАНИЯМ НОРМАТИВНЫХ ДОКУМЕНТОВ

ИД № 13-5-2/1062 «Ветеринарные препараты. Показатели качества.
Требования и нормы», СТО 856437414-0001-2013

КОД ОК 005 (ОКП):
9 3 8 8 9 6

КОД ТН ВЭД России:
3 8 2 2 0 0 0 0 0

ИЗГОТОВИТЕЛЬ
ООО «ИММУНОВЕД», 127299, Москва, ул. Клары Цеткин, д. 4 ОКПО 85637414, ИНН 7743681708
Тел/факс 8 (495) 969-0246/8 (495) 744-74-19

СЕРТИФИКАТ ВЫДАН
ООО «ИММУНОВЕД», 127299, Москва, ул. Клары Цеткин, д. 4 ОКПО 85637414, ИНН 7743681708
Тел/факс 8 (495) 969-0246/8 (495) 744-74-19

НА ОСНОВАНИИ
Протокола испытаний № 2029-6.1/136 от 05.04.2013 г. ИЦ ФГБУ «ВГНКИ» (РОСС RU. 0001.21ФВ02)

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ
выпускается упакованным в коробки. Продукция подлежит маркированию знаком соответствия по
Приложению о знаке системы сертификации ГОСТ Р от 04.11.2000 г. № 76. Сертификат без приложения не
действителен. Срок реализации продукции до 08.11.2014 г. Схема сертификации № 7.

Руководитель органа _____
Эксперт _____

В.И. Смоленский
инициалы, фамилия
А.В. Гарбузов
инициалы, фамилия

Сертификат не применяется при обязательной сертификации

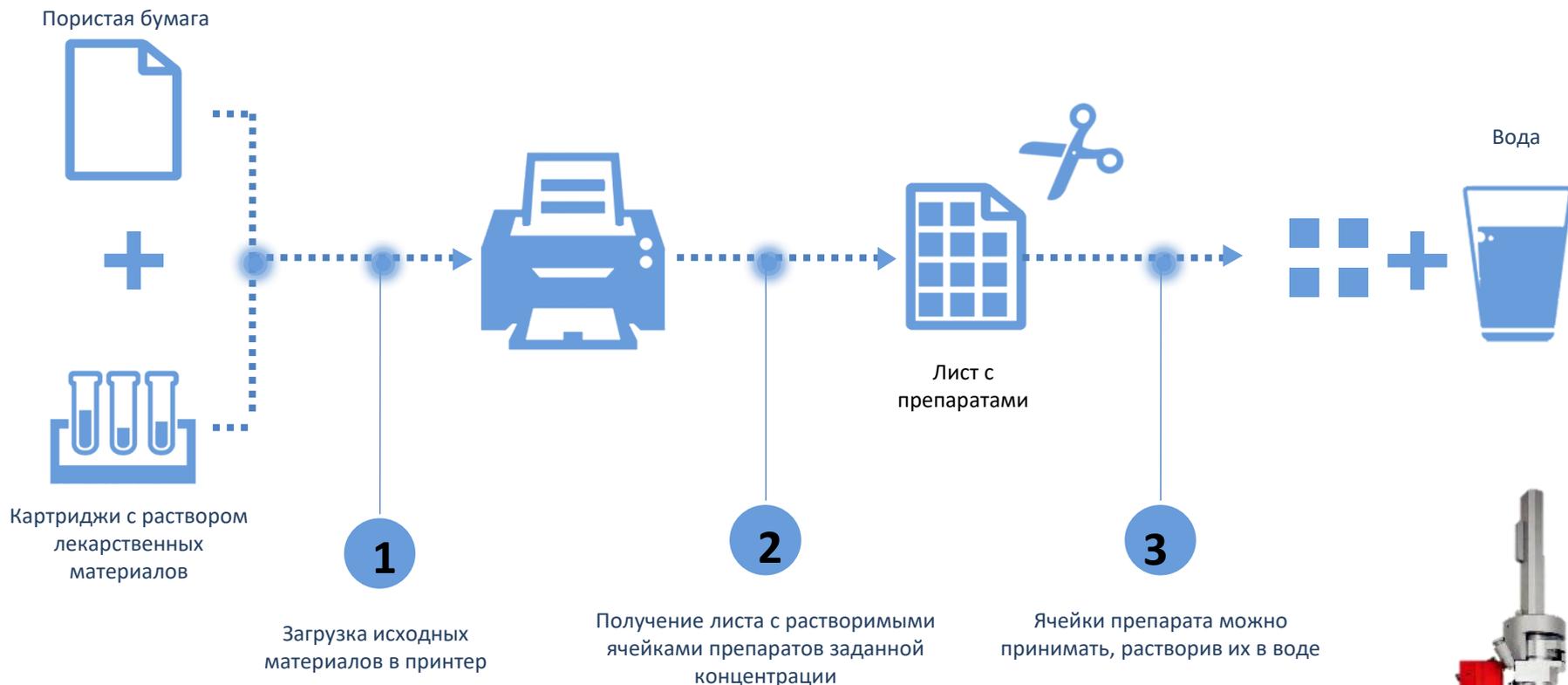
Бланк разработан ЗАО "ГОССТАНД" (ИНН 50-05-05-003 ФНС РФ д/офф. Б/т. тел. (495) 728-4742, г. Москва, 8012 г.)



PharmPrint

Индивидуальная фармацевтика

Как это работает



Заклучено партнерство с немецким производителем дозаторов Marco. Получен и испытан образец сверхточной форсунки – минимальная дозировка 2 нл.





Точная дозировка



Контроль принимаемой дозы препарата и исключение возможности передозировки

Контроль даты приема



Для препаратов, принимаемых курсом – устранение риска несвоевременного приема лекарств.

Градиентная печать



Возможность печати разными активными субстанциями с градиентной концентрацией, создавая персональный лечебный курс.

Чистота лекарств



Препараты создаются индивидуально, поэтому в них отсутствуют вспомогательные вещества, не нужные конкретному пациенту





1. PCT WO/2018/080337 от 03.07.2017 – “Finished Pharmaceutical Form with Individual Medicine Dosing Capability (Embodiments) and Methods of Its Production and Use”
2. Provisional Application 10201708962Y от 31.10.2017 “The method for additive dermal and transdermal patch manufacturing and it’s utility applications”
3. Provisional Application 102801329T от 19.02.2017 “”

ЭКСПЕРТНЫЙ СОВЕТ ПРОЕКТА



Сергей Кондаков (Россия)

*Эксперт в фармакологии и иммунологии
Доктор фармацевтических наук, ведущий научный
сотрудник кафедры химической кинетики химфака МГУ
Автор более чем 80 статей и 18 изобретений*



Михаил Мельников (Россия)

*Эксперт в химической кинетике
Доктор химических наук, профессор, заведующий
кафедрой химической кинетики
Автор более 300 статей и 9 изобретений*



Тимо Корпела (Финляндия)

*Эксперт в биохимии
PhD, почетный профессор химического факультета
Университета Турку
180 публикаций, 57 изобретений, 2 монографии*



Ларс Стаал Вегнер (Дания)

*Эксперт в области коммерциализации медицинских технологий
MD, Генеральный директор Evaxion Biotech,
Старший Вице-президент в Bavaria Nordic, коммерческий
директор ряда крупных фармацевтических проектов*



Андрей Носков (Германия)

*Эксперт в области медицинской коммерции
PhD в области биохимии и фармакологии белков,
Консультант, Sinfonie Life Science Management GmbH*



Мартин Рейтер (Германия)

*Эксперт по системам дозирования
Руководитель MARCO Systemanalyse und Entwicklung GmbH,
производителя систем высокоточного дозирования*



Халим Басари (Малайзия)

*Советник по вопросам хяляль
Генерал, Datuk*



Валерий Савельев (Китай)

*Научный советник
PhD, Prof. of Huazhong University of Science and Technology*



**Международная выставка «Химия»,
Москва, 2020**

3ABTPA

