

Дайджест Российского научного фонда

#3 / 2025

ОТКРЫВАЙ СРНФ

СЕЛЬСКО-
ХОЗЯЙСТВЕННЫЕ
НАУКИ

ИНТЕРВЬЮ

Доктор технических наук
Ирина Чернуха
о полезных продуктах
нового поколения

52
стр.

18

На Урале обнаружили
следы доисторических
существ возрастом
более 563 млн лет

33

На пресс-конференции
РНФ и «Россия
сегодня» представили
медицинскую
разработку для
лечения ран

39

РНФ и Министерство
науки и технологий КНР
подписали меморандум
о взаимопонимании

94

Фоторепортаж
из Тимирязевской
академии

СОДЕРЖАНИЕ

2 ПРИВЕТСТВЕННАЯ КОЛОНКА

РАЗДЕЛ 1

4 ОТКРЫТИЯ

Яркие результаты грантополучателей Фонда в разных областях науки

- 6 Инструмент для моделирования опасных вибраций повысит надежность авиалайнеров
- 8 Самая молодая нейтронная звезда нашей галактики быстро остывает из-за мощных нейтринных реакций
- 10 Диабет под контролем: созданы катализаторы для биосенсоров и молекулы против осложнений
- 12 Определены эволюционные связи грибка, убивающего летучих мышей
- 14 Экспресс-тест защитит спортсменов от внезапной смерти
- 16 Съедобный гибридный гель заменит вредные жиры в продуктах питания
- 18 На Урале обнаружили следы доисторических существ возрастом более 563 миллионов лет
- 20 Обнаружена связь между посещением музеев и улучшением слуховой рабочей памяти дошкольников
- 22 Предложен надежный способ передачи больших данных в космосе

РАЗДЕЛ 2

24 СОБЫТИЯ

Новости из жизни Фонда

- 26 «Школа РНФ» прошла на XIII Всероссийском съезде советов молодых ученых и студенческих научных обществ
- 28 РНФ провел сессии и мастер-классы в рамках форума научных коммуникаторов SciComm-2025
- 29 Опубликован указ Президента России о членах попечительского совета РНФ
- 30 На пресс-конференции в ТАСС Фонд и телеканал «Наука» объявили итоги всероссийского фотоконкурса «Снимай науку!» и подписали соглашение о сотрудничестве
- 31 РНФ и фестиваль НАУКА 0+ запускают совместный конкурс научной журналистики «Формула слова»
- 32 Грантополучатели РНФ – герои выставки «Наука в лицах» в городах России и на площадках крупных мероприятий

33 РНФ и медиагруппа «Россия сегодня» представили на пресс-конференции разработку для лечения ран

34 Региональные конкурсы институтов развития масштабируют по модели РНФ

35 РНФ на «Технопроме-2025»: гранты Фонда для развития регионов и реализации национальных проектов технологического лидерства

37 Фонд подвел итоги конкурсов прикладных проектов и исследований в рамках национальных проектов технологического лидерства

39 РНФ и Министерство науки и технологий КНР подписали меморандум о взаимопонимании

40 Фонд на ВЭФ: международное научно-техническое сотрудничество в новую эпоху и инструменты РНФ для развития регионов

43 РНФ стал партнером образовательного онлайн-курса «Научпоп-журналистика»

44 Ученые из четырех регионов России приняли участие в «Научном акселераторе Нижегородской области: Школе РНФ»

46 РНФ принял участие в работе Российского форума «Микроэлектроника-2025»

РАЗДЕЛ 3

48 РАЗРАБОТКА

Технологии, устройства и материалы, созданные в лабораториях

РАЗДЕЛ 4

52 ИНТЕРВЬЮ

Ведущие российские ученые и эксперты о своей работе и будущем науки

Доктор технических наук, академик РАН, профессор Ирина Чернуха о новом поколении отечественных функциональных продуктов питания

РАЗДЕЛ 5

60 МНЕНИЕ

Грантополучатели Фонда о трендах в науке

РАЗДЕЛ 6

94 ФОТОРЕПОРТАЖ

Фотоистории из научных лабораторий грантополучателей Фонда

Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К. А. Тимирязева



Технологическое обеспечение продовольственной безопасности — один из приоритетов стратегии научно-технологического развития Российской Федерации. Обеспечение конкурентоспособности отечественной сельскохозяйственной продукции на мировых рынках продовольствия и снижение технологических рисков в агропромышленном комплексе на фоне глобального продовольственного кризиса — это те основные вызовы, которые сегодня должны определять приоритетные направления в развитии научных исследований в области сельского хозяйства.

Ориентированный на эти вызовы спектр междисциплинарных научных исследований предусматривает разработку и внедрение передовых технологий ускоренного создания новых сортов растений и совершенствования пород животных с заданными свойствами, развитие инновационных агротехнологий, диагностики патогенов в целях максимальной реализации генетического потенциала имеющихся и вновь создаваемых форм растений и животных, создание эффективных средств защиты от патогенов, профилактики и лечения заболеваний. Решение этих важнейших научных задач может быть достигнуто только на основе разработки и внедрения в сельскохозяйственный сектор страны наукоемких

технологий, основанных на достижениях общей и частной генетики, геномики растений и животных, биотехнологии, синтетической биологии, биоинформационных технологий, применении искусственного интеллекта.

Мощный научно-технологический потенциал — это залог сильного и независимого от внешних факторов сельского хозяйства. Огромную роль в развитии научно-технологических продуктов, уже сегодня востребованных экономикой, играют инструменты Фонда по поддержке научных коллективов под руководством ведущих и молодых ученых.



НАТАЛИЯ
ЗИНОВЬЕВА

академик РАН, доктор биологических наук, директор Федерального исследовательского центра животноводства — ВИЖ имени Л. К. Эрнста, лауреат Государственной премии Российской Федерации для молодых ученых в области науки и техники, член экспертного совета по целевым конкурсам и координатор Научно-технологического совета РНФ

В этом номере журнала вы найдете примеры проектов в области сельскохозяйственных наук, которые были поддержаны РНФ и сегодня получают важные для науки и страны результаты: помогают выявлять с помощью новых методов наиболее подходящие условия для выращивания различных культур — от пшеницы до яблок и винограда (стр. 63), развивать кормопроизводство — создавать более сложные добавки с применением молекулярно-генетических подходов (стр. 78), привлекать репродуктивные технологии в такие консервативные направления, как, например, коневодство, а также внедрять цифровые методы для мониторинга животных (стр. 85).

Одно из важнейших направлений работы наших коллег — это изучение и создание нового поколения культур, устойчивых к низким температурам и не подверженных распространенным заболеваниям. Как исследователи разрабатывают озимый рапс,

>> ОГРОМНУЮ РОЛЬ В РАЗВИТИИ НАУЧНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОДУКТОВ, УЖЕ СЕГОДНЯ ВОСТРЕБОВАННЫХ ЭКОНОМИКОЙ, ИГРАЮТ ИНСТРУМЕНТЫ ФОНДА ПО ПОДДЕРЖКЕ НАУЧНЫХ КОЛЛЕКТИВОВ ПОД РУКОВОДСТВОМ ВЕДУЩИХ И МОЛОДЫХ УЧЕНЫХ

не боящийся грибковых болезней, можно увидеть в фоторепортаже из лаборатории МСХА имени К. А. Тимирязева (стр. 94).

Создаваемые сельским хозяйством продукты не всегда могут дать достаточное количество питательных веществ. О том, как разрабатываются функциональные продукты питания, способные целенаправленно восполнять дефициты здоровых людей и даже улучшать самочувствие пациентов с хроническими заболеваниями, рассказывает академик РАН Ирина Чернуха (стр. 52).

На мой взгляд, именно такие проекты помогут нашей стране достичь технологического суверенитета. “

ПОДДЕРЖКА ФОНДОМ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ НАУК

показатели за 2014–2025 гг.

10 млрд рублей
объем финансирования

> 4,5 тысячи
исполнителей проектов

география охвата

6,2 тысячи
количество заявок

65 % из них
молодые ученые

> 230
организаций

> 1,3 тысячи
поддержанных проектов

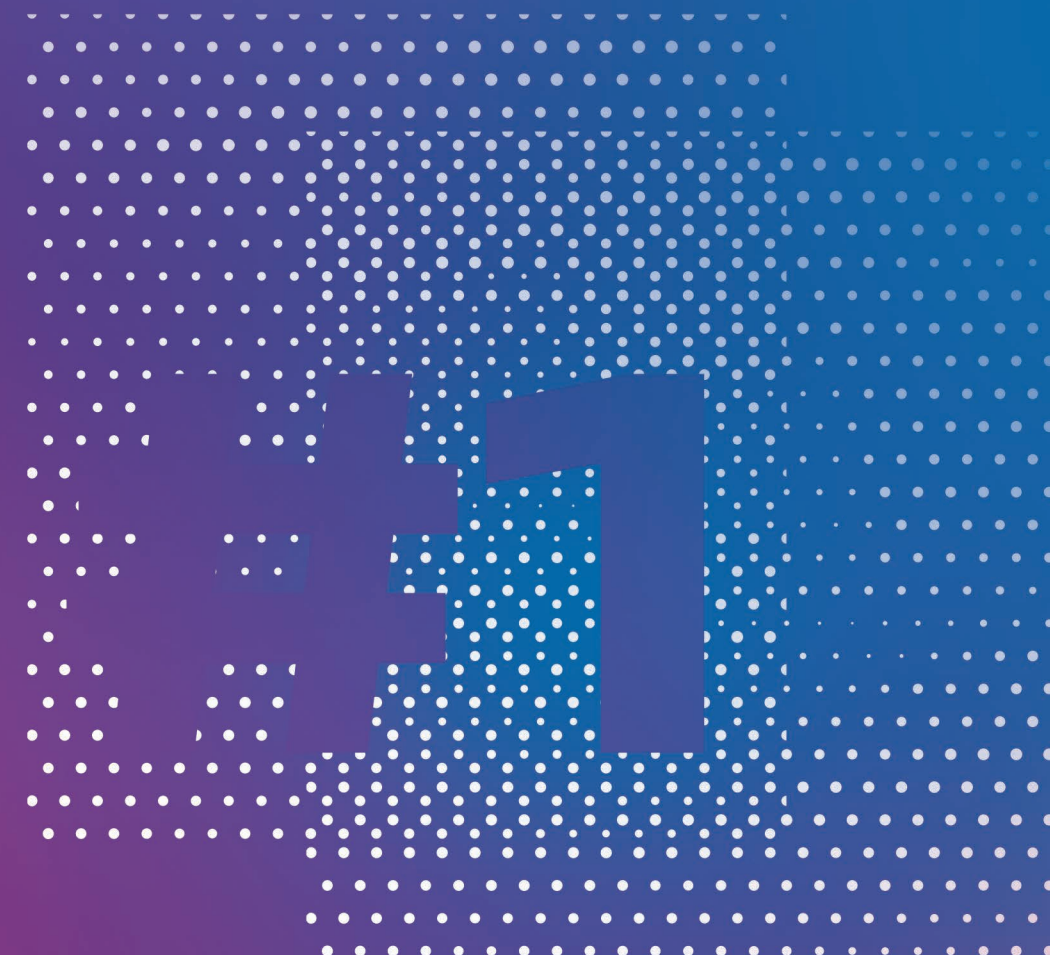
> 10 тысяч
научных публикаций

61
регион

... // ОТКРЫТИЯ

ЯРКИЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ГРАНТОПОЛУЧАТЕЛЕЙ
ФОНДА В РАЗНЫХ ОБЛАСТЯХ НАУКИ

2025 ГОД
//
ИЮЛЬ-АВГУСТ-СЕНТЯБРЬ
/
РАЗДЕЛ #1
ОТКРЫТИЯ > НОВОСТИ
ГРАНТОПОЛУЧАТЕЛЕЙ





НИКОЛАЙ

КУЗНЕЦОВ

/ Математика, информатика и науки о системах

Доктор
физико-математических наук

Санкт-Петербургский
государственный университет

Санкт-Петербург

ИНСТРУМЕНТ ДЛЯ МОДЕЛИРОВАНИЯ ОПАСНЫХ ВИБРАЦИЙ ПОВЫСИТ НАДЕЖНОСТЬ АВИАЛАЙНЕРОВ

Источник: ТАСС

Ученые разработали математическую модель, которая позволяет более точно описывать тип опасных вибраций в крыльях и других структурных элементах самолетов. Такие вибрации, или флаттер, ускоряют износ деталей и могут привести к разрушению летательных аппаратов. Инструмент анализирует вибрации и находит все возможные режимы колебаний, включая скрытые и неустойчивые. Используя новую модель, конструкторы смогут лучше понять причины возникновения вибраций и разработать эффективные устройства для их подавления.

Авиаконструкторы при создании летательных аппаратов сталкиваются с серьезной проблемой — флаттером. Это внезапно возникающие и быстро нарастающие вибрации элементов конструкции самолетов, в том числе крыльев и хвоста. Они ускоряют износ деталей и даже могут привести к их разрушению в полете.

Для борьбы с флаттером специалисты используют устройства для гашения вибраций — демпферы. Они создают силу сопротивления, поглощающую энергию вибраций, и удерживают детали конструкции в состоянии покоя, не давая колебаниям возникнуть снова. Однако существующие устройства не всегда оказываются эффективными, поскольку динамика колебаний очень сложна, а стандартные методы моделирования не объясняют возникновение скрытых колебаний.

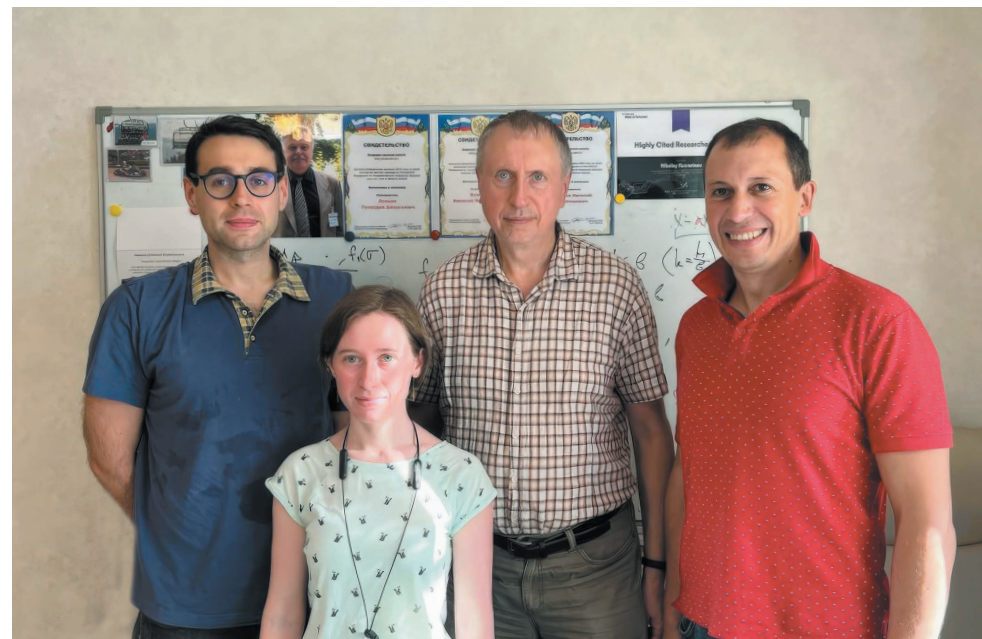


Ученые создали новую математическую модель, которая более точно описывает флаттер. Она опирается на классическую математическую модель, разработанную еще в советское время математиком Мстиславом Келдышем. Инструмент состоит из двух частей: описания крыла и характеристики демпфера, упрощенной исследователями до V-образной математической функции.

>> МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ПОМОЖЕТ ПРОЕКТИРОВАТЬ БОЛЕЕ НАДЕЖНЫЕ УСТРОЙСТВА ДЛЯ ПОДАВЛЕНИЯ ОПАСНЫХ ВИБРАЦИЙ В КРЫЛЬЯХ И ДРУГИХ ЭЛЕМЕНТАХ САМОЛЕТОВ

Новая модель по ключевым свойствам не отличается от исходной, при этом позволяет провести точный математический анализ системы и найти все возможные варианты колебаний, даже скрытые.

С помощью предложенного инструмента инженеры смогут проектировать более надежные и эффективные демпфирующие устройства для крыльев и других элементов самолетов и тем самым повысить безопасность полетов.



Авторы статьи в городской лаборатории научной группы.
Источник: Николай Кузнецов

**// Результаты исследования
опубликованы в журнале
International Journal of Robust and Nonlinear Control**





ДМИТРИЙ

ЯКОВЛЕВ

САМАЯ МОЛОДАЯ НЕЙТРОННАЯ ЗВЕЗДА НАШЕЙ ГАЛАКТИКИ БЫСТРО ОСТЫВАЕТ ИЗ-ЗА МОЩНЫХ НЕЙТРИННЫХ РЕАКЦИЙ

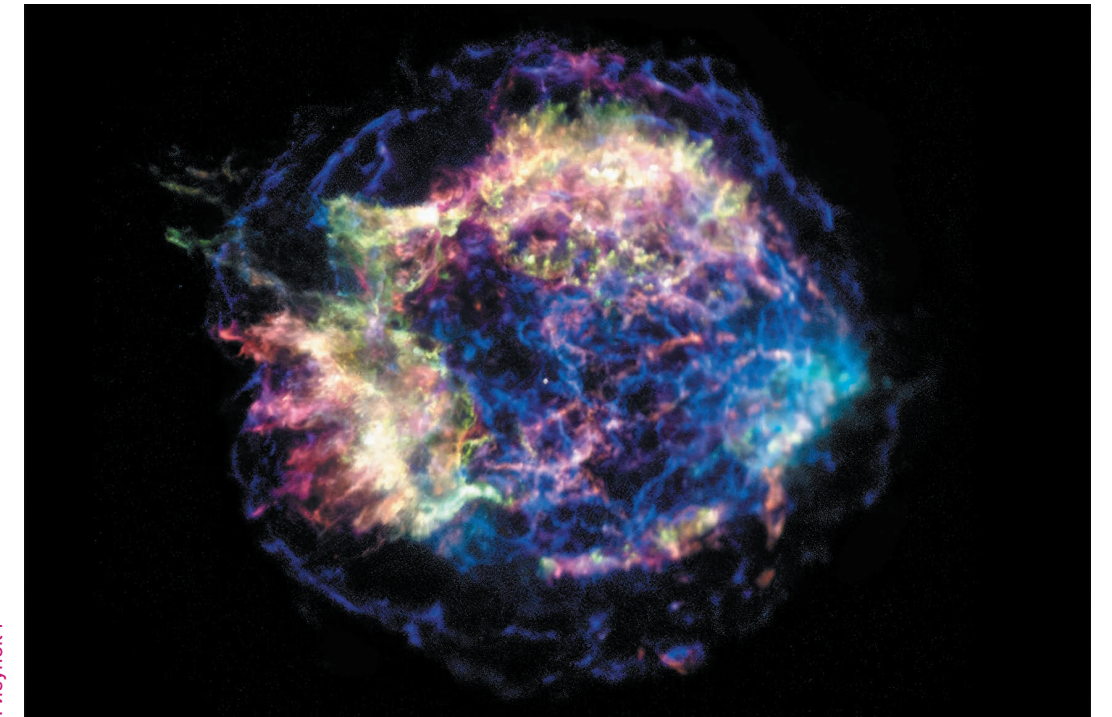
Источник: РИА Новости

Физики предложили новый сценарий остывания самой молодой нейтронной звезды возрастом 345 лет в галактике Млечный Путь. За 20 лет наблюдений температура ее поверхности уменьшилась на несколько процентов, что гораздо больше, чем предсказывала стандартная теория. Новая модель связывает ускоренное остывание с особо мощными нейтринными реакциями, которые идут вблизи центра звезды и быстро охлаждают центральную область. Наблюдения остывания нейтронной звезды в туманности Кассиопея А позволит приблизиться к решению фундаментальной проблемы физики и астрофизики — определению свойств сверхплотного вещества и внутреннего строения нейтронных звезд.

Нейтронные звезды — самые экзотические из всех звезд. Их масса примерно такая же, как у Солнца, а радиус всего около 10 километров — в 70 000 раз меньше солнечного. Вещество внутри таких звезд сжато намного сильнее, чем материя

в атомных ядрах. Столь плотное вещество может обладать свойствами, схожими со сверхтекучестью и сверхпроводимостью земных материалов, но при гораздо более высоких температурах.

Рисунок 1



**>> ДАЛЬНЕЙШЕЕ ИЗУЧЕНИЕ САМОЙ МОЛОДОЙ
НЕЙТРОННОЙ ЗВЕЗДЫ ПРИБЛИЗИТ УЧЕНЫХ К РЕШЕНИЮ
ФУНДАМЕНТАЛЬНОЙ ПРОБЛЕМЫ ФИЗИКИ —
ОПРЕДЕЛЕНИЮ СВОЙСТВ СВЕРХПЛОТНОГО ВЕЩЕСТВА
И ВНУТРЕННЕГО СТРОЕНИЯ ТАКИХ ЗВЕЗД**

Нейтронная звезда в туманности Кассиопея А — самая молодая из объектов, чей возраст точно известен благодаря астрономическим наблюдениям вспышек сверхновых, сопровождавших их рождение. При этом ее остывание уникально: уменьшение температуры поверхности удастся наблюдать в реальном времени. Однако причины быстрого остывания — на несколько процентов за 20 лет — не до конца понятны. Ранее считалось, что быстрое охлаждение звезды в туманности Кассиопея А связано именно с возникновением сверхтекучести сверхплотного вещества при понижении температуры в ядре звезды.

Ученые разработали новую аналитическую модель, которая наглядно объясняет механизм задержки остывания в первые два столетия жизни нейтронной звезды и его ускорение в настоящее время. Согласно расчетам, быстрое остывание регулируется не сверхтекучестью, как предполагалось ранее, а мощным теплоотводом из небольшого внутреннего ядра звезды, где благодаря его высокой плотности открываются процессы особенно интенсивного нейтринного охлаждения. Дальнейшее изучение самой молодой нейтронной звезды позволит надежно определить истинный сценарий ускоренного остывания.

Рисунок 1.
Остаток сверхновой Кассиопея А. В центре — остывающая нейтронная звезда, наблюдаемая в рентгеновских лучах космической обсерваторией «Чандра». Источник: NASA / CXC / UNAM / Ioffe / D. Page, P. Shternin et al.

**// Результаты исследования
опубликованы в журнале
Journal of High Energy Astrophysics**



Руководитель
проекта



АРКАДИЙ

КАРЯКИН

Доктор
химических наук

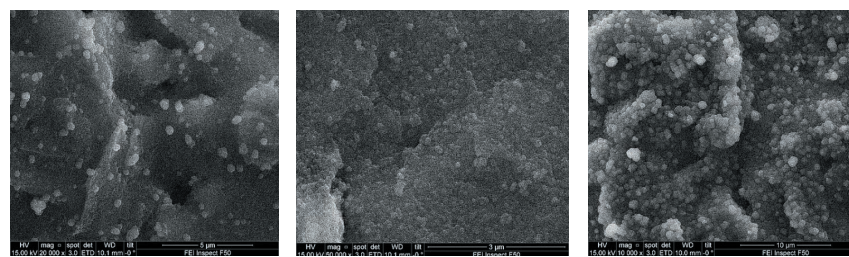
Московский
государственный
университет имени
М. В. Ломоносова

Москва

ДИАБЕТ ПОД КОНТРОЛЕМ: СОЗДАНЫ КАТАЛИЗАТОРЫ ДЛЯ БИОСЕНСОРОВ И МОЛЕКУЛЫ ПРОТИВ ОСЛОЖНЕНИЙ

Источник: Коммерсант

Ученые создали ультрастабильный электрокатализатор, который обеспечивает непрерывную работу биосенсоров, измеряющих уровень глюкозы у больных сахарным диабетом. Новый подход обеспечит разработку датчиков уровня сахара в крови, работающих без проколов кожи и регулярной калибровки устройства.



(a)

(b)

(c)

По данным Международной федерации диабета, в мире насчитывается около 590 млн человек с сахарным диабетом.

