



# Наука в Сибири

ГАЗЕТА СИБИРСКОГО ОТДЕЛЕНИЯ РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК • ИЗДАЕТСЯ С 1961 ГОДА

1 февраля 2018 года • № 4 (3115) • электронная версия: [www.sbras.info](http://www.sbras.info) • ISSN 2542-050X • 12+



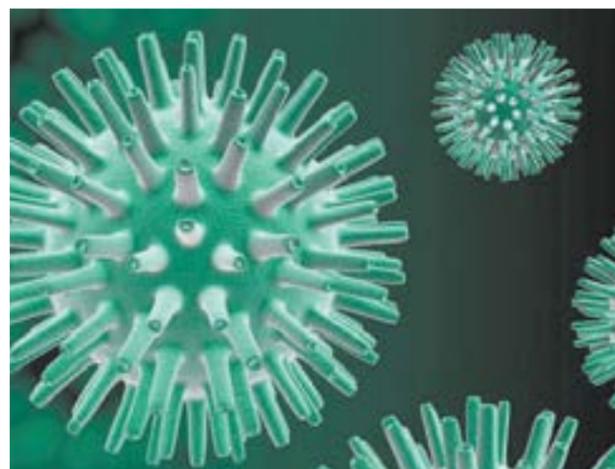
**БУДУЩЕЕ РОССИИ  
ИЛИ ТРАМПЛИН В ЕВРОПУ?**

**стр. 3**



**ЦИФРОВОЕ  
СЕЛЬСКОЕ ХОЗЯЙСТВО**

**стр. 6**



**СИБИРСКИЕ УЧЕНЫЕ  
БОРЮТСЯ С ГЕРПЕСОМ ПРИ  
ПОМОЩИ РАСТЕНИЙ**

**стр. 8**



## **РАЗРАБОТКИ СИБИРСКИХ УЧЕНЫХ ЛЕГЛИ В ОСНОВУ НОВЫХ ПРОЕКТОВ РЕИНДУСТРИАЛИЗАЦИИ**

*В Новосибирске прошло заседание рабочей группы по выполнению программы реиндустриализации экономики региона под председательством заместителя главы Правительства России Аркадия Владимировича Дворковича.*

«Считаю, что программа реиндустриализации может стать хорошей моделью ускоренного развития не одного российского региона, — сказал в начале заседания врио губернатора Новосибирской области **Андрей Александрович Травников**. — Рабочая группа сделала немало, она оценила восемь флагманских проектов и произвела их запуск. Программа дает первые результаты, но число проектов должно расти, а в регионе необходимо создавать условия для роста целых отраслей». Именно с этой целью, отметил глава области, в декабре 2017 года заключено тройственное соглашение между региональным правительством, ФАНО России и СО РАН, на основе которого должна происходить генерация новых стратегических инициатив научно-технического направления.

«Мы хорошо понимаем, что экономика сибирских территорий переплетена, поэтому ряд программ Новосибирской области приобретает межрегиональный характер, — констатировал полпред Президента России в СФО **Сергей Иванович Меняйло**. — Некоторые проекты программы реиндустриализации охватывают от трех до шести регионов Сибири. Это касается и биотехнопарка, и много другого». «То, что делается в Новосибирской области, важно и для всей Сибири», — согласился с ним **Аркадий Дворкович**.

Один из двух новых флагманских проектов представила кандидат экономических наук **Екатерина Владимировна Мамонова** — генеральный директор Инновационного медицинского технологического центра (Медицинского технопарка). Под эгидой Минздрава РФ здесь планируется на новой площадке в 7 600 квадратных метров наладить выпуск конкурентоспособных изделий и расходных материалов для травматологической помощи, ортопедии и нейрохирургии, а также оснащения лечебниц. Отдельно Екатерина Мамонова представила инициативы медтехнопарка по организации на своей базе двух специализированных центров — комплексной реабилитационной помощи для детей и спортивной медицины.

*Продолжение на стр. 4–5*

## СИБИРСКИЕ БИОЛОГИ ИССЛЕДУЮТ ДРЕВНИЕ МИКРООРГАНИЗМЫ, НЕПОХОЖИЕ НА СОВРЕМЕННЫЕ

*В журнале Gene вышла статья, где описывается сообщество микроорганизмов возрастом более трех миллионов лет, найденное в вечной мерзлоте заповедника Мамонтова гора (Якутия). Оно оказалось непохожим ни на какое другое из описанных ранее.*

Один из соавторов работы, руководитель ЦКП «Геномика» Института химической биологии и фундаментальной медицины СО РАН кандидат биологических наук **Марсель Расимович Кабилов** прокомментировал находки и рассказал, таят ли они опасность.

Участники интеграционного проекта из Москвы, Новосибирска, Тюмени и США (его идеологом выступил заведующий кафедрой геоэкологии геологического факультета МГУ имени М.В. Ломоносова доктор геолого-минералогических наук **Анатолий Викторович Брушков**) установили, что на Мамонтовой горе, в толще древней мерзлоты высотой около 60 метров и возрастом примерно 3,5 млн лет, в замороженном виде сохранилось множество разнообразных микроорганизмов. Определением их таксономической принадлежности занялись исследователи из ЦКП «Геномика» ИХБФМ СО РАН.

«Из образца выделяется ДНК, затем с помощью полимеразной цепной реакции проводится амплификация (процесс образования дополнительных копий участков хромосомной ДНК. — Прим. ред.) определенного гена. Нам нужен участок гена 16S рибосомальной РНК. Он очень консервативный, и, зная его последовательность, можно ответить, к какому виду или роду принадлежит тот или иной микроорганизм, — рассказывает Марсель Кабилов. — Присланный нам образец представлял собой своеобразный микс из микроорганизмов, которые в большинстве своем и сейчас встречаются в воде и почве. Однако структура сообщества оказалась непохожей на описанные ранее, и небольшую часть последовательностей было проблемно идентифицировать. Так появились подозрения, что, возможно, это новые виды бактерий».

*Консервативный ген — это участок генома, который в процессе эволюции очень мало меняется даже за миллионы лет, поскольку любые мутации в нем сказываются на жизнеспособности.*

В статье ученые поднимают вопрос о взаимодействии микроорганизмов из оттаявших пород с современными собратьями вследствие потепления климата Земли.

В чем потенциальная опасность? С одной стороны, она может таиться в самих новых микроорганизмах, а с другой — в мире бактерий широко распространен так называемый горизонтальный перенос генов, когда одна бактерия передает свои свойства другой, даже той, которая относится к иному виду. Такой обмен происходит почти всегда и везде, и мы на него никак повлиять не можем. Совершенно непонятно, какие свойства древние микроорганизмы могут передать современным и может ли это как-то отразиться на людях.

*Если условия для бактерий становятся неблагоприятными, например слишком сухими или холодными, то некоторые из этих микроорганизмов способны переходить в форму спор и в таком виде храниться очень долго. Когда же климат меняется, им не составляет труда «выйти из спячки».*

Впрочем, как отмечает Марсель Кабилов, проблема не столько в опасности древних бактерий (для них миллионы лет — не такой уж и большой срок, вряд ли они успели измениться слишком сильно), сколько в том, что процесс их распространения на обширных территориях России невозможно контролировать. Так, в конце июля 2016-го из-за аномально

теплой температуры на Ямале оттаяли могильники с сибирской язвой, и более двух тысяч оленей погибли в результате этого заболевания. Также от инфекции пострадали несколько человек, одного из которых не удалось спасти.

В ЦКП «Геномика» ИХБФМ СО РАН проводится метагеномный анализ различных образцов с помощью современных высокопроизводительных секвенаторов. «В год таких анализов мы делаем более 500, материал нам привозят со всей страны — от Дальнего Востока до Санкт-Петербурга. Метагеномика позволяет сказать, какие бактерии там содержатся и даже в какой пропорции, — говорит исследователь. — В образцах встречаются не только бактерии, но и водоросли, грибы, другие организмы. В принципе, подобная работа может проводиться и для них».

Недавно ученые начали сотрудничество со специалистами из Института химической кинетики и горения им. В.В. Воеводского СО РАН по изучению аэрозолей атмосферы в Новосибирской области. Планируется, что химики будут отвечать на вопросы, связанные с содержанием органических соединений, а биологи проанализируют, какие именно бактерии, грибы, растения и другие организмы «плавают» в воздухе нашего мегаполиса.

Соб. инф.

## ДВА ИНСТИТУТА СО РАН ЗАПУСТИЛИ СОВМЕСТНЫЙ СУПЕРКОМПЬЮТЕР

*Исследования в лаборатории механики неупорядоченных сред, созданной благодаря мегагранту в Институте гидродинамики им. М.А. Лаврентьева СО РАН, требуют сложных и трудоемких вычислений. Для их проведения НИИ приобрел новейший суперкомпьютерный кластер — его работу будут обеспечивать специалисты Института вычислительной математики и математической геофизики СО РАН.*

Вычислительный аппарат в первую очередь связан с самой прикладной частью мегагранта — расчетом данных по гидроразрыву пласта, с помощью которого в нефтегазовой промышленности увеличивают интенсивность добычи углеводородов. Новая система позволит заметно ускорить необходимые вычисления.

— В рамках нашего исследования существует большое количество фундаментальных задач, в которых требуется обсчет экспериментов с колоссальным количеством данных, — объясняет заместитель директора ИГиЛ СО РАН по научной работе доктор физико-математических наук **Евгений Валерьевич Ерманюк**. — На том оборудовании, что у нас было, небольшой тестовый расчет занимал целый день, а работа с реальными данными и вовсе затягивалась на месяц. Суперкомпьютер же будет обрабатывать всё это за разумное время, позволит корректировать данные опытов, извлекать всю нужную информацию.

