

ИНФОРМАЦИОННЫЙ БЮЛЛЕТЕНЬ

16.09.2019 – 22.09.2019

№33

**СМИ России о деятельности
Российского фонда фундаментальных исследований**

ОГЛАВЛЕНИЕ

1. Физики разработали гибридный реактор на основе плазменной открытой ловушки	2
2. Учёные из Санкт-Петербурга выращивают раковые опухоли	5
3. В Смоленске изучат воздействие цвета на человека	6
4. О том, как побороть стресс, психологи России и Европы расскажут на международной конференции в Костроме	8
5. Химики из Новочеркасска работают над топливом будущего	9
6. Наука без границ и возрастных ограничений	10
7. У властей просят 133 миллиарда на роботов, чтобы Россия за шесть лет догнала Запад	11
8. Сибирский учёный рассказал о рабочем алгоритме трансфера технологий	18
9. Победа над раком пока далека. Но он уже отступает	20
10. Аспиранты ДВФУ выиграли гранты РФФИ в рамках национального проекта «Наука».	22
11. Почти 8 млн рублей получают ивановские учёные на реализацию своих проектов	25
12. Лингвисты РАН изучали язык юганских ханты в Сургутском районе	26
13. Учёный из Архангельска подбирает ключики к замене нефти	26
14. Томские учёные помогут выявлять в соцсетях ультраправые деструктивные сообщества	27
15. Наука о вечной молодости	29

22.09.19, интернет-издание «Индикатор» (г. Москва)

ФИЗИКИ РАЗРАБОТАЛИ ГИБРИДНЫЙ РЕАКТОР НА ОСНОВЕ ПЛАЗМЕННОЙ ОТКРЫТОЙ ЛОВУШКИ

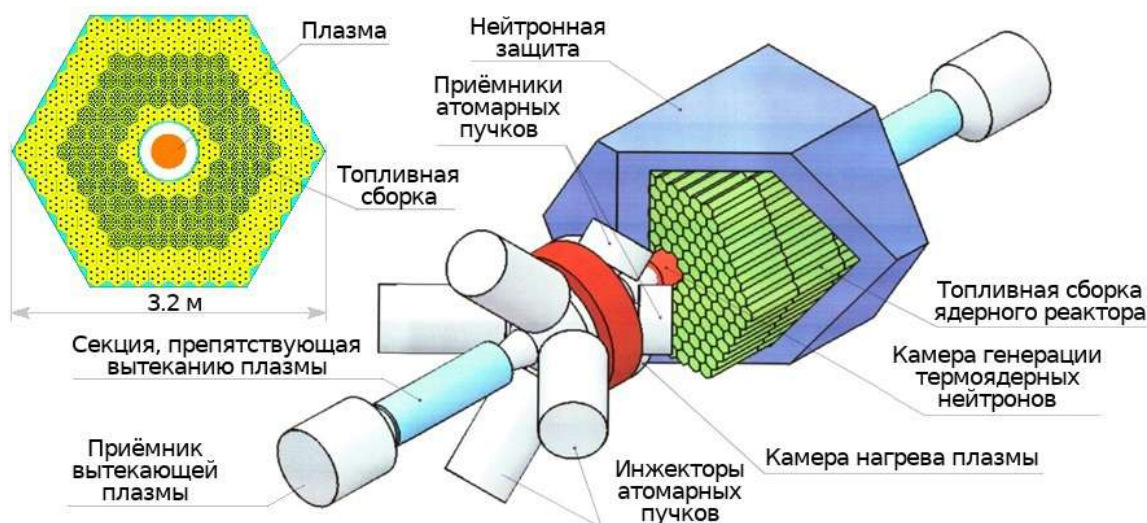


Схема гибридного реактора на основе плазменной открытой ловушки
Иллюстрация предоставлена Андреем Аржанниковым