Сахарный диабет занимает седьмое место по смертности и опасен осложнениями. Поддержание уровня глюкозы в пределах нормы помогает отсрочить тяжелые последствия болезни. Для этого пациентам требуется многократный контроль концентрации глюкозы в течение дня.

Ученые синтезировали композитный материал на основе гексацианоферратов железа и никеля для получения стабильного электрокатализатора. Созданный на его основе глюкозный биосенсор сохранял чувствительность более трех суток непрерывного мониторинга уровня глюкозы. Разработка станет основой для малоинвазивных сенсоров и неинвазивных мониторов для точного измерения уровня сахара без необходимости регулярной настройки и проколов кожи.

Сканирующая электронная микроскопия
(a) гексацианоферрата никеля,
(b) берлинской лазури,
(c) композита. Увеличение
a: 20 000, b: 50 000, c: 10 000.
Источник: Аркадий Карякин

// Результаты исследования
опубликованы в журнале
**Biosensors
and Bioelectronics**

/ Химия и науки о материалах

КОНСТАНТИН



САВАТЕЕВ

Руководитель
проекта

Кандидат
химических наук

Уральский федеральный
университет имени первого
Президента России
Б. Н. Ельцина

Екатеринбург

Источник: РИА Новости

Ученые синтезировали новые соединения, которые можно использовать для разработки препаратов против тяжелых последствий сахарного диабета второго типа, например незаживающих ран и почечной недостаточности. Полученные молекулы не только снижают уровень глюкозы, но и блокируют образование токсичных «засахаренных» белков.

В организме молекулы глюкозы могут присоединяться к белкам, вызывая их «засахаривание», из-за чего коллаген теряет эластичность, сосуды истончаются, а повреждения нервов приводят к боли и онемениям. При диабете высокий уровень глюкозы ускоряет этот процесс, что приводит к образованию хронических ран и воспалений, а также повышает риск развития опухолей.

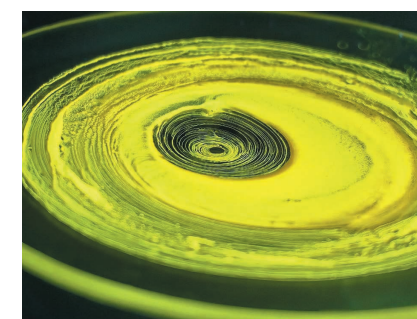


Рисунок 1

>> **ОБРАЗЦЫ ПОДАВЛЯЛИ
ОБРАЗОВАНИЕ
«ЗАСАХАРЕННЫХ» БЕЛКОВ
БОЛЕЕ ЧЕМ НА 70 %**

Рисунок 1

Внешний вид одного из полученных соединений под ультрафиолетовыми лучами. Источник: Сергей Андров

Ученые создали соединения, способные подавлять «прилипание» глюкозы к белкам. Исследователи проверили действие соединений на бычьем сывороточном альбумине. Некоторые образцы подавляли образование «засахаренных» белков более чем на 70 %, в два раза превосходя по эффективности клинический препарат для лечения поражения почек при диабете.

// Результаты исследования
опубликованы в журнале
**Bioorganic & Medicinal
Chemistry Letters**



Карточка проекта



Карточка проекта

← содержание



ИЛЬЯ

ПОПОВ

ОПРЕДЕЛЕНЫ ЭВОЛЮЦИОННЫЕ СВЯЗИ ГРИБКА, УБИВАЮЩЕГО ЛЕТУЧИХ МЫШЕЙ

Источник: Naked Science

Ученые уточнили эволюционные связи возбудителя синдрома белого носа у летучих мышей, грибка *Pseudogymnoascus destructans*, с его непатогенными родственниками. По оценкам ученых, общий предок грибка и ближайшего непатогенного вида жил около 28 миллионов лет назад. У летучих мышей при синдроме белого носа ухудшается иммунитет, повреждаются крылья и происходит обезвоживание организма, которое приводит к гибели. Полученные данные проливают свет на происхождение и жизнедеятельность возбудителя синдрома белого носа и будут полезны при разработке лечения этого заболевания.

Летучие мыши опыляют растения, распространяя их семена, а также регулируют численность насекомых-вредителей, например моли и медведки. Однако в последние годы численность летучих мышей во всех местах обитания сокращается из-за синдрома

белого носа — заболевания, вызываемого грибом *Pseudogymnoascus destructans*. Единичные случаи этого синдрома также зарегистрированы в России. При этом до сих пор не до конца понятно, как его возбудитель меняется генетически и подстраивается под новые условия, чтобы заражать все больше животных.



Карточка проекта

Источник: Илья Попов



Ученые проанализировали геном гриба *Pseudogymnoascus destructans*. Анализ показал, что он относится к одной эволюционной ветви с антарктическими грибами, общий предок которых жил около 140,9 миллиона лет назад в условиях более теплого климата. Позднее, примерно 28 миллионов лет назад, *Pseudogymnoascus destructans* и его близкий родственник *Pseudogymnoascus pannorum* разошлись от общего предка, после чего первый приспособился к жизни в холодных пещерах и стал возбудителем синдрома белого носа у летучих мышей.

>> ВОЗБУДИТЕЛЬ ГРИБКА *PSEUDOGYMNOSCUS DESTRUCTANS* ОТНОСИТСЯ К ОДНОЙ ЭВОЛЮЦИОННОЙ ВЕТВИ С АНТАРКТИЧЕСКИМИ ГРИБАМИ, ОБЩИЙ ПРЕДОК КОТОРЫХ ЖИЛ ОКОЛО 140 МЛН ЛЕТ НАЗАД

Авторы также исследовали данные о белках, которые может синтезировать патоген, и выявили 12 тысяч белков с присвоенными функциями, тогда как ранее было описано лишь 2 тысячи, а об их свойствах ничего не было известно. Ученые

предполагают, что именно эти пока не изученные белки могут вносить вклад в болезнетворность гриба. Полученная информация поможет лучше понять природу возникновения патогена и защитить популяции летучих мышей.



Летучая мышь в руках исследователя.
Источник: Илья Попов

**// Результаты исследования
опубликованы в журнале
Journal of Fungi**



АЛЕКСАНДР

ОВЧИННИКОВ

Кандидат
биологических наук

Национальный
исследовательский
Нижегородский
государственный университет
имени Н. И. Лобачевского

Нижний Новгород

ЭКСПРЕСС-ТЕСТ ЗАЩИТИТ СПОРТСМЕНОВ ОТ ВНЕЗАПНОЙ СМЕРТИ

Источник: Известия

Ученые экспериментально подтвердили, что уровень белка тропонина в слюне соответствует его содержанию в крови. Это соединение традиционно используется в качестве маркера для выявления повреждений сердца после тяжелых тренировок у спортсменов. Однако необходимость забора материала из вены ограничивает подобные исследования. Разработка открывает путь к созданию экспресс-тестов для раннего выявления проблем с сердцем у атлетов, на которые приходится более половины случаев внезапной смерти во время тренировок.

Сердечно-сосудистые осложнения — одна из главных причин смертности среди спортсменов. Согласно статистике, в 56 % случаев внезапная смерть во время тренировок происходит из-за нарушений в работе сердца. При этом большинство пострадавших не испытывали явных симптомов перед трагедией. Традиционно для диагностики инфаркта миокарда

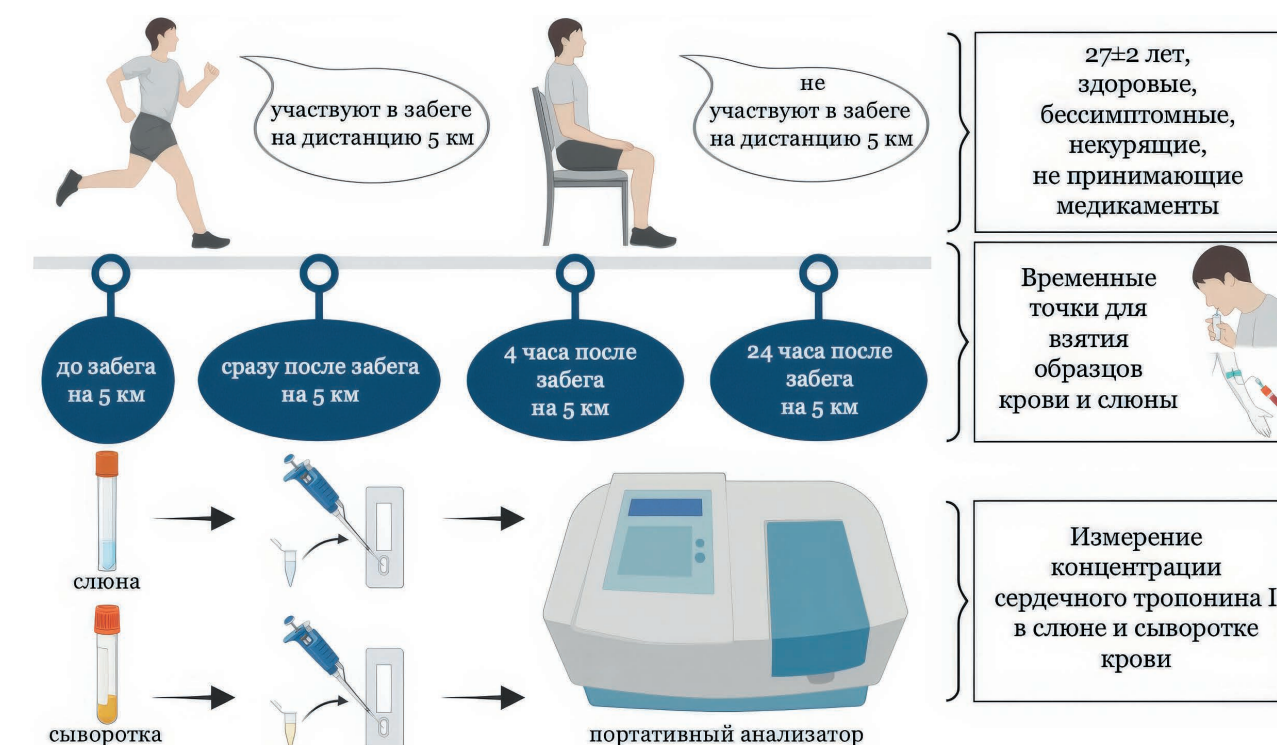
измеряют уровень тропонина в крови. Этот белок участвует в мышечном сокращении и служит золотым стандартом маркера повреждения клеток сердечной мышцы. Однако брать кровь во время физических нагрузок оказывается зачастую невозможно из-за риска инфицирования и дискомфорта в целом.



Карточка проекта

ГРУППА 1 / 54 участника

ГРУППА 2 / 28 участников



Дизайн исследования.
Источник: Александр
Овчинников

Ученые предложили более простой способ оценки повреждения миокарда у спортсменов. Авторы показали, что концентрация тропонина-I в слюне согласуется с его уровнем в крови, благодаря чему этот маркер можно использовать для неинвазивного мониторинга. В исследовании принимали участие мужчины-спортсмены. У испытуемых брали кровь и слюну до забега, сразу после, через 4 и 24 часа. Результаты показали, что у бегунов уровень сердечного тропонина-I в слюне и крови значительно повышался после физической нагрузки и достигал пика через четыре часа — концентрация белка увеличилась почти в четыре раза по сравнению с контрольной группой. Через 24 часа показатели возвращались к исходным значениям. В контрольной группе изменений не наблюдалось.

Исследование уровня сердечного тропонина-I в слюне продемонстрировало точность, сопоставимую с его анализом в крови. При этом анализ слюны проще, быстрее и удобнее.

>> ИССЛЕДОВАНИЕ УРОВНЯ СЕРДЕЧНОГО ТРОПОНИНА-I В СЛЮНЕ СПОРТСМЕНОВ ПРОДЕМОНСТРИРОВАЛО ТОЧНОСТЬ, СОПОСТАВИМУЮ С АНАЛИЗОМ ЕГО СОДЕРЖАНИЯ В КРОВИ

Результаты открывают новые возможности для кардиомониторинга спортсменов. Экспресс-тест слюны позволит оперативно получать информацию о повреждении сердца, вызванном физической нагрузкой, что поможет спасти жизни людей.

// Результаты исследования
опубликованы в журнале
Scientific Reports

Руководитель
проекта



НАТАЛИЯ

НЕПОВИННЫХ

/ Сельскохозяйственные науки

Доктор технических наук

Саратовский государственный
университет генетики,
биотехнологии и инженерии
имени Н. И. Вавилова

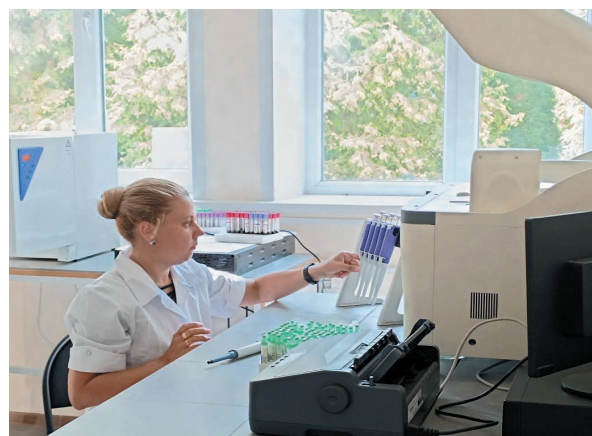
Саратов

СЪЕДОБНЫЙ ГИБРИДНЫЙ ГЕЛЬ ЗАМЕНИТ ВРЕДНЫЕ ЖИРЫ В ПРОДУКТАХ ПИТАНИЯ

Источник: ТАСС

Ученые разработали пищевой гибридный гель для замены твердых насыщенных жиров в продуктах питания. Исследование на лабораторных крысах показало, что длительное употребление геля не приводит к ухудшению состояния животных. Благодаря этому разработка станет важным шагом на пути к замене вредных насыщенных и трансжиров безопасным аналогом в шоколаде, мороженом, колбасах, сырах и других продуктах.

Автор исследования Наталья Неповинных.
Источник: Наталья Неповинных



Регулярное и избыточное потребление насыщенных и трансжиров приводит к повышению уровня «плохого» холестерина в крови. В свою очередь, он может откладываться на стенках артерий, образуя бляшки и увеличивая риск инфарктов и инсультов. Такие жиры широко используются в кондитерских

изделиях, фастфуде и полуфабрикатах. Всемирная организация здравоохранения рекомендует значительно сокращать их долю в рационе, но для пищевой промышленности это сложная задача, потому что именно насыщенные и трансжиры придают продуктам требуемую текстуру, пластичность, вкус и обеспечивают длительный срок годности.

Авторы исследования
из Саратовского государственного
университета генетики,
биотехнологии и инженерии имени
Н. И. Вавилова.
Источник: Наталья Неповинных



Исследователи создали заменитель вредных жиров, состоящий из природных ингредиентов — экстракта водорослей, пчелиного воска и масла виноградных косточек. При производстве геля жидкое растительное масло, богатое полезными ненасыщенными жирными кислотами, «заключили» в трехмерную сеть, созданную гидрогелем и структурообразователем. Такое масло теряло текучесть и вело себя как твердый жир, но при этом сохранило все полезные свойства.

**>> ЗАМЕНИТЕЛЬ ВРЕДНЫХ ЖИРОВ
ИЗ ВОДОРОСЛЕЙ, ПЧЕЛИНОГО ВОСКА И МАСЛА
ВИНОГРАДНЫХ КОСТОЧЕК НЕ ОКАЗЫВАЛ
ТОКСИЧЕСКОГО ДЕЙСТВИЯ**

Ученые оценили безопасность продукта в эксперименте на крысах, которые употребляли большие количества гибридного вещества вместе с другой пищей. Через 30 дней после последнего введения геля у животных взяли кровь для анализа. Ключевые показатели у крыс, получавших гель, не отличались от нормы,

а введение в рацион добавки не повлияло на работу внутренних органов. Гибридный гель не оказывал токсического действия, а значит, потенциально может использоваться в качестве полноценного и безопасного заменителя твердых жиров в самых разных продуктах: от кондитерских изделий и шоколада до мясных и молочных продуктов.



Испытание опытного образца гибридного геля на лабораторных животных.
Источник: Наталья Неповинных

**// Результаты исследования
опубликованы в журнале
Food Systems**



Карточка проекта

← содержание



АНТОН

КОЛЕСНИКОВ

НА УРАЛЕ ОБНАРУЖИЛИ СЛЕДЫ ДОИСТОРИЧЕСКИХ СУЩЕСТВ ВОЗРАСТОМ БОЛЕЕ 563 МИЛЛИОНОВ ЛЕТ

Источник: РИА Новости

Ученые обнаружили на Среднем Урале местонахождение ископаемых организмов, обитавших на Земле более 563 миллионов лет назад — в позднем докембрии. В это время на планете стали появляться многоклеточные существа с относительно сложным строением. Авторы описали окаменелости организмов, по форме напоминающих уплощенные диски с радиальными выростами, а также существ, тело которых состояло из камер, расположенных цепочкообразно друг за другом, или листовидных структур с повторяющимися по форме модулями. Находки помогут лучше понять историю появления и развития первых многоклеточных животных.

В позднем докембрии — около 570–550 млн лет назад — на Земле стали появляться первые многоклеточные организмы с относительно сложным строением. Их называют биотой эдиакарского типа, поскольку они жили преимущественно в эдиакарии — последнем периоде позднего докембрия. Они имели мягкое тело, не покрытое

твердыми скелетными структурами, из-за чего их остатки крайне плохо сохранились в палеонтологической летописи. Поэтому знания о строении, эволюции и географическом распространении этих вымерших существ крайне ограничены. На сегодняшний день известно всего несколько мест с хорошо сохранившимися ископаемыми остатками таких организмов.

Ученые обнаружили на Среднем Урале еще одно место, где в довольно большом количестве сохранились ископаемые остатки мягкотелых организмов позднего докембрия. Авторы исследовали обнажения горных пород возрастом 563–570 миллионов лет, расположенные у подножия горы Лысая на побережье Широковского водохранилища в Пермском крае.

В слое пород ученые нашли 45 отпечатков и слепков докембрийских организмов. Большинство окаменелостей имели вид плоских дисков, иногда с радиально-лучистыми выростами. Кроме того, авторы обнаружили слепки палеопасцихрид — древних существ, чье тело состояло из множества округлых или вытянутых камер, собранных в цепочку.

Рисунок 1

Полевая фотография поверхности пород с дисковидными органами прикрепления *Aspidella* sp. и стеблевидными отростками. Источник: Anton Kolesnikov et al. / Gondwana Research, 2025

Рисунок 2

Окаменелость первых на Урале рангеоморфных *Rangea* sp. организмов с листовидной формой и фрактальными модулями. Источник: Anton Kolesnikov et al. / Gondwana Research, 2025



Рисунок 1



Рисунок 2

**>> ИЗВЕСТНО ВСЕГО
НЕСКОЛЬКО
МЕСТ С ХОРОШО
СОХРАНИВШИМИСЯ
ИСКОПАЕНЫМИ
ОСТАТКАМИ ДРЕВНИХ
ОРГАНИЗМОВ**

Также были найдены следы существ, которые раньше не встречались на Среднем Урале, — рангеоморфов. Эти организмы имеют листовидную или перьевидную форму, состоящую из повторяющихся элементов разной величины.

Находки с берегов Широковского водохранилища дают новые данные о строении и образе жизни древних мягкотелых животных и станут частью музейной экспозиции «Парка эдиакарского периода» в городе Губаха Пермского края.



Слева направо: участники экспедиции Самир Джавадов, Егор Высоцкий, Владимир Паньков, Виолетта Панькова, Антон Колесников у обнажения с новыми палеонтологическими остатками на Широковском водохранилище. Источник: Антон Колесников

**// Результаты исследования
опубликованы в журнале
Gondwana Research**





КРИСТИНА

ТАРАСОВА

ОБНАРУЖЕНА СВЯЗЬ МЕЖДУ ПОСЕЩЕНИЕМ МУЗЕЕВ И УЛУЧШЕНИЕМ СЛУХОВОЙ РАБОЧЕЙ ПАМЯТИ ДОШКОЛЬНИКОВ

Источник: ТАСС

Ученые выявили влияние регулярных посещений музеев на улучшение слуховой рабочей памяти детей дошкольного возраста. Обнаруженная закономерность сохраняется независимо от пола и возраста детей, а также уровня образования родителей. Полученные выводы подчеркивают важность культурной активности для когнитивного развития детей дошкольного возраста.



Дошкольный возраст — это решающий этап жизни, когда формируется человеческий капитал. Исследователи до сих пор спорят, какие именно факторы сильнее всего влияют на этот процесс.

**>> СЕМЬИ, ГДЕ РОДИТЕЛИ ИМЕЮТ
ВЫСШЕЕ ОБРАЗОВАНИЕ,
ЧАЩЕ ПОСЕЩАЮТ С ДЕТЬМИ МУЗЕИ
И ТЕАТРЫ**

Авторы исследовали частоту посещения культурных мероприятий среди более 1,2 тыс. семей с дошкольниками и связи культурной активности с детским когнитивным развитием. В результате было обнаружено, что около половины опрошенных семей регулярно посещают культурные мероприятия: музеи — 47,2 %, театры — 55,2 %.

Ученые выяснили, что у детей, регулярно посещающих музейные выставки, лучше развита слуховая рабочая память. Эта закономерность сохраняется независимо от пола

и возраста дошкольников, а также уровня образования родителей. При этом в семьях, где родители имеют высшее образование, частота посещения музеев и театров с детьми значимо выше.

Результаты исследования могут лечь в основу программ, направленных на повышение доступности регулярного участия российских семей в культурных мероприятиях, что в перспективе будет способствовать всестороннему развитию подрастающего поколения.

**// Результаты исследования
опубликованы в журнале
Early Child Development and Care**



Руководитель
проекта



ПЕТР

ЛАЗАРЕНКО

Кандидат технических наук

Московский институт
электронной техники

Москва

ПРЕДЛОЖЕН НАДЕЖНЫЙ СПОСОБ ПЕРЕДАЧИ БОЛЬШИХ ДАННЫХ В КОСМОСЕ

Источник: Naked Science

Ученые предложили простой метод повышения пропускной способности и надежности передачи данных свободно-пространственной оптической связи в космосе. Они научились управлять структурой и составом световой «гребенки» из вихревых пучков лазера. Каждый пучок при этом работает как отдельный канал передачи информации. Новый способ создания световой «гребенки» потенциально можно использовать для настройки устойчивой и быстрой оптической связи в космосе.

Для передачи информации между космическими спутниками используется свободно-пространственная оптическая связь. Ее устройство похоже на оптический Wi-Fi: информация кодируется в лазерный пучок, который транслируется получателю. Однако пока пропускная способность достигает 20 Гбит/с, а на стабильность оптического сигнала влияют внешние факторы, например облака и пыль.

Создать надежное высокоскоростное соединение могут «закрученные» световые пучки — вихри. В отличие от «незакрученного» света, они обладают не только частотой

и амплитудой — интенсивностью свечения, но и проекцией орбитального углового момента. Такие вихревые световые пучки можно создавать с помощью технологии световой «орбитальной гребенки». Она генерирует сразу множество «закрученных» пучков, каждый со своим уникальным значением проекции орбитального углового момента. Однако саму «орбитальную гребенку» обычно формируют с помощью технически сложных устройств — специальных модуляторов света, метаповерхностей и других продвинутых оптических элементов.