Кластер отличается и другим преимуществом — новейшей системой охлаждения. Прежде аналогичные аппараты занимали целую комнату: машина в процессе работы нагревала воздух, кондиционер выдувал его в коридор, охлаждал и загонял обратно через пол. У такого подхода КПД очень невысок.

— Новый кластер работает на водяной системе. На входе подается сорокоградусная вода, разогревается оборудованием до 45 °С, а после охлаждается в теплообменнике до прежних показателей, — говорит исполняющий обязанности руководителя Сибирского суперкомпьютерного центра кандидат физико-математических наук **Игорь Геннадьевич Черных**. — Старому компьютеру для работы нужно 80 киловатт, и 20 на охлаждение. Новый же кластер при той же мощности потребляет только 14 киловатт, и всего 400 ватт для охлаждения, это меньше, чем чайник!

Приобрести новейшее и дорогостоящее оборудование Институт гидродинамики смог благодаря мегагранту и дополнительному финансированию со стороны компании «Газпромнефть НТЦ» — именно в ее интересах ученые исследуют способы увеличить ток нефти в скважинах. Раньше эту работу проводили иностранные сервисные компании, но сегодня в связи с санкциями необходимо создать отечественные методы.

Директор Института гидродинамики доктор физико-математических наук **Сергей Валерьевич Головин** подчеркнул, что совместная работа с ИВМиГ СО РАН открывает новые возможности для сотрудничества. По его словам, ИГиЛ СО РАН всегда обладал сильной теоретической группой, но сегодня становится понятно, что для эффективной работы необходимо заниматься не только аналитикой, но и увеличивать сложность расчетов — с этим могут помочь коллеги из другого института.

— Размещение кластера на площадке ИВМиГ позволяет нам освободиться от многих задач, с которыми мы не очень хорошо знакомы, например администрирования, создания нужной инфраструктуры, — отметил Сергей Головин.

Соб. инф.

## УЧЕНЫЕ УЛУЧШАЮТ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ХИМИОТЕРАПИИ

*На сегодняшний день один из самых распространенных методов борьбы с онкологией — химиотерапия. Однако у нее есть серьезный недостаток: в ходе воздействия она уничтожает не только опухолевые, но и здоровые клетки. Ученые Новосибирского института органической химии им. Н.Н. Ворожцова СО РАН предложили использовать специальные химические структуры — мицеллы, чтобы доставлять лекарство точно к опухоли.*

Мы регулярно сталкиваемся с мицеллами в повседневной жизни: именно они являются основой поверхностно-активных веществ, а значит, всевозможных моющих средств, бытовой химии и косметики. Мицелла представляет собой шарообразную группу молекул, ядро которой образуют длинные гидрофобные группы, а поверхность — гидрофильные. Благодаря своей двойной структуре они могут, например, связать воду и жир, которые изначально не взаимодействуют друг с другом, или ломать поверхность бактерий, прорывая их мембрану.

Мицеллы можно использовать и в лекарственных целях: для этого нужно подобрать гидрофильную часть структуры таким образом, чтобы она была биосовместимой, то есть не разрушала клетки организма и не вызывала иммунный ответ.

Идея специалистов НИОХ СО РАН состоит в том, чтобы создать мицеллы, которые будут раскрываться и выпускать заключенное в ядре лекарство, только дойдя до опухоли. Этого можно добиться благодаря тому, что кислотность в пораженных клетках чуть ниже, чем в здоровых тканях: исследователи могут сделать мицеллу, нарушающую свою стабильность при понижении кислотности.

Для этого исследователи собираются использовать мицеллы с дополнительной сшивкой ядра, то есть с металлом, который добавляется к гидрофобной группе и делает ее более устойчивой: «Именно эта сшивающая часть и является лекарственной, — говорит старший научный сотрудник НИОХ СО РАН кандидат химических наук **Мария Владимировна Еделева**. — Пока в качестве модельного вещества используется цинк: он не проявляет противораковую активность, но может сшить мицеллу, сделать ее стабильной в растворе, имитирующем кровь, и раствориться при понижении кислотности».

Когда разработка подойдет к стадии доклинических испытаний, цинк можно будет заменить платиной, известной как хороший агент химиотерапии. Гидрофильной частью мицеллы является полиэтиленоксид, а гидрофобной — полистирол. Сейчас ученые уже доказали, что могут создавать полимер, который сшивается металлом и раскрывается при изменении кислотной среды. Специалисты НИОХ СО РАН получили грант Российского научного фонда на это исследование, работа будет продолжаться еще полтора года.

Соб. инф.

АНОНС



Подписка на газету «Наука в Сибири» — лучший подарок!

Не знаете, что подарить интеллигентному человеку? Подпишите его на газету «Наука в Сибири» — старейший научно-популярный еженедельник в стране, издающийся с 1961 года! И не забывайте подписаться сами.

Если вы хотите забирать газету в Президиуме СО РАН, можете подписаться в редакции «Науки в Сибири» (пр. Академика Лаврентьева, 17, к. 217, пн-пт с 9.30 до 17.30), стоимость полугодовой подписки — 120 рублей. Если же вам удобнее получать газету по почте, то у вас есть возможность подписаться в любом отделении «Почты России».

## СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫЕ ШКОЛЫ ДЛЯ ОДАРЕННЫХ ДЕТЕЙ: БУДУЩЕЕ РОССИИ ИЛИ ТРАМПЛИН В ЕВРОПУ?

На дискуссии в рамках юбилея Специализированного учебно-научного центра при Новосибирском госуниверситете (более известного как ФМШ НГУ) обсудили проблемы и перспективы развития российских СУНЦ, а также предложенную директором ФМШ НГУ доктором физико-математических наук Николаем Ивановичем Яворским идею сформировать на их основе федеральные центры специализированного образования.

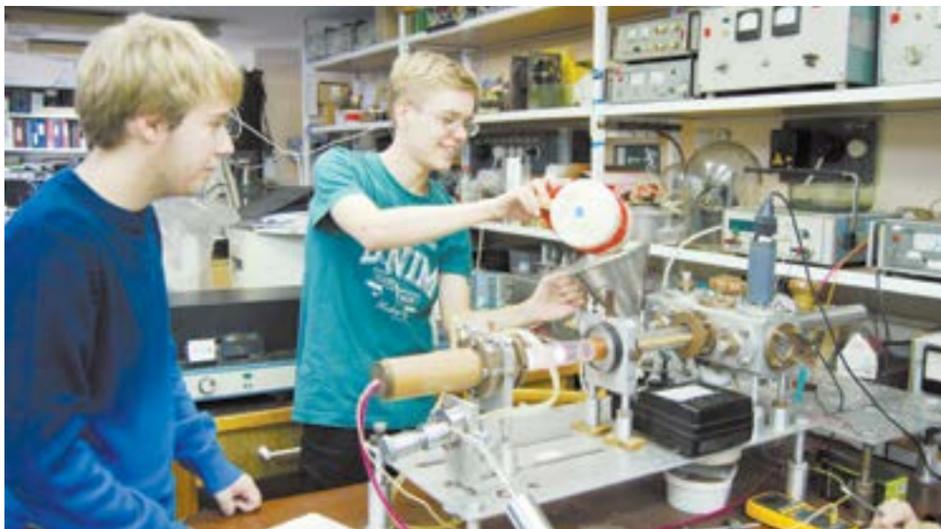
СУНЦ — это школа-интернат для одаренных детей. Ее ученики занимаются по вузовской системе и углубленно изучают те или иные предметы (зачастую — естественно-научные), которые им преподают сотрудники университетов и РАН. В России наиболее известны три такие учебные заведения — при Новосибирском государственном, Московском государственном и Уральском федеральном университетах.

Изначальная идея создания СУНЦ — предоставить возможность талантливым детям из отдаленных городов и поселений получать образование наивысшего качества. Правда, с каждым годом реализовывать ее становится все труднее.

Во-первых, потому, что такое образование сейчас платное. Средств, которые подобные школы получают от государства, университетов и многочисленных спонсоров (если они есть), недостаточно для того, чтобы дать высокое качество обучения и содержания детей в интернате. «Система финансирования обеспечения образования, существующая у нас в стране, делает невыгодным функционирование небольших по размеру школ. Мы живы только благодаря тому, что нас поддерживают ректоры наших вузов. Наш СУНЦ почти целиком и полностью существует, «вися на шее» МГУ», — отмечает директор СУНЦ МГУ Кирилл Владимирович Семёнов.

Обучение в СУНЦ НГУ сегодня стоит 133 тысячи рублей в год, в СУНЦ УрФУ — 95 тысяч, в СУНЦ МГУ — 74 тысячи руб. Учитывая низкую финансовую состоятельность людей в регионах, далеко не каждая семья может себе такое позволить. Всё это приводит к тому, что в СУНЦ начинает преобладать «местное» население. Например, в ФМШ НГУ уже около половины учеников — новосибирцы.

«Я считаю, стратегическим способом хоть как-то решить проблему является учреждение государственной или частной стипендии, достаточной, чтобы покрыть интернатное содержание СУНЦ и в других школах. Если бы и государство, и местная власть проявила бы в этом настойчивость и инициативу, тогда бы присоединился бизнес, и вопрос мог быть решен в комплексе. Это и финансовая поддержка школ, дающих хорошее образование, и возможность для детей из самых малообеспеченных семей посредством конкурсов и дотаций получить образование высшего уровня. Примеры такие есть: стипендиальная программа ИЯФ СО РАН, программа «ФМШанс». Мне кажется, что государство могло бы сделать кардинальный шаг вперед и ситуацию переломить», — сказал декан физического факультета НГУ, заместитель директора Института ядерной физики им. Г.И. Будкера СО РАН член-корреспондент РАН Александр Евгеньевич Бондарь.