Специалисты трёх российских институтов (Все-российского научно-исследовательского ин-ститута технической физики имени академика Е. И. Забабахина; Томского политехнического университета; Института ядерной физики им. Г. И. Будкера СО РАН) провели компьютерное моделирование топливного цикла ториевого гибридного реактора, в котором в качестве источника дополнительных нейтронов используется высокотемпературная плазма, удерживаемая в длинной магнитной ловушке. Среди преимуществ такого гибридного реактора по сравнению с используемыми сейчас ядерными реакторами можно отметить умеренную мощность, относительно небольшие размеры, высокую безопасность при эксплуатации и малый уровень радиоактивных отходов. Исследования по этой тематике поддерживаны грантами РНФ (Российский научный фонд) № N 14-50-00080 и РФФИ (Российский фонд фундаментальных исследований) №19-29-02005. Результаты опубликованы в журнале *Plasma and Fusion Research*.

Для получения энергии гибридные ядерно-термоядерные реакторы используют одновременно реакции деления тяжёлых ядер и синтеза лёгких, поэтому можно ожидать, что такие установки усилят положительные особенности и нивелируют недостатки, присущие энергетике на основе раздельного использования этих ядерных реакций. Для эффективного использования реакции управляемого термоядерного синтеза в производстве энергии необходимо сначала получить, а затем постоянно поддерживать стабильное состояние плазмы с очень высокой температурой (выше 100 млн. °C) при её высокой плотности. Создание реактора, работающего по гибридной схеме, представляется более лёгкой задачей, поскольку в этом случае плазма используется не для получения энергии, а всего лишь в качестве источника дополнительных нейтронов для поддержания необходимой схемы протекания ядерных реакций. Таким образом, требования, предъявляемые к её характеристикам, становятся менее жёсткими.

В условиях, когда в плазме генерируются нейтроны, дополнительно поступающие в ядерный реактор, появляется возможность заменить большую (до 95%) часть используемого в качестве топлива делящегося урана на неделящийся – сырьевой – торий. В отличие от урана торий представлен в природе практически одним изотопным состоянием, и поэтому он легко и с малыми затратами выделяется из природного сырья. При поглощении нейтронов изотоп тория ^{232}Th превращается в изотоп урана ^{233}U , который хорошо делится тепловыми нейтронами. По количеству выделяемой энергии эта реакция сопоставима с реакцией, используемой в ядерных реакторах с топливным циклом, использующем только природные изотопы урана ^{235}U и ^{238}U . Особенность применения ториевого топлива состоит в том, что в такой гибридной энерговыделяющей установке при прекращении поступления дополнительных нейтронов от внешнего источника ядерные реакции деления сразу же затухают. Таким образом, гибридные реакторы на ториевом топливе не способны к «саморазгону», что обеспечивает значительно большую безопасность ториевой энергетики.

В настоящее время уже существуют различные проекты гибридных реакторов, в которых плазменным источником нейтронов служит токамак. Альтернативой может стать использование в качестве источника дополнительных нейтронов длинной магнитной ловушки. Команда исследо-

вателей, сформированная по инициативе учёных ИЯФ СО РАН, в которую также вошли специалисты ТПУ и РФЯЦ-ВНИИТФ, представила концепцию относительно компактного реактора такого типа.

О принципах работы длинной магнитной ловушки в качестве источника нейтронов рассказывает главный научный сотрудник ИЯФ СО РАН, доктор физико-математических наук профессор Андрей Аржанников:

«На начальном этапе при помощи специальных плазменных пушек создаётся относительно холодная плазма, количество которой поддерживается дополнительной подпиткой газом из атомов тяжёлого водорода – дейтерия. Инжекция в такую плазму нейтральных (атомарных) пучков с энергией частиц масштаба 100 кэВ обеспечивает образование в ней высокоэнергетических ионов дейтерия и трития (это тяжёлые изотопы водорода), а также поддержание необходимой температуры. Сталкиваясь друг с другом, ионы дейтерия и трития соединяются в ядро гелия, при этом происходит выделение высокоэнергетических нейтронов. Такие нейтроны беспрепятственно выходят через стенки вакуумной камеры, где магнитным полем удерживается плазма, и, поступая в область с ядерным топливом, после замедления поддерживают протекание реакции деления тяжёлых ядер,

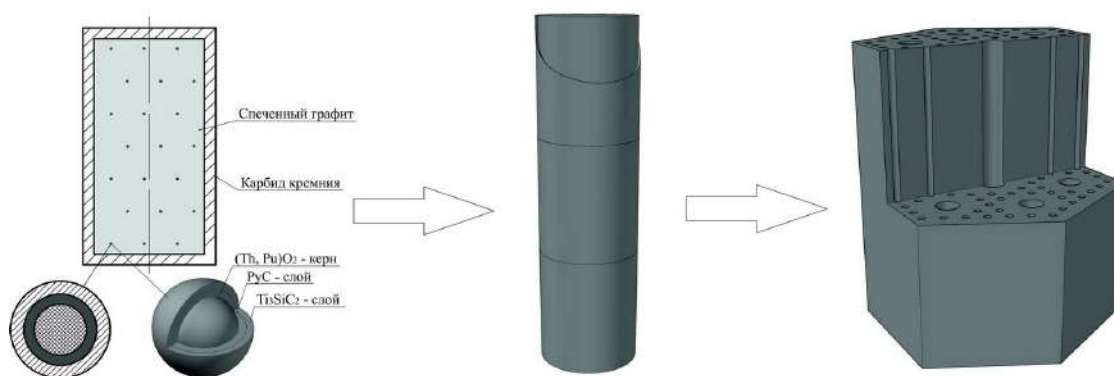


Схема заполнения топливного блока ядерным топливом. Слева направо: торий-плутониевые микрокапсулы и их расположение в топливных таблетках – цилиндрических графитовых стержнях; внешний вид топливных таблеток; топливный блок с каналами размещения топливных таблеток и охлаждающего газа – гелия. Иллюстрация предоставлена Игорем Шаманиным

которая служит основным источником выделяемой в гибридном реакторе энергии».

По словам Андрея Аржанникова, энергия нейтронов настолько высока, что они пронизывают стенки камеры из нержавеющей стали и медную обмотку, которая обеспечивает необходимое магнитное поле в плазме. Эти нейтроны глубоко проникают в топливную сборку (бланкет) ядерного реактора и попадают на графитовые блоки, где при рассеянии на ядрах углерода происходит их торможение. Замедленные нейтроны хорошо поглощаются ядерным топливом и поддерживают необходимый уровень количества делящихся ядер в единицу времени. Выделившаяся в виде тепла энергия разлетающихся фрагментов ядра, делящегося при поглощении нейтрона, снимается потоками газообразного гелия, который под высоким давлением прокачивается через цилиндрические каналы в топливной сборке. Топливо также размещается в специальных каналах, для этого оно заключено в специальные цилиндрические графитовые стержни. Эти стержни заполняются покрытыми защитным слоем из карбида кремния микрокапсулами, содержащими торий и небольшой процент энергетического или оружейного плутония.

«Торий-232 (^{232}Th) – это производящий, или, как ещё его называют, сырьевой изотоп, который при захвате нейтрона превращается в делящийся изотоп уран-233 (^{233}U), — рассказывает руководитель Отделения естественных наук, заведующий лабораторией ТПУ доктор физико-математических наук профессор Игорь Шаманин. — Ядра плутония в ториевой топливной композиции выполняют функцию запала. Плутоний, оружейный или энергетический, делится тепловыми нейтронами и позволяет поддерживать в размножающей системе цепную реакцию деления. Через некоторое время после «старта» ядра плутония выгорят, а в системе установится режим, в кото-

ром скорость наработки ядер урана-233 станет равна скорости выгорания этих ядер. Размножающая система станет самодостаточной».

Топливный цикл проектируемой установки составит 3000 эффективных суток (эффективные сутки – это 24 часа работы при 100% уровне мощности) – по истечении этого срока блоки с выгоревшим топливом заменяются на свежие, и реактор готов к новому топливному циклу. При этом стартовый состав ядерного топлива выбран так, что в течение всего периода работы размножающие характеристики реактора позволят эксплуатировать его на проектном уровне мощности при соблюдении всех требований безопасности.

«На протяжении всего периода работы установки изотопный состав, а вместе с ним и ядерно-физические свойства топлива меняются – «просчитать» эволюцию ядерного топлива с учётом множества реакций, происходящих в нем, помогает компьютерное моделирование, — рассказывает начальник лаборатории РФЯЦ-ВНИИТФ, кандидат физико-математических наук Владимир Шмаков. — На сегодняшний день мы смоделировали эту эволюцию для нашей гибридной установки и рассчитали режимы работы реактора в течение топливного цикла, в дальнейшем нам предстоит также смоделировать различные режимы поступления нейтронов из плазменного источника и выбрать оптимальный вариант для обеспечения работы реактора».

Сейчас учёные также рассматривают возможность создания на реакторной площадке ТПУ экспериментального стенда, который будет состоять из ториевой топливной сборки и нейтронного источника на основе инженерно-технических решений, уже реализованных на открытых ловушках ИЯФ СО РАН.

21.09.19, сетевое издание «МедикФорум» (г. Москва)

УЧЁНЫЕ ИЗ САНКТ-ПЕТЕРБУРГА ВЫРАЩИВАЮТ РАКОВЫЕ ОПУХОЛИ



Учёные из НМИЦ онкологии им. Петрова уже год занимаются созданием раковых опухолей для персонализированного лечения онкологических заболеваний. Для этих целей был выделен грант в размере шести миллионов рублей в год. Проект начался в сентябре 2018 года.

Подробности проекта

Создание 3D моделей раковых опухолей позволит проследить как тот или иной тип лечения воздействует на злокачественное новообразование. Отличительная особенность проекта в том, что модель имеет ту же структуру, что и реальная опухоль, в отличие от простого выращивания клеток для тестов in-vitro. Дело в том, что раковая опухоль представляют собой «живую систему», которая взаимодействует с разными типами клеток – иммунными, стромальными и т.д. Со временем новообразование увеличивается в размерах, а это приводит к некрозу окружаю-

щих тканей. Только 3D модель опухоли способна учесть все эти факторы, и дать точные результаты в прогнозе терапии.

Что сделано за год?

Работа началась ровно год назад, и за это время учёные выделили для проекта клетки пациентов, которые страдают различными видами рака – рак почки, молочной железы, меланома. Следующий этап, к которому сегодня готовится группа – непосредственное создание 3D модели. Специалисты надеются, что созданные системы позволят прогнозировать скорость роста опухоли, воздействие химиотерапии, лучевой терапии, устойчивость к препаратам.

Выделенный грант рассчитан на три года работы. Деньги получены от **Российского фонда фундаментальных исследований**.

Нина Телицына

Источник: <https://www.medikforum.ru/medicine/82337-uchenye-iz-sankt-peterburga-vyraschivayut-rakovye-opuholi.html>

20.09.19, Государственная телерадиокомпания «Смоленск» (г. Смоленск)

В СМОЛЕНСКЕ ИЗУЧАТ ВОЗДЕЙСТВИЕ ЦВЕТА НА ЧЕЛОВЕКА

Цвет настроения – разный. В Смоленске раскрасят по-новому фасады и внутренние помещения социальных учреждений, ориентируясь на исследования по цветовосприятию пожилых людей. Проекты на эти работы будут утверждать участники Всероссийского конгресса по цвету, который впервые проходит в нашей стране на базе Смоленского госуниверситета.



Каким будет казаться мир в старости? Специально разработанные очки имитируют зрение семидесятилетнего человека. Учёные доказали, что с возрастом оно кардинально меняется, и пожилому человеку трудно ориентироваться в пространстве, созданном для молодых.

Юлия Грибер, организатор конгресса, профессор кафедры социологии, философии и работы с молодёжью СмолГУ, руководитель «Лаборатории цвета»:

«Вот так вот видит мир молодой человек. Это цветовые сочетания. А так видит мир человек в 70 лет. То есть кар-

тина печальная. Потому что очень сильно смещается восприятие голубого цвета, то есть все короткие волны начинают восприниматься совершенно по-другому. Голубой цвет видится как зелёный».

Выиграв грант **Российского фонда фундаментальных исследований** и администрации региона, Юлия Грибер провела большой эксперимент с людьми преклонного возраста и выявила их цветовые ассоциации.

Новый президентский грант позволил начать работу по преобразованию геронтологического центра «Вишенки». Отделение для лежащих больных уже перекрасили. Будущие дизайнеры, социологи и психологи разработали ещё 33 проекта,

чтобы обновить три холла на этажах и коридор между корпусами. По задумке это пространство должно стать для пожилых людей более приятным и уютным.

Артём Кулёмин, студент пятого курса худграфа СмолГУ:

«Была чёткая палитра, какие цвета можно использовать, а какие нельзя. Мы в общем старались подходить с мягким позитивом – никаких агрессивных цветов, все приятно. Спокойная чтобы такая атмосфера получалась».

Новые проекты представляют не только на суд пациентов и сотрудников геронтологического центра, но также российских и иностранных экспертов, которые приехали в Смоленск на Первый всероссийский конгресс по цвету. Он проходит в Смоленском госуниверситете и собрал учёных из 11 регионов страны, а также гостей из Шотландии (UK) и Туниса. Они уверены – цвет повсюду, изучать его можно совершенно с разных сторон.

Ишраф учится в докторантуре в Тунисе и помимо прочего, изучает влияние цвета на пациентов родильных домов.

Ишраф Ароуа, участница Всероссийского конгресса по цвету (Тунис):

«Моё исследование показывает, что пространство роддома, окрашенное в разные цвета, лучше влияет на процесс дето-

рождения. Потому что женщина может выбрать, какой цвет больше психологически соответствует ей, сфокусироваться на нем, а затем и на самих родах».

Юрий Бурькин на конгресс приехал из Сургута. Он изучает роль моторного компонента в цветовой информации мы можем «видеть кожей». Даже видя цвет через закрытые веки, человек едва заметно реагирует руками – это можно обнаружить при помощи специального оборудования.

Юрий Бурькин, заведующий отделом бионики и медицинской биофизики человека и машинного взаимодействия Научно-исследовательского института системных исследований Российской академии наук:

— Я могу, если потренироваться, с закрытыми глазами почувствовать, что это синий микрофон, а не зелёный?

— Скажем так, безусловные рефлекторные реакции возникают у всех людей. На красный цвет будет реакция мышц флексорная – то есть сгибание пальцев. Если речь о синем – реакция будет вот такая. Пальцы располагаются лесенкой. Если речь идёт о восприятии белого – вот так вот, веер.

Как отмечают организаторы конгресса, интерес к цвету во всем мире достаточно велик, но в России научному изучению цвета пока не придают большого значения. Поэтому нужно попытаться объединить теоретиков и практиков и вместе привлечь их к решению цветовых проблем.

Вера Перельман

Источник: <https://gtrksmolensk.ru/news/v-smolenske-izuchat-vozdjeistvie-tsveta-na-chelovek>

20.09.19, информационный портал «СМИ44» (г. Кострома)

О ТОМ, КАК ПОБОРОТЬ СТРЕСС, ПСИХОЛОГИ РОССИИ И ЕВРОПЫ РАССКАЖУТ НА МЕЖДУНАРОДНОЙ КОНФЕРЕНЦИИ В КОСТРОМЕ

С 26 по 28 сентября в Костромском государственном университете состоится V международная научная конференция «Психология стресса и совладающего поведения: вызовы, ресурсы, благополучие».



На 3 дня институт педагогики и психологи КГУ станет площадкой для учёных и практиков по обмену наработками в области одной из самых волнующих проблем современности – стресса. Мероприятие проходит в Костроме при участии Института психологии РАН, Санкт-Петербургского государственного университета, Российского психологического общества благодаря финансовой поддержке **Российского фонда фундаментальных исследований**.

Тема стресса актуальна для всего мирового научного сообщества, считают организаторы конференции. Психологи из России, Греции, Литвы, Польши, Беларуси, Узбекистана, Индии соберутся вместе, чтобы найти пути избавления от стресса в разных сферах жизни. Научные доклады, которые они подготовили, касаются трудностей

взросления и развития, стрессов повседневной жизни, ресурсов и их влияние на здоровье и благополучие личности.

Конференция пройдёт в многочисленных форматах: научные доклады, актовые лекции и практические мастер-классы. Так, 26 сентября состоится мастер-класс «Что происходит с нашими ценностями в таком требовательном мире?» психолога из Греции Стилианоса Лагаракиса. Специалист расскажет, как преодолеть стрессовые состояния с помощью арт-терапии.

В этот день гости конференции также смогут принять участие в представлении Play-backtheatre «Живая труппа» и увидеть спектакль инклюзивного театра «Прикосновение» с участием родителей и детей из Ярославля.

Источник: <http://smi44.ru/news/society/o-tom-kak-poborot-stress-psikhologi-rossii-i-evropy-obsudyat-na-mezhdunarodnoy-konferentsii-v-kostro>

20.09.19, информационный портал «Блокнот Новочеркаска» (г. Новочеркасск)

ХИМИКИ ИЗ НОВОЧЕРКАССКА РАБОТАЮТ НАД ТОПЛИВОМ БУДУЩЕГО

Делегация учёных ЮРГПУ (НПИ) имени М.И. Платова приняла участие в XXI Менделеевском съезде. В Санкт-Петербурге химики представили свой проект, направленный на разработку топлива будущего.



Фото: пресс-служба ЮРГПУ (НПИ)

В рамках съезда были объявлены победители премии «Reaxys Award Russia – 2019», которая вручается выдающимся российским учёным в области химии.

Чтобы наградить лучших в номинации «За существенный вклад в развитие самых активно развивающихся научных тем в мире», в области химии определили семь тем: «Топливные элементы», «Фотокатализ и солнечные батареи», «Графен, углеродные материалы, нанотрубки», «Катализ: синтез», «Катализ: цеолиты и гидрирование», «Органические светодиоды, солнечные батареи и сопряжённые сополимеры», «Лиганды, кристаллическая структура, металлоорганические соединения».

Как сообщили в пресс-службе вуза, исследования, которыми занимаются новочеркасские

политехники – учёные НИИ «Нанотехнологии и новые материалы», – это практически стопроцентное попадание в топ!

Самые успешные исследовательские проекты химиков непосредственно связаны с темами топливных элементов; фотокатализа; катализа: синтеза; лигандов и металлоорганических соединений.

Так, проект «Полифункциональные каталитические системы для совмещённых реакций синтеза и гидропреобразования углеводородов в условиях синтеза Фишера-Тропша», поддержанный **Российским фондом фундаментальных исследований**, относится к теме: «Катализ: синтез». Над его реализацией работает группа учёных под руководством старшего научного сотрудника Романа Яковенко.

«Проект направлен на решение фундаментальной проблемы создания эффективных каталитических систем синтеза из CO и H₂ жидких углеводородов с заданным фракционным и групповым составом на полифункциональных каталитических системах. Ожидается, что практическая реализация проекта позволит создать экономичные и экологичные методы получения синтетических моторных топлив

с повышенными эксплуатационными показателями», — подчеркнули в пресс-службе ЮРГПУ (НПИ).

Роман Яковенко рассказал, что его команда работает над созданием топлива будущего и ставит перед собой две основные цели: утилизация попутных газов и получение синтетических топлив, чьи экологические характеристики на много превышают характеристики нефтяных.

Источник: <http://bloknot-novocherkassk.ru/news/khimiki-iz-novocherkasska-rabotayut-nad-toplivom-b-1143162>

19.09.19, газета «Кузбасс» (г. Кемерово)

НАУКА БЕЗ ГРАНИЦ И ВОЗРАСТНЫХ ОГРАНИЧЕНИЙ

Создание научно-образовательного центра «Кузбасс» – важнейшее событие нынешнего года в нашем регионе в рамках реализации нацпроекта «Наука», инициированного президентом Владимиром Путиным. У кузбасских учёных появилась реальная возможность заявить о себе не только в масштабах России, перенять опыт виднейших исследователей разных стран.

Напомним, НОЦ объединил три направления работы – образование, науку и промышленность. Примечательно, что на Восточном экономическом форуме, который недавно прошёл во Владивостоке, ключевой темой стало именно это триединство. НОЦ «Кузбасс», представленный его руководителем, губернатором Сергеем Цивилёвым, вызвал живой интерес участников. Были подписаны разные соглашения, в том числе с крупными вузами – Томским политехническим университетом, Московским автомобильно-дорожным техническим университетом и Дальневосточным федеральным университетом – для взаимодействия в рамках НОЦ.

«Все актуальные проекты, которыми занимаются наши учёные, связаны с твёрдыми полезными ископаемыми (добыча,



Фото: Сергея Гавриленко

транспортировка, переработка, геолого-разведка), экологией, — отметила заместитель губернатора по вопросам образования и науки Елена Пахомова. — Кроме того, поднимается тема здорового человека в нашем регионе, а здоровый человек – это ещё и культурный человек, и знающий свою историю, и любящий свой край. Поэтому здесь охватываются все сферы жизни. Но сама заявка на мировой уровень говорит о том, что наши проекты должны ему соответствовать».

Под реальные проекты предусмотрены и реальные вложения. К примеру, уже в конце 2019 года

будут определены победители областных конкурсов «Лучший молодой учёный» (возрастной ценз – до 35 лет), «Лучший аспирант», «Лучший студент»; поощрят также авторов лучшего учебника и лучшей монографии. **Российский фонд фундаментальных исследований** в рамках соглашения с Кузбассом выделил нынче 20 миллионов рублей, ещё столько же направил сам регион для поощрения талантливых учёных и подающих надежды земляков, входящих в профессию.

«Сорок миллионов – такого ещё не было никогда, — подчеркнула Елена Пахомова. — И каждый проект может быть пролонгирован. Самое главное – это мотивация. Кузбасс быстро развивается, поэтому все направления важны».

Сумму для каждой номинации определяют индивидуально. Но понятно, что на эти средства можно будет провести затратные опыты, реализовывать актуальные наработки, которые дальше

уже можно предлагать бизнесу. Для сравнения, в прошлом году на эти же цели было выделено всего шесть миллионов рублей.

Продуктивным обещает стать и включение Кемеровской области во Всероссийский фестиваль НАУКА 0+. Кузбасс станет одной из его площадок. Так, в Кемеровском госуниверситете соберутся наши учёные и молодые сотрудники МГУ в рамках реализации научно-образовательного консорциума «Вернадский». Организаторы фестиваля ратуют за то, чтобы наука вошла в каждый дом, поэтому она не должна иметь возрастных ограничений. Кроме того, популяризация науки среди широкой аудитории даёт импульс развития уникальным в своём роде проектам.

Инициатором проведения фестиваля науки в России стал Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова. Уже в октябре жители Кузбасса от мала до велика смогут стать его участниками.

Алена Смирнова

Источник: <http://kuzbass85.ru/2019/09/19/nauka-bez-granits-i-vozzrastnyh-ogranichenij/>

18.09.19, сетевое издание CNews (г. Москва)

У ВЛАСТЕЙ ПРОСЯТ 133 МИЛЛИАРДА НА РОБОТОВ, ЧТОБЫ РОССИЯ ЗА ШЕСТЬ ЛЕТ ДОГНАЛА ЗАПАД



Фото: «Сколково» / Sk.ru

Российские разработчики в области роботехники и сенсорики существенно отстают от зарубежных, пришли к выводу авторы соответствующей дорожной карты для нацпрограммы «Цифровая экономика». Однако отставание можно сократить за счёт научно-технического потенциала и инвестиций на сумму в 133 млрд руб.

Деньги на роботов для России

В распоряжении CNews оказался полный текст проекта дорожной карты «Компоненты роботех-

ники и сенсорики». Документ был подготовлен Центром технологий компонентов робототехники и мехатроники университета «Иннополис» в рамках реализации мероприятий федерального проекта «Цифровые технологии» национальной программы «Цифровая экономика».

Соавторами документа выступили специалисты «Сколтеха», МГУ, ИТМО, УдГУ, ИжГТУ, университета «Назарбаев», KoreaTech (Korea University of Technology and Education), МФТИ, МИЭТ, ВолгГТУ, ДВФУ, ЮУГУ, НПО «Андроидная техника», КУКА, «Фанука», «ВР-мастера», АНО «Робоправо», НИИА, «Альфа-интеха», «Камаза», НАУРР, Российского федерального ядерного центра – ВНИИЭФ, «Газпромнефти», ИТСК, «Промобота».

Дорожная карта охватывает направления разработки автоматизированных технических систем и методов управления ими, разработки сенсорных систем и методов обработки сенсорной информации, взаимодействия технических систем между собой и с человеком. Робототехника и сенсорики основываются на методах механики, электроники, мехатроники и других науках. Роботы предназначены для замены человека при выполнении рутинных, грязных, опасных работ, а также там, где требуется высокая точность и повторяемость.

По подсчётам авторов дорожной карты, всего на развитие в России компонентов робототехники и сенсорики в период до 2024 г. потребуется 132,6 млрд руб. В том числе в рамках реализации мероприятий дорожной карты предполагается выделить 102,65 млрд руб., из которых федеральный бюджет обеспечит 29,93 млрд руб., внебюджетные источники – 73,8 млрд руб. Вне инструментов поддержки, предусмотренных дорожной картой, должно быть выделено ещё 30 млрд руб.

Для развития субтехнологии «Сенсоры и цифровые компоненты робототехники для человеко-машинного взаимодействия» планируется выделить 50,7 млрд руб. В том числе 11,35 млрд руб. будут взяты из федерального бюджета, 29,35

млрд руб. – из внебюджетных источников, ещё 10 млрд руб. – с помощью инструментов, не предусмотренных дорожной картой.

В рамках данной субтехнологии на поддержку отраслевых решений будет выделено 7,6 млрд руб., на поддержку разработки и внедрения промышленных решений – 4 млрд руб., на поддержку региональных проектов – 2,8 млрд руб., на поддержку компаний-лидеров – 3 млрд руб., на поддержку субсидирования процентной ставки по кредитам – 22 млрд руб.

Субтехнология «Технологии сенсорно-моторной координации и пространственного позиционирования» потребует инвестиций на сумму 36,6 млрд руб. Из них федеральный бюджет выделит 8,8 млрд руб., внебюджетные источники – 17,8 млрд руб., ещё 10 млрд руб. будет получено вне инструментов поддержки.

В том числе в рамках данной субтехнологии на грантовую поддержку малых предприятий будет направлен 1 млрд руб., на поддержку отраслевых решений – 6,9 млрд руб., на поддержку разработки и внедрения промышленных решений – 3,5 млрд руб., на поддержку региональных проектов – 2,2 млрд руб., на поддержку компаний-лидеров – 1,5 млрд руб., на поддержку путём субсидирования процентной ставки по кредитам – 11 млрд руб.

Третья субтехнология – «Сенсоры и обработка сенсорной информации» – потребует вложений на сумму 45,4 млрд руб. Из этой суммы федеральный бюджет выделит 8,7 млрд руб., внебюджетные источники – 26,7 млрд руб., вне инструментов поддержки будет получено ещё 10 млрд руб.

В том числе в рамках данной субтехнологии на поддержку отраслевых решений будет направлено 4,9 млрд руб., на поддержку разработки и внедрения промышