



Реализация проектов в области биотехнологий по программе «У.М. Н.И.К.»



***Солоненко Анна
Петровна***

Соавторы:

Голованова Ольга Александровна

Лемешева Светлана Александровна

Омск - ~~Воло~~ Володская Людмила Владимировна

Приоритетные направления технологической модернизации экономики Российской Федерации:

- ядерные технологии;*
- космические технологии;*
- энергоэффективность и энергосбережение;*
- стратегические информационные технологии;*
- технологии в сфере медицины, включая
биотехнологии.*

*«...**Биотехнологии** ... - это ... то, что будет формировать научный облик нашей планеты в XXI веке. ... Собственно, поэтому в том числе исследования в этой сфере отнесены к числу приоритетов, которыми мы занимаемся».*

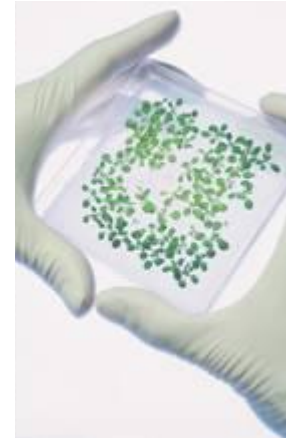
Д.А. Медведев

Биотехнология –

интеграция естественных и инженерных наук, позволяющая наиболее полно реализовать возможности живых организмов или их производных для создания и модификации продуктов или процессов различного назначения.

Области применения биотехнологии:

- медицина,
- пищевая промышленность,
- энергетика,
- охрана окружающей среды,
- ВПК,
- научные исследования.



Направления биотехнологии

«Красные» биотехнологии

Технологии, связанные со здоровьем человека – получение лекарств, биодобавок, вакцин, ферментов, антител.

▪ «Зелёные» биотехнологии

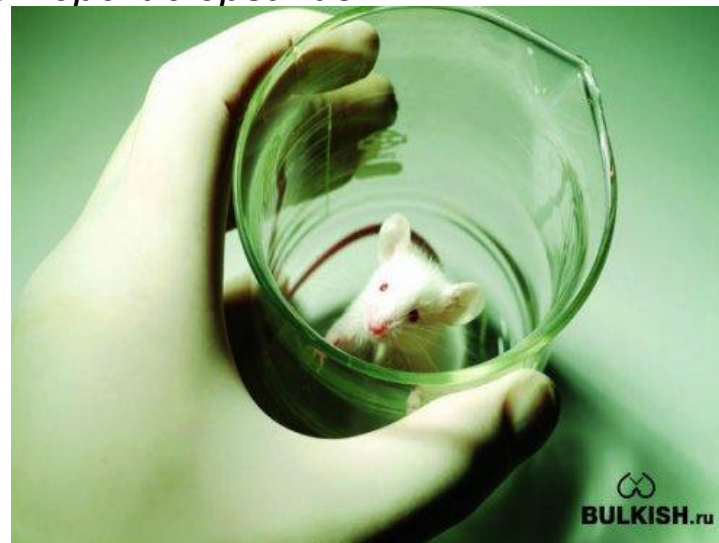
Технологии, применяющиеся в сельском хозяйстве – новые виды животных, новые сорта растений, корма, генно-модифицированные организмы (ГМО), биотопливо.

▪ «Белые» биотехнологии

Используются в промышленности, начиная от производства биоматериалов для различных отраслей, биопластика, аминокислот до различных способов очистки.

▪ «Синие» биотехнологии

Технологии, применяющие морские организмы.



Связь биотехнологии с другими науками



Некоторые проекты ОмГУ в области биотехнологий

На кафедре неорганической химии химического факультета ОмГУ им. Ф.М. Достоевского *при поддержке фонда Бортника* (гранты «У.М.Н.И.К.») проводятся исследования по следующим биотехнологическим направлениям:

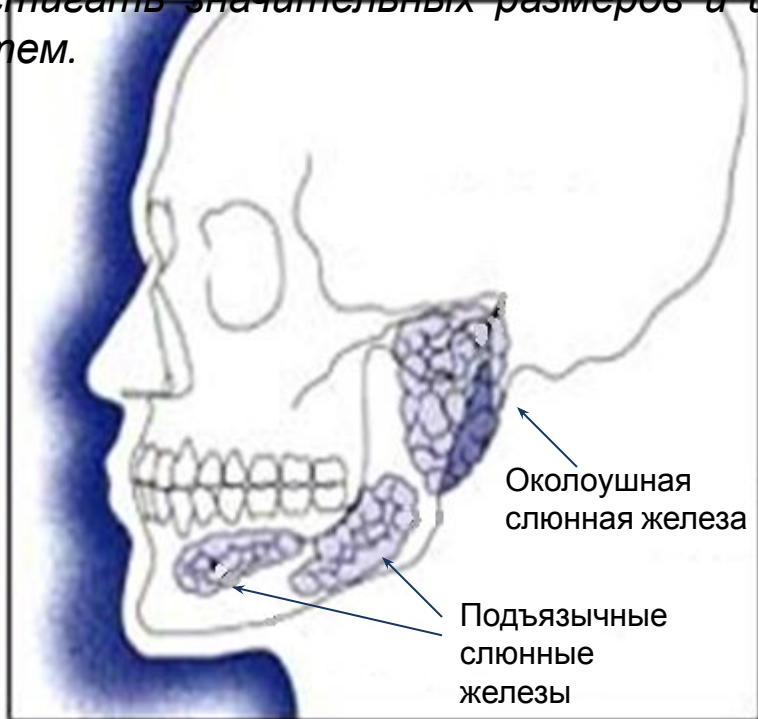
- *изучение состава, структуры и свойств биоминеральных новообразований различной локализации (зубных, слюнных, почечных и др. камней), костной ткани и биологических жидкостей (слюна и синовиальная жидкость);*
- *разработка новых методов, средств и показателей быстрой неинвазивной (безболезненной) диагностики заболеваний;*
- *исследование влияния компонентов биожидкостей на процессы патогенной и физиогенной минерализации;*
- *исследование процессов кристаллизации фосфатов кальция (синтетических аналогов минерального вещества твердых тканей) для получения биосовместимых материалов на их основе, а также использования в других медицинских целях (в составе зубных паст, лекарственных средств и др.)*

Патогенные минералы в организме человека

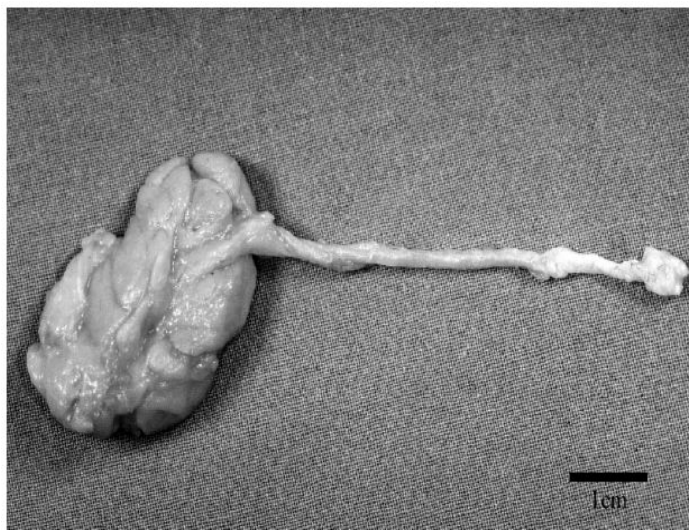
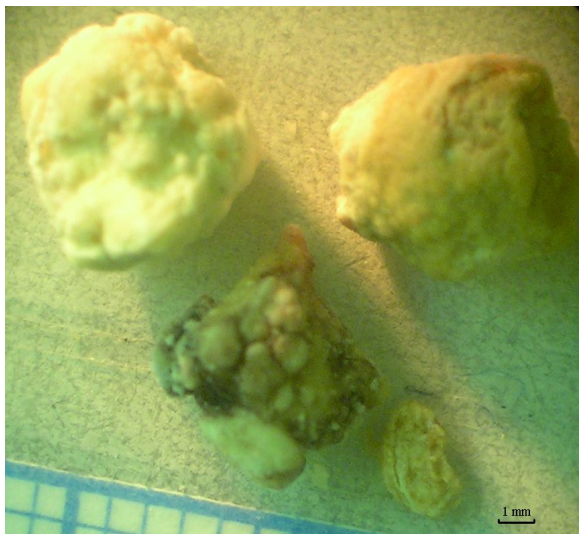
Различные болезни, определенные патологические условия, нарушения кальциево-фосфорного обмена в организме могут приводить к патологической минерализации - формированию минеральных новообразований во внутренних органах. К их числу относятся:

- Зубные, слюнные, почечные, мочевые, желчные, глазные камни,
- Кальцификаты в glandах, артериях и венах, на сердечных клапанах,
- Мозговой песок и др.

В отдельных случаях патогенные минеральные новообразования могут достигать значительных размеров и их удаление возможно только хирургическим путем.



Слюнные камни



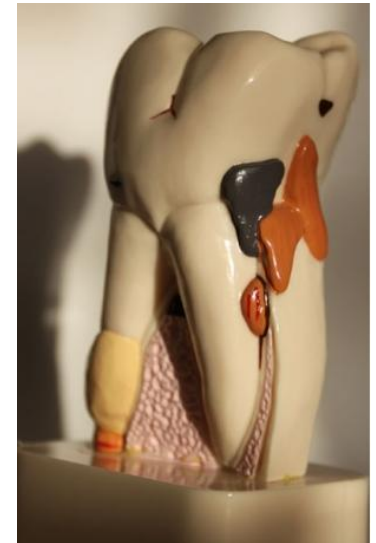
- Размер – 1-2.5 см
- Вес – 5.3 г

Форма слюнных камней различная и зависит от их местонахождения и от того, одиночные эти камни или множественные. В протоках обычно камни продолговатые и целом имеют цилиндрическую форму, в железах круглые, хотя нередко бывают осложнены многочисленными выростами и раковинами. Слюнные камни имеют серую или желтую окраску различных оттенков, шероховатую поверхность и высокую пористость.

* Afshin Teymoortash, Annette Ramaswamy and Jochen Alfred Werner (Германия, 2003)

Зубные камни

Зубные камни относятся к числу наиболее распространенных патогенных минеральных образований, они возникают на зубах 75 – 80 % людей.



Наддесневые камни

Поддесневой камень



Диагностика заболеваний по составу слюны

Исследования состава и свойств ротовой жидкости, проводимые при поддержке фонда Бортника (программа «У.М.Н.И.К.») на кафедре неорганической химии ОмГУ совместно с ОмГМА, позволили установить ряд параметров слюны человека, по которым возможна комплексная диагностика

I Заболеваний организма:

- гипертонической болезни,
- сахарного диабета;

II Заболеваний ротовой полости:

- кариеса зубов,
- камнеобразования,
- компьютерного некроза эмали зубов и дёсен;

III Структурных свойств слюны.

Данная разработка легла в основу, созданного по 217 ФЗ малого предприятия ООО «Ом-Лаб», которым планируется оказание услуги комплексной неинвазивной диагностики заболеваний по составу слюны.



Норма (5 баллов)



Патология (3 балла)



Патология (2 балла)
баллов)



Патология (0

Микрорекристаллизация слюны человека

(способ определения уровня воздействия компьютерного излучения на состояние эмали зубов, десен и структурных минерализующих свойств ротовой жидкости)

Патологические повреждения костной ткани человека

Помимо патологической минерализации в организме человека также может происходить разрушение костной ткани, вызванное нарушениями кальциево-фосфатного обмена и, в том числе, недостаточными физическими нагрузками.



Здоровый сустав

Пораженные суставы
(происходит истирание хряща, разрастание костной ткани)

Искусственный эндопротез бедренного сустава

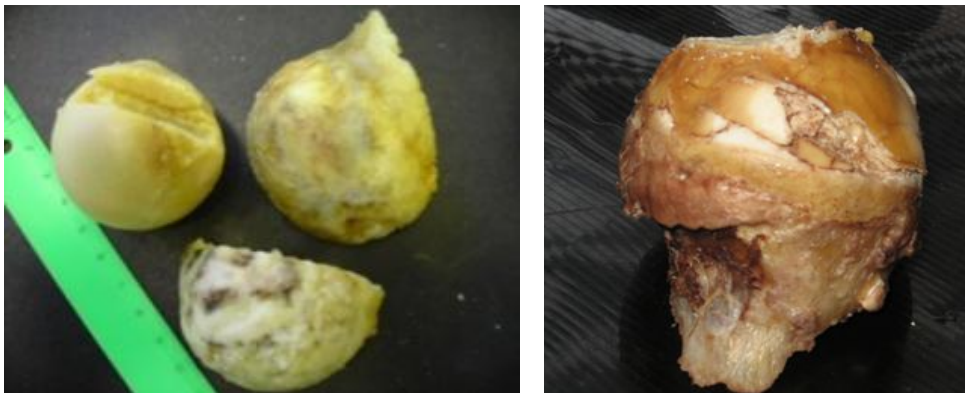
Одним из заболеваний, при которых происходит истирание хряща и разрастание на его месте костной ткани, является **деформирующий коксартроз**. Его развитие приводит к болезненности при ходьбе вследствие необратимого разрушения суставов. Восстановление функций пораженных коксартрозом суставов возможно лишь после их полной замены искусственными имплантатами.

Исследования костной ткани человека

При поддержке фонда Бортника на кафедре неорганической химии ОмГУ в сотрудничестве с медицинскими организациями г. Омска проводится изучение костной ткани и разработка ее характеристик как трансплантационного материала при восстановлении костных дефектов.



Также ведутся поиски диагностических критериев, которые бы позволили проводить врачебную оценку степени изменения костных тканей при их разрушении.



Перспектива

создание биосовместимых материалов на основе костной ткани человека (аутокость)

Биосовместимые материалы

Протезы



Покрытия для протезов и керамика



Трансплантаты из организма человека

Стали

Сплавы Co, Cr, Mo

Сплавы Ti, Ta, Zr, Au, Pt

Al_2O_3 , $ZrO_2(Y_2O_3)$, $MgAl_2O_4$

Фосфаты кальция:

гидроксилapatит - $Ca_{10-x}H_x(PO_4)_6(OH)_{2-x}$;

трикальцийфосфат - $Ca_3(PO_4)_2$;

октакальцийфосфат - $Ca_8H_2(PO_4)_6 \cdot 5H_2O$;

дигидрокальцийфосфат - $CaHPO_4 \cdot 2H_2O$;

аморфный фосфат кальция -

$Ca(HPO_4)_{3x-2} \cdot (PO_4)_{2-2x}$ и др.

Стёкла, силлаты

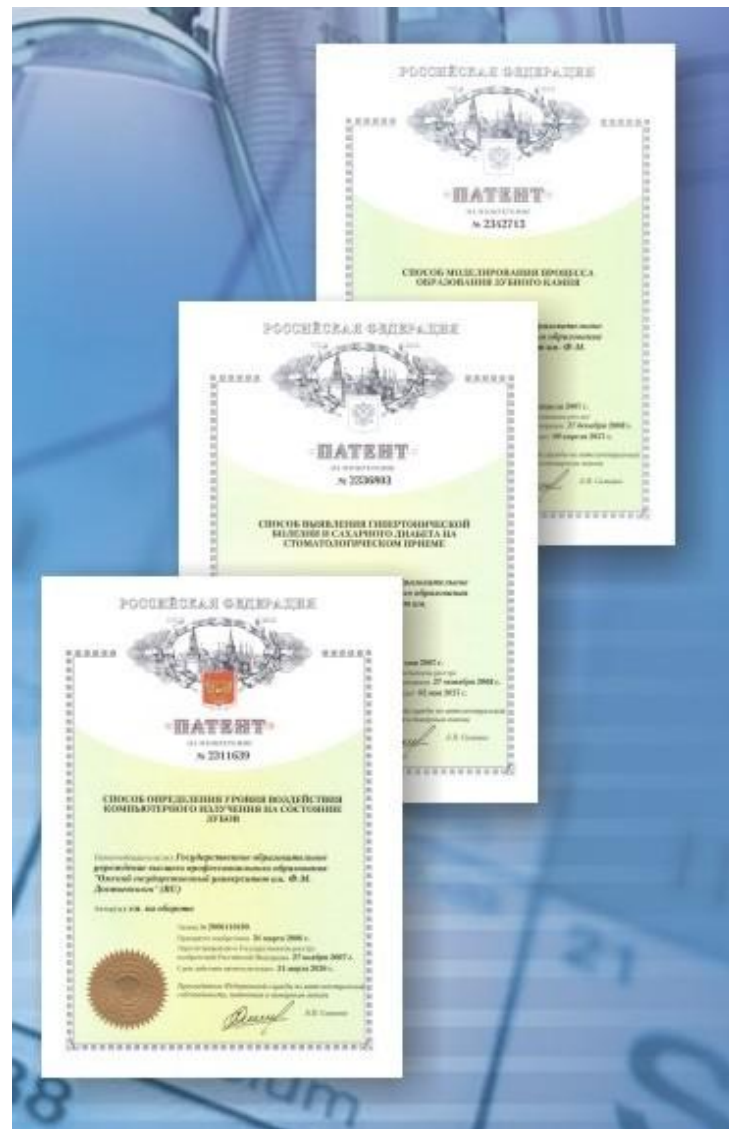
Трупная кость

Аутокость

Непораженные участки костной ткани головки бедренной кости человека, удаленные вследствие коксартроза

Интеллектуальная собственность

- ✓ Проведено **объемное научное исследование** по выявлению зависимостей свойств слюны от состояния органов ротовой полости и организма в целом; выявлены **диагностические параметры** и диапазоны их изменения, позволяющие выявлять **гипертоническую болезнь, сахарный диабет, компьютерный некроз эмали зубов и дёсен**, а также определять **предрасположенность пациента к кариесу и камнеобразованию в полости рта**;
- ✓ Получен **патент России № 2342713 от 27.12.2008** на способ моделирования процесса образования **зубного камня**;
- ✓ Получен **патент России № 2336803 от 27.10.2008** на способ выявления **гипертонической болезни и сахарного диабета на стоматологическом приеме**;
- ✓ Получено **решение о выдаче патента (заявка № 2008 108680 от 05.03.2008)** на способ лабораторной диагностики заболеваний ротовой полости по **элементному составу слюны**;
- ✓ Получен **патент России № 2311639 от 27.11.2007** на способ определения уровня воздействия **компьютерного излучения на состояние зубов**;
- ✓ Подана **заявка на получение патента** на изобретение **способа лабораторной диагностики гипертонической болезни и сахарного диабета**.



Возможности коммерциализации научных разработок

1. Реализация разработанного метода комплексной диагностики ряда заболеваний организма человека в качестве услуги на базе малого предприятия ООО «Ом-Лаб» при ГОУ ОмГУ им. Ф.М. Достоевского.
2. Получение на основе костной ткани человека, синтетических фосфатов кальция биосовместимых материалов для имплантации, тканевой инженерии, ортопедии и протезирования, нанесения биорезорбируемых покрытий для металлических имплантантов.
3. Разработка препаратов для профилактики и предотвращения камнеобразования в различных органах и тканях при сотрудничестве с кафедрами терапевтической, хирургической стоматологии, кафедрой химии ОмГМА на основании результатов о влиянии компонентов биожидкостей на процессы минералообразования.



Благодарю за внимание!