Ученики СУНЦ НГУ

Другая проблема в том, что в большинстве случаев наиболее успешные выпускники СУНЦ не остаются в «воспитавшем» их вузе, а уезжают продолжать обучение в Москву или Санкт-Петербург, зачастую — чтобы потом работать за рубежом.

«В этом году в УрФУ поступили 129 человек из 256 наших выпускников. То есть примерно 50 % идут в Уральский федеральный университет. Причем уезжают олимпиадники. В этом году в регионе осталось меньше трети призеров-победителей заключительного этапа Всероссийской олимпиады школьников. Все остальные выбирают вузы Москвы и Санкт-Петербурга», — отметил директор СУНЦ УрФУ Андрей Александрович Мартьянов.

«Мы абсолютно открытый университет. Я искренне считаю, что новосибирский Академгородок — это лучшее место для занятия наукой в России, а возможно, и в мире. И у меня возникает некоторый диссонанс между тем, что мы делаем, и тем, что получаем в итоге. Из СУНЦ НГУ многие поступают в Московский физико-технический институт. Из них потом почти никто не идет в науку, это служит неким трамплином для отъезда за границу, потому что из Москвы проще уехать, а не потому, что их там могут лучше научить», — сказал ректор НГУ член-корреспондент РАН Михаил Петрович Федорук.

Впрочем, не все видят в отъезде выпускников СУНЦ проблему. «Здесь нет реального конфликта интересов. У ФМШ есть сверхзадача, фактическую реализацию которой мы сейчас и наблюдаем: выпускники уезжают, но всё равно душой остаются здесь. Они занимаются идеологической экспансией нашего интеллекта за рубеж. А это в интересах нашего государства», — отметил известный бизнесмен, член Ассоциации выпускников «СОЮЗ НГУ» Андрей Александрович Бекарев.

Основной вопрос, который стоял во главе дискуссии, — создание на базе СУНЦ федеральных центров специализированного образования. Эта идея в свое время была предложена директором СУНЦ НГУ доктором физико-математических наук Николаем Ивановичем Яворским, она уже давно обсуждается с директорами других СУНЦ, выработана общая позиция, сформулировано предложение по созданию таких центров, которое направлено в Министерство образования и науки РФ.

В федеральных центрах образования будут сосредоточены работающие на интернатной основе СУНЦы, также там будут разрабатываться и пред-

лагаться программы обучения (в том числе и дистанционные) школьников, методики подготовки учителей, которые любят и хотят учить детей.

«Мы предложили систематизировать работы по подготовке и формированию интеллектуального потенциала на всей территории России, — прокомментировал «Науке в Сибири» цели и задачи предложенной организации Николай Яворский. — На сегодняшний день такой центр может быть создан не во всяком регионе. Для его появления нужно, чтобы был сильный университет, плюс среда — вроде той, что есть в новосибирском Академгородке. Пока я вижу возможность организации четырех таких центров — на основе СУНЦ НГУ, МГУ, УрФУ и Академической гимназии СПбГУ».

«Могу сказать, что министр науки и образования РФ поддерживает (по крайней мере, на словах) создание таких центров в нескольких регионах РФ. Наша задача — сформулировать правильную идею. Я считаю, создавать их нужно именно там, где есть наука. Федеральные центры должны ориентироваться не на территории и округа, а на специализации», — отметил президент Ассоциации выпускников «СОЮЗ НГУ», председатель Новосибирской городской коллегии адвокатов Александр Ванович Балян.

«Зачем нужны федеральные центры специализированного образования? Во-первых, это закономерный этап развития существующих СУНЦ, а во-вторых, они дадут две очень существенные выгоды: в них будет заложено право разрабатывать, утверждать и реализовывать свои собственные образовательные стандарты, а также стандарты финансирования интернатного содержания детей», — прокомментировал Андрей Мартьянов.

«Мы многого достигли и многое умеем, и это надо отдать всем, кто хочет и способен учиться. У школы для этого должны появиться новые функции. Михаил Алексеевич Лаврентьев приводил в ФМШ всех известных людей, которые появлялись в Академгородке, на первом курсе университета преподавали самые лучшие ученые и зажигали в студентах интерес к науке на всю жизнь. Можно привести такое образное сравнение: чтобы лампочка загорелась и начала освещать всё вокруг, ее нужно вставить в патрон. Федеральные центры специализированного образования как раз и будут таким патроном», — сказал Николай Яворский.

Диана Хомякова

Фото предоставлено НГУ

## «ОТКРЫТАЯ ЛАБОРАТОРИЯ-2018»

10 февраля пройдет «Открытая лабораторная» — международная образовательно-просветительская акция по проверке знаний об устройстве нашего мира. В Новосибирске она состоится на шести площадках.

«Наука — это о том, как правильно задавать миру вопросы и получать на них ответы. Каждый из нас — временами ученый, только не знает, что это так», — считает молекулярный биолог, заведующий лабораторией Института химической биологии и фундаментальной медицины СО РАН, научный руководитель стратегической академической единицы «Синтетическая биология» НГУ профессор РАН, доктор биологических наук Дмитрий Жарков.

Событие станет частью празднования Дня российской науки, который традиционно отмечается 8 февраля. Массовая акция по проверке научной грамотности россиян пройдет в течение одного дня в десятках населенных пунктов страны — от села Ачайвайм на Камчатке до города Апатиты в Мурманской области. Акция, которая раньше была всероссийской, теперь становится открытой и в этом году состоится не менее чем в 20 странах мира: Китае, Германии, Франции, Чехии, Казахстане, Азербайджане и др.

Участниками мероприятия, «лаборантами», станут все желающие от десяти лет, пришедшие 10 февраля на площадку акции в ведущих университетах страны, научных институтах РАН, библиотеках, музеях и других организациях. «Лаборантам» предстоит ответить на десятки занимательных вопросов и заданий, что поможет им проверить свою естественно-научную картину мира и понимание устройства базовых явлений из областей физики, химии, биологии, астрономии, антропологии и механики.

Акция продлится полтора часа, после чего все участники узнают свой результат и подробно разберут каждое задание с «завлабами». Среди них — ведущие ученые России и мира: кандидаты и доктора наук, члены-корреспонденты и академики РАН, руководители международных лабораторий в лучших университетах. Также «завлабами» станут известные популяризаторы науки.

После «Лаб» на каждой площадке участников будет ждать дополнительная программа: научные шоу, опыты и демонстрации, мастер-классы и экскурсии, а также фильмы международного фестиваля актуального научного кино «ФАНК».

Событие традиционно проходит при официальной поддержке Министерства образования и науки РФ. Главным академическим партнером является Российская академия наук. Партнерами акции в Новосибирске стали мэрия города Новосибирска, Управление по популяризации и пропаганде научных достижений СО РАН, а также организации, предоставившие свои площадки для проведения события.

Регистрация в Новосибирске:  
НГУ (пр. Карла Маркса): <https://openlab.timepad.ru/event/648224/>  
ГПНТБ (ул. Восход): <https://openlab.timepad.ru/event/648299/>  
Академпарк (ул. Николаева): <https://openlab.timepad.ru/event/648322/>  
АРТ-ПАБ (ул. Терешковой): <https://openlab.timepad.ru/event/648349/>  
Биотехнопарк (Кольцово): <https://openlab.timepad.ru/event/648365/>  
НГОНБ (ул. Советская): <https://openlab.timepad.ru/event/648382/>

Соб. инф.

## ОФИЦИАЛЬНО

Продолжение. Начало на стр. 1

Руководитель инновационной компании «Ангиолайн» (Angioline) **Андрей Николаевич Кудряшов** анонсировал программу наращивания выпуска средств эндоваскулярной хирургии.

«Ангиолайн» в коллаборации с Национальным медицинским исследовательским центром им. академика Е.Н. Мешалкина, томским Институтом физики прочности и материаловедения СО РАН и другими академическими орга-

низациями уже выпускает стенты, катетеры, шовные и расходные материалы, которые применяются в 159 клиниках в 63 регионах России. Сибирские катетеры «Каллипсо» в клинических испытаниях показали паритет с продукцией американской компании Abbot. Тем не менее «Ангиолайн» занимает 15 % их рынка, другие отечественные производители – еще 4 %, а остальные 81 % приходятся на импорт. Новосибирские производители предложили в программу реиндустриализации инвестпроект на 500

миллионов рублей, нацеленный на рост импортозамещения.

«Это даст сотни тысяч, если не миллионы спасенных жизней», – отреагировал руководитель НМИЦ им. Е.Н. Мешалкина академик **Александр Михайлович Караськов**. «Просьба взять под контроль вопрос, отчасти административный, – обратился вице-премьер А. Дворкович к представителям местной власти, – о том, чтобы медицинские учреждения области покупали прежде всего отечественную продукцию».

Оба медико-технологических проекта новосибирцев были рекомендованы к включению в программу реиндустриализации Новосибирской области. Также на заседании рабочей группы в ее состав были введены новые члены, в том числе Андрей Травников, заместитель министра образования и науки РФ академик **Григорий Владимирович Трубников** и председатель Сибирского отделения РАН академик **Валентин Николаевич Пармон**.

Соб. инф. Фото Юлии Поздняковой

## СИБИРЬ ВСТАЕТ НА ПУТЬ РАЗВИТИЯ БИОТЕХА

*Совещание по развитию биотехнологий прошло в правительстве Новосибирской области под председательством заместителя главы Правительства России Аркадия Владимировича Дворковича.*

«Это очень интересная и перспективная тема», – отметил вице-премьер, обратив внимание на ее включенность как в Стратегию научно-технологического развития России, так и в программу реиндустриализации Новосибирской области. Замминистра экономического развития РФ **Олег Владимирович Фомичёв** напомнил о принятой в 2013 году национальной Программе развития биотехнологий до 2020 года («Био-2020»). «Сделано достаточно много, – сказал он, – но документ принимался в других условиях и предусматривал амбициозную модель государственных инвестиций... Их размеры, как показала практика, оказались слишком оптимистичны. Сейчас стоит вопрос о формировании новой программы». Олег Фомичёв также отметил необходимость представить в Правительство РФ новые редакции более конкретных дорожных карт: «Био-1» и «Био-2».

Заместитель министра сельского хозяйства РФ **Елена Юрьевна Астраханцева** рассказала о проекте другой дорожной карты на срок до 2030 года – «ФудНет». Она состоит из пяти сегментов: «умное» сельское хозяйство, ускоренная селекция, новые источники сырья, персонализированное питание, доступная органика, которые, по мнению докладчика, «...полностью отвечают глобальным вызовам и соответствуют приоритетам программы развития АПК до 2030 года». «Семь прорывных проектов для начала движения по этой карте, – сообщила Елена Астраханцева, – требуют инвестировать уже в 2018 году около 900 миллионов рублей». Замминистра

также заострила проблему базового школьного образования: «Ситуация с преподаванием в школе химии и биологии оставляет желать лучшего, а это те дисциплины, востребованность которых резко возрастает».

Заместитель министра образования и науки РФ академик **Григорий Владимирович Трубников** сообщил, что при президиуме РАН создается специализированный Совет по биотехнологиям из 25 членов под руководством академика **Александра Александровича Макарова**: «В его составе нужно выдержать баланс между наукой, бизнесом и федеральными органами исполнительной власти». Григорий Трубников также анонсировал комплексную научно-технологическую программу «Постгеномная магистраль», разработанную Минобром при участии РАН и ряда других федеральных структур. Документ описывает развитие геномного редактирования в России как ее вклад в мировой шестой технологический уклад, предполагающий создание «природоподобных систем». Суммарные ассигнования из госбюджета Г. Трубников обозначил в 18,3, из внебюджетных источников – в 10,7 млрд руб.

Заместитель директора ФИЦ ИЦИГ СО РАН кандидат физико-математических наук **Петр Константинович Куценогий** предложил отказаться от термина «генно-модифицированный организм» применительно ко всем биологическим конструкциям, создание которых не запрещено законодательством: «Некоторые высказывания о ГМО режут слух. Нельзя же нам отказаться выпускать рекомбинантный инсулин, хотя это продукт генной модификации! В общественном дискурсе нужно строго различать не разрешенные в России к массовому производству пищевые ГМО и те, которые легально используются в других отраслях». «Абсолютно с вами согласен, – отозвался Аркадий Дворкович. – Но касательно про-



А.В. Дворкович и А.А. Травников

довольствия принято политическое решение на обозримую перспективу». Председатель совета ассоциации «Биофарм» член-корреспондент РАН **Сергей Викторович Нетёсов** предложил включать в программы развития биотехнологических исследований такое направление, как терапевтические технологии на основе безвредных (так называемых онколитических) вирусов. «Один из препаратов, аналог которого мы также разрабатывали, испытывается в 12 странах и более чем 100 больницах», – сказал ученый.

Врио губернатора Новосибирской области **Андрей Александрович Травников** напомнил о том, что в регионе сформировались сильнейшие научные школы в молекулярной и микробиологии, вирусологии, биоинформатике, клеточных технологиях. Лидерами глава области назвал ФИЦ Институт цитологии и генетики СО РАН, Институт химической биологии и фундаментальной медицины СО РАН, Государственный научный центр «Вектор», которые «...занимают ведущие позиции в научных исследованиях, разрабатывают востребованные технологии и продукты. На базе технопарка и биотехнопарка развиваются десятки стартапов». Андрей Травников анон-

сировал инициативу ИХБФМ СО РАН, Новосибирского государственного университета и Академпарка (технопарка новосибирского Академгородка) по созданию биотехнологического инженерингового центра. «Проект находится на согласовании в ФАНО России», – сообщил врио губернатора.

Андрей Травников также рассказал о создаваемом в рамках программы реиндустриализации экономики региона промышленном кластере по получению из картофеля продуктов с высокой добавленной стоимостью: «Потенциал импортозамещения – 85 тысяч тонн модифицированного крахмала и 25 тысяч тонн ксантановой камеди. Задача будет решена благодаря созданному Институтом цитологии и генетики СО РАН совместно с зарубежными партнерами селекционно-семеноводческому центру». «Таким образом Новосибирская область, – заключил ее глава, – становится одним из ведущих в России кластеров по развитию биологических наук и технологий». Андрей Травников также пригласил Аркадия Дворковича на форум OpenBio-2018, который запланирован на сентябрь.

Соб. инф. Фото Андрея Соболевского

## ЗАМЕСТИТЕЛЬ ГЛАВЫ ПРАВИТЕЛЬСТВА РФ ПОБЫВАЛ В ФИЦ ИЦИГ СО РАН

*Во время своего визита в новосибирский Академгородок заместитель председателя Правительства РФ Аркадий Владимирович Дворкович посетил ФИЦ Институт цитологии и генетики СО РАН, где обсуждалось дальнейшее развитие проектов, направленных на создание новых агробиотехнологий, технологий для медицины и фармацевтики.*

«Стратегическая задача ФИЦ ИЦИГ СО РАН – проведение полных циклов исследований от генерации фундаментальных знаний до прикладных разработок для решения приоритетных задач агропромышленного, биотехнологического, медико-био-

логического и фармацевтического комплексов Российской Федерации на основе современных методов общей и молекулярной генетики, клеточной биологии и биоинформатики», – рассказал научный руководитель ФИЦ ИЦИГ СО РАН академик **Николай Александрович Колчанов**.

Ученый перечислил ряд направлений, по которым работает ФИЦ ИЦИГ СО РАН: например, разработка генетической платформы для получения новых сортов сельскохозяйственных растений на основе методов маркер-ориентированной и геномной селекции, обеспечивающей ускоренное создание новых эффективных сортов, обладающих комплексами хозяйственно ценных признаков; создание селекционно-семеноводческого центра.

Кроме того, институт является базовой организацией по направлению «Картофелеводство» Федеральной научно-технической программы развития сельского хозяйства, и в новом селекционно-семеноводческом центре планируются работы по получению новых сортов картофеля, в том числе с высоким содержанием крахмала. Проект по картофелю будет проектом полного цикла и будет включать в себя завод по переработке картофеля в крахмал и другие продукты с высокой добавленной стоимостью. «По имеющимся оценкам, годовой объем составит 5–6 миллиардов рублей в год с рентабельностью выше 20 %», – отметил Николай Колчанов. ФИЦ ИЦИГ СО РАН координирует работу по инвентаризации и развитию биоресурсных

коллекций по таким направлениям, как коллекции микроорганизмов, клеточных культур человека и животных, сельскохозяйственных растений и животных, гербарные коллекции, коллекции лабораторных животных – генетических моделей патологий человека, зоологические музейные коллекции и коллекции биоматериалов человека.

Кроме того, в ФИЦ ИЦИГ СО РАН успешно реализуется проект по разработке сортовой технологии выращивания технической сельскохозяйственной культуры – многолетнего злака мискантуса, для которого характерны высокая урожайность (до 10 тонн сухой массы с гектара), высокое содержание высококачественной целлюлозы (приблизительно 50 %) и низкий уровень

лигнина, что делает это растение перспективным источником возобновляемого сырья при переработке в продукты с высокой добавленной стоимостью. Академик Колчанов прокомментировал: «Если этот проект будет реализован, мы сможем использовать мискантус, в том числе как сырье для производства искусственного волокна, заменяющего хлопок».

В ходе обсуждения председатель СО РАН академик Валентин Николаевич Пармон прокомментировал: «Разработка нового поколения эффективных и энергосберегающих технологий переработки растительного сырья в линейку продукции, востребованной на российском и зарубежных рынках, является приоритетной задачей для ряда институтов Новосибирского научного центра. Это особенно важно в связи с тем, что в России в последние годы наблюдается переизбыток некоторых видов сельскохозяйственной продукции, не находящих спроса на российском рынке при имеющейся экономической конъюнктуре. Наиболее перспективный путь решения проблемы заключается в создании высокотехнологичных производств, основанных на новейших достижениях биологических, химических и физических институтов, обеспечивающих переработку сельскохозяйственного сырья в ценные продукты с высоким экспортным потенциалом».

Н.А. Колчанов отметил, что «интересы инновационного развития сельскохозяйственного сектора Новосибирской области и Сибири требуют создания Сибирского академического агробиотехнопарка на базе ФИЦ ИЦиГ СО РАН, Сибирского федерального научного центра агротехнологий, других институтов Новосибирского научного центра при активном участии Новосибирского государственного университета, Новосибирского государственного аграрного университета и заинтересованных компаний. В настоящее время ведется работа по формированию концепции Сибирского академического агробиотехнопарка. Его создание требует очень глубокой междисциплинарной интеграции (в первую очередь фундаментальной и прикладной наук). В рамках концепции агробиотехнопарка планируется создание и развитие центра генетических технологий, а также межведомственного центра по хранению, обработке данных и высокопроизводительным вычислениям. «Последнее очень важно, ведь современная агронаука и практика сельского хозяйства требует гигантских объемов вычислений и хранения больших объемов данных», — отметил академик Колчанов.

«Особенно важно, что Новосибирский научный центр имеет огромный потенциал интеграции — фундаментальных исследований и

прикладной агронауки. Теперь нужно превратить этот потенциал в реальную возможность для выполнения высокотехнологичных проектов полного цикла, от фундаментальной науки до новых технологий и их передачи в производство. При этом важнейшее значение имеет образовательная составляющая. Мы готовы активно участвовать в реализации проекта агробиотехнопарка», — подчеркнул глава ФАНО Михаил Михайлович Котюков.

«В июле 2017 года ФИЦ ИЦиГ СО РАН закончил второй этап интеграции, в результате чего в состав ФИЦ ИЦиГ СО РАН на правах филиалов вошли два института ФАНО — Институт терапии и профилактической медицины и Институт клинической и экспериментальной лимфологии. В новой программе развития ФИЦ ИЦиГ СО РАН, основанной на объединении генетических и медицинских компетенций, планируется формирование ряда крупных междисциплинарных проектов, таких как «Научно-производственный комплекс персонифицированной профилактики и лечения заболеваний», «Клиника высокотехнологичной медицины», «Центр медицинской репродукции», «Центр персонализированной цифровой медицины и биоинформатики», «Центр инновационной фармакологии», — сообщил Николай Колчанов.

«Надо сказать, что ряд институтов Новосибирского научного центра,

в том числе и ФИЦ ИЦиГ СО РАН, активно участвуют в исследованиях и разработках по применению технологии автоматического извлечения знаний из текстов научных публикаций и баз данных (Intellectual text and Data Mining), — добавил Валентин Пармон. — Автоматическое извлечение формализованных данных и фактов из текстов научных публикаций и их накопление в базах знаний является одной из важнейших областей применения методов искусственного интеллекта при анализе больших данных (BIG DATA). Эта важнейшая работа может получить мощный дополнительный импульс в результате создания современного центра хранения, обработки больших данных и высокопроизводительных вычислений. Именно это и является цифровой революцией».

Николай Колчанов ответил: «Мы и другие институты уже научились читать миллионы текстов, но нужна междисциплинарная команда, включающая геологов, биологов, химиков, физиков, математиков, специалистов по вычислительным технологиям, представителей общественных наук, агротехнологий, биомедицины и других научных направлений, которая разовьет эти технологии и настроит их на определенные направления наук».

Соб. инф.

## АКЦЕНТ НА ПОДГОТОВКЕ КАДРОВ



В.В. Власов и А.В. Дворкович

**Заместитель председателя Правительства Российской Федерации Аркадий Владимирович Дворкович посетил Институт химической биологии и фундаментальной медицины СО РАН, где познакомился с разработками института. Также в ходе визита был поднят вопрос школьного и вузовского образования по химии и биологии.**

Научный руководитель института академик Валентин Викторович Власов презентовал ряд проектов по созданию оборудования для исследовательской и медицинской деятельности, а также получение новых препаратов и выработку подходов к лечению. Отдельное внимание Валентин Викторович заострил на подготовке кадров для

будущего Центра биотехнологического инжиниринга: «Мы планируем перестраивать систему подготовки студентов с тем, чтобы каждый студент после окончания курса мог запустить свой стартап. Для обучения приходят студенты либо со своим проектом, либо им дается какая-то идея в качестве задания, они получают поддержку научного руководителя, Академпарка — после соответствующей подготовки у них будет возможность развивать собственную компанию».

Аркадию Дворковичу также презентовали проекты, которые начинали свое развитие на базе ИХБФМ СО РАН и в настоящий момент выросли в отдельные компании. Например, «Биосан» производит реагенты для научных исследований в области молекулярной биологии, биохимии и биотехнологии, а также

компоненты тест-систем для молекулярной диагностики. Они не только используются по всей России, но и поставляются за рубеж (США, страны СНГ, Германия, Италия). Миссия компании — создать российским ученым комфортные условия для работы в сфере молекулярной и медицинской биологии.

Был представлен амплификатор, разработанный в институте. Такое оборудование необходимо для копирования фрагментов ДНК в ходе полимеразной цепной реакции. С помощью этого отечественного прибора можно обучать студентов и школьников, тем более, что прибор поставляется вместе с реактивами, и для запуска будет необходим только генетический материал — капля крови или слюны.

А.В. Дворковичу рассказали о препаратах, разработанных в институте, которые уже прошли этап доклинических исследований. В частности — противоопухолевый препарат «Лактаптин», вакцина против клещевого энцефалита «Энцемаб», бактериофаги как альтернатива антибиотикам (уже ведутся клинические испытания).

В институте есть специальное структурное подразделение, которое способствует быстрому трансферу методик лечения и препаратов из фундаментальных работ в клиническую практику — Центр новых медицинских технологий. В нем внедряются не только разработки Института химической биологии и фундаментальной медицины, но и других сибирских институтов, в частности ФИЦ Институт

цитологии и генетики СО РАН, совместные разработки с Институтом автоматики и электрометрии СО РАН и многими другими.

Директор ИХБФМ СО РАН член-корреспондент РАН Дмитрий Владимирович Пышный отметил также перспективы результатов лаборатории, созданной в рамках проекта мегагрантов под руководством нобелевского лауреата Сиднея Альтмана. В настоящий момент ряд олигонуклеотидных производных проходит процедуру международного патентования.

В заключение визита Аркадий Владимирович Дворкович актуализировал перед сотрудниками института необходимость обновления школьных программ по химии и биологии.

Дмитрий Пышный сказал, что институт активно ра-

ботает в этом направлении: «В настоящий момент мы вместе с Академпарком разрабатываем выездные лаборатории, сотрудники нашего института напрямую вовлечены в учебный процесс: создают специализированные курсы, готовят учащихся к олимпиадам».

Председатель СО РАН академик Валентин Николаевич Пармон также подчеркнул, что довузовское образование — это важная проблема: «Если мы не заинтересуем, никто не придет в науку». Валентин Николаевич отметил, что удачный опыт по преподаванию химии и биологии есть в физматшколе (Специализированном учебно-научном центре НГУ).

Соб. инф.

Фото Юлии Поздняковой



Сотрудники ИХБФМ СО РАН знакомят А.В. Дворковича с разработками

## ЦИФРОВОЕ СЕЛЬСКОЕ ХОЗЯЙСТВО

**Беспилотники и программные комплексы помогут аграриям локализовать заражения посевов, экономно распределять технику и выводить новые сорта растений.**

На XVI российской конференции «Распределенные информационно-вычислительные ресурсы. Наука – цифровой экономике» (DICR-2017) специалисты Сибирского федерального научного центра агробиотехнологий РАН рассказали о том, как используются современные способы анализа данных в сельском хозяйстве.

## Беспилотная сельхозавиация



Дрон диагностирует посевы

Программный сервис с использованием беспилотных летательных аппаратов (БЛА) позволит специалистам сельскохозяйственной отрасли дистанционно диагностировать заражения посевов по результатам анализа фото- и космоснимков.

С 2016 по 2017 год сотрудники лаборатории изучения физических процессов в машинах и механизмах Сибирского физико-технического института аграрных проблем (подразделение СФНЦА РАН) проводили опытные полеты БЛА с камерой на борту над полями центра.

Дрон в разных спектрах фотографировал посевы в течение полного производственного цикла: от момента появления проростков до осенней уборки урожая. Аппарат запускали в разное время дня и пытались определить, где находятся «больные» участки, чтобы впоследствии разработать методику автоматического определения зараженных зон. Причем локализовывать предполагается не только площадь и местоположение, но и тип заражения: оно может быть вызвано, например, микроорганизмами или насекомыми и определяется на снимке по цветности, а также по различиям в тепловом спектре.

Проект специалистов СФНЦА, в работе которого участвуют еще три учреждения СО РАН – Институт автоматизации и электротехники, Институт вычислительных технологий, ФИЦ Институт цитологии и генетики – получил грант в конкурсе междисциплинарных исследований. В рамках этого проекта планируется разработать методику по экономическому обоснованию применения технологии обнаружения и локализации поражений посевов сельскохозяйственных культур на разных уровнях управления, создать технологию раннего обнаружения и локализации поражений посевов, новые алгоритмы и методы управления БЛА, а также соответствующее программное обеспечение для беспилотного летательного аппарата и для пользователя.

– В конечном итоге предполагается запуск единого сервиса, используя который, пользователи получают доступ к таким данным, как, например, снимки полей со спутника и БЛА, автоматически локализованные заражения, типы вреди-

телей и методы их устранения. Пользователь может внести свои данные (уточнить тип заражения, вручную подкорректировать места и объемы поражений) по результатам регламентированных выходов специалистов в поле. Информация будет накапливаться, обрабатываться, что позволит постепенно уточнять модель автоматического распознавания заражений. Если говорить о масштабах применения такого сервиса, – в идеале хотелось бы, чтобы он работал по всей стране. Пока мы его планируем опробовать локально на участках нашего центра в рамках научной разработки, – пояснил заведующий лабораторией изучения физических процессов в машинах и механизмах Сибирского физико-технического института аграрных проблем кандидат технических наук Денис Николаевич Клименко.

## Веб-комплекс расставит трактора и сэкономит средства

Веб-комплекс «ПИКАТ» по формированию машинно-тракторного парка – еще одна действующая разработка этой же лаборатории, позволяющая фермерам рассчитывать наиболее выгодную с точки зрения материальных, временных и трудовых затрат расстановку техники.

– Агроном или фермер вводит информацию о культурах: что и сколько он сеет, какие использует средства защиты, какая техника имеется в хозяйстве, цены на топливо, размер и способ выдачи зарплаты сотрудникам и другие параметры. Программа автоматически считает, какой вариант расстановки техники выгоднее, определяет, какие машинно-тракторные агрегаты ставить и в какое время. В сельском хозяйстве часто возникает ситуация, когда меняются погодные условия, а значит, и сроки уборки или сева, нагрузка на технику. Использование нашей программы позволяет сократить временные затраты на составление плана работ, – пояснила старший научный сотрудник лаборатории Елена Андреевна Лапченко.

«ПИКАТ» разрабатывался и апробировался на базе хозяйства ФГУП «Элитное» (Новосибирская область), в 2016 году его создатели получили свидетельство о государственной регистрации. В этом году будут написаны методические рекомендации к веб-комплексу.

– Сейчас можно приобрести подписку на программу: пользователю присваивается логин и пароль, подписчики входят на сайт и вносят информацию по своему хозяйству. Есть система обратной связи, очень подробный файл помощи. Нам можно писать, мы всегда ответим, поможем провести необходимые корректировки, – добавила старший научный сотрудник лаборатории Светлана Павловна Исакова.

## Информационные технологии в селекции зерновых культур

В лаборатории моделирования физических процессов и систем СибФТИ разработан комплекс компьютерных программ, предназначенный для информационно-аналитического сопровождения различных этапов выведения новых зерновых культур.

Благодаря этому программно-алгоритмическому комплексу исследователи могут значительно повысить эффективность селекционного процесса, начиная от разработки модели сорта, планирования скрещиваний и заканчивая его интегральной оценкой. Программы, входящие в комплекс, позволяют наметить полевые эксперименты, хранить полученные данные, проводить оценку селекционного материала и статистическую обработку. Такой мультифункциональный подход дает возможность глубоко проанализировать результаты многолетнего изучения сортов и линий по множеству признаков, в том числе хозяйственно важных. По сути, комплекс – это объединение трех программ: «DIAS – диаллельный анализ» – один из часто используемых методов оценки исходного селекционного материала.



Сорта зерновых

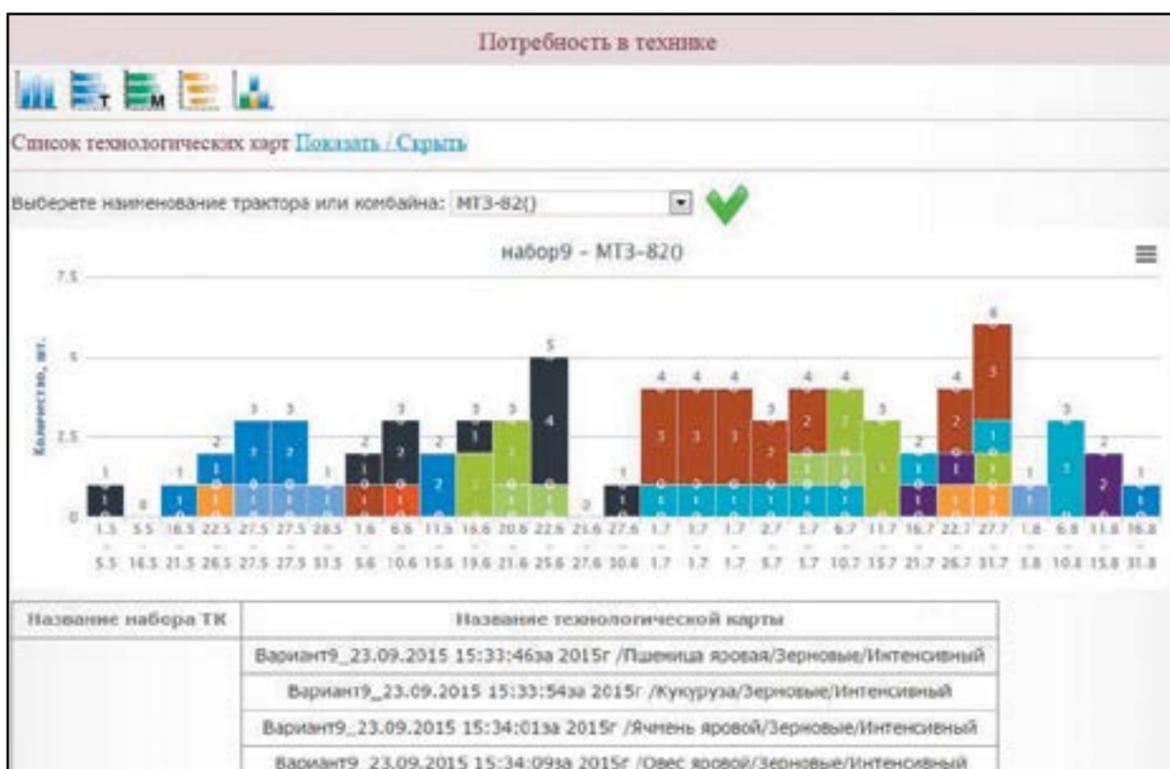
С его помощью определяется комбинационная способность генотипов, и рассчитываются интегральные генетические параметры признака для прогноза эффективности селекционного процесса.

КП «Анализ экологической пластичности сельскохозяйственных культур» предназначена для расчета параметров, определяющих стабильность сортов и линий в различных условиях среды. С помощью этой программы рассчитываются показатели интенсивности и устойчивости индекса стабильности, а также классифицируются исследуемые формы по реакции на условия возделывания.

«Полевые опыты» – программа для хранения данных, полученных в результате экспериментов, и оценки селекционной ценности культур по комплексу хозяйственно важных признаков на основе метода скалярного ранжирования для решения многокритериальных задач принятия решений. ПО «Полевые опыты» также используется для регистрации и оценки селекционного материала.

– Тестирование всего программно-алгоритмического комплекса проводилось на результатах селекционных исследований образцов яровых тритикале (гибрид пшеницы и ржи) с 2009 по 2013 г. В качестве объекта исследований использовались четыре сорта яровых тритикале из коллекции ВИР (Федеральный исследовательский центр «Всероссийский институт генетических ресурсов растений имени Н.И. Вавилова». – Прим. ред.) и гибриды, полученные по полной диаллельной схеме 4x4 от скрещиваний этих сортов между собой, а также с озимым сортом селекции СибНИИРС. В результате была создана база данных, содержащая информацию об изучении образцов яровых тритикале по урожайности, качеству продукции, устойчивости к болезням и вредителям, – рассказала заведующая лабораторией моделирования физических процессов и систем СибФТИ кандидат сельскохозяйственных наук Ирина Геннадьевна Гребенникова.

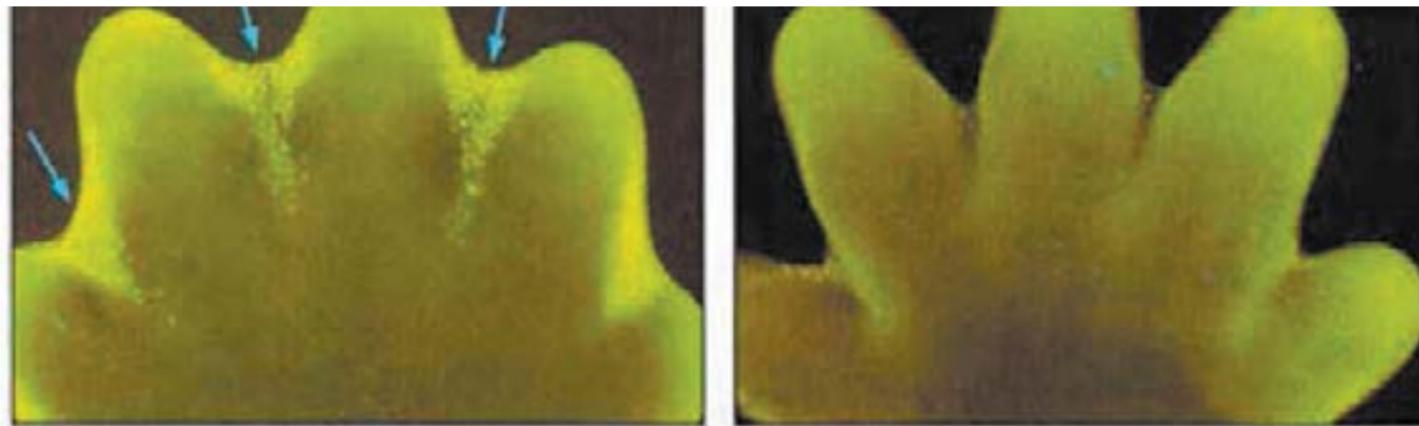
Надежда Дмитриева  
Фото предоставлены  
Денисом Клименко,  
Еленой Лапченко  
и Ириной Гребенниковой



Скриншот страницы веб-комплекса «ПИКАТ»

## МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ: БОЛЕЗНЬ В АЛГОРИТМАХ

*Симбиоз математики и биологии может успешно применяться при исследовании и лечении различных заболеваний. Чтобы спрогнозировать их течение и реакцию организма на препараты, ученые из Института вычислительных технологий СО РАН строят математические модели и разрабатывают программные системы для проверки своих гипотез.*



Изменение конечности эмбриона мыши в результате апоптоза: ласты — пальцы

Клеточные белки и их сети играют важную роль в нормальном функционировании организма. Биологи сравнивают каждую такую сеть с оркестром, а дирижером (с относительно недавнего времени) считают микроРНК — множество малых некодирующих молекул РНК, которые регулируют почти все процессы и химические реакции в организме человека. Если «музыканты» сбиваются с ритма или вообще перестают играть, то это становится причиной самых серьезных заболеваний. Для решения проблемы важно скорее узнать, кто из «музыкантов» фальшивит и каковы его функции, потому что по этим признакам еще на ранней стадии можно обнаружить болезнь и начать лечение. Замечено, что при определенном заболевании «барахлят» одни и те же белки и микроРНК: медики считают их маркерами болезни. Среди всех биомаркеров особое место занимают указатели на разные виды онкологии.

*В лаборатории математического моделирования ИВТ СО РАН уже несколько лет развивается новое научное направление, связанное с изучением функционирования биомаркеров. Значимую поддержку этой работе оказывают сотрудники ФГБНУ Институт молекулярной патологии и патоморфологии СО РАН. Важнейшую роль в проведении исследований играет молодежь: группа талантливых активных студентов старших курсов механико-математического факультета НГУ.*

— Сначала в центре внимания исследователей оказался противоопухолевый белок р53, который изучается практически во всех ведущих медико-биологических лабораториях мира и даже принес своим первооткрывателям Нобелевскую премию, — рассказывает ведущий научный со-

трудник ИВТ СО РАН доктор физико-математических наук **Ольга Фалалеевна Воропаева**. — Сам р53, а еще некоторые белки-регуляторы р53 и связанные с ними микроРНК — важные онкомаркеры. В лабораторных условиях изучать микроРНК намного проще и дешевле, поэтому заинтересованность медиков в подобных исследованиях сейчас крайне высока. Математическое моделирование также начинает играть важную роль в этом процессе, переводя наблюдаемые факты, связи и закономерности на более формальный язык уравнений. Возможно, такой способ более пригоден для строгого анализа, необходимого в клинической практике.

В отличие от большинства предшественников, исследователи из ИВТ СО РАН решили не воспроизводить связи огромной сети белков, связанных с р53. Ученые в количественных данных — с помощью уравнений и алгоритмов — описывают изменение уровней р53 и микроРНК в норме и в условиях стресса. Лабораторных исследований данного вопроса проводится много, а вот нужных количественных данных, наоборот, мало. Поэтому математикам необходимо получить как можно больше точной информации.

Так что каждая модель требует подтверждения ее адекватности на основании лабораторных или клинических экспериментов. На сегодня уже собрана необходимая для моделирования, хотя и далеко не полная коллекция результатов измерений. Математики установили, что разработанные модели хорошо подходят для описания поведения р53 не только при раке, когда функция р53 утрачена частично или полностью, но и для другой группы заболеваний, возникающих при чрезмерной активности р53.

— Р53 является одним из регуляторов важнейшей программы гибели клеток, которая называется апоптоз, — поясняет Ольга Воропаева. — В норме р53

и подобные ему белки подают сигнал на самоуничтожение клеткам с дефектами ДНК, состарившимся или попросту ненужным. Например, у эмбриона мыши конечности изначально имеют форму ласт, однако со временем рудиментарные скопления клеток получают сигнал о смерти. В результате у грызуна уже через день появляются пальцы.

Биологи утверждают, что ежедневно в здоровом организме рождается несколько десятков миллиардов новых клеток и такое же их количество незаметно для нас погибает — в основном за счет апоптоза. Именно поэтому сбой в работе р53 таит серьезные угрозы для жизни: раковые клетки активно размножаются, не получая сигнала на самоуничтожение, причем в 40–70 % случаев — из-за снижения функции р53. При болезни Альцгеймера, инфарктах миокарда и ишемических инсультах, наоборот, часто наблюдается гиперфункция р53. Тогда сигнал к апоптозу получают здоровые клетки сердца и мозга.

Ученые ИВТ СО РАН занялись построением математических моделей заболеваний, которые сопровождаются нарушениями в процессах гибели клеток. Особенность подобных исследований состоит в том, что всякий раз необходимо учитывать ключевые механизмы заболевания из клинической практики, а не только механизм р53-зависимого апоптоза. Так, инфаркты миокарда и головного мозга ассоциируются с некрозом клеток этих органов, хотя на периферии зоны некротического повреждения преобладают клетки, погибшие в результате самоуничтожения.

При такой работе важно создать надежную и экономичную вычислительную технологию, чтобы конструировать новые уравнения для модели — на основе лабораторных измерений маркеров заболевания. В случае воспалительной реакции факторы болезни измеряются в эксперименте с лабораторными животными или

даже в клинических условиях. Однако для точности нужны полные измерения у одной и той же группы испытуемых — в норме и на разных стадиях заболевания. Помимо факторов воспаления нужно глубоко изучать и другие важные маркеры болезни. Особенно остро этот вопрос встает при построении моделей ишемического инсульта или болезни Альцгеймера, указатели на которые пока не могут быть напрямую изучены у человека при его жизни.

— При построении новых моделей нужно использовать мировой опыт и известные подходы, — заключает исследовательница. — Проблема в том, что уже имеющиеся модели обычно не предполагают детальной согласованности с экспериментальными данными. Отчасти поэтому в самих уравнениях может быть заложено множество погрешностей. Предлагаемые биологические описания заболеваний служат хорошей основой для создания более точных математических моделей. Поэтому после устранения всех погрешностей нужно уточнять биологические факты и факторы, важные в рамках принятой математической модели.

Модели постоянно расширяются за счет новых уравнений, полученных по разработанной вычислительной технологии. Это с самого начала обеспечивает согласованность с экспериментальной динамикой изучаемого процесса в норме и в патологии. При этом открываются возможности для реализации различных сценариев возникновения и течения заболеваний. Такова принятая в ИВТ СО РАН стратегия моделирования, которая из традиционной для института области аэро- и гидродинамики успешно переносится на новые научные направления и задачи.

Соб. инф.

## СТОЛИЦЕЙ «ТОТАЛЬНОГО ДИКТАНТА-2018» СТАЛ ВЛАДИВОСТОК



М.П. Федорук

*На конференции «Тотального диктанта», которая прошла в НГУ и Академпарке, подвели итоги конкурса за звание столицы «Тотально-*

*го диктанта-2018». За право стать главной площадкой глобальной акции боролись пять городов-финалистов: Владивосток, Красноярск, Иркутск, Таллин и Тюмень. Итоги конкурса объявил председатель жюри, ректор НГУ Михаил Петрович Федорук.*

«Это был трудный выбор, были довольно горячие споры. Но побеждает сильнейший — Владивосток», — сказал Михаил Федорук.

С 1 октября по 10 ноября на официальном сайте проекта проходил прием заявок от городов, желающих получить статус столицы «Тотального диктанта», а с 13 ноября по 26 декабря было запущено онлайн голосование, где каждый мог повли-

ять на исход конкурса. В итоге из 16 городов в финал вышли пять.

На ежегодной Международной научно-практической конференции «Тотального диктанта» города-финалисты представили свои презентации и рассказали, почему именно они достойны стать столицей акции. Выбрать лучшего предстояло экспертному жюри, в состав которого, кроме ректора НГУ Михаила Федорука, вошли автор текста «Тотального диктанта-2018» **Гузель Яхина**, руководитель Тотального диктанта **Ольга Ребковец**, председатель экспертного совета акции **Наталья Кошкарева**, эксперт в области маркетинга территорий **Константин Гаранин**, солисты группы «Ундервуд» **Максим Кучеренко** и **Владимир Ткаченко**.

Эксперты отметили высокий уровень подготовки финалистов.

«Я думала, что презентации помогут нам сделать выбор, а они нам затруднили принятие решения. Мы долго совещались, очень сложно было выбрать. Такие замечательные презентации!» — отметила автор текста «Тотального диктанта-2018» **Гузель Яхина**.

НГУ остается родиной глобальной акции, экспертным центром и главным штабом. Именно из Новосибирска будет происходить координация всех площадок «Тотального диктанта», а преподаватели НГУ будут консультировать новых организаторов и проверяющих.

Конкурс столиц «Тотального диктанта» будет проходить ежегодно.

Текст и фото пресс-службы НГУ

НАУКА ДЛЯ ОБЩЕСТВА

## СИБИРСКИЕ УЧЕНЫЕ БОРЮТСЯ С ГЕРПЕСОМ ПРИ ПОМОЩИ РАСТЕНИЙ



Манжетка обыкновенная *Alchemilla vulgaris*. Ботаническая иллюстрация из книги К. А. М. Линдмана «Bilder ur Nordens Flora», 1917–1926

Герпес обычно воспринимается людьми как надоедливая простуда на губах, однако кто-то знаком и с другим его проявлением — генитальным. По статистике, около 90 % населения планеты поражено этим вирусом, а препараты не всегда эффективно борются с инфекцией. Поэтому сибирские ученые ищут новые способы утихомирить «вредителя» — в частности, лекарствами на основе экстракта растений.

Для лечения инфекции, вызываемой вирусами простого герпеса (ВПГ), врачи нередко назначают препараты синтетического происхождения, однако вирусы быстро приобретают к ним устойчивость. Кроме того, такие лекарства плохо усваиваются и оказывают высокое токсическое воздействие на организм. Так что специалисты подбирают более эффективные вещества против герпеса,

## ВЫБОР РЕДАКЦИИ

В деятельности нашего организма есть как минимум две щекотливые темы: секс и испражнения. И если о первом мы как-то научились говорить, то работа желудка и кишечника обсуждается редко: люди придумывают эвфемизмы, чтобы отойти в туалет, стесняются сказать о непереносимости лактозы и извиняются за громкое урчание в животе. Однако забота о пищеварительном тракте и внимание к его отходам дают множество сведений — от проблем со здоровьем до сокращения времени, проведенного в туалете.

Книга немецкого микробиолога Джулии Эндерс «Очаровательный кишечник» была переведена на русский язык в 2015 году. В нее вошли систематизированные к тому времени научные знания о кишечнике, которые позволят читателю «улучшить качество повседневной жизни». На страницах, украшенных детскими (но весьма наглядными) иллюстрациями, вас ожидает много подобной информации. Например, врезка с рисунками формы и консистенции кала,

в том числе и на основе биологически активных веществ (БАВ) природного происхождения.

*У вируса герпеса есть несколько типов, наиболее распространенные из них — HSV-1 и HSV-2. Вирионы (вирусные частицы, в которых расположены ДНК-геном и белковая оболочка) этих двух типов отличаются составом своего содержимого.*

По сравнению с химическими, растительные препараты практически нетоксичны и имеют разную клиническую эффективность: от невысокой до сравнимой с активностью ацикловира (противовирусного средства). Ученые из Центрального сибирского ботанического сада СО РАН и ФБУН ГНЦ ВБ «Вектор» Роспотребнадзора исследуют для борьбы с герпесом манжетку обыкновенную. Спектр биологической активности этого растения чрезвычайно широк: в народной медицине оно применяется как вяжущее, отхаркивающее, диуретическое, ранозаживляющее и улучшающее обмен веществ средство. Также она помогает при эпилепсии, энтеритах, диабете, кожных заболеваниях. Несмотря на столь широкую активность манжетки, сведений о ее борьбе с ВПГ в доступной литературе сибирские ученые не обнаружили.

— Основу богатого состава сырья манжетки составляют полифенолы — полезные химические соединения, — рассказывает заведующая лабораторией препаратов природного происхождения ГНЦ ВБ «Вектор» доктор биологических наук Наталья Алексеевна Мазуркова. — Полифенолы многих растений обладают противовирусной активностью — это стало основанием для исследований противогерпетических свойств манжетки обыкновенной. В работе мы использовали ВПГ 1-го и 2-го типов, полученные из Государственной коллекции возбудителей вирусных инфекций и риккетсиозов ГНЦ ВБ «Вектор».

Продукцию вирусов осуществляли в культуре клеток Vero — это клеточная линия, полученная из почки африканской зеленой мартышки. Традиционно ученые сначала определяют токсичность препарата для клеток или животных, а потом — его противовирусную активность.

Токсичность оценивается в моделях *in vitro* (на клеточных культурах) и *in vivo* (на лабораторных животных). Специалисты пытаются понять, до каких концентраций лекарственное вещество ядовито для той или иной клеточной культуры, а в каких дозах — для животных. После этого выясняется противовирусная активность: специфическое действие препарата в отношении вируса.

*Эффективным считают тот препарат, который имеет высокий индекс селективности: значение отношения 50%-й токсической концентрации препарата к его 50%-й ингибирующей вирус концентрации.*

— Нужно, чтобы препарат был токсичен только при высоких концентрациях и мог оказывать противовирусный эффект даже при малых концентрациях, — добавляет Наталья Мазуркова. — Это обеспечит нужное действие против вируса и при этом не разрушит клетки. Другая ситуация — если препарат даже в небольших концентрациях вызывает токсический эффект. Тогда какой смысл с ним работать, если он навредит организму человека?

По результатам эксперимента сибирских ученых препараты, полученные как из корней, так и из надземных органов манжетки обыкновенной, оказали противовирусный эффект в отношении ВПГ-1 и ВПГ-2.

Наибольшие токсические свойства из всех проявил образец, полученный из надземной части растения. Самым эффективным же оказался экстракт из корней манжетки. При этом ингибирование обоих типов ВПГ происходило,

когда данный экстракт вносили одновременно с заражением клеток или через один час после него: на стадиях адсорбции, проникновения и «раздевания» — высвобождения инфекционной нуклеиновой кислоты из вирусной оболочки. При добавлении этого препарата в период от 3 до 24 часов после инфицирования клеток подавления не было — то есть образец работает только на ранних стадиях.

*Исследования по оценке токсичности и противовирусной активности образцов проводились на базе ФБУН ГНЦ ВБ «Вектор» Роспотребнадзора. Образцы экстрактов манжетки обыкновенной подготовили на базе ЦСБС СО РАН.*

— Разная токсичность и противовирусная активность препаратов из надземной и подземной частей растения объясняется иным химическим составом, который еще предстоит изучить более детально, — заключает Наталья Мазуркова. — Мы только планируем выяснить, какое вещество (или их группа) в образцах отвечает за борьбу с ВПГ и какие вещества вызывают цитотоксичность — гибель клеток.

В перспективе растворы экстрактов манжетки обыкновенной могут использоваться для лечения герпеса 1-го и 2-го типов.

На данный момент коллектив сибирских ученых проводит работы по выделению конкретных БАВ из экстрактов, анализирует их противогерпетическую активность в культурах клеток и в экспериментах на лабораторных мышах. В дальнейшем специалисты планируют изучить механизм действия веществ, проявивших значительный противовирусный эффект в отношении ВПГ.

Алёна Литвиненко

Фото из открытых источников

## ОТ СТОЛА К СТУЛУ: ЖИЗНЬ КИШЕЧНИКА

а также с описанием его нормального цвета и способности держаться на плаву (спойлер: обычно «оно» тонет).

На протяжении всего повествования автор настойчиво подчеркивает: изучать работу кишечника и его проблемы — нормально. Внутри этой сложной системы обитает множество микроорганизмов, за которых мы волей-неволей несем ответственность. Крошечные существа помогают нам переварить пищу и получить необходимые аминокислоты, а те в свою очередь влияют на выработку серотонина. По данным на 2014 год, кишечник может участвовать в 10–15 % деятельности организма при формировании негативных эмоций. Не случайно в тестах на выявление депрессии и стресса фигурируют вопросы о болях в желудке и запорах.

*Ученые пересаживали полностью стерильным (дезинфицированным) мышам микрофлору от организма с диабетом II типа. В итоге у испытуемых наблюдалось нарушение углеводного обмена. К слову сказать, стерильные грызуны изначально были странными: мало того, что они гиперактивны и крайне смелы, так еще и имеют малое количество иммунных клеток (да-да, иммунитет тоже тесно связан с микрофлорой).*

Кстати, о стрессе. Вас когда-нибудь тошнило перед экзаменом, праздником или другим важным событием? В такие моменты кажется, что организм работает нам назло: ну зачем нужна рвота за полчаса до ЕГЭ? Дело в том, что клетки кишечника улавливают повышенное содержание стрессовых гормонов и принимают: надвигается опасность! Срочно нужно мобилизовать свои ресурсы и отложить дела на потом! Поэтому кишечник «машет рукой» на переваривание пищи и отправляет ее назад — прости, дорогая, но давай немного позже.

Рвота — уникальный механизм для очищения организма от токсинов, доступный не всем живым существам. Для такой защиты мы, кстати, и умеем отличать приятные запахи от отвратительных — чтобы не съесть что-то вредное. Если же пища свежа, глаза передают мозгу информацию — смотри, тут вкусная еда — и вот слюнные железы уже «потирают руки» в предвкушении обеда.

Это только малая часть того, что умеет наш пищеварительный тракт. Из «Очаровательного кишечника» вы узнаете об основных видах слабительных, познакомитесь с живущими в кишечнике бактериями — как «хорошими», так и «плохими», — и проследите подробный путь еды от рта до унитаза (а еще поймете, как правильно на нем сидеть).

Читается повествование об этом органе легко. Удобно, что книга разделена на главы, в каждой из которых можно найти что-то «свое» — будь то аллергия, паразиты (не читайте про остриц перед едой!) или депрессия (но я надеюсь на минимальное количество таких совпадений). Возможно, после главы о кишечных заболеваниях вы начнете мыть куриные яйца и побоитесь подойти к кошачьему помету, но тут главное не перегнуть палку, ежедневно сравнивая свой кал с эталонным.

Важно понять, что работа кишечника ничуть не хуже деятельности сердца или головного мозга. В животе, кстати, урчит не из-за голода, а благодаря «уборке», которую проводят желудок и кишечник между приемами пищи: если в этот период человек решил что-то пожевать, «наведение чистоты» прекращается. А еще мы ответственны за тех, кого приручили (или приютили в желудке): именно поэтому не стоит пить антибиотики при любом чихе и нужно хоть иногда вспоминать о клетчатке — в помощь полезным бактериям. Кажется, что эту информацию легко найти в Интернете, но именно благодаря «Очаровательному кишечнику» вы получите проверенные сведения о жире, холестерине, пользе оливкового масла и ряде других вещей, с которыми мы сталкиваемся каждый день.

Алёна Литвиненко

Наука в Сибири

УЧРЕДИТЕЛЬ — СО РАН

Главный редактор

Елена Владимировна Трухина

ВНИМАНИЮ ЧИТАТЕЛЕЙ

«НВС» В НОВОСИБИРСКЕ!

Свежие номера газеты можно приобрести или получить по подписке в холле здания Президиума СО РАН с 9.00 до 18.00 в рабочие дни (Академгородок, пр. Ак. Лаврентьева, 17), а также в НГУ, НГПУ, НГТУ и литературном магазине «Капиталь» (ул. М. Горького, 78)

Адрес редакции: Россия, 630090, Новосибирск, пр. Ак. Лаврентьева, 17. Тел./факс: 330-81-58.

Мнение редакции может не совпадать с мнением авторов. При перепечатке материалов ссылка на «НВС» обязательна

Отпечатано в типографии ОАО «Советская Сибирь» 630048, г. Новосибирск, ул. Н.-Данченко, 104. Подписано к печати 31.01.2018 г. Объем 2 п.л. Тираж 1500. Стоимость рекламы: 65 руб. за кв. см. Периодичность выхода газеты — раз в неделю

Рег. № 484 в Мининформпечати России Подписной инд. 53012 в каталоге «Пресса России» Подписка-2018, 1-е полугодие, том 1, стр. 122 E-mail: presse@sbras.nsc.ru, media@sbras.nsc.ru © «Наука в Сибири», 2018 г.