/ Инженерные науки



КИРИЛЛ

БРОННИКОВ

Руководитель
проекта

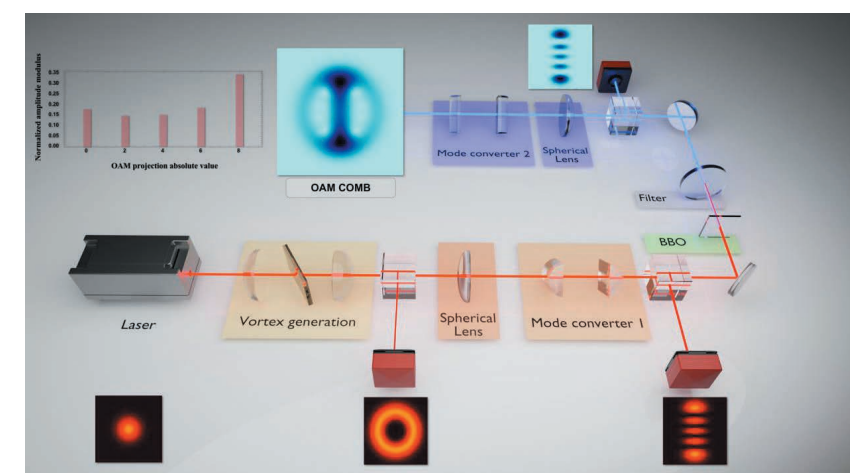
Кандидат
физико-математических наук

Национальный
исследовательский
университет ИТМО

Санкт-Петербург

Ученые разработали более простой и качественный способ получения набора вихревых пучков с разными значениями проекций орбитального углового момента. Благодаря подходу можно не просто создать

световую «гребенку», а управлять ею и таким образом влиять на каждый отдельный вихревой пучок. Это позволит надежно кодировать и передавать информацию, увеличивая пропускную способность и стабильность оптических каналов связи.



Специальная дифракционная решетка превращает лазерный луч в оптический вихрь с заданными свойствами. Финальный преобразователь создает «орбитальную гребенку» — комбинацию световых вихрей, готовую для практического применения. Источник: Станислав Батурина

Новый метод формирования световой «гребенки» потенциально может быть применен для настройки стабильной и быстрой оптической связи в космосе. В том числе можно кодировать большие объемы данных и передавать их, например от спутника к спутнику, не боясь что-то потерять.

// Результаты исследования
опубликованы в журнале
Nano Letters



Карточка проекта



Карточка проекта

... // **СОБЫТІЯ**

НОВОСТИ ИЗ ЖИЗНИ ФОНДА

2025 ГОД
//
ИЮЛЬ-АВГУСТ-СЕНТЯБРЬ
/
РАЗДЕЛ #2
СОБЫТІЯ > НОВОСТИ РНФ

← содержание



Итоги «Школы РНФ»



Стратегическая сессия РНФ



Источник: Координационный совет по делам молодежи в научной и образовательной сферах Совета при Президенте Российской Федерации по науке и образованию

#июль

«ШКОЛА РНФ» ПРОШЛА НА XIII ВСЕРОССИЙСКОМ СЪЕЗДЕ СОВЕТОВ МОЛОДЫХ УЧЕНЫХ И СТУДЕНЧЕСКИХ НАУЧНЫХ ОБЩЕСТВ

Во время XIII Всероссийского съезда советов молодых ученых и студенческих научных обществ в Уфе прошла «Школа РНФ». Фонд провел семинары по вопросам грантовой поддержки, системы экспертизы и особенностей конкурсного отбора, а также открытый микрофон с заместителем генерального директора РНФ Андреем Блиновым. Кроме того, впервые в программу «Школы РНФ» включили стратегическую сессию. В рамках нового формата участники предложили идеи по совершенствованию системы поддержки молодых ученых в России и оптимизации работы Фонда.

На семинаре, посвященном грантовой поддержке РНФ, Андрей Блинов рассказал об основных направлениях деятельности Фонда, а также дал практические советы по подготовке заявок. Отдельный блок семинара был посвящен молодежным программам. Молодых ученых призвали скрупулезно относиться к оформлению заявок, не забывать о сроках и использовать опыт коллег, уже принимавших участие в конкурсах Фонда.

РНФ поддерживает

> 10 тыс. проектов

исследователи в возрасте до 39 лет

40 % руководители проектов

71 % исполнители проектов

Впервые в «Школе РНФ» состоялась стратегическая сессия, посвященная механизмам поддержки исследователей. Формат предполагал групповую работу и создание рекомендаций по развитию системы поддержки ученых, которые обеспечат широкие возможности для участия, повысят качество научных проектов и укрепят доверие между институтами развития и научным сообществом.

Кроме того, Фонд провел опрос, посвященный механизмам поддержки молодых ученых, в котором приняло участие более 100 человек — в основном молодые ученые в возрасте от 26 до 35 лет, преимущественно работающие в вузах.

Значительная часть респондентов столкнулась с трудностями при подготовке заявок: отсутствием опыта, нехваткой времени и сложностями с формированием коллектива.

РНФ назван лидером среди организаций, поддерживающих науку. Более 70% респондентов положительно оценили деятельность Фонда, что выше аналогичных показателей у других институтов развития.

Участники стратегической сессии — опытные грантополучатели, заявители с опытом побед в конкурсах либо без него — работали в командах над кейсами как по улучшению условий труда молодых ученых в России, так и по оптимизации работы РНФ. Шесть команд представили и защитили свои идеи перед экспертами. По результатам голосования участников лидером стратегической сессии стала команда, которая подготовила ряд предложений по совершенствованию условий конкурсов и экспертизы РНФ. Все предложения были обобщены и представлены руководству Фонда.



62 % опрошенных имеют опыт участия в конкурсах РНФ

32 % как исполнители

26,9 % как руководители проектов

РНФ ПРОВЕЛ СЕССИИ И МАСТЕР-КЛАССЫ В РАМКАХ ФОРУМА НАУЧНЫХ КОММУНИКАТОРОВ SCISOMM-2025

В Санкт-Петербурге прошел ежегодный форум по научной коммуникации SciComm-2025, организованный СПбГУ. Мероприятие объединило более 300 исследователей, пресс-секретарей научных и образовательных организаций, научных журналистов, популяризаторов и авторов просветительских проектов, сотрудников музеев, корпораций и представителей бизнес-сообщества. В деловую программу форума вошли сессии, организованные пресс-службой Фонда, который выступает активным участником сообщества научных коммуникаторов.

Во время сессии «Личный бренд ученого», которую модерировала заместитель начальника отдела по связям с общественностью РНФ Юлия Красильникова, участники обсудили формирование имиджа научного сотрудника в общественном информационном поле и его мотивацию вести просветительскую работу.

На мастер-классе по созданию пресс-релиза специалисты под руководством представителей пресс-служб РНФ и СПбГУ разобрали новости различных университетов и НИИ, подготовленные на основе научных статей.



Источник: пресс-служба СПбГУ

По итогам мероприятия спикеры и участники пришли к мнению, что наиболее правильной стратегией работы будет дальнейшее объединение усилий в области научной коммуникации.



ОПУБЛИКОВАН УКАЗ ПРЕЗИДЕНТА РОССИИ О ЧЛЕНАХ ПОПЕЧИТЕЛЬСКОГО СОВЕТА РНФ

Владимир Путин подписал указ «О членах попечительского совета Российского научного фонда». В соответствии с доку-
ментом членами попечительского совета Фонда сроком на три года назначены пять человек.

НАЗНАЧЕННЫЕ ЧЛЕНЫ ПОПЕЧИТЕЛЬСКОГО СОВЕТА ФОНДА

Юлия Дьякова
директор НИЦ «Иurchатовский институт»

Геннадий Красников
президент Российской академии наук

Анна Романовская
директор Института глобального климата
и экологии имени академика Ю. А. Израэля

Дмитрий Чернышенко
заместитель председателя
Правительства РФ

Евгений Шляхто
генеральный директор НМИЦ имени
В. А. Алмазова Минздрава России



Прекращены полномочия следующих членов попечительского совета: Ивана Дедова, президента НМИЦ эндокринологии Минздрава России, академика РАН; Дмитрия Кудлая, заместителя генерального директора АО «Генериум», члена-корреспондента РАН; Сергея Лукьянова, ректора Российского национального исследовательского медицинского университета имени

Н. И. Пирогова, академика РАН; Владислава Панченко, вице-президента РАН, академика РАН; Сергея Царапкина, исполнительного директора ООО «НМ-Тех».



июль

НА ПРЕСС-КОНФЕРЕНЦИИ В ТАСС ФОНД И ТЕЛЕКАНАЛ «НАУКА» ОБЪЯВИЛИ ИТОГИ ВСЕРОССИЙСКОГО ФОТОКОНКУРСА «СНИМАЙ НАУКУ!» И ПОДПИСАЛИ СОГЛАШЕНИЕ О СОТРУДНИЧЕСТВЕ



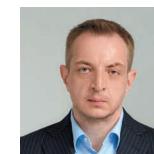
Пресс-конференция ТАСС



Пресс-конференция ТАСС



Мы уверены в синергии нового партнерства — телеканал «Наука» получает доступ к уникальной эталонной научной экспертизе Фонда, а он, в свою очередь, — к площадке для продвижения своей деятельности в лице ведущего российского научно-познавательного канала.



ГРИГОРИЙ
КОВБАСЮК

генеральный директор
ОАО «Наука»



Подписание
соглашения

конкурс «Снимай науку!» проводится с 2017 года

> 3000

авторов
приняли участие

> 10 000

фотографий и видеоработ
представлено

В ТАСС прошла пресс-конференция, посвященная итогам всероссийского фотоконкурса «Снимай науку!». Фундаментальным партнером конкурса, как и в прошлом сезоне, стал РНФ: члены экспертных советов вошли в состав жюри.

По итогам конкурса ежегодно проводятся масштабные фотовыставки, которые проходят в России и за рубежом. В 2025 году победителей фотоконкурса ждал специальный приз «Перспектива» от РНФ и Сколтеха за лучшую фотоработу из шорт-листа — возможность провести день в Российском научном фонде и Сколтехе.



В число стратегических целей РНФ входит популяризация науки. Для того чтобы донести до широкой аудитории результаты поддержанных нами исследований, мы используем различные форматы, в их числе фотоконкурс «Снимай науку!».



АНДРЕЙ
БЛИНОВ

заместитель генерального
директора РНФ

июль

РНФ И ФЕСТИВАЛЬ НАУКА 0+ ЗАПУСКАЮТ СОВМЕСТНЫЙ КОНКУРС НАУЧНОЙ ЖУРНАЛИСТИКИ «ФОРМУЛА СЛОВА»

Фонд стал партнером конкурса «Формула слова» Международного фестиваля НАУКА 0+. Конкурс проводится для всех, кто делает науку понятной и доступной широкой аудитории. Его цель — поддерживать авторов, которые способствуют распространению научного знания, умеют точно и ярко объяснять сложные темы, вовлекать в размышления и пробуждать интерес к научному мышлению.

Конкурс проводится по восьми номинациям. Победители получат памятные дипломы и призы от дирекции фестиваля НАУКА 0+ и партнеров. Лучшие работы будут опубликованы в научно-популярных журналах.



#август

ГРАНТОПОЛУЧАТЕЛИ РНФ — ГЕРОИ ВЫСТАВКИ «НАУКА В ЛИЦАХ» В ГОРОДАХ РОССИИ И НА ПЛОЩАДКАХ КРУПНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ



Выставка
в Московском
метрополитене



Выставка
в парке Горького



Источник: Координационный совет по делам молодежи в научной и образовательной сферах Совета при Президенте Российской Федерации по науке и образованию

В четвертом сезоне выставки героями проекта стали 23 ученых: лауреаты премии Президента Российской Федерации в области науки и инноваций для молодых ученых и других ключевых научных премий, а также участники встреч с Президентом Российской Федерации на полях Конгресса молодых ученых, сотрудники ведущих российских научных организаций. Ученые представляют 14 регионов России. Среди участников — исследователи, работающие при поддержке РНФ.

Торжественное открытие состоялось в рамках Петербургского

международного экономического форума. Затем выставка открылась на Центральной аллее ВДНХ, в Московском метро и парке Горького. Фотографии ученых были представлены на Восточном экономическом форуме, также выставка прошла на площадке резидента Евразийского НОЦ — Уфимского государственного нефтяного технического университета.

Экспозиция завершит работу на юбилейном V Конгрессе молодых ученых в Научно-технологическом университете «Сириус» 26–28 ноября 2025 года. В мероприятии примут участие герои проекта.

#август

РНФ И МЕДИАГРУППА «РОССИЯ СЕГОДНЯ» ПРЕДСТАВИЛИ НА ПРЕСС-КОНФЕРЕНЦИИ РАЗРАБОТКУ ДЛЯ ЛЕЧЕНИЯ РАН



Источник: РИА Новости

В рамках совместного проекта РНФ и «Россия сегодня» прошла пресс-конференция, приуроченная к выходу научной статьи о создании уникального материала для лечения ран. Среди участников — авторы разработки, ведущие ученые и члены экспертного совета Фонда, а также журналисты федеральных и профильных СМИ.

Авторы исследования рассказали о процессе создания нового материала и о том, что полученные результаты открывают путь к персонализированному лечению сложных повреждений и хронических ран.

В основе разработки лежит система из полимерных микрокамер, которые медленно высвобождают заключенные в них биологически активные вещества в поврежденную ткань. Это позволяет ускорить заживление раны и уменьшить объем шрама.

Лабораторные испытания подтвердили, что инновационная система медленно — в течение 3–4 дней — высвобождает из камер биоактивные вещества. Авторы планируют адаптировать систему для более сложных повреждений, где факторы рубцевания и скорости заживления особенно важны, в частности в случае повреждения нервных тканей и спинного мозга.



Пресс-конференция



Видеозапись
пресс-конференции



Фонд традиционно поддерживает исследования в биологии и медицине. Каждое направление составляет по 10% от всех заявок, поданных в РНФ. В последние годы внимание к этой тематике со стороны государства растет. Поэтому заявки от ученых в конкурсных программах Фонда становятся более обоснованными и востребованными. При этом наработки, касающиеся медицины и биологии, активно переходят в «клинику».



ВЛАДИМИР
СТАРОДУБОВ

координатор экспертного
совета РНФ

#август

РЕГИОНАЛЬНЫЕ КОНКУРСЫ ИНСТИТУТОВ РАЗВИТИЯ МАСШТАБИРУЮТ ПО МОДЕЛИ РНФ



Источник: пресс-служба Правительства РФ

Заместитель председателя Правительства РФ, член попечительского совета РНФ Дмитрий Чернышенко провел селекторное совещание с заместителями глав регионов, отвечающими за научно-технологическое развитие (РНТР). Он отметил, что президент Владимир Путин поставил национальную цель — технологическое лидерство, а ее достижению способствует работа института РНТР.

Пилотный проект по масштабированию региональных конкурсов по модели РНФ на иные институты развития по приоритетным направлениям научно-технологического развития позволит учитывать специфические нужды и конкурентные преимущества каждого региона. Так, отбор и финансирование научных проектов будут происходить на региональном уровне под контролем институтов развития.



Перед нами стоит важная задача — выстроить в каждом регионе России систему управления научно-технологическим развитием, которая трансформирует научный потенциал в конкретные технологии, продукты и услуги для экономики и общества. Эффективность такой работы напрямую зависит от нашего «научного спецназа» — РНТР. Одними из инструментов его поддержки станут расширение функционала регионального сегмента домена «Наука и инновации» и запуск двух пилотных проектов. Первый — распределение внеконкурсной части контрольных цифр приема при участии РНТР субъектов, второй — масштабирование региональных конкурсов по модели РНФ.



**ДМИТРИЙ
ЧЕРНЫШЕНКО**

заместитель
председателя
Правительства РФ,
член попечительского
совета РНФ



#август

РНФ НА «ТЕХНОПРОМЕ-2025»: ГРАНТЫ ФОНДА ДЛЯ РАЗВИТИЯ РЕГИОНОВ И РЕАЛИЗАЦИИ НАЦИОНАЛЬНЫХ ПРОЕКТОВ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ЛИДЕРСТВА

Российский научный фонд принял участие в XII Международном форуме технологического развития «Технопром-2025». Центральной темой деловой программы стали вопросы эффективности региональных мер поддержки науки, а также развития научно-технологического потенциала российских субъектов.

В ходе панельной сессии «Региональные меры поддержки научных исследований» участники форума познакомились с широким спектром инструментов и механизмов содействия развитию: от грантов и премий глав регионов до специализированных сервисов и кадровой политики.

8

региональных
конкурсов

проведено РНФ с 2022 года

~2000

проектов

поддержано

11 млрд руб.

объем
финансирования

паритетная основа
финансирования

50 %

регион

50 %

Российский научный
фонд

Развитие научно-технологического потенциала российских субъектов и их участие в реализации национальных проектов технологического лидерства обсудили эксперты в ходе дискуссии «Гранты РНФ для поддержки программ НТР регионов». Заместитель генерального директора РНФ Андрей

Блинов осветил актуальные направления деятельности Фонда, рассказал о механизмах конкурсов РНФ с привлечением квалифицированных заказчиков и отдельно остановился на участии в национальных проектах технологического лидерства.



Все конкурсы прикладных исследований сводятся к двум этапам — конкурсу заказчиков и технологических предложений, а также конкурсу исполнителей проектов. Сегодня мы проводим несколько таких конкурсов. На мой взгляд, одним из перспективных направлений являются конкурсы по национальным проектам технологического лидерства. Здесь нет ограничений ни по регионам, ни по формам участия квалифицированных заказчиков.



**АНДРЕЙ
БЛИНОВ**

заместитель генерального
директора РНФ



Источник: оргкомитет XII Международного форума
технологического развития «Технопром-2025»

Также на форуме прошла дискуссия, посвященная стратегическому развитию химической промышленности России. Представители крупного бизнеса, научных центров, институтов развития и федеральных органов власти обсудили выработку согласованной стратегии достиже-

ния технологического лидерства в национальном проекте «Новые материалы и химия», а также приоритетные направления развития, механизмы государственной поддержки и первые практические результаты.



#сентябрь

ФОНД ПОДВЕЛ ИТОГИ КОНКУРСОВ ПРИКЛАДНЫХ ПРОЕКТОВ И ИССЛЕДОВАНИЙ В РАМКАХ НАЦИОНАЛЬНЫХ ПРОЕКТОВ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ЛИДЕРСТВА

Ученые на высокотехнологичных предприятиях

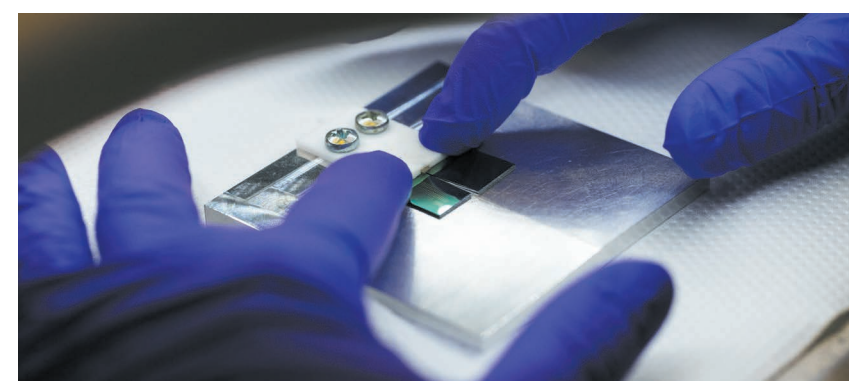
П одведены итоги конкурса проектов научных групп под руководством молодых ученых на высокотехнологичных предприятиях: научный коллектив будет сформирован на площадке квалифицированного заказчика.

По результатам экспертизы поддержаны проекты, направленные на разработку нового поколения гидрофильных микро-

фильтрационных полимерных мембран и элементов оборудования мембранных процессов для высокотехнологичных отраслей промышленности. Кроме того, проекты по разработке программного обеспечения для создания визуального маршрута обработки топологии и подготовки данных к проектированию и изготовлению фотошаблонов с учетом требований отечественных технологических процессов.



Проекты на
высокотехнологичных
предприятиях



Прикладные проекты по направлению «Микроэлектроника»

В ходе проектов прикладных научных исследований по приоритетному направлению «Микроэлектроника», поддерживаемых Фондом, организации-исполнители будут работать над задачами, поставленными квалифицированными заказчиками.

Результатом станет новая технология, подтвержденная изготовленным по ней прототипом изделия.



Микроэлектроника



Конкурс проектов памяти Евгения Велихова

Подведены итоги конкурса памяти выдающегося ученого Евгения Велихова на проведение поисковых научных исследований под руководством ведущих ученых. О необходимости организации конкурса в 2024 году заявил Президент России Владимир Путин. В июне Фонд подвел итоги конкурса по четырем лотам. Текущий

конкурс проводился по лоту № 5, в рамках которого НИЦ «Курчатовский институт» будет разрабатывать биоподобную аппаратно-программную компонентную базу цифро-аналоговых нейроморфных сенсоров и вычислительных систем для эффективного решения задач искусственного интеллекта.

Прикладные исследования в рамках НПТЛ «Новые материалы и химия»

Названы победители конкурса проектов прикладных научных исследований в рамках национального проекта по обеспечению технологического лидерства «Новые материалы и химия». Среди них — научные коллективы Федерального исследовательского центра проблем химической физики и медицинской химии РАН, МГУ имени М. В. Ломоносова, Инсти-

тута нефтехимического синтеза имени А. В. Топчиева РАН, Белгородского государственного национального исследовательского университета, Института катализа имени Г. К. Борескова СО РАН и МФТИ.

Прикладные исследования в рамках НПТЛ «Промышленное обеспечение транспортной мобильности»

Подведены итоги конкурса проектов прикладных научных исследований в рамках национального проекта по обеспечению технологического лидерства «Промышленное обеспечение транспортной мобильности». Проекты направлены на создание перспективных технологий для транспортной отрасли. Победителями стали коллективы Томского государственного университета систем управления и радиоэлектроники, Кузбасского государственного технического университета имени Т. Ф. Горбачева, ООО «ЭТК» и Уральского федерального университета имени первого Президента России Б. Н. Ельцина.



НПТЛ «Промышленное обеспечение транспортной мобильности»

#сентябрь

РНФ и МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ТЕХНОЛОГИЙ КНР ПОДПИСАЛИ МЕМОРАНДУМ О ВЗАИМОПОНИМАНИИ



Российско-китайские переговоры.
Источник: Сергей Бобылев, РИА Новости

Фонд и Министерство науки и технологий Китайской Народной Республики договорились о проведении совместных конкурсов научно-исследовательских проектов в областях, представляющих взаимный интерес. Соответствующий меморандум о взаимопонимании подписан 2 сентября в ходе государственного визита Президента России Владимира Путина в КНР.



Стороны договорились, что приоритетную поддержку получают проекты с высоким потенциалом трансфера и коммерциализации технологий, широкими перспективами индустриализации и значительной социальной эффективностью. В рамках партнерства стороны намерены организовать устойчивое и гармоничное сотрудничество, регулярный обмен информацией, связанный с реализа-

цией проектов. Особое внимание будет уделено надлежащей защите интеллектуальной собственности и рациональному использованию результатов совместных проектов.

До конца текущего года будут согласованы приоритетные направления и график проведения первого совместного конкурса, который планируется организовать в 2026 году.



В 2023 году Китай стал основным международным партнером для российских ученых. Партнерство с Министерством науки и технологий Китая усиливает наше стратегическое сотрудничество, акцентируя внимание на совместных исследованиях российских и китайских ученых по приоритетным направлениям.



**АНДРЕЙ
БЛИНОВ**

заместитель генерального
директора РНФ

#сентябрь

ФОНД НА ВЭФ: МЕЖДУНАРОДНОЕ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ СОТРУДНИЧЕСТВО В НОВУЮ ЭПОХУ И ИНСТРУМЕНТЫ РНФ ДЛЯ РАЗВИТИЯ РЕГИОНОВ

В сентябре во Владивостоке прошел Восточный экономический форум. Фонд принял участие в деловой программе, где обсуждалась роль фундаментальных исследований в обеспечении технологического суверенитета и устойчивого развития, а также меры по укреплению научных связей.

На панельной дискуссии «Международное научно-технологическое

сотрудничество в новую эпоху» обсудили роль бизнеса в процессах научно-технического сотрудничества между странами и запросы предпринимателей на участие исследователей в международных проектах. В завершение встречи спикеры пришли к выводу о необходимости баланса в вопросах сохранения научной открытости и достижения технологического суверенитета.



Дискуссия
о международном
сотрудничестве

~40

международных конкурсов
провел РНФ с 2014 года

~12 млрд руб.

объем финансирования
проектов со стороны РНФ



Соглашение
с Амурской
областью



Источник: Анатолий Медведь /
Фотобанк Росконгресса

Также на полях ВЭФ заключено соглашение о сотрудничестве между РНФ и правительством Амурской

области. Документ направлен на развитие фундаментальной науки и научного потенциала региона.



Подписание соглашения с Российским научным фондом — это не просто формальное событие, а последовательная работа по развитию научного потенциала региона. В Приамурье есть сильные исследовательские команды, в том числе в цифровой сфере, и теперь у них появится хорошая возможность получать грантовую поддержку на федеральном уровне.



**ПАВЕЛ
ПУЗАНОВ**

заместитель председателя
правительства Амурской
области



Соглашение
с Приморским
краем

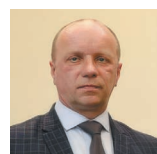


Кроме того, подписано соглашение о сотрудничестве в сфере поддержки фундаментальных и поисковых научных исследований между РНФ и правительством Приморского

края. Документ направлен на эффективное использование и развитие научного потенциала региона, а также на решение задач его социально-экономического развития.



Это стратегическое партнерство открывает для Приморья новые возможности — мы сможем сконцентрировать научные усилия на решении именно тех задач, которые важны для региона: от биоэкономики до технологии извлечения и обогащения полезных ископаемых. Грантовая поддержка региона и РНФ — это хороший инструмент развития для наших научных коллективов.



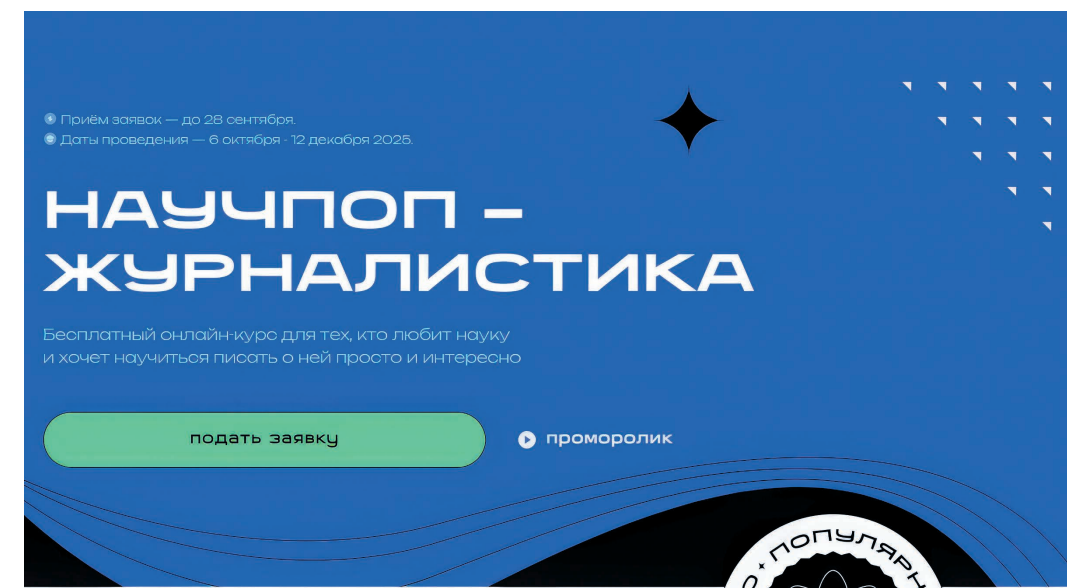
**СЕРГЕЙ
ДУБОВИЦКИЙ**

министр
профессионального
образования
и занятости
населения
Приморского края



#сентябрь

РНФ СТАЛ ПАРТНЕРОМ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ОНЛАЙН-КУРСА «НАУЧПОП-ЖУРНАЛИСТИКА»



Источник: Школа RT

В сентябре анонсирован запуск третьего потока бесплатного онлайн-курса «Научпоп-журналистика». В этом году РНФ стал партнером курса.

Программа, созданная АНО «Национальные приоритеты» и Школой RT в Десятилетие науки и технологий при поддержке Национальных проектов России, поможет журналистам, студентам, сотрудникам пресс-служб научных организаций и всем желающим создавать доступный и увлекательный контент о науке и технологиях. Участники освоят приемы популяризации научных исследований в разных медиаформатах — от коротких публикаций до телепередач и документальных фильмов.

Среди новшеств курса «Научпоп-журналистика» — партнерство с РНФ. Специально для слушателей представители Фонда и ученые, работающие при поддержке РНФ, проведут лекции и практические занятия о том, как журналистам выстраивать эффективный диалог с исследователями.



Популяризация науки — одно из ключевых направлений работы Российского научного фонда, а сам Фонд является активным участником сообщества научных коммуникаторов. Мы не только поддерживаем передовые исследования по всей стране, но и вместе с нашими учеными стремимся сделать их ближе, понятнее и заметнее для широкой аудитории. Мы собрали накопленный опыт в несколько уроков и заданий для участников курса, чтобы содействовать развитию области научной коммуникации и повышению уровня квалификации ее специалистов.



**АНДРЕЙ
БЛИНОВ**

заместитель генерального
директора РНФ

#сентябрь

УЧЕНЫЕ ИЗ ЧЕТЫРЕХ РЕГИОНОВ РОССИИ ПРИНЯЛИ УЧАСТИЕ В «НАУЧНОМ АКСЕЛЕРАТОРЕ НИЖЕГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ: ШКОЛЕ РНФ»

В Нижнем Новгороде прошел «Научный акселератор Нижегородской области: Школа РНФ». Сотрудники вузов и научных организаций Нижегородской, Московской, Ленинградской и Свердловской областей слушали лекции, участвовали в мастер-классах и интерактивных сессиях от представителей Фонда.

Основная задача акселератора — развитие навыков подготовки

заявок на гранты и организация прямого диалога с экспертами.

Заместитель генерального директора Фонда Андрей Блинов рассказал об основных направлениях грантовой поддержки, о системе научной экспертизы, особенностях конкурсного отбора, а также поделился советами по подготовке заявок. В формате открытого микрофона участники смогли задать волнующие их вопросы и предложить свои идеи.

Заместитель начальника управления программ и проектов — начальник отдела по связям с общественностью РНФ, член Координационного совета по делам молодежи в научной и образовательной сферах Совета при Президенте России по науке и образо-

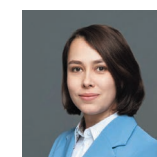
ванию Мария Михалева во время мастер-класса рассказала об эффективных форматах коммуникации с обществом и средствами массовой информации, а также о том, как ученые могут доступно для широкой аудитории представлять свои научные достижения.



Источник: Антон Молев / пресс-служба правительства
Нижегородской области



«Школа РНФ» дала ученым необходимые знания и инструменты, для того чтобы заявить о себе на федеральном уровне, превратить научные идеи в реальные проекты. Сейчас Нижегородская область — лидер по числу проектов, поддержанных РНФ, но нельзя останавливаться на достигнутом.



**ЕКАТЕРИНА
СОЛНЦЕВА**

заместитель председателя
правительства
Нижегородской области



#сентябрь

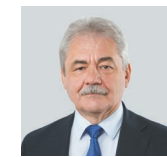
РНФ ПРИНЯЛ УЧАСТИЕ В РАБОТЕ РОССИЙСКОГО ФОРУМА «МИКРОЭЛЕКТРОНИКА-2025»



Источник: оргкомитет форума «Микроэлектроника-2025»



Подписание этого соглашения — важный шаг в развитии партнерства между наукой и бизнесом. Объединение ресурсов РНФ и Газпромбанка позволит сконцентрироваться на решении сложнейших задач в области медицинской реабилитации. Мы ожидаем, что поддержанные проекты приведут к созданию прорывных технологий, которые значительно улучшат качество жизни людей.



**ВЛАДИМИР
БЕСПАЛОВ**

генеральный
директор
РНФ

В сентябре Фонд принял участие в деловой программе Российского форума «Микроэлектроника-2025» — ключевой российской коммуникационной площадки по широкому кругу вопросов стратегии научно-технологического развития микро- и радиоэлектронной отрасли, создания и применения электронной

компонентной базы и обеспечения безопасности и технологического суверенитета страны.

На площадке форума участники пленарного заседания обсудили ключевые вопросы развития электронной отрасли, среди которых финансирование, кадровое обеспечение и внедрение научных разработок.



Проекты, поддержанные благодаря активному и позитивному сотрудничеству РНФ и Минпромторга, нацелены не на то, чтобы «начать и закончить», а чтобы строить связи между различными частями развития микроэлектроники. Любой проект сегодня должен быть частью какой-то общей системы.



**АНДРЕЙ
ФУРСЕНКО**

помощник Президента
России, председатель
попечительского
совета РНФ



Источник: оргкомитет форума «Микроэлектроника-2025»

//

От гипотезы к научным результатам, которые обретают форму. В рубрике представлены ощутимые результаты исследований и разработки грантополучателей, у которых есть возможность выйти за пределы лабораторий.

... // РАЗРАБОТКА

ТЕХНОЛОГИИ, УСТРОЙСТВА И МАТЕРИАЛЫ,
СОЗДАННЫЕ В ЛАБОРАТОРИЯХ

2025 ГОД

//

ИЮЛЬ-АВГУСТ-СЕНТЯБРЬ

/

РАЗДЕЛ #3

РАЗРАБОТКА > РЕЗУЛЬТАТЫ
ГРАНТОПОЛУЧАТЕЛЕЙ



ПЕРВАЯ СФЕРИЧЕСКАЯ МНОГОЭЛЕМЕНТНАЯ АНТЕННА ИЗ ПЬЕЗОПОЛИМЕРА ДЛЯ ОПТОАКУСТИЧЕСКОЙ ТОМОГРАФИИ



Источник: пресс-служба ИПФ РАН



Подробнее
о проектах

Это первая в мире сферическая многоэлементная антенна на основе пьезополимера — поливинилиденфторида (PVDF). Она отличается высокой чувствительностью и широкополосностью. Ученые Института прикладной физики имени А. В. Гапонова-Грехова РАН совместно с зарубежными коллегами создали сферический массив из тончайшей пленки поливинилиденфторида. На его поверхности сформировано 512 пьезоэлементов площадью менее 1 мм² каждый. Сегодня это мировой рекорд по плотности упаковки пьезополимерных ультразвуковых антенн.

По сравнению с традиционными пьезокерамическими материалами чувствительность новой антенны к оптоакустическим сигналам увеличилась более чем в десять раз. Это позволило в реальном времени наблюдать движение крови в сосудах различных размеров — от крупных артерий до мельчайших капилляров — с высоким пространственным и временным разрешением.

Разработка может стать основой для новой линейки медицинских приборов, которые позволят без хирургического вмешательства быстро диагностировать серьезные сердечно-сосудистые и нейродегенеративные заболевания. Кроме того, антенна может применяться в устройствах неразрушающего контроля.

РАЗРАБОТКА
РАЗРАБОТКА
РАЗРАБОТКА
РАЗРАБОТКА
РАЗРАБОТКА
РАЗРАБОТКА
РАЗРАБОТКА
РАЗРАБОТКА
РАЗРАБОТКА
РАЗРАБОТКА

УСТАНОВКА БЕССЛИТКОВОЙ ПРОКАТКИ-ПРЕССОВАНИЯ

Подробнее
о проекте



Это установка для изготовления пресс-изделий из сплавов алюминия методом бесслитковой прокатки. Ученые Сибирского федерального университета создали первый в мире агрегат, совмещающий литье, прокатку и прессование. Он позволяет производить из расплава металла новые пресс-изделия, например прутки круглого поперечного сечения различного диаметра. С помощью установки можно получать прутки не только из слитков металла, но и из вторичных отходов алюминиевых сплавов — обрезков и стружки. Это в конечном счете снижает себестоимость готовых изделий.



Источник: Сергей Сидельников

ТИТАНОВЫЕ СПЛАВЫ С ПАМЯТЬЮ ФОРМЫ, ИЗГОТОВЛЕННЫЕ МЕТОДОМ 3D-ПЕЧАТИ

Подробнее
о проекте



Источник: пресс-служба НИТУ МИСИС

Это образцы титановых сплавов с памятью формы, изготовленные методом селективного лазерного плавления. Метод, предложенный учеными Университета науки и технологий МИСИС, в перспективе может стать основой для массового применения в ортопедии и травматологии индивидуализированных имплантатов.

Лазерная 3D-печать обеспечивает точное воспроизведение требуемой формы медицинских изделий, а модифицированный состав материала — необходимые для практического использования комплекс физико-химических свойств и биологическую совместимость. Этот подход впервые в мире позволил получить эффект сверхупругости с высокой обратимой деформацией в биосовместимом сплаве нового поколения, созданном методом селективного лазерного плавления. Модуль упругости образцов существенно ближе к показателям костной ткани по сравнению с другими титановыми сплавами, полученными традиционными методами.

//

Развитие современной науки позволяет выстраивать все более осязаемые связи между сельским хозяйством, пищевыми технологиями и здоровьем человека.

Фундаментальные исследования в этой области направлены на изучение безопасности новых видов пищевой продукции, а также на создание персонализированных лечебных и функциональных продуктов питания, включая детское.

Один из таких проектов реализуется при поддержке РНФ. О новом поколении отечественных функциональных продуктов питания в интервью расскажет доктор технических наук Ирина Чернуха.

2025 ГОД

//

ИЮЛЬ-АВГУСТ-СЕНТЯБРЬ

/

РАЗДЕЛ #4

ИНТЕРВЬЮ: ИРИНА ЧЕРНУХА

...

//

ИНТЕРВЬЮ

ВЕДУЩИЕ РОССИЙСКИЕ УЧЕНЫЕ И ЭКСПЕРТЫ
О СВОЕЙ РАБОТЕ И БУДУЩЕМ НАУКИ





**ПРОДУКТЫ НОВОГО ПОКОЛЕНИЯ
ДОЛЖНЫ ЗАНЯТЬ ДОСТОЙНОЕ
МЕСТО В РАЦИОНЕ РОССИЯН**

доктор технических наук,
академик РАН, главный научный
сотрудник Федерального научного
центра пищевых систем имени
В. М. Горбатова, профессор кафедры
«Конструирование функциональных
продуктов питания и нутрициологии»
Российского биотехнологического
университета (РОСБИОТЕХ)



**ИРИНА
ЧЕРНУХА**

Общество столкнулось с проблемой дефицита питательных веществ в рационе. Овощи, молочные изделия и мясо не всегда могут восполнить потребности организма в витаминах и микроэлементах, что приводит к заболеваниям и снижению качества жизни. Задача науки — скорректировать продукты под индивидуальные потребности человека. В мире развивается направление функциональных и специализированных продуктов с биологически активными веществами, обладающими направленным физиологическим действием.

Продукты нового поколения способствуют снижению давления, регулируют уровень сахара в крови, поддерживают иммунитет и восполняют дефицит аминокислот. В России сегмент таких продуктов невелик, а большая часть ассортимента еще недавно формировалась за счет импорта. При этом в стране есть уникальный научный задел: питание для космонавтов, спортсменов, детей, а также людей с хроническими заболеваниями.

Для преодоления отставания требуется дальнейшее развитие собственной научной базы и технологий. При поддержке РФФИ ученые под руководством доктора технических наук, академика РАН Ирины Чернуха создают продукты, обогащенные биологически активными пептидами. Разработки обеспечат переход к новому поколению отечественного функционального и специализированного питания и значительно расширят целевые группы потребителей.



Доктор технических наук Ирина Чернуха в лаборатории

// Ваш предыдущий проект был связан с поиском биологически активных пептидов и белков в тканях животных. Какие задачи ставили и какие результаты получили?

Таких проектов у нас было несколько. Мы основываемся на том, что в тканях организма есть биологически активные вещества — белки и пептиды, которые находятся в спящем состоянии и активируются при необходимости. Долгое время эти вещества считались обломками функциональных белков и неким «пептидным фоном». Но с развитием протеомики появилось понимание механизма появления пептидов в нужном месте организма и в нужное время. Основываясь на научном базисе ФНЦ пищевых систем имени В. М. Горбатова в области создания фармакологических препаратов из органов и тканей сельскохозяйственных животных, мы решили посмотреть, какие белки и пептиды с функциональным действием можно выделить из животных тканей.

Результатом наших первых проектов, поддержанных Фондом, стала созданная методология выделения и проверки активности веществ, обладающих антиоксидантным, антиатеросклеротическим и гипотензивным действием. Проще говоря, они положительно влияют на липидный профиль крови, способствуют снижению давления, поддерживают иммунную и эндокринную системы. Мы попробовали множество

**>> КЛИНИЧЕСКИЕ ИСПЫТАНИЯ ПОДТВЕРДИЛИ:
У ПАЦИЕНТОВ С ИЗБЫТОЧНЫМ ВЕСОМ,
ОТЯГОЩЕННЫМ АТЕРОСКЛЕРОЗОМ
И ГИПЕРТОНИЕЙ, РЕГУЛЯРНО ПРИНИМАЮЩИХ
ПРОДУКТ, ОЖИДАЕМЫЙ ПОЛОЖИТЕЛЬНЫЙ
ЭФФЕКТ НАСТУПАЛ ЗА МЕСЯЦ**

ферментов животного, растительного и микробного происхождения для направленного гидролиза тканей и получения пептидов и малых белков и показали, что можем делать продукуяты с биологически активными белковыми веществами, оказывающими комплексное положительное воздействие на организм человека.

// Какой продукт вы предложили?

Мы сделали паштет. Рецепт выбрали именно из-за удобства сохранения всех компонентов. Все знают, что при тепловой обработке часть мясного сока уходит, и вместе с ним — биологически активные вещества. Мы закладывали массу в сыром виде в банки, чтобы максимально сохранить биологически активные веще-

ства и нутриенты. В результате получилась однородная консистенция, в порционной упаковке для разового использования, удобная для употребления. Клинические испытания подтвердили: у пациентов с избыточным весом, отягощенным атеросклерозом и гипертонией, регулярно принимающих продукт, ожидаемый положительный эффект наступал за месяц.

> 10%

доля рынка функциональных продуктов в России

ЛЕЧЕБНО-ПРОФИЛАКТИЧЕСКОЕ ПИТАНИЕ

ОБОГАЩЕННЫЕ ПРОДУКТЫ

общие задачи:

- сделать рацион питания более полноценным
- предотвратить дефицит полезных веществ, нутриентов

ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ПРОДУКТЫ

специальные задачи:

- снизить артериальное давление
- нормализовать уровень сахара в крови
- обеспечить питательными веществами мышцы и мозг

// Как давно вы занимаетесь животными тканями и почему решили переключиться на растительное сырье?

Животными тканями я занимаюсь всю научную жизнь: с юности хотелось изучать биологию, возможность воздействовать на здоровье и изучать биохимические механизмы. У животного и растительного сырья есть общий аспект: в процессе выращивания свиней и бычков, нута и рапса мы можем придать им нужные свойства, обогащая микроэлементами. Причем формировать состав сельскохозяйственного сырья возможно за счет только внешнего воздействия: у животных — за счет кормов и условий содержания, у растений — за счет удобрений и состава почвы. Я в данном случае не рассматриваю генетику и селекцию.

У растений есть важное преимущество — они быстрее растут, а значит, можно быстрее получить результат. Кроме того, нам было интересно посмотреть другие типы белков. Мы переключились на бобовые, потому что они хорошо аккумулируют элементы. Принцип работы остается тем же: ферментативная обработка для выделения биологически активных веществ.

На этом этапе произошел новый виток развития наших научных возможностей и методологии, связанный с применением биоинформатики. Сначала *in silico* — с использованием компьютерного моделирования — мы смотрим, какие ферменты лучше использовать, а уже затем испытываем лучшие композиции на практике. Это позволяет значительно сократить труд, время и средства: не нужно проводить десятки проб в лаборатории, чтобы подобрать условия.

// Можно ли сравнить сроки работы с животными и растительными источниками?

Прямо сравнивать некорректно. Поросят нужно выращивать не меньше пяти месяцев, и только на последнем этапе добавлять в рацион корма, влияющие на состав и свойства мяса. Растения дают результат быстрее, а биоинформатика значительно сокращает подготовку. Если раньше нужно было брать образец, добавлять один фермент в нескольких концентрациях, потом — второй, третий, то сейчас время подбора условий ферментализации сократилось значительно.

// Какие задачи стоят перед вами в рамках нового гранта РФФ?

Мы разрабатываем технологии производства продуктов, обогащенных гидролизатами белков. Они выделены из нута, рапса и конопли, разрешенной к использованию. С помощью ферментов изменяем состав, чтобы получить нужные биологически активные вещества. Наша задача — создать линейку продуктов, которые можно будет называть функциональными до той поры, пока не проведем клинические испытания и не подтвердим именно лечебный эффект.

// Какую нишу могут занять подобные продукты на рынке здорового питания?

Я бы все-таки говорила не о здоровом питании, а о лечебно-профилактическом. Технологи выделяют обогащенные и функциональные продукты. К первым относят продукты с добавлением витаминов, минеральных веществ, клетчатки. Они делают рацион более полноценным,



Участники научной группы в лаборатории

предотвращают дефицит полезных веществ нутриентов. Функциональные, или лечебные, продукты нужны для решения специальных задач: снизить давление или сахар в крови, обеспечить питательными веществами мышцы или мозг.

Мы хотим направить усилия на профилактику, стабилизацию или улучшение различных систем организма. Полагаю, рынок должен принять нашу разработку на ура, поскольку сегодня в стране ощущается огромный дефицит подобных продуктов, особенно для пожилых людей

что объемы производства продуктов нового поколения нужно увеличивать.

// Какие продукты с растительными гидролизатами будете создавать в первую очередь?

В перспективе это могут быть мучные изделия, напитки, паштеты, а в текущем проекте разрабатываем кашу с химически синтезированными пептидами и вареную колбасу с гидролизатами растительных белков. Такой выбор позволяет

обеспечивает надежное сохранение действующих веществ. Кроме того, кашу и колбасу можно делать для удобства порционными, чтобы людям было понятно: каждый день для поддержания здоровья нужно съедать тарелку каши, бутерброд с паштетом или две сосиски, обогащенные необходимыми именно конкретному человеку веществами.

// Влияют ли гидролизаты на вкус?

Да, немного. От растительного сырья может появиться легкий ореховый привкус, от животного — вкус переваренного мяса, который не все любят. Гидролизаты могут горчить. С другой стороны, по опыту предыдущих грантов мы видим, что люди готовы смириться со вкусовыми особенностями, когда понимают пользу продукта. Поэтому это вопрос для обсуждения — как лучше поступить: оставлять «чистый» вкус или добавлять привычные ароматизаторы вроде ванилина. Но тогда важно убедиться, что они

>> КАЖДЫЙ ДЕНЬ ДЛЯ ПОДДЕРЖАНИЯ ЗДОРОВЬЯ НУЖНО СЪЕДАТЬ ТАРЕЛКУ КАШИ, БУТЕРБРОД С ПАШТЕТОМ ИЛИ ДВЕ СОСИСКИ, ОБОГАЩЕННЫЕ НЕОБХОДИМЫМИ ИМЕННО КОНКРЕТНОМУ ЧЕЛОВЕКУ ВЕЩЕСТВАМИ

и пациентов в стационарах. Многие пенсионеры покупают детское питание, потому что оно мягкое и легко усваивается. Наши паштеты и каши могут занять эту нишу. Так

сохранить исходные пептиды и получить прогнозируемый результат. Как и паштет, колбаса во влажной и паронепроницаемой оболочке становится закрытой системой, что

не влияют на действие продукта. Так что это целое поле для работы технологов и диетологов, а также для стратегических решений.

// Вы нацелены на создание демонстрационного продукта или рассчитываете на массовое внедрение?

Конечно, на массовое. Я убеждена: лучше есть привычную еду с профилактическим эффектом и принимать меньше лекарств. Функциональные продукты содержат не только полезные пептиды, но и обычные белки, жиры, углеводы, витамины. Их легко включить в рацион без перестройки систем организма, потому что мы практически не меняем привычную рецептуру.

// Насколько рынок заинтересован в продуктах нового поколения? Можно ли выразить эту потребность в тоннах или рано об этом говорить?

Сейчас я не готова оперировать такими величинами, как тонны и килограммы. Хочу лишь отметить, что рынок функциональных продуктов в России небольшой — он не превышает 10 %. Причем рынок еще и очень сегментирован: хорошо развивается питание для спортсменов, для детей, а вот для стационаров и реабилитационных центров ассортимент продуктов пока ограничен.

// Могут ли гидролизаты использоваться не только в пище, но и, например, в кормах?

Это возможно, но экономически нецелесообразно: гидролизаты — дорогой продукт. Логичнее и перспективнее стимулировать работу микробиоты кишечника животных, чтобы получать целевые метаболиты уже

в организме. Это вопрос не просто добавок, а составления такой схемы кормления, при которой корм стимулирует нужные процессы для выработки биологически активных пептидов, обогащая органы и ткани животных нужными человеку компонентами.

>> ПЕРЕД НАМИ СТОИТ МАСШТАБНАЯ ЗАДАЧА — ПОВЫШЕНИЕ ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТИ ЖИЗНИ И АКТИВНОЕ ДОЛГОЛЕТИЕ НАСЕЛЕНИЯ

При работе с животным сырьем нужно учитывать еще один важный момент. После убоя происходит этап созревания, когда мышечная ткань превращается в мясо. В процессе автолиза внутренние ферменты начинают атаковать белки своих тканей. Научившись направлять этот процесс на выработку биологически активных пептидов, мы сможем получить нужные нам компоненты. Это еще одно направление исследований.

// Насколько сильны отечественные научные школы в области пищевых технологий?

В Советском Союзе развитие науки о пищевых продуктах традиционно велось в промышленных научно-исследовательских институтах. В отличие от зарубежной практики, где исследования постепенно сосредоточились в университетах, в нашей стране сохранились сильные промышленные центры, что дает отечественной прикладной науке фору и обеспечивает высокий объем исследований.

Круг специалистов в области пищевых технологий невелик, мы хорошо знаем друг друга. Сегодня работа все больше объединяет технологию, биохимию и медицину, и только в этом содружестве можно создавать продукты, нужные людям. Мы действительно трудимся не для

конкретного индустриального партнера, не для отдельной отрасли и не для маркетологов — мы держим в фокусе население всей России. Перед нами стоит масштабная задача — повышение продолжительности жизни и активное долголетие населения. Возможно, это звучит пафосно, но именно этим мы руководствуемся.

// Есть ли у России шанс занять нишу на глобальном рынке функциональных продуктов питания за счет ваших и других разработок?

Безусловно. К сожалению, в последние годы сошло на нет тесное общение с зарубежными коллегами. Наши знания в области технологии лечебных и профилактических продуктов в целом выше. Например, мы выпустили большое количество препаратов с биологически активными компонентами печени, мозга, слизистой кишечника. А на Западе эти ткани долгое время использовали в основном на корма животным,



Паштеты и каши, разработанные учеными, помогут улучшить работу различных систем организма и станут профилактическим средством

поскольку считали это нецелесообразным, неприемлемым для питания человека, и лишь недавно заговорили об их пользе.

В Индии и Китае существуют вековые школы питания, и в чем-то их традиции созвучны нашим. С точки зрения технологий и комплексности подхода российские ученые занимают достойные позиции. Наши продукты востребованы в восточных странах: коллеги используют наши разработки и видят перспективу их применения для профилактики, лечения и детского питания. Однако сегодня достаточно трудно прогнозировать дальнейшие перспективы функциональных продуктов, несмотря на целый портфель сильных разработок и очевидный спрос потребителей.

// Почему?

Основная проблема заключается в производстве: функциональное питание неизбежно будет дороже обычного. Поэтому для развития направления необходимо государственное содействие предприятиям, готовым выпускать лечебно-профилактические продукты в промышленных масштабах.

// Как поддержка Фонда повлияла на развитие ваших исследовательских идей?

Я не покривлю душой, если скажу, что все результаты получены благодаря грантам Российского научного фонда. Во-первых, мы смогли поддержать и сохранить молодежь. Во-вторых, внедрили новые методики, ранее не используемые в отрасли и поставленные благодаря грантовой поддержке. Испытываем продукты на моделях алиментарно-зависимых заболеваний, которые обусловлены особенностями питания. В-третьих, мы закупили современное лабораторное оборудование, обеспечивающее проведение наших исследований на новом научном и методическом уровнях.

Также мы научились иначе формулировать идеи и писать статьи. Сначала было сложно подавать публикации в западные журналы, потому что наш подход к описанию технологических аспектов и методологий исследования пищевых продуктов сильно отличался от принятого в западном научном мире. Сегодня, когда читаешь публикации в отечественных журналах,

в материалах студенческих конференций, выделяешь статьи грантополучателей. Эти работы кардинально отличаются: они включают статистический анализ, описание методологии, исследование механизмов, сопоставление с другими исследованиями и широкий литературный обзор. Важны и апробации — доклады на конференциях, в том числе международных, что обеспечивает признание результатов. Без поддержки Российского научного фонда мы бы не смогли достичь результатов так быстро.

// Поделитесь, пожалуйста, своей научной мечтой.

Если говорить о внешних факторах, хотелось бы более простого обмена научными данными с коллегами по всему миру. Во внутренней работе мечтаю об упрощении процедуры запуска на российский рынок пищевых продуктов, в первую очередь положительно влияющих на системы и физиологию потребителя — функциональных, обогащенных, специализированных — это позволило бы быстрее внедрять разработки в отрасль.

...

//

МНЕНИЕ

ГРАНТОПОЛУЧАТЕЛИ ФОНДА
О ТРЕНДАХ В НАУКЕ

2025 ГОД
//
ИЮЛЬ-АВГУСТ-СЕНТЯБРЬ
/
РАЗДЕЛ #5
МНЕНИЕ > СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ НАУКИ



СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ НАУКИ

В последние годы Россия уверенно наращивает темпы в аграрном секторе, укрепляя свои позиции как одного из гарантов глобальной продовольственной безопасности. Сегодня перед отраслью стоит цель: к 2030 году увеличить производство продуктов на четверть, а экспорт — в полтора раза. Добиться этого можно только за счет технологического рывка в сельском хозяйстве — ускоренного развития селекции и генетики, биотехнологий и других важных направлений.

Ключевая роль в этих процессах отводится науке. Научные коллективы создают новые высокопродуктивные гибриды, обеспечивают аграриев современными ресурсами, разрабатывают инновационные решения для защиты растений и животных, а также улучшают состояние почв и повышают устойчивость сельскохозяйственных систем.

При поддержке Российского научного фонда ученые работают в рамках передовых направлений сельскохозяйственных наук. По количеству заявок ежегодно лидируют агробиотехнологии, ветеринария, растениеводство и животноводство, которые формируют сегодня основу настоящего и будущего технологического развития аграрного сектора.

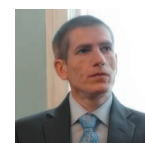
В выпуске дайджеста «Открывай с РНФ» грантополучатели Фонда рассказывают о ходе и результатах проектов, которые помогают улучшать качество почв и повышать их экологическую безопасность, выявлять идеальные условия для выращивания винограда и яблок, развивать стратегию молекулярной аквакультуры для здоровья и качества рыбы, использовать репродуктивные технологии для развития коневодства, а также внедрять цифровые методы для прижизненной оценки крупного рогатого скота.

АГРОЭКОЛОГИЧЕСКИЕ РЕСУРСЫ

Россия обладает разнообразными аграрными ресурсами, которые формируют основу продовольственной безопасности и поддерживают развитие сельскохозяйственного сектора. Важно не только осваивать эти ресурсы, но и совершенствовать методы их эффективного использования и защиты. Так, природно-климатические особенности Крымского полуострова открывают возможности для развития винодельческой отрасли за счет поиска оптимальных условий выращивания сортов с учетом климатических изменений. Вместе с тем главным ресурсом сельского хозяйства остается почва, которая подвержена загрязнению и истощению. В рамках проектов, поддержанных РНФ, ученые подбирают идеальные факторы для возделывания винограда и разрабатывают передовые методы сохранения и восстановления почвенного плодородия.



ЗНАНИЯ О ЗАКОНОМЕРНОСТЯХ ФОРМИРОВАНИЯ ВИНОГРАДНЫХ ТЕРРУАРОВ ПОЗВОЛЯТ ЭФФЕКТИВНО ИСПОЛЬЗОВАТЬ РЕСУРСЫ И ПОЛУЧАТЬ ХОРОШИЙ УРОЖАЙ



**ЕВГЕНИЙ
РЫБАЛКО**

кандидат сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник Всероссийского национального научно-исследовательского института виноградарства и виноделия «Магарах» НИЦ «Курчатовский институт»

Глобальное изменение климата влияет на то, как растет и развивается виноград, когда он зацветает и созревает, а также на состав ягод. Это отражается на питательной ценности винограда, качестве урожая и в итоге на вкусе и характеристиках вина. Чтобы страна имела собственное качественное вино и не зависела от импорта, нужно точнее изучать,

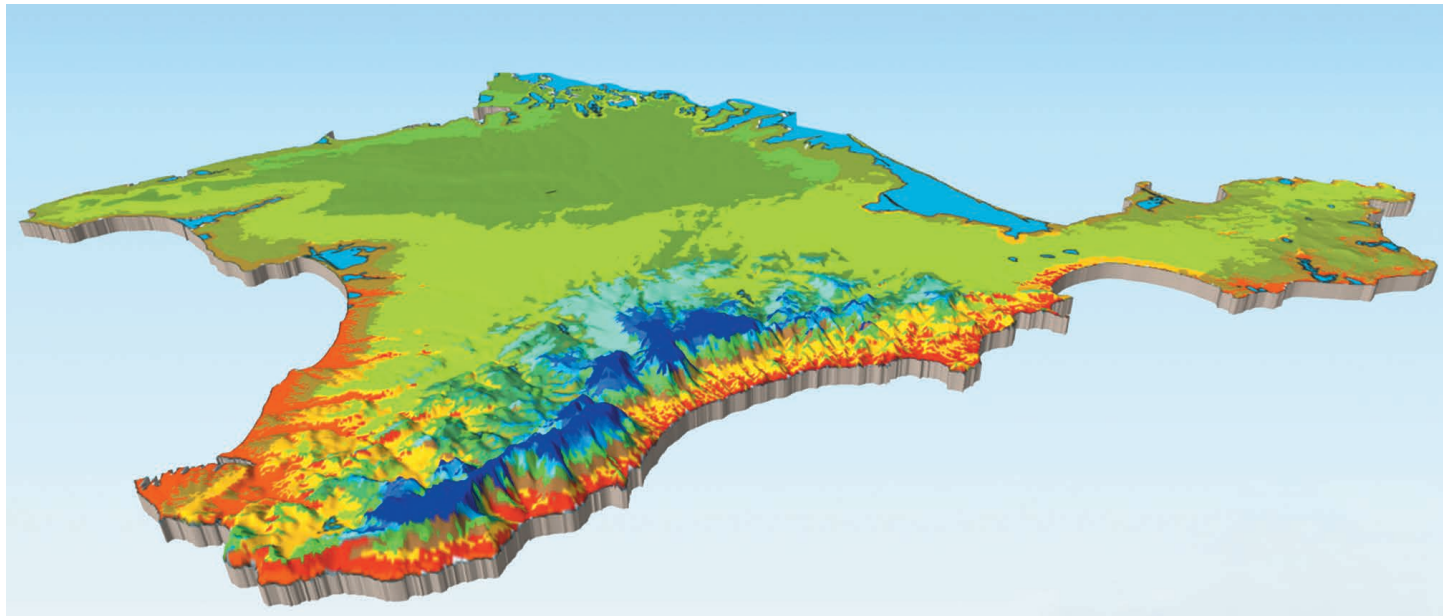
где именно можно выращивать тот или иной сорт винограда. Важно подобрать такие районы, где климат и природные условия лучше всего подходят для растений. Это позволит эффективно использовать ресурсы, получать хороший урожай и выпускать винодельческую продукцию высокого качества.



Карточка проекта

Одно из ключевых направлений стратегии научно-технологического развития России — переход к высокопродуктивному и экологически чистому агрохозяйству, производство безопасных и качественных продуктов питания, в том числе за счет создания отечественных высокоэффективных цифровых, интеллектуальных технологий производства и переработки сельскохозяйственного сырья. В виноградарстве и виноделии это выражается в развитии сектора высококачественного производства с географическим и органическим статусом.

В настоящий момент в России утверждено деление земель, пригодных для выращивания винограда, на зоны, районы и терруары. Напомним, что терруар — это комплекс природных факторов, влияющих на характеристики винограда и вина, таких как климат, почва и рельеф. При этом границы терруаров в стране до сих пор не определены. Кроме того, пока нет единой методики определения терруаров, поскольку взаимодействие растения с окружающей средой слишком сложно. Задача науки — выявить терруары и дать им характеристику, а также



3D-визуализация терруара.
Источник: Евгений Рыбалко

рекомендовать оптимальный для данных природных условий сорт винограда и направление его переработки. Это может быть употребление в свежем виде или производство определенных типов вин.

Сегодня в арсенале ученых появляется все больше инструментов и методов для проведения исследований. Большую роль сыграло появление и развитие географических информационных систем —

компьютерных программ для анализа, хранения и визуализации пространственных данных. Сейчас важным источником информации для исследований являются данные дистанционного зондирования Земли. Они позволяют получать сведения об особенностях рельефа, климата и других параметров на больших территориях в разные временные промежутки и в цифровом виде, удобном для анализа.



Об актуальности этих вопросов свидетельствует большое количество исследований, посвященных изучению влияния агроэкологических условий на формирование качественных показателей урожая, разработку методик зонирования территорий и выделение наиболее благоприятных для винограда участков. Например, пространственная изменчивость климата в винодельческих районах может быть значительной. Причем некоторые регионы включают в себя до пяти климатических классов, пригодных для виноградарства. При этом применяется много разных подходов и нет единой системы: различаются методы, по которым сравнивают природные условия между метеостанциями, используются разные наборы факторов для зонирования винодельческих территорий.

В рамках проекта, поддержанного РНФ, мы планируем выделить на Крымском полуострове терруары по критериям Международной организации винограда и вина. Для этого нужно проанализировать закономерности пространственного варьирования трех климатических

индексов — Хуглина, сухости и прохладности ночей. Индекс Хуглина показывает, хватает ли тепла в регионе для вызревания винограда. Если тепла мало, ягоды не накапливают сахар, если слишком много — вино теряет кислотность. Индекс сухости отражает, достаточно ли влаги для лозы. При недостатке влаги требуется дополнительно орошать поля или выращивать устойчивые к засухам сорта. Индекс прохладности ночей помогает оценить, насколько ночные температуры позволяют ягодам «отдохнуть» от жары. Прохладные ночи помогают сохранить аромат и кислотность винограда, что особенно важно для белых сортов.

>> ТЕРРУАР — ЭТО КОМПЛЕКС ПРИРОДНЫХ ФАКТОРОВ, ВЛИЯЮЩИХ НА ХАРАКТЕРИСТИКИ ВИНОГРАДА И ВИНА, КУДА ВХОДЯТ КЛИМАТ, ПОЧВА, РЕЛЬЕФ

После работы с показателями мы построим карты для каждого отдельного индекса, а затем объединим их в комплексную карту. В итоге будут сформированы рекомендации



по оптимальному набору сортов винограда и направлению использования урожаев для каждого участка, предназначенного под виноградники. Это позволит рациональнее использовать природные ресурсы территории и раскрыть биологический потенциал сортов, что повысит эффективность виноградарства и виноделия в России.

>> РАЗРАБОТАННЫЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПОЗВОЛЯТ РАЦИОНАЛЬНЕЕ ИСПОЛЬЗОВАТЬ ПРИРОДНЫЕ РЕСУРСЫ КРЫМА И РАСКРЫТЬ БИОЛОГИЧЕСКИЙ ПОТЕНЦИАЛ СОРТОВ ВИНОГРАДА

Результаты исследований могут служить научно-методологической платформой для структурной реорганизации сырьевой базы виноделия для устойчивого развития, в том числе с использованием цифровых технологий при принятии решений.

Полученные фундаментальные знания лягут в основу будущих научных исследований в сфере виноградарства, виноделия и агроэкологии. Перспективным направлением

развития проекта станет сравнительный анализ качественных параметров виноградарско-винодельческой продукции в терруарах и оптимизация ее производства с учетом агроэкологических ресурсов местности.

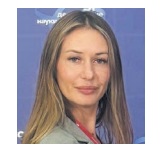
Мы рассчитали значения изучаемых климатических индексов по данным 15 метеорологических станций Крымского полуострова за последние 30 лет. Выявили факторы, которые оказывают влияние на пространственную изменчивость индексов: параметры рельефа, широта местности, наличие поблизости крупных водных объектов и расстояние до них и других. Построили цифровые карты пространственного распределения этих факторов. Вывели математические модели, описывающие влияние орографических, географических и гидрологических параметров местности на величину изучаемых климатических индексов. На основе этой информации методами геоинформационного моделирования построили цифровые карты пространственного распределения индексов Хуглина, сухости и прохладности ночей. У этих карт высокая пространственная детализация.

Сейчас растет интерес к вопросам выделения терруаров как со стороны фундаментальной науки, так и со стороны практиков — производителей сельскохозяйственной продукции. Поэтому мы ждем в ближайшее время получения новых знаний о закономерностях формирования терруаров, что послужит основой для разработки методологий выделения и определения оптимального направления их использования. “



Карточка проекта

← содержание



**ТАТЬЯНА
БАУЭР**

кандидат биологических наук, ведущий научный сотрудник лаборатории «Агробиотехнологии для повышения плодородия почв и качества сельскохозяйственной продукции» Южного федерального университета

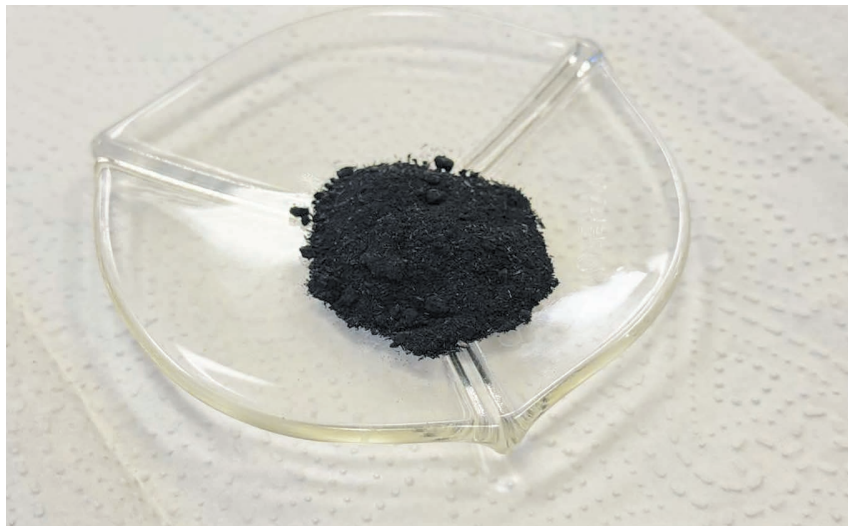
ПОЧВА БУДЕТ РАССМАТРИВАТЬСЯ НЕ КАК БЕЗЛИКИЙ СУБСТРАТ, А КАК ЖИВОЙ ВОСПРОИЗВОДИМЫЙ РЕСУРС

Современное почвоведение и сельское хозяйство переживают фундаментальный сдвиг: от химико-ориентированной модели к биоинженерии почв, направленной на решение задач их восстановления, повышение плодородия и безопасности. Это стало возможным благодаря синергии цифровых, геномных и нанотехнологий, что позволяет перейти к устойчивому высокопродуктивному земледелию. Именно этот комплексный подход помогает ученым решать такие амбициозные задачи, как регенеративное земледелие, превращая почву из пассивного субстрата в активный и воспроизводимый капитал.

Последние достижения науки в области нанотехнологий, новых материалов и биотехнологий позволяют развивать сельское хозяйство путем разработок и внедрения в агрономическую практику multifunctional платформ. Они способны к связыванию токсичных загрязнителей, таких как тяжелые металлы, а также являются носителями важнейших агрохимических препаратов с контролируемым высвобождением их в прикорневой зоне растений. Внедрение таких разработок в сельское хозяйство имеет решающее значение для продовольственной безопасности за счет

экономичного и точного использования препаратов, повышения урожайности и устойчивости культур к стрессам.

В рамках проекта, поддержанного РНФ, наш коллектив разрабатывает и всесторонне исследует multifunctional систему комплексной доставки агрохимических препаратов. Она направлена на повышение продуктивности и стрессоустойчивости зерновых культур в условиях засушливого климата. В основе системы лежат металл-органические каркасы — класс современных гибридных материалов с регулируемой пористостью. Они состоят из металлических и металл-кислородных центров, связанных между собой органическими молекулами-линкерами в трехмерный каркас, пронизанный полостями и каналами. Эти полимеры имеют самые высокие сорбционные характеристики среди всех пористых материалов: площадь удельной поверхности до 10 000 м²/г. По размеру это сопоставимо с полтора футбольными стадионами, помещенными в один грамм вещества. Благодаря этим свойствам каркасы могут выступать как сверхэффективные ловушки для загрязняющих веществ, снижая токсичность почвы и улучшая ее экологическую безопасность.



Образец нанокompозита.
Источник: Владимир Поляков

**>> КАРКАСЫ МОГУТ ВЫСТУПАТЬ
КАК СВЕРХЭФФЕКТИВНЫЕ ЛОВУШКИ
ДЛЯ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ, СНИЖАЯ
ТОКСИЧНОСТЬ ПОЧВЫ И УЛУЧШАЯ
ЕЕ ЭКОЛОГИЧЕСКУЮ БЕЗОПАСНОСТЬ**

Предполагается, что система будет состоять из композитного материала: пористого металл-органического каркаса на основе ионов железа и тримезиновой кислоты MIL-100 (Fe) и биосовместимого углеродистого носителя —

биочара. Последний представляет собой углеродистый материал, который получают из растительного сырья — древесины, соломы, лузги, шелухи, кожуры и прочего — методом пиролиза, то есть нагревания без доступа кислорода. В качестве агрохимического препарата для внедрения в композит и доставки растениям планируется использовать хлормекватхлорид — один из наиболее широко применяемых ретардантов (регуляторов роста), предотвращающих полегания зерновых культур.

Мы обогащаем композит микроэлементами, такими как цинк, марганец, молибден, затем покрываем слоем хитозана и смесью аминокислот (глицин, пролин,

глутаминовая кислота). Синергия компонентов и их контролируемое высвобождение повышают эффективность доставки ретарданта и снижают стрессовую нагрузку. Особое внимание в проекте уделяется разработке гидрофильного покрытия на основе высокопористых ковалентных органических каркасов (COF) для композита, которое может способствовать удержанию влаги. Это делает систему ценной в условиях засушливого климата, когда обычные препараты быстро теряют эффективность. Разработка особенно актуальна для южных регионов России, таких как Астраханская и Ростовская области, Ставропольский край, Республика Калмыкия, часто подверженных резким температурным колебаниям и долгосрочным засухам.

За три года мы разработали метод синтеза высокотехнологичных композитных наноматериалов с управляемыми свойствами: они одновременно выполняют функцию сорбента и носителя действующих веществ. Также мы представили технологию получения биочара с заданными параметрами пористости из разнообразных отходов растениеводства — шелухи риса, лузги семян подсолнечника и соломы пшеницы, а также таких

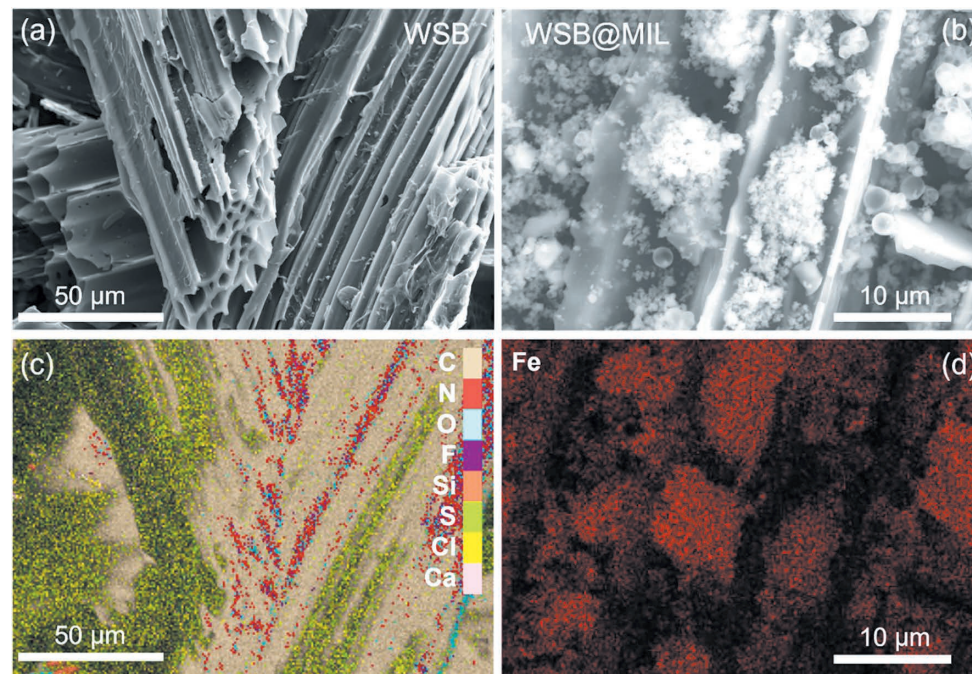
проблемных отходов, как осадки сточных вод. Для каждого типа сырья подобраны оптимальные условия пиролиза: температура, скорость нагрева и время.

На основе проведенных многочисленных лабораторных и вегетационных экспериментов мы предложили концепцию создания многофункциональной наноплатформы на основе биочара, нанокompозита и наноконтейнера, позволяющей подбирать оптимальные виды и дозы для загрязненных почв промышленных и сельскохозяйственных

ландшафтов. В дальнейшем мы разрабатываем методики модификации этих функциональных нанокompозитов, чтобы они лучше подходили к агрохимическим препаратам, а также лучше усваивались прикорневой зоной растений.

Сельское хозяйство переживает сегодня, пожалуй, самую значительную трансформацию за последние десятилетия — от экстенсивного подхода движемся к высокоточному, технологичному и, что крайне важно, устойчивому земледелию. Это драйвер роста и ответ на глобальные

Микрофотографии нанокompозита.
Источник: Vladimir Polyakov et al. / Environmental Science and Pollution Research, 2025



**>> ПОЯВЯТСЯ УСЛУГИ ПО СОЗДАНИЮ
ИНДИВИДУАЛЬНЫХ «МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИХ
КОКТЕЙЛЕЙ» ДЛЯ КАЖДОГО КОНКРЕТНОГО
ПОЛЯ**

вызовы. И здесь я бы выделила несколько ключевых трендов. Первый — зеленый переход и агроэкология, в рамках которых растет осознание того, что здоровье почвы — это основа продовольственной безопасности. Второй — внедрение биопрепаратов (биоудобрений, биопестицидов) для снижения химической нагрузки.

Что можно ожидать в ближайшие 5–10 лет? Я вижу несколько четких векторов развития. Во-первых, будущее за интеллектуальными технологиями, как и во многих науках. Это разнообразные модели плодородия почвы, климата, урожайности. Создание цифровых двойников почв и полей, которые позволят моделировать сценарии и предсказывать результаты до посева культур.



Участники исследовательского коллектива.
Источник: Владимир Поляков

>> МЫ РАЗРАБОТАЛИ МЕТОД СИНТЕЗА КОМПОЗИТНЫХ НАНОМАТЕРИАЛОВ С УПРАВЛЯЕМЫМИ СВОЙСТВАМИ, ОДНОВРЕМЕННО ВЫПОЛНЯЮЩИХ ФУНКЦИЮ СОРБЕНТА И НОСИТЕЛЯ ДЕЙСТВУЮЩИХ ВЕЩЕСТВ

Во-вторых, это роботизация и внедрение автономной техники для выполнения точечных операций. В-третьих, развитие почвенной микробиологии и персонализированные решения, где понимание роли микробиома станет ключевым. Вероятно, появятся услуги по созданию индивидуальных «микробиологических коктейлей» для каждого конкретного поля. Они помогут растениям лучше усваивать элементы питания и противостоять патогенам.

И в связи с тем, что площадь плодородных почв на душу населения планеты все время уменьшается, я уверена: будущее — за искусственными почвами. Об этом говорит все мировое сообщество. Такую амбициозную задачу поставили перед собой мы в Южном федеральном университете под руководством доктора биологических наук, профессора Татьяны Минкиной. В итоге через 5–10 лет фокус сместится с максимальной урожайности любой ценой на устойчивую рентабельность и экологическую ответственность, где почва будет рассматриваться не как безликий субстрат, а как живой воспроизводимый актив. “

АГРОБИОТЕХНОЛОГИИ

Агrobiотехнологии — это совокупность передовых междисциплинарных подходов на стыке технических, биологических, химических, сельскохозяйственных и других наук. Применение биотехнологических методов позволяет повысить качество и продуктивность агропроизводства во всех его областях — от растениеводства и животноводства до аквакультуры. Грантополучатели РНФ активно используют эти методы, например для повышения урожайности пшеницы, гороха и яблок.



**АНДРЕЙ
КУЗИН**

доктор сельскохозяйственных наук, заведующий отделом агротехники и агрохимии сада Федерального научного центра имени И. В. Мичурина

НАСТОЯЩИЙ СУВЕРЕНИТЕТ СТРАНЫ ОПРЕДЕЛЯЕТСЯ НЕ НЕФТЮ ИЛИ ЯДЕРНЫМ ОРУЖИЕМ, А СПОСОБНОСТЬЮ ПРОКОРМИТЬ СЕБЯ

Примерно в середине XIX — начале XX века началась своеобразная революция, связанная с открытиями в области минерального питания растений. Они заложили основы агрохимии и позволили перейти от эмпирического земледелия к управляемому процессу. Однако сам процесс внедрения удобрений оказался далеко не простым, каким остается и сейчас: одно средство в одних условиях дает впечатляющий эффект, а в других — почти нулевой, что подчеркивает сложность и многогранность аграрного производства.

В СССР велись масштабные исследования в области изучения удобрений, но разработанные микробиологические препараты так и не стали массовой практикой ни в России, ни в мире. Однако сегодня специалисты возвращаются к этим идеям, что обусловлено не столько ностальгией, сколько реальными вызовами: истощением природных ресурсов, в частности фосфорных месторождений, и необходимостью снижать антропогенную нагрузку на почвы. В 2023 году мировой рынок удобрений оценивался в 202 млрд долларов, при этом доля микробиологических удобрений составляла всего около 0,5 млрд в 2021 году. К концу десятилетия прогнозируется удвоение этого сегмента.



Карточка проекта

Плоды сорта «ветеран»
Источник: авторы исследования



Важно понимать, что микробиологические препараты — это не удобрения в классическом смысле: они не содержат азота, фосфора или калия, а привносят в почву живые микроорганизмы, способные, например, переводить недоступные формы фосфора в усвояемые растениями. Это особенно актуально для регионов с кислыми почвами, где интенсивное садоводство и капельное орошение с одновременным внесением

удобрений усиливают закисление. При этом такие препараты не вызывают избыточного загрязнения почвы и могут оказывать сопутствующие положительные эффекты — от стимуляции роста до подавления патогенов. Но их

применение сопряжено со множеством нюансов: живые организмы чувствительны к температуре, влажности, составу почвы, взаимодействию с другими микроорганизмами и даже с минеральными удобрениями.

>> МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИЕ УДОБРЕНИЯ НЕ СТАНОВЯТСЯ ПАНАЦЕЕЙ, НО ПРЕДСТАВЛЯЮТ СОБОЙ ВАЖНЫЙ ИНСТРУМЕНТ В СТРЕМЛЕНИИ К БОЛЕЕ УСТОЙЧИВОМУ, ЭКОЛОГИЧНОМУ И РЕСУРСОБЕРЕГАЮЩЕМУ ЗЕМЛЕДЕЛИЮ



Опыты показывают: совместное внесение микробиологических и минеральных средств может снижать эффективность первых, тогда как раздельное применение дает лучший результат.

Внесение микробиологических удобрений в приствольную полосу.
Источник: авторы исследования

Таким образом, сельское хозяйство остается областью, где наука сталкивается с непредсказуемостью природы: даже самый точный расчет может быть сведен на нет заморозками, засухой или дождливым летом. Урожай яблони, например, зависит не только от удобрений, но и от условий закладки плодовых почек за год до сбора, устойчивости к зимним холодам и защиты от болезней в период вегетации. Поэтому агрономия по-прежнему сочетает в себе элементы точной науки и своего рода колдовства — искусства управлять множеством переменных, большинство из которых человек контролировать не в силах. В этих условиях микробиологические удобрения не становятся панацеей, но представляют собой важный инструмент в стремлении к более устойчивому, экологичному и ресурсосберегающему земледелию. Их перспектива — не в замене традиционных методов, а в их разумном сочетании, в поиске баланса между научной строгостью и природной сложностью.

>> РЫНОК МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИХ И ОРГАНИЧЕСКИХ УДОБРЕНИЙ БУДЕТ РАСТИ В РАЗЫ. ЭТО НЕ ПРОСТО ТРЕНД, А НЕОБХОДИМОСТЬ

В рамках проекта, поддержанного РНФ, мы тестируем разные рыночные препараты. У каждого свой состав. Есть удобрения, состоящие из нескольких микроорганизмов — фиксирующие азот, растворяющие фосфор, повышающие доступность калия. А есть однокомпонентные, которые не влияют напрямую на количество поступающих к растению минеральных веществ, а подавляют болезнетворную микрофлору, то есть защищают корни от гнили.

Наша задача — понять, как внесение таких культур влияет не только на урожай, но и на саму почвенную микробиоту. Это крайне важно, поскольку, с одной стороны, мы говорим об экологизации, с другой — никто толком не знает, какие долгосрочные последствия может иметь регулярное внесение «чужих» штаммов. Например,

есть данные о многолетнем применении микробиологического препарата, который сначала обеспечивал рост урожайности, а потом стал угнетать культуры, возможно, из-за подавления аборигенной микрофлоры. Поэтому наши исследования рассчитаны не на один год: урожай яблони — это результат как текущего сезона, так и условий предыдущих лет, особенно закладки плодовых почек.

Мы работаем с двумя типами садов: традиционным — с объемными кронами и большим расстоянием между деревьями сорта «ветеран» — и интенсивным, где посажен сорт «рождественское». Минеральные удобрения вносим через капельное орошение, а микробиологические — отдельно, гербицидником в приствольную полосу, так как их совместное применение снижает

Научный коллектив лаборатории (слева направо), нижний ряд: м. н. с. Екатерина Грошева, руководитель лаборатории Андрей Кузин, с. н. с. Марина Маслова. Верхний ряд: м. н. с. Владимир Назаров, м. н. с. Светлана Карпухина, м. н. с. Анастасия Шмакова.
Источник: авторы исследования





Кандидат сельскохозяйственных наук
Иван Шамшин в лаборатории.
Источник: авторы исследования

эффективность. Мы тестируем три микробиологических препарата в сочетании с пониженными дозами минеральных удобрений, чтобы найти баланс, позволяющий снизить дозы химии без потери урожайности. Также мы исследуем удобрения в лаборатории: в контролируемых условиях проверяем, как они работают без влияния погоды, влажности и других полевых факторов.

По прогнозам, рынок микробиологических и органических удобрений будет расти в разы. Это не просто тренд, а необходимость. За последние десятилетия в Центральном черноземье и на юге страны заложено огромное количество садов, но часто без должного научного сопровождения. Многие саженцы завозили из-за рубежа — например из Сербии, поэтому они плохо адаптированы к нашим условиям. Кроме того, возникли серьезные проблемы с кислотностью почв: внесение удобрений через систему капельного орошения, особенно с промывками системы азотной или фосфорной кислотой, постепенно подкисляет почву. Тради-

>> НАША ЗАДАЧА — ПОНЯТЬ, КАК ВНЕСЕНИЕ МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИХ УДОБРЕНИЙ ВЛИЯЕТ НЕ ТОЛЬКО НА УРОЖАЙ, НО И НА САМУ ПОЧВЕННУЮ МИКРОБИОТУ, ЧТОБЫ ВИДЕТЬ ДОЛГОСРОЧНЫЕ ПОСЛЕДСТВИЯ

ционное известкование не всегда подходит. Здесь альтернативой могут стать микробиологические препараты — не просто как источник питания, а как инструмент регулирования почвенного фона и подавления патогенов.

Однако сегодня российский рынок еще невелик, а эффективных, по-настоящему универсальных штаммов недостаточно. Как не хватает и исследований для разработки рекомендаций по внесению таких удобрений в промышленных садах. В связи с чем нужно проводить целенаправленные работы в области селекции и адаптации микроорганизмов не только под культуру, но и под конкретный тип почвы. Это сложная задача, но она жизненно важна, особенно на фоне истощения фосфорных ресурсов и растущего понимания, что настоящий суверенитет страны определяется

не нефтью или ядерным оружием, а способностью прокормить себя.

У России для обеспечения суверенитета есть все основания: огромные территории, плодородные земли. И микробиологические удобрения — хоть и малая, но важная часть в масштабах агросистемы. Как говорил в мультипликационном фильме «Вокруг света за 80 дней» персонаж Филеас Фогг: «Жизнь — цепь, а звенья в ней — звенья. Нельзя звену не придавать значения».

Даже при рекордных урожаях — около 4 миллионов тонн — нам не хватает яблок: потребность страны составляет порядка 5 миллионов тонн. Так что впереди еще много работы с сортами, технологиями, кадрами. “

МЕТОДЫ МОДИФИКАЦИИ СЕМЯН СТИМУЛИРУЮТ РОСТ И РАЗВИТИЕ РАСТЕНИЙ, А ТАКЖЕ ОБОГАЩАЮТ ИХ ПОЛЕЗНЫМИ ВЕЩЕСТВАМИ



**АНДРЕЙ
НАГДАЛЯН**

кандидат технических наук, декан факультета сельского хозяйства Северо-Кавказского федерального университета, директор ООО «СКФУ Инжиниринг»

Технологический прорыв в области агробиотехнологий стал возможен благодаря ряду фундаментальных открытий. Системные изменения в методах исследований привели к появлению новых подходов в агросекторе. Внедрение цифровых технологий, развитие методов точного земледелия и применение искусственного интеллекта для анализа данных позволили создать принципиально новую модель сельскохозяйственного производства. Например,

Особое значение имеют достижения в области нанотехнологий, позволяющие создавать целевые формы микроэлементов с повышенной доступностью для организма. При поддержке РНФ мы разрабатываем новые высокостабильные, биологически активные наноразмерные формы эссенциальных микроэлементов для биологической модификации пищевых и кормовых сельскохозяйственных культур и повышения их устойчивости к стрессовым условиям окружающей среды. Речь идет о важных минеральных веществах, таких как железо, цинк, йод и других, необходимых нашему организму для нормальной работы органов и поддержания здоровья.

>> В РАМКАХ ПРОЕКТА БЫЛИ ДОСТИГНУТЫ ЗНАЧИТЕЛЬНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ, КОТОРЫЕ, Я НАДЕЮСЬ, ВНЕСУТ СУЩЕСТВЕННЫЙ ВКЛАД В РАЗВИТИЕ ОТЕЧЕСТВЕННОГО АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА

CRISPR-технологии дают возможность точно модифицировать геном растений, создавая устойчивые сорта. Метагеномные исследования раскрывают потенциал почвенных микроорганизмов, искусственный интеллект интегрируется в системы управления агропроизводством.

В ходе проекта мы достигли значительных результатов, которые, я надеюсь, внесут существенный вклад в развитие отечественного агропромышленного комплекса. В частности, мы получили стабильные наночастицы микроэлементов и установили закономерности их взаимодействия с растительными тканями. Особое внимание уделялось определению оптимальных составов для различных культур, что имеет прямое отношение к задачам импортозамещения в агросекторе.



Карточка проекта



Слева направо: кандидаты технических наук Андрей Блинов и Андрей Нагдалян за работой в лаборатории. Источник: СКФУ

Мы разработали методы модификации семян и исследовали влияние наночастиц на рост и развитие растений. База данных по эффективности применения наночастиц позволяет формировать новые подходы к повышению урожайности и качества сельскохозяйственной продукции.

Важно отметить, что предлагаемая нами методология обработки семян сельскохозяйственных культур демонстрирует двойной эффект воздействия на растения. С одной стороны, улучшаются адаптационные способности растений к различным стрессовым факторам, а также стимулируются их рост и развитие. С другой – они обогащаются полезными веществами: наночастицы микроэлементов встраиваются в биологические процессы растений, формируя металлопротеины, ферменты, фитогормоны и другие важные соединения. Впервые нам удалось добиться создания биодоступной формы

микроэлементов, что делает их эффективными как для животных, так и для человека. Это особенно важно для преодоления дефицита элементов в рационе населения.

>> СЕЙЧАС ПРИКЛАДНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ МОГУТ И ПО ВОЗМОЖНОСТИ ДОЛЖНЫ ПЕРЕХОДИТЬ К ВНЕДРЕНИЮ В РЕАЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ МАКСИМАЛЬНО БЫСТРО

Уже в процессе работы над проектом мы выстроили диалог с сельскохозяйственными предприятиями Ставропольского края и других регионов, чтобы обсудить внедрение наших исследований. Современные реалии меняют парадигму о роли фундаментальной науки: сегодня прикладные исследования могут и должны переходить к внедрению в реальные технологии максимально быстро. По крайней мере в области сельского хозяйства. Рынок к этому готов. Кроме того, в ходе проекта

в университете была создана новая лаборатория агробиотехнологии, а затем факультет сельского хозяйства.

Будущее агробиотехнологий напрямую связано с развитием инноваций. Большое внимание будет уделяться созданию новых форм функциональных продуктов питания, разработке устойчивых к стрессам культур и внедрению экологически безопасных технологий. Стратегические приоритеты развития включают повышение эффективности сельскохозяйственного производства, обеспечение продовольственной безопасности и развитие экспортного потенциала. По словам министра сельского хозяйства Оксаны Николаевны Лут, внедрение современных технологий в агросектор способствует созданию новых рабочих мест в сельской местности и повышению конкурентоспособности отечественного АПК.

В ближайшие годы агропромышленный комплекс России ожидает масштабная технологическая трансформация, во многом связанная с активным внедрением искусственного интеллекта и цифровых технологий. Согласно Национальной стратегии развития искусственного интеллекта до 2030 года, сельское хозяйство входит в число приоритетных отраслей для цифровизации.

Современные ИИ-технологии позволяют создавать интеллектуальные системы управления агропроизводством, которые анализируют огромные массивы данных и принимают оптимальные решения в режиме реального времени. Уже сегодня внедренные технологии на основе искусственного интеллекта ускоряют выявление болезней растений, оптимизируют использование удобрений, повышают точность планирования уро-

жая, автоматизируют процессы мониторинга состояния посевов, а также совершенствуют работу сельскохозяйственной техники. В ближайшие 5–10 лет будут развиваться системы компьютерного зрения для мониторинга состояния растений, технологии создания цифровых двойников полей, машинное обучение для прогнози-

>> АГРОПРОМЫШЛЕННЫЙ КОМПЛЕКС РОССИИ ОЖИДАЕТ МАСШТАБНАЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ, ВО МНОГОМ СВЯЗАННАЯ С АКТИВНЫМ ВНЕДРЕНИЕМ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА И ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

рования урожайности, автономная сельхозтехника с ИИ-управлением, интеллектуальные системы управления агропроизводством.



Экологический аспект внедрения ИИ-технологий приобретает особую значимость в контексте устойчивого развития агросектора. Интеллектуальные системы помогают оптимизировать использование ресурсов, минимизировать воздействие на окружающую среду и повышать эффективность производства. “

Развитие аквакультуры и птицеводства неразрывно связано с использованием новейших биотехнологий. Исследователи работают в разных направлениях, например создают пробиотические препараты на основе генетических данных и повышают эффективность кормов добавками из водорослей. Эксперты полагают, что в России эти отрасли сельского хозяйства следуют ключевым мировым трендам к объединению научных подходов, цифровой трансформации процессов и использованию искусственного интеллекта.



СЕГОДНЯ ОТРАСЛЬ ДВИЖЕТСЯ
К ПЕРСОНАЛИЗИРОВАННОЙ
МОЛЕКУЛЯРНОЙ АКВАКУЛЬТУРЕ



ДМИТРИЙ
РУДОЙ

доктор технических наук, декан
факультета «Агропромышленный»
Донского государственного
технического университета

В области агrobiотехнологий за последние пять лет произошел научно-технологический прорыв, ставший толчком для развития сферы аквакультуры. Значительный прогресс достигнут в создании растений-биофабрик — трансгенных растений, способных производить ценные белки-иммуномодуляторы для животных. Это открывает новые перспективы в животноводстве и кормопроизводстве. Активное внедрение управляемого светодиодного освещения в условиях вертикального фермерства (агrobiофотоника) позволяет собирать несколько урожаев в год и ускорять циклы размножения сельскохозяйственных культур. Совершенствуются методы генетической паспортизации и сертификации семян, животных

и объектов аквакультуры, создаются биопрепараты для защиты от бактерий и патогенных грибов, фаготерапевтические и иммунобиологические препараты для ветеринарии, что повышает устойчивость и экологичность сельхозпроизводства.

Именно это и повлияло на вектор моих исследований. Мы стали создавать синбиотические препараты для аквакультуры на основе молекулярно-генетического подхода, то есть добавки, сочетающие полезные бактерии (пробиотики) и вещества, способствующие их росту (пребиотики).



Исследовательский коллектив.
Источник: информационная служба
факультета «Агропромышленный» ДГТУ

За последние годы произошли значимые изменения в области молекулярно-биологических методов и подходов в разработке пробиотических препаратов для аквакультуры. Ключевым стал переход к пробиотомике — интеграции геномных технологий с разработкой пробиотиков. Внедрение новых методов прочтения генов позволило получать данные о сообществе микроорганизмов в кишечнике рыб — микробиоме — в короткие сроки, вплоть до наблюдений в режиме реального времени непосредственно на рыбоводческих хозяйствах. При помощи комплексного подхода мы установили, что эффективность пробиотиков достигается не отдельными штаммами, а микробными консорциумами. Развитие геномики отдельных штаммов позволило конструировать мультиштаммовые композиции с дополняющими друг друга генами. Именно этим мы занимаемся в нашем проекте, поддержанном Фондом.

Методом РНК-анализа мы идентифицировали 12 новых штаммов пробиотических бактерий, полученных из естественных мест обитания водных организмов. Мы посмотрели, какие гены отвечают за синтез полезных соединений, и отобрали штаммы и их комбинации для конкретных видов рыб разных возрастов и типов питания.

>> НАША ОТРАСЛЬ СЛЕДУЕТ КЛЮЧЕВЫМ
МИРОВОМ ТРЕНДАМ К ИНТЕГРАЦИИ
НАУЧНЫХ МЕТОДОВ, ИНФОРМАТИЗАЦИИ
ПРОЦЕССОВ И ПРИМЕНЕНИЮ
ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА

Затем наш коллектив разработал методики совместного культивирования пробиотических бактерий и технологии сушки препаратов. Тестируемые штаммы проверили в условиях, приближенных к реальному производству, и получили уникальные данные. Они говорят о существенном экономическом эффекте биопрепаратов при их интеграции в производство: растут выживаемость и скорость роста рыб, сокращается расход кормов.



Карточка проекта

Мы разместили геномы бактерий, перспективные для сельского хозяйства, в международных базах данных генетической информации: 11 пробиотических штаммов *Bacillus velezensis* и 2 штамма *Bacillus subtilis*, выделенных из донных отложений реки Дон.

Мы всесторонне посмотрели, как пробиотики действуют на животных. Методами РНК-секвенирования описали изменения в активности 244 генов в печени, мозге и жабрах стерляди, получавшей пробиотические препараты. Прежде всего нам был интересен контекст противовоспалительного

и иммуномодулирующего действия добавки. Чтобы исследовать антиоксидантные свойства пробиотиков, мы разработали модель, вызывающую состояние повышенного окисления клеток у рыбок *Danio rerio*. Бактериальный биосенсор показал нужный эффект в различных тканях. Затем эти данные подтвердились на форели и стерляди.

Наконец, методом метагеномного анализа кишечной микробиоты мальков и молоди стерляди подтверждено влияние пробиотических препаратов на формирование микробиоты рыб.



(1) Малек стерляди в лаборатории. Источник: информационная служба факультета «Агропромышленный» ДГТУ

(2) Стерлядь в лаборатории. Источник: информационная служба факультета «Агропромышленный» ДГТУ

Сегодня наша отрасль движется к персонализированной молекулярной аквакультуре. Во-первых, развиваются системы мониторинга микробиома в реальном времени. Они позволяют менять пробиотические программы на основе транскриптомных данных — информации обо всех РНК-молекулах клетки, показывающих активность генов в определенный момент времени.



Во-вторых, в ближайшие 5–10 лет ожидается полная автоматизация селекции штаммов через интегрированные *in silico-in vitro-in vivo* платформы. Разработка пробиотиков для аквакультуры уже сочетает вычислительный анализ, лабораторные исследования и испытания на животных как в лабораторных, так и в промышленных условиях. Отрасль следует ключевым мировым трендам к объединению научных

Исследование влияния разработанных добавок на рыбу. Источник: информационная служба факультета «Агропромышленный» ДГТУ



методов, информатизации процессов и применению искусственного интеллекта. Все это ускоряет разработку и внедрение пробиотиков для аквакультуры и скоро позволит создать полностью интегрированные решения.

В-третьих, прогнозируется переход к микробным консорциумам, разработанным под конкретные виды рыб и условия их выращивания. Кроме того, предстоит создание рационально спроектированных синбиотиков с пребиотическими добавками, выбранными и синтезируемыми на основе детального изучения генов нужных штаммов бактерий. К 2030 году ожидается возникновение полностью автономных систем аквакультуры с непрерывным молекулярно-биологическим мониторингом и использование предсказательного транскриптомного моделирования для адаптивной коррекции пробиотической и синбиотической терапии.

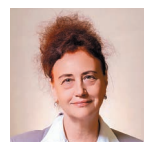
Основной индустриальный партнер нашего проекта — полносистемное рыбноводное предприятие ООО «Прибой», которое заинтересовано в интеграции передовых научных решений в практику реального производства.

>> СОВМЕСТНО С ИНДУСТРИАЛЬНЫМИ ПАРТНЕРАМИ МЫ СМОЖЕМ ВЫВЕСТИ ОТЕЧЕСТВЕННУЮ АКВАКУЛЬТУРУ НА НОВЫЙ УРОВЕНЬ РАЗВИТИЯ

На протяжении всей работы мы ощущаем искреннюю поддержку и уверенность в успехе наших исследований, что служит важным стимулом для научной группы. Мы убеждены, что совместными усилиями сможем вывести отечественную аквакультуру на новый уровень развития. “



ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВОДОРΟΣЛЕЙ В КАЧЕСТВЕ ДОБАВОК ПОЗВОЛЯЕТ РЕАЛИЗОВАТЬ ГЕНЕТИЧЕСКИЙ ПОТЕНЦИАЛ ПТИЦЫ БЕЗ УВЕЛИЧЕНИЯ ОБЪЕМА КОРМА



ЛАРИСА
КАРПЕНКО

доктор биологических наук,
профессор, заведующий
кафедрой биохимии и физиологии
Санкт-Петербургского
государственного университета
ветеринарной медицины

Эффективность любой отрасли животноводства, в частности птицеводства, требует стабильного развития кормопроизводства, обеспечивающего отрасль кормами, которые полностью отвечают потребностям животных, а также увеличивают темпы сельхозпроизводства. Водные ресурсы — незаменимый источник различных биологически активных веществ. К ним относятся водоросли и сапропель — донные отложения пресноводных водоемов, ценные источники биологически активных веществ, минералов, витаминов и белков, необходимых для полноценного питания птицы.



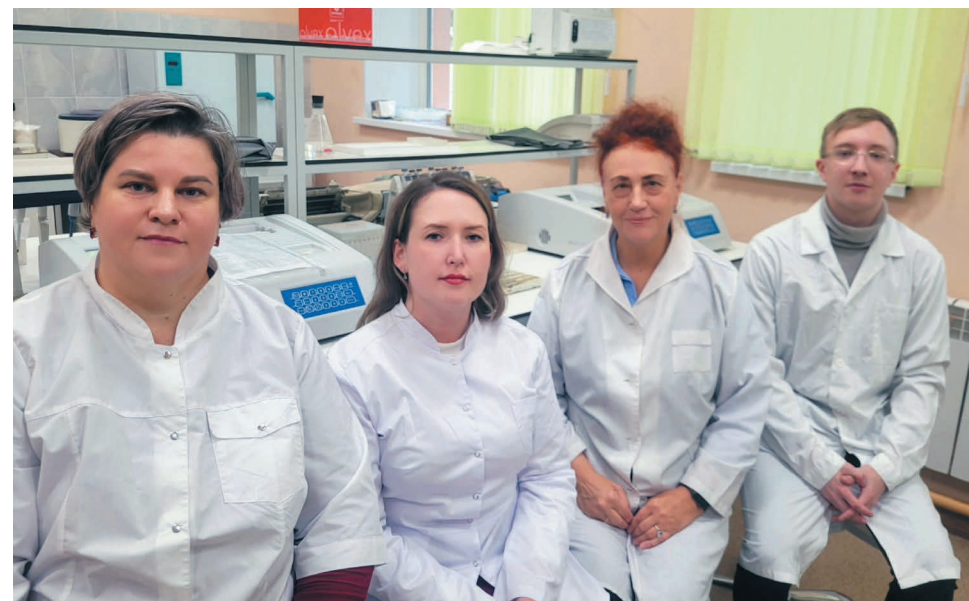
Карточка проекта



Куры-несушки. Источник: авторы исследования

Органические формы минералов, содержащихся в этих ресурсах, обладают высокой биодоступностью: они лучше усваиваются организмом, не образуют нерастворимых комплексов в ЖКТ и защищены от взаимодействия с антинутриентами*, например фитатами. Это позволяет снижать дозировки добавок в рационе, уменьшать затраты и повышать продуктивность животных.

Особое внимание уделяется таким водорослям, как хлорелла и бурые фукусковые (*Ascophyllum nodosum*, *Fucus vesiculosus*). Хлорелла богата белком, аминокислотами, витаминами и ненасыщенными жирными кислотами. Ее применение в виде суспензии улучшает пищеварение, укрепляет иммунитет, повышает яйценоскость и качество яиц за счет увеличения содержания каротиноидов. Бурые водоросли в экологически чистых зонах, например в Соловецком архипелаге, быстро восстанавливаются в приливно-отливной зоне и содержат йод, антиоксиданты, клетчатку и полисахариды. Их использование не только улучшает здоровье птицы и качество продукции, но и снижает выбросы метана у жвачных, что важно для борьбы с изменением климата.



Слева направо: доцент
Алеся Бахта, доцент
Полина Полистовская,
заведующий кафедрой
Лариса Карпенко
и аспирант Илья Махнин.
Источник: авторы
исследования

**>> ИССЛЕДОВАНИЯ НА ПТИЦАХ ПОДТВЕРДИЛИ,
ЧТО НАШИ ДОБАВКИ БЕЗОПАСНЫ, УЛУЧШАЮТ
УСВОЕНИЕ ПИТАТЕЛЬНЫХ ВЕЩЕСТВ, НОРМАЛИЗУЮТ
МИКРОБИОМ, УСИЛИВАЮТ ИММУНИТЕТ
И ПОМОГАЮТ В ПРИРОСТЕ МЫШЕЧНОЙ МАССЫ
ЖИВОТНЫХ**

В последние десятилетия в российском птицеводстве произошли системные изменения. Созданы отечественные кроссы, или гибриды, кур — «Смена-9», «Русь», «Сибиряк» и другие, по продуктивности не уступающие зарубежным аналогам. Разработаны стандарты кормления по обменной энергии и сырому протеину, внедрена система сухого кормления, созданы клеточные батареи, световые режимы на основе LED-освещения, методы принудительной линьки. Отказ от хлорной обработки тушек, разработка рецептур детского и органического питания, выпуск отечественных вакцин, включая первую вакцину против болезни Марека, — все это стало возможным благодаря научным исследованиям.

Современный подход к кормлению опирается на нутригеномику — науку о взаимодействии питания и генов. Исследования показывают,

что состав рациона влияет на экспрессию генов продуктивности и иммунитета, а также на микробиом кишечника. Например, дефицит незаменимых аминокислот усиливает воспалительные реакции в кишечнике. Это стимулирует поиск альтернатив антибиотикам — пробиотиков и фитобиотиков, в том числе на основе морских водорослей. Их компоненты обладают противомикробным, противовоспалительным, иммуномодулирующим и ростостимулирующим действием, позволяя получать экологически чистую продукцию.

При поддержке РНФ совместно с БФУ имени И. Канта мы выделили и изучили фракции из бурых водорослей Белого моря: полисахариды, липиды, белки и полифенолы. Впервые определены их компонентный состав, физико-химические свойства и пространственная конфигурация. В лабораторных условиях мы установили, что полифенольные фракции обладают выраженной антиоксидантной и фунгицидной активностью, а большинство фракций — антибактериальной. Полисахариды из водоросли *F. vesiculosus* проявили

* Антинутриенты — вещества растительного происхождения, которые мешают усвоению питательных веществ (минералов, витаминов, белков) в пищеварительной системе человека, а также могут напрямую влиять на здоровье.

слабое противоопухолевое действие, вероятно, за счет фукоиданов. Полисахариды и полифенолы снижали провоспалительные цитокины.

Исследования на цыплятах-бройлерах и курах-несушках показали, что добавки не токсичны, улучшают усвоение железа и белкового азота, активируют гликолитические ферменты и снижают щелочную фосфатазу за счет нормализации микробиома. Наибольший прирост мышечной массы

у бройлеров дало применение полисахаридов, липидов и белков. Обе фракции усилили врожденный иммунитет: повысили фагоцитоз, бактерицидную и лизоцимную активность. Также отмечено усиление иммунного ответа на вакцины против болезней Ньюкасла и Гамборо.

>> СЕГОДНЯ ПРОМЫШЛЕННОЕ ПТИЦЕВОДСТВО РАЗВИВАЕТСЯ ЗА СЧЕТ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОСНАЩЕНИЯ, АВТОМАТИЗАЦИИ, ИНТЕГРАЦИИ В АГРОХОЛДИНГИ И ФОКУСА НА КАЧЕСТВЕ И БЕЗОПАСНОСТИ ПРОДУКЦИИ



Водоросли Белого моря. Источник: авторы исследования



Таким образом, использование фракций водорослей позволяет реализовать генетический потенциал птицы без увеличения объема корма — за счет оптимизации обменных процессов, укрепления иммунитета и повышения сохранности и продуктивности животных.

Сегодня промышленное птицеводство развивается за счет технологического оснащения, автоматизации, интеграции в агрохолдинги и фокуса на качестве и безопасности продукции. В ближайшие 5–10 лет ожидается дальнейшее внедрение цифровых технологий (мониторинг состояния птицы, ИИ в управлении производством),

повышение заботы об окружающей среде и развитие зеленых кормовых добавок, укрепление мер биобезопасности. Кроме того, ожидается усиление специализации на определенных видах птицы (куры, индейки, водоплавающие) и продуктах (мясо, яйца), а также развитие экзотических направлений, таких как перепелиное или страусиное птицеводство.

Ключевым направлением останется поиск натуральных, эффективных и безопасных компонентов кормов, а водные ресурсы, особенно морские водоросли, займут здесь центральное место. “

ЖИВОТНОВОДСТВО

Эффективность животноводства сегодня во многом определяется уровнем внедрения технологий. Так, машинное обучение и 3D-моделирование позволяют объективно оценивать состояние животных, не причиняя им вреда, а молекулярно-генетические методы ускоряют селекцию и открывают путь к формированию ценных признаков уже на ранних стадиях развития. При поддержке РНФ ученые разрабатывают системы точной оценки и повышения продуктивности крупного рогатого скота, а также современные методы селекции и репродуктивных технологий для развития отечественного коневодства.



**АЛЕКСЕЙ
РУЧАЙ**

доктор технических наук, доцент, заведующий кафедрой компьютерной безопасности и прикладной алгебры математического факультета Челябинского государственного университета, старший научный сотрудник лаборатории прецизионных технологий в сельском хозяйстве Федерального научного центра биологических систем и агротехнологий РАН

НАШИ ИССЛЕДОВАНИЯ НАЦЕЛЕНЫ НА УМЕНЬШЕНИЕ СТРЕССА ЖИВОТНЫХ, ВОЗНИКАЮЩЕГО ПРИ ТРАДИЦИОННЫХ МЕТОДАХ ОЦЕНКИ

Сегодня наука играет ключевую роль в повышении эффективности сельского хозяйства. Ученые применяют редактирование генов для улучшения свойств растений и животных, чтобы повысить их устойчивость к неблагоприятным условиям окружающей среды и увеличить продуктивность. Изучают микробные сообщества почвы и кишечника животных, что позволяет разрабатывать биопрепараты и корма, усиливающие иммунитет и ускоряющие рост.

Беспилотники и спутники позволяют оценивать состояние посевов, уровень влаги и питательных веществ, помогая применять удобрения и воду точно и эффективно. Кроме того, в отрасли активно применяются большие данные и аналитика для точного прогнозирования урожая, рисков болезней и вредителей, что минимизирует потери и снижает потребность в химикатах. И это лишь часть примеров.



Карточка проекта



Участники проекта на пастбище.
Источник: Алексей Ручай

Особую роль стали играть методы машинного обучения, которые используются для анализа огромных массивов данных, полученных в результате полногеномного SNP-генотипирования. SNP (Single Nucleotide Polymorphism) означает однонуклеотидный полиморфизм — различия в нуклеотидах, элементах ДНК, между отдельными особями. Обычно разница проявляется заменой одного нуклеотида другим в определенном участке генома. Такие изменения могут влиять на внешний вид, здоровье, продуктивность и многие другие признаки животных.

современным технологиям, таким как ДНК-микрочипы высокой плотности, исследователи могут проверить сотни тысяч и даже миллионы SNP сразу, охватывая весь геном организма.

В свою очередь, современные вычислительные методы позволяют искать закономерности и ассоциации между SNP и интересующими признаками, такими как продуктивность, устойчивость к болезням, плодовитость и многое другое. Используя SNP-данные и модели машинного обучения, можно заранее предсказывать будущие характеристики животного еще до того, как оно достигнет зрелости, или находить связи между определенными SNP и конкретными признаками, например какой участок генома влияет на производительность молока. Также модели машинного обучения способны автоматически выделять сходства и различия между разными группами животных, облегчая сортировку и отбор особей для конкретных целей.

Суть полногеномного SNP-генотипирования сводится к процедуре, в ходе которой ученые определяют последовательность множества SNP в геноме животного. Благодаря

В последние годы произошли существенные изменения и открытия, которые оказали сильное влияние на нашу область исследований, связанную с разработкой новых подходов к прижизненной оценке крупного рогатого скота путем 3D-визуализации хозяйственно-биологических и генетических особенностей животных.

Прогресс в развитии алгоритмов машинного обучения, особенно глубоких нейронных сетей, позволил значительно улучшить точность и надежность методов анализа изображений и 3D-визуализации. Эти техно-

логии стали незаменимым инструментом для автоматической оценки характеристик животных и прогнозирования их продуктивности. Например, мы можем определять упитанность и внешние характеристики животного по 3D-моделям, что уменьшает зависимость от субъективных мнений и ускоряет процесс бесконтактной оценки животных.

Появились более доступные и высокоточные датчики и камеры, способные собирать высококачественные 3D-данные о животном. Использование лазерных сканеров



Фракции крови коров в пробирках из центрифуги.
Источник: Алексей Ручай

и RGB-D камер, способных определять расстояние от сенсора до объектов, добавляя третье измерение к каждому кадру, стало обычным делом в нашей работе. Эти и другие устройства обеспечивают надежные результаты даже в условиях нестабильного освещения и быстрых движений животных.

Многие фермерские хозяйства начинают активно использовать цифровые устройства и программное обеспечение для мониторинга состояния животных. Это создает предпосылки для широкого внедрения наших методов и техник оценки животных в реальной практике, что в конечном счете повысит рентабельность и эффективность животноводства.

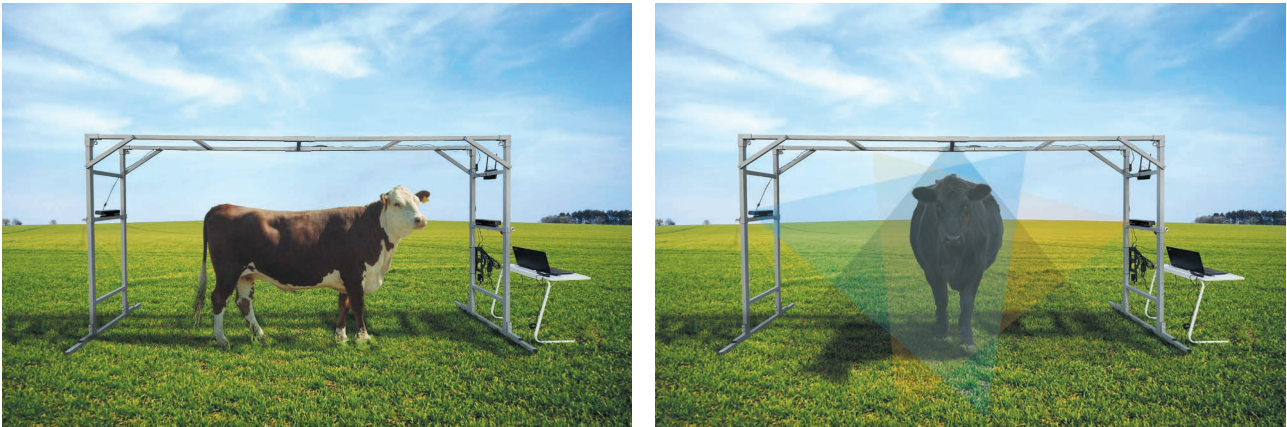
>> МЫ МОЖЕМ ОПРЕДЕЛЯТЬ УПИТАННОСТЬ И ВНЕШНИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ЖИВОТНОГО ПО 3D-МОДЕЛЯМ, ЧТО УСКОРЯЕТ ПРОЦЕСС БЕСКОНТАКТНОЙ ОЦЕНКИ ЖИВОТНЫХ

Кроме того, разработаны стандартные протоколы для анализа 3D-данных и формирования общих библиотек, содержащих информацию о животных. Такие библиотеки упрощают сравнительный анализ и способствуют обмену информацией между лабораториями и центрами по всему миру.

Растет осознание важности гуманного обращения с животными и экологической ответственности в животноводстве. Наши исследования нацелены на обеспечение благополучия животных, уменьшение стресса и боли, возникающих при традиционных методах оценки.

>> РАСТЕТ ОСОЗНАНИЕ ВАЖНОСТИ ГУМАННОГО ОБРАЩЕНИЯ С ЖИВОТНЫМИ И ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТИ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ

Важно и то, что генетика и 3D-визуализация все чаще интегрируются в учебные курсы университетов и колледжей, которые готовят ветеринаров, зоотехников и агрономов. Молодые специалисты получают необходимую подготовку для понимания и использования новейших технологий в своей профессиональной деятельности.



Рамка для съемки 3D-модели животного.
Источник: Алексей Ручай

В рамках проекта, поддержанного РНФ, мы стремимся создать эффективный и точный метод оценки животных с использованием технологий 3D-визуализации и геномного анализа. Наша задача — объединить традиционные подходы, такие как морфометрия, фенотипирование и генотипирование, с новыми возможностями, предоставляемыми современной техникой и математическими моделями. Важно убедиться, что созданные технологии подходят для реального использования на фермах и соответствуют стандартам ин-

дустрии. Для этого запланированы пилотные испытания в реальных хозяйствах для подтверждения практической пользы наших решений.

Наша группа собрала большую коллекцию 3D-изображений и геномных данных крупного рогатого скота. Этот банк данных стал уникальной базой для последующих исследований и отправной точкой для дальнейших разработок. Через полногеномные ассоциативные исследования (GWAS) мы выявили ряд генетических вариантов,

которые сильно влияют на продуктивность животных. Эти данные будут полезны при селекции и выборе лучших особей для размножения.

Мы ведем разработку рабочего прототипа программы, которая автоматически оценивает упитанность и продуктивность животных по 3D-изображениям и геномным данным. Программа должна пройти начальные стадии тестирования. Сейчас мы ведем переговоры с крупными игроками рынка животноводства о формах сотрудничества.

Несмотря на имеющийся задел, впереди много работы. Нужно завершить проверку точности методов в реальных условиях, начать активное продвижение технологии. Продолжается работа по увеличению объема базы данных и углубленному исследованию найденных генетических маркеров. Мы уверены, что технология станет востребованной и популярной среди профессионалов отрасли.

Алгоритмы машинного обучения прочно вошли в нашу жизнь. Мы ожидаем, что их использование станет повсеместным. Это увеличит точность оценки животных, улучшит селекционные процессы и снизит риски потерь вследствие ошибок в отборе животных.

Современные тенденции указывают на то, что датчики, роботы и умные системы управления фермами станут нормой в сельском хозяйстве. Животных будут регулярно проверять системы видеонаблюдения, оснащенные функцией 3D-визуализации и анализа, что сделает наше исследование частью стандартной практики.

Этические нормы и требования охраны окружающей среды повышают важность гуманных методов оценки и заботы о животных. В будущем появятся более чувствительные и информативные методы оценки, минимизирующие стресс и дискомфорт животных.

Также следует ожидать, что в ближайшее время появятся готовые решения для коммерческих хозяйств, основанные на наших и других подобных исследованиях. Это откроет широкие возможности для бизнеса и создаст спрос на профессиональные кадры и компетенции. “



Источник: Алексей Ручай

>> СОБРАНА БОЛЬШАЯ КОЛЛЕКЦИЯ 3D-ИЗОБРАЖЕНИЙ И ГЕНОМНЫХ ДАННЫХ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА. ЭТОТ БАНК ДАННЫХ — УНИКАЛЬНАЯ БАЗА ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЙ И ОТПРАВНАЯ ТОЧКА ДЛЯ ДАЛЬНЕЙШИХ РАЗРАБОТОК



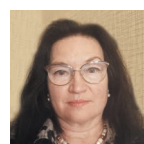
СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ СЕЛЕКЦИИ ПОЗВОЛЯЮТ БЫСТРО И ЭФФЕКТИВНО ПОЛУЧАТЬ ЭМБРИОНЫ ОТ ЦЕННЫХ ЖИВОТНЫХ С НУЖНЫМИ КАЧЕСТВАМИ

Мы — единственный отраслевой институт в стране, который занимается исключительно вопросами развития отечественного коневодства. Специалисты ведут учет всех российских племенных лошадей по 17 заводским породам, проводят их оценку, генетическую идентификацию и контроль происхождения, готовят и выпускают государственные племенные книги и паспорта, занимаются продуктивным и массовым коневодством, а также выполняют научные исследования в области генетики, селекции, физиологии размножения, криобиологии, кумысоделия и даже цифровизации в селекционном процессе. В институте существует ценнейшая библиотека с раритетами XVIII века и трудами отечественных ученых-иппологов. К слову, в этом году ВНИИКу исполняется 95 лет.

Главный объект наших исследований — это лошадь, удивительное во всех отношениях животное, обладающее силой, резвостью, выносливостью, красотой, грацией и высоким интеллектом. Это далеко

не полный перечень достоинств. Помимо продуктивного направления, связанного с производством мяса, молока или кумыса, основным селекционируемым признаком остается работоспособность, что отличает лошадей от других видов сельскохозяйственных животных. Достаточно вспомнить классические виды конного спорта, гладкие скачки, рысистые бега, драйвинг, поло, дистанционные пробеги, испытания тяжеловозов, досуговые верховые прогулки, конные шоу. Все это существенно обогащает и украшает жизнь человека.

Селекционное совершенствование в животноводстве подразумевает повышение продуктивности и качества сельскохозяйственных животных с помощью комплекса мер. Среди них — традиционные методы селекции, то есть отбор особей по селекционируемым признакам, подбор пар, чистопородное разведение по линиям и маточным семействам, скрещивание на основе зоотехнического учета. Кроме того, в животноводстве появляются



**ЛЮДМИЛА
ЛЕБЕДЕВА**

доктор сельскохозяйственных наук, заведующий лабораторией физиологии Всероссийского научно-исследовательского института коневодства имени академика В. В. Калашникова



Людмила Лебедева проводит процедуру ИКСИ. Источник: Людмила Лебедева

новейшие клеточные и молекулярно-генетические технологии, которые позволяют вести отбор высокоценных сельскохозяйственных животных еще на стадии половых клеток и эмбрионов, в разы ускоряя селекционный прогресс. Реальностью становится направленная модификация, то есть редактирование генома для получения животных с заданными хозяйственно полезными признаками.

позволяют прогнозировать селекционные признаки у потомков на основе направленного подбора родительских пар.

Сегодня можно в кратчайшие сроки произвести эмбрионы от ценных животных с нужными качествами, причем в гораздо большем количестве, чем естественным путем, выявить наследственные заболевания и определить пол на начальных стадиях эмбрионального развития, получить потомство от бесплодных или умерших особей через клонирование, а также внедрить в геном определенные гены, кодирующие те или иные хозяйственно полезные признаки.

В 2023 году мы выиграли грант РНФ под руководством академика Валерия Калашникова. Благодаря поддержке мы смогли создать и запустить новую ИКСИ-лабораторию, начав работать с новейшими репродуктивными технологиями на собственном оборудовании. Санкции не позволили обучить сотрудников за рубежом, пришлось осваивать методики самим и учиться у коллег-медиков и репродуктологов, работающих с гаметой коров и свиней.

**>> ОСНОВНЫМ СЕЛЕКЦИОНИРУЕМЫМ ПРИЗНАКОМ
ОСТАЕТСЯ РАБОТОСПОСОБНОСТЬ ЛОШАДЕЙ,
ЧТО ОТЛИЧАЕТ ИХ ОТ ДРУГИХ ВИДОВ
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ**

Все эти методы неразрывно связаны с репродуктивными биотехнологиями, такими как искусственное осеменение (ИО), трансплантация эмбрионов (ТЭ), экстракорпоральное оплодотворение (ЭКО), в том числе ИКСИ (интрацитоплазматическая инъекция сперматозоида в яйцеклетку), клонирование, предимплантационная генетическая диагностика (ПГД), посредством которых получают живых особей. В этом же ряду стоят цифровизация и анализ больших массивов данных. Они



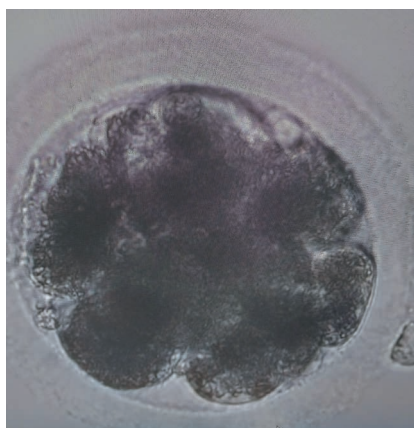
Карточка проекта

Из-за проблемы поставки импортных сред и расходных материалов возникла необходимость перейти на собственные среды и материалы. Выбор пал на фолликулярную жидкость (ФЖ) кобыл. Это полезный ресурс и источник информации о внутренних процессах созревания ооцитов и оплодотворения, вполне доступный для изучения. Поэтому в качестве научной составляющей был сделан упор на всестороннее исследование ФЖ. Мы изучили ее биохимический, гормональный, антиоксидантный состав, воспалительные и апоптотические факторы на разных

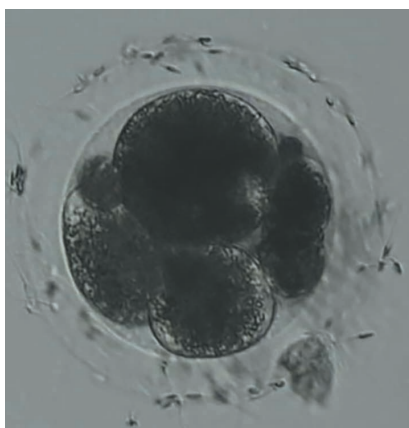
стадиях созревания фолликулов. Благодаря этой работе мы получили очень интересные результаты и сегодня ставим опыты по созреванию ооцитов в средах собственного приготовления, в том числе с фолликулярной жидкостью. Также начаты эксперименты по криоконсервации ооцитов. Это трудная задача, особенно при работе с лошадьми, до конца не решенная даже за рубежом.

Еще один сложный аспект связан с подготовкой сперматозоидов к оплодотворению in vitro. Проблема в том, что все предшествующие

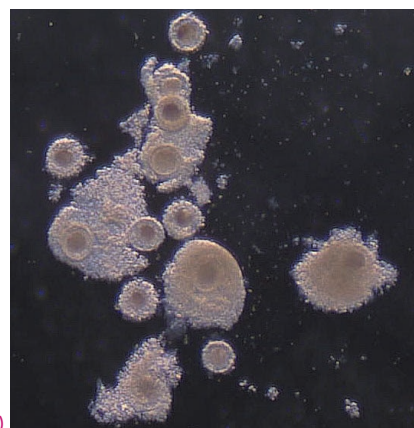
(a) 4-дневный эмбрион,
(б) эмбрион, полученный методом ЭКО,
(в) незрелые ооциты,
(г) процесс ИКСИ.
Источник: Людмила Лебедева



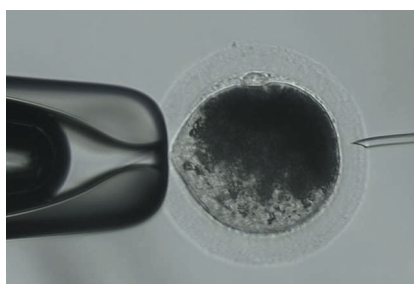
(a)



(б)



(в)



(г)

разработки и современные исследования нашей лаборатории, в которых значатся и мировые приоритеты, были направлены на замедление жизнедеятельности спермиев для удлинения срока хранения материала. А для целей ИКСИ и ЭКО, наоборот, нужна гиперактивация спермиев. Пришлось начинать работу с нуля, в том числе в части использования свежего и замороженного семени. Сейчас мы готовим заявку на изобретение по технологии обработки спермы для ЭКО и ИКСИ.

Третий аспект работы связан с трансплантацией полученных in vitro эмбрионов (IVP). Это особенно ценный материал, требующий

максимально тщательного подхода, в том числе в части подготовки кобыл-реципиентов. Мы разработали усовершенствованную схему комплексной гормональной обработки кобыл перед пересадкой IVP-эмбрионов. Сейчас мы также готовимся к освоению метода клонирования животных.

Главный итог нашей работы — это высокая приживаемость эмбриона, полученного методом ЭКО с использованием собственных наработок. Надеемся на ее благополучный исход и ждем появления на свет ценного жеребенка.

Вспомогательные репродуктивные технологии (ВРТ) — одна из самых

быстро развивающихся областей в разведении домашних животных. Интересно, что в начале эксперименты проводили на лабораторных и домашних животных, а затем переносили на людей. Сейчас все наоборот. Мы только успеваем за достижениями в репродуктивной медицине, адаптируем среды и методики для лошадей, модифицируем оборудование и расходные материалы под крупных животных со своей анатомической и физиологической спецификой. Серьезное отставание от Запада, накопившееся за почти 20 лет стагнации и выживания коневодства в условиях перехода к рыночной экономике, постепенно сокращается, однако без помощи государства отрасли не выйти из этого пике.



Зарубежные коллеги прошли сложный путь с привлечением огромных вложений в коннозаводство, просветительские кампании, коммерциализацию создания IV-эмбрионов под заказ, налаживание производства оборудования, инструментов и сред для эмбриотехнологий, развитие логистики для перевозки семени, ооцитов и эмбрионов по всему миру. И все это на фоне высокоразвитой индустрии конепроизводства, ипподрома, спортивного, рекреационного и шоу-бизнеса. Зарубежный опыт показывает: при грамотной экономической политике отрасль способна приносить существенный доход государству. Ежегодный вклад племенного, ипподромного и спортивного коннозаводства в экономику Европы измеряется миллиардами евро.

Думаю, нет необходимости искать собственный путь в популяризации вспомогательных репродуктивных технологий в российском коннозаводстве. За рубежом умеют считать деньги и налаживать бизнес. Остается нарабатывать опыт и внедрять результаты в отечественной индустрии. К сожалению, сегодня использование ВРТ в коневодстве — удел энтузиастов, которые подчас не знают о существовании российских специалистов-репродуктологов и пользуются услугами зарубежных либо просто покупают высококлассных лошадей в Европе и Америке, фактически инвестируя значительные средства в иностранные экономики.

Необходимо прежде всего выйти на уровень эффективности зарубежных репродуктивных центров и создать систему полного цикла выращивания высококлассных лошадей с кластерами кобыл — доноров ооцитов и эмбрионов, поголовья реципиентов, в том числе напрокат,

а также выращивания и начальной заездки молодняка с соответствующими условиями кормления, содержания и ветеринарного обслуживания.

При выполнении этих задач нас ждет расцвет и широкое внедрение искусственных репродуктивных методов в систему разведения лошадей и дальнейшее совершенствование ВРТ в коневодстве России. Думаю, что упор в практике будет сделан на производство IVP-эмбрионов методами ЭКО и ИКСИ, предимплантационную диагностику, определение пола будущего жеребенка и, возможно, клонирование. Будут поддержаны проекты создания биобанков с генетическим материалом выдающихся лошадей. Вероятно, исследования будут развиваться в направлении терапевтического клонирования и геномного редактирования. “

... // ФОТОРЕПОРТАЖ

ФОТОИСТОРИИ ИЗ НАУЧНЫХ ЛАБОРАТОРИЙ
ГРАНТОПОЛУЧАТЕЛЕЙ ФОНДА

2025 ГОД
//
ИЮЛЬ-АВГУСТ-СЕНТЯБРЬ
/
РАЗДЕЛ #6
ФОТОРЕПОРТАЖ > РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ — МСХА ИМЕНИ К. А. ТИМИРЯЗЕВА

← содержание

Рапс — универсальная культура, широко используемая в сельском хозяйстве. Из его семян получают ценное масло, а жмых и шрот применяют в животноводстве. Кроме того, в севообороте он работает как природный «увеличитель» урожайности: пшеница после рапса дает больше зерна. Сегодня эта масличная культура становится одной из ключевых в российском растениеводстве.



Фоторепортаж

КАФЕДРА МОЛЕКУЛЯРНОЙ СЕЛЕКЦИИ, КЛЕТОЧНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И СЕМЕНОВОДСТВА

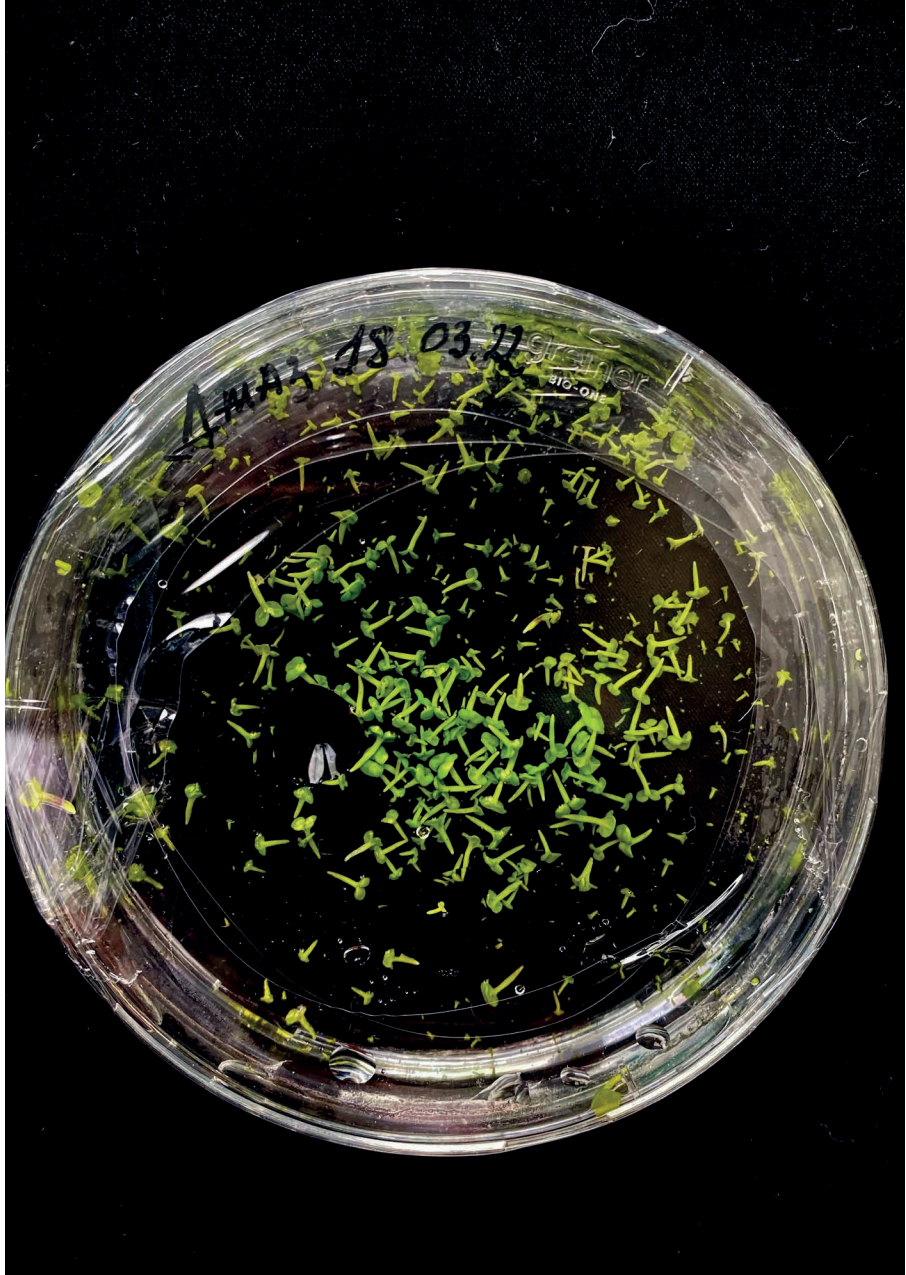
По данным Росстата, в 2024 году посевные площади рапса увеличились на 30%. Такой рост подчеркивает актуальность задачи по изучению генетических основ устойчивости растений к заболеваниям и созданию гибридов. На кафедре молекулярной селекции, клеточных технологий и семеноводства Тимирязевской академии ученые работают над новым поколением озимого рапса, не подверженного распространенным заболеваниям — фомозу, фузариозу и склеротинию.



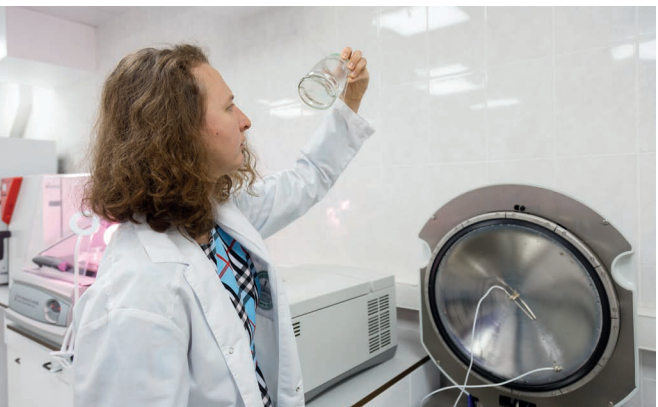
Крестоцветные растения, в том числе рапс, отличаются способностью к отдаленной гибридизации: полезные признаки можно передавать между разными видами. В проекте, который поддержал РНФ, изучалась устойчивость к заболеваниям коллекции озимого рапса и других крестоцветных культур. Одним из таких заболеваний является склеротиниоз, или белая гниль, к которому озимый рапс особенно восприимчив.

Несмотря на успехи селекции, для аграриев остается серьезной проблемой низкая выживаемость озимого рапса в холодный период. Группа под руководством кандидата сельскохозяйственных наук, доцента Анастасии Вишняковой создала генетическую платформу для селекции озимого рапса, который не боится распространенных болезней. Вскоре растения будут испытаны на устойчивость к зимним условиям.

Лаборатория объединяет несколько подразделений. В молекулярном отделе разрабатывают и используют генетические маркеры, позволяющие ускорять отбор растений с нужными признаками. В биотехнологическом отделе создают удвоенные гаплоиды — это ускоряет получение чистых линий и позволяет сразу использовать их для селекции.



Один из этапов технологии производства удвоенных гаплоидов связан с формированием эмбриоидов — зародышей, которые получают из незрелой пыльцы. Их пересаживают на твердую питательную среду, где они развиваются в растения.



Среды перед использованием необходимо стерилизовать в автоклаве, чтобы избежать роста микроорганизмов. Емкости и среды нагревают паром под давлением при температурах выше 100 °С.



Питательная среда состоит из микро- и макроэлементов, витаминов, сахарозы и агар-агара



Часть растений в питательной среде формируется правильно — с листьями и корнями, другая — развивается с отклонениями и требует повторных пересадок и замены среды.



После выращивания в стерильных контейнерах с абсолютной влажностью растения пересаживают в почву и постепенно приучают к обычным условиям.



Аспирант Анастасия Александрова пересаживает слабые растения на новую питательную среду. Это дает им больше времени для укоренения и роста. В биотехнологии такие растения не выбраковывают: каждый удвоенный гаплоид — уникальный генотип, потенциальная селекционная линия.

Гаплоид — это растение с половинным набором хромосом, как у микроспор или яйцеклетки, тогда как у обычных растений набор двойной. Если набор удвоить, оба гена становятся одинаковыми, и получается чистая линия, которая стабильно передает признаки потомству и удобна для селекции.

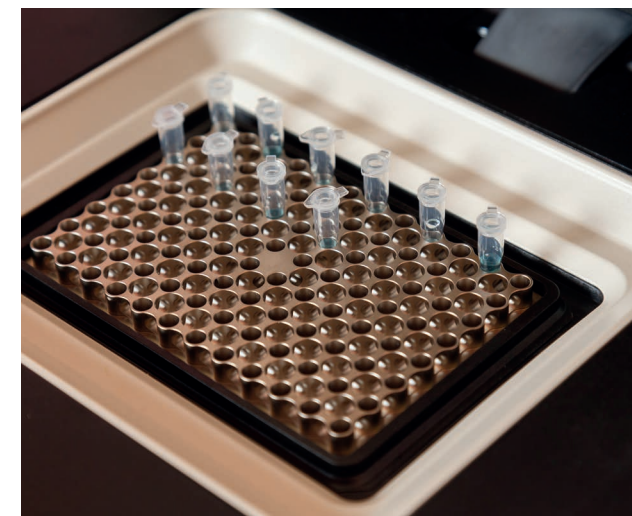


При пересадке влажность регулируют в пределах 70–80 %, чтобы растения не потеряли воду и не погибли. Постепенно влажность снижают до обычных показателей — около 30–40 %. За 3–7 дней растения учатся работать устьицами, переходят на фотосинтез и питание через корни, то есть начинают жить как обычные взрослые растения.



Чтобы точно определить, какими генами устойчивости обладает растение, используют молекулярные маркеры. Они помогают выявить разные варианты одного и того же гена, аллели, и дают возможность понять, находится ли он в гомозиготном состоянии — одинаковый в обеих хромосомах или в гетерозиготном — разный. От этого может зависеть реакция растения на инфекцию.

Ученые, подбирая пары для скрещивания и контролируя результат с помощью молекулярных маркеров, могут объединить нужные аллели в одном генотипе. В итоге получается новый гибрид, способный противостоять сразу нескольким штаммам патогена.



Ученые исследуют устойчивость рапса к разным штаммам патогенов. Одно и то же растение может быть толерантным к одному штамму, когда листья повреждаются, но все растение остается живым, и полностью погибать от другого.





После стадии адаптации растения размножают, чтобы получить семена, а затем испытывают на инфекционных фонах — проверяют устойчивость к разным болезням.

← содержание

Результаты заражения высокоагрессивным штаммом фомоза.
Источник:
Анастасия Вишнякова



(1, 2) Учеты поражения озимого рапса склеротиниозом.
Источник:
Анастасия Вишнякова



(2)

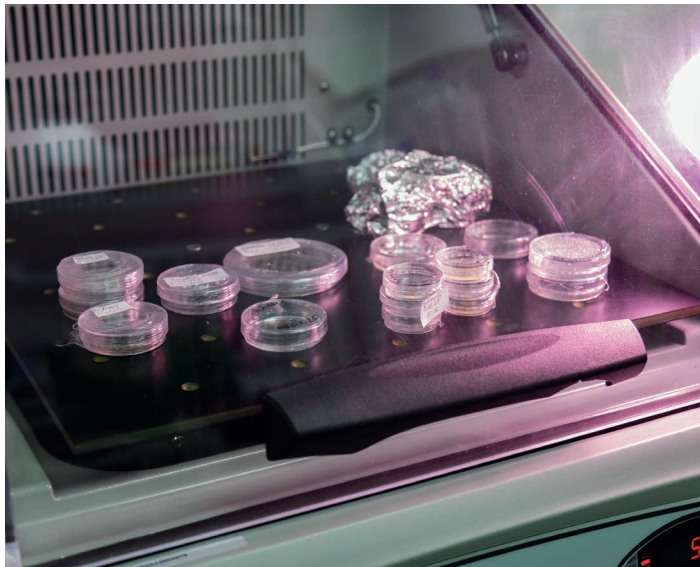


Когда удастся получить линии растений с нужной устойчивостью, начинается селекция. Прежде всего необходимо проверить, насколько хорошие гибриды они дают. Сначала отбраковывают слабые варианты — малорослые, с низкой урожайностью или малым количеством семян, а лучшие линии оставляют для дальнейшей работы.

За два года в рамках исследования создано более 500 удвоенных гаплоидов, которые затем передали селекционерам. Часть из них уже используется для скрещиваний и проходит испытания в поле, в том числе на зимостойкость.



**АНАСТАСИЯ
ВИШНЯКОВА**



Классическая селекция всегда будет основой: именно в полевых испытаниях проверяется жизнеспособность гибридов. Но за последние годы в арсенале селекционеров появились молекулярные и биотехнологические методы, которые позволяют нам работать точнее и быстрее. Если раньше на формирование линии уходило несколько лет, то сегодня мы можем получить ее за один сезон. Благодаря этому путь от исследований до выхода новых семян на рынок сокращается до 3–4 лет вместо привычных 10–15. Для такой культуры, как озимый рапс, это серьезный шаг вперед.



Карточка проекта

Для иллюстрации статей использованы фотографии пресс-службы РНФ, авторов исследований, пресс-служб институтов, пресс-службы Правительства РФ, Росконгресса, пресс-службы правительства Приморского края, пресс-службы правительства Нижегородской области, Координационного совета по делам молодежи в научной и образовательной сферах Совета при Президенте Российской Федерации по науке и образованию, Института виноградарства и виноделия «Магарач» НИЦ «Курчатовский институт», Университета науки и технологий МИСИС, Российского психологического общества, НАСА, а также изображения из открытых источников. Среди авторов: Диана Шарафулисламова и др.

Над номером работали: Анастасия Рогачева,
Мария Михалева, Рейна Новикова, Станислав Любаускас,
Юлия Красильникова, Юлия Шишкина