

Ученые ФизМеха стали победителями очередного конкурса грантов РНФ



Российский научный фонд

По итогам конкурса Российского научного фонда «Проведение фундаментальных научных исследований и поисковых научных исследований малыми отдельными научными группами» были поддержаны две заявки исследователей Физико-механического института.

Руководитель проекта «Изучение генетических детерминант патогенности гриба *Fusarium verticillioides*, поражающего лен *Linum usitatissimum* L.» (грант № 26-26-00416) – Светлана Юрьевна Суркова, кандидат биологических наук, инженер учебной лаборатории прикладной математики [Высшей школы прикладной математики и вычислительной физики \(ВШПМиВФ\)](#).

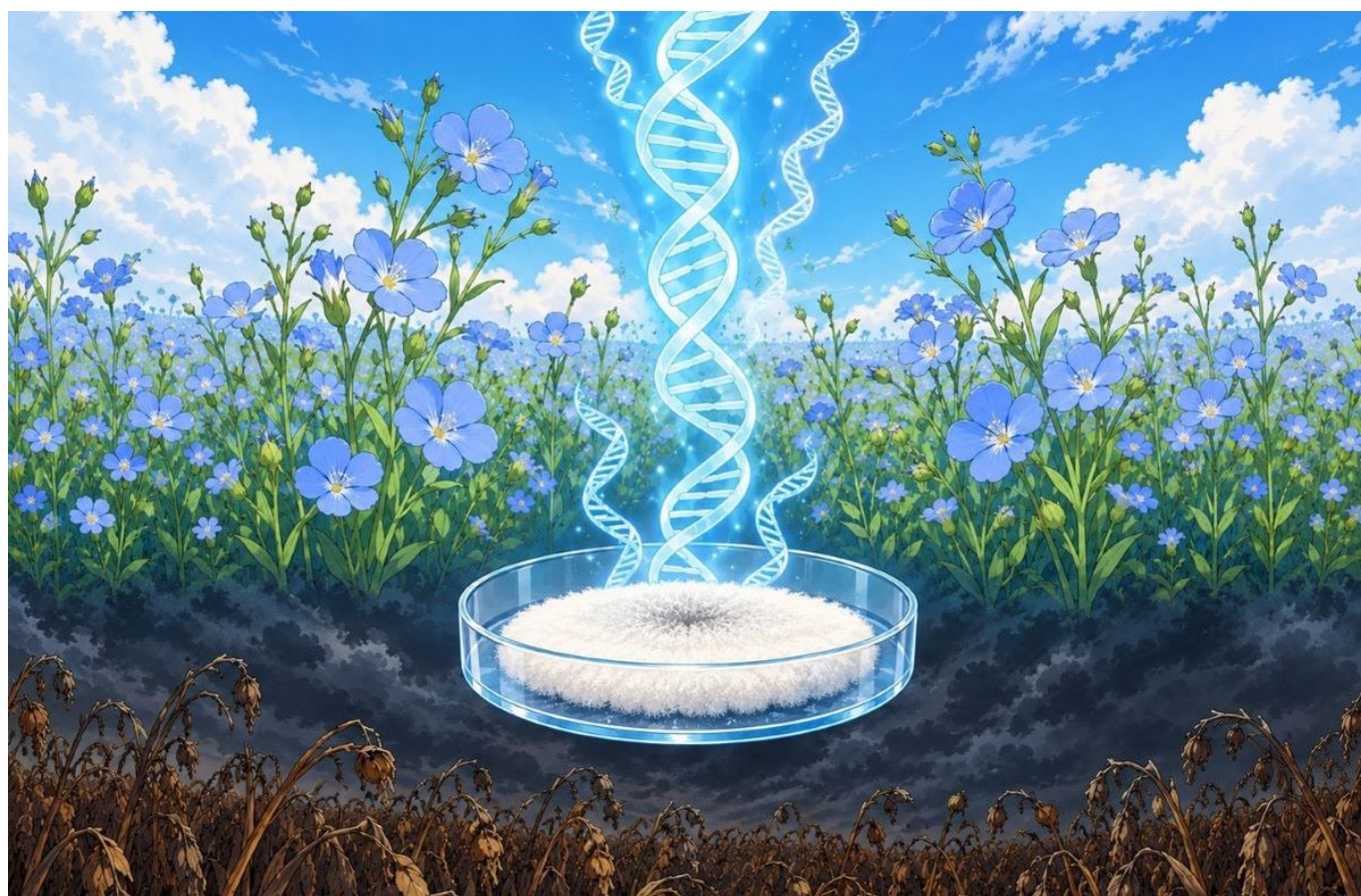
Заболевания льна, вызываемые патогенными грибами, ежегодно приносят миллиардные убытки сельскому хозяйству. Способен ли бездумный кремниевый калькулятор разглядеть скрытую угрозу прямо у нас под носом?

Агрономический опыт и сравнительный анализ геномов показывают, что часть штаммов одного из патогенов, заражающих лен, на самом деле относится к виду гриба, который долгое время оставался в тени – *Fusarium verticillioides*. Гриб относится к патогенам-оппортунистам и может заражать даже те сорта льна, которые считаются устойчивыми.

Поддержка РФФИ позволит исследователям ФизМеха разгадать этот биологический детектив – сравнить геномы грибов, построить их эволюционное древо и проследить за динамикой активности генов в момент заражения, при этом задействовав весь арсенал методов вычислительной биологии. Результат позволит понять, почему некоторые штаммы гриба уничтожают посевы особенно быстро, и выяснить, как именно защитные механизмы льна справляются с инфекцией при разных температурах.

Проект решает классическую задачу на стыке IT и генетики, объединяя математику и биологию, и ставит целью выявить скрытые паттерны в сложных данных гетерогенной природы, тем самым связывая генетический код с внешними проявлениями заболевания. Итогом работы станет список генов-кандидатов, отвечающих за патогенность гриба и защитные реакции растения, – пусть не панацея, но четкий ориентир для будущих практических разработок.

Полученные результаты заложат основу для создания молекулярных экспресс-тестов почвы и семян, а также для селекции устойчивого льна – ключевого сырья для производства текстиля, суперпрочных композитов и экологических решений в химической и нефтегазовой индустрии.



Руководитель проекта «Разработка архитектуры и исследование нелинейной динамики микроэлектромеханических сенсоров на основе эффекта модальной локализации колебаний» (грант № 26-21-00178) – Надежда Вячеславовна Пискун, инженер [Высшей школы механики и процессов управления](#), инженер-исследователь Научно-образовательного центра «Цифровой инжиниринг в атомной и термоядерной энергетике» [Передовой инженерной школы «Цифровой инжиниринг»](#).

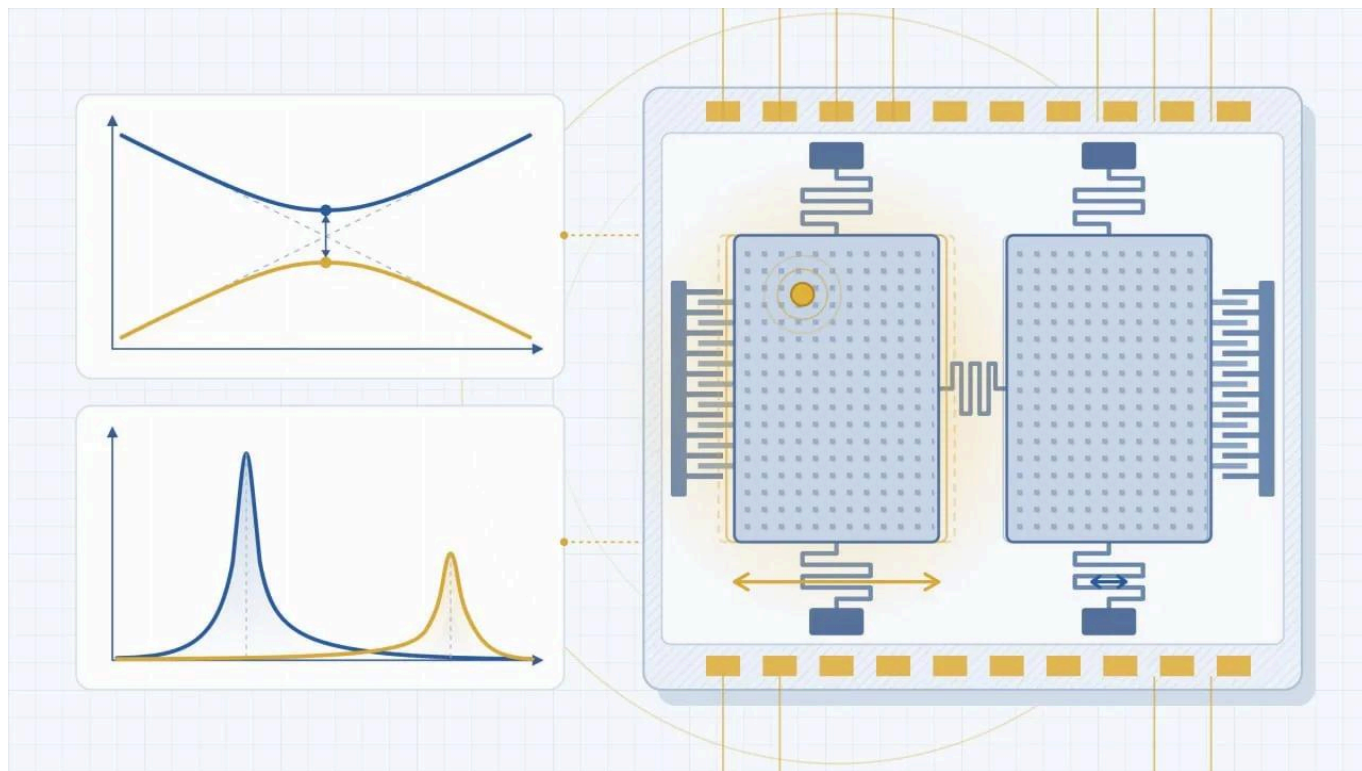
Как обнаружить изменение массы, настолько малое, что традиционные измерительные подходы оказываются недостаточно чувствительными? Одним из перспективных решений этой задачи становится использование микроэлектромеханических систем (МЭМС) — миниатюрных устройств, способных преобразовывать механические воздействия в измеряемые электрические сигналы.

В основе проекта лежит эффект модальной локализации колебаний. Его особенность заключается в том, что даже незначительное изменение параметров одного из связанных микрорезонаторов может приводить к существенному перераспределению амплитуд колебаний между элементами системы. Это открывает возможности для создания сверхчувствительных датчиков, способных регистрировать чрезвычайно малые воздействия, в том числе изменения массы чувствительного элемента.

Однако высокая чувствительность — лишь одна сторона задачи. При определенных условиях колебания микрорезонаторов приобретают нелинейный характер, что может существенно изменять поведение сенсора, влиять на устойчивость его рабочих режимов и точность измерений. Как использовать эти особенности не в ущерб, а на пользу чувствительности устройства?

Поддержка РФФИ позволит исследовать нелинейную динамику связанных микрорезонаторов, изучить закономерности локализации колебаний и разработать подходы к проектированию новых архитектур МЭМС-сенсоров. Особое внимание будет уделено математическому и численному моделированию, позволяющему прогнозировать динамическое поведение системы, исследовать влияние конструктивных параметров и определять наиболее эффективные режимы ее работы.

Проект объединяет методы механики деформируемого твердого тела, нелинейной динамики, вычислительной механики и микросистемной техники. Полученные результаты могут стать научной основой для разработки нового поколения высокочувствительных измерительных устройств, перспективных для применения в приборостроении, системах мониторинга и высокоточных измерениях.



Исследования в рамках подержанных проектов будут проводиться в 2027–2028 годах. Размер грантовой поддержки по условиям конкурса составляет до 2 млн рублей ежегодно. Всего в СПбПУ в рамках данного конкурса гранты [получены на реализацию 14 проектов](#). Поздравляем Надежду Вячеславовну и Светлану Юрьевну с получением грантов РНФ и желаем успешной реализации проектов, новых научных результатов и дальнейших профессиональных достижений! Подробнее об итогах конкурса — на сайте [Российского научного фонда](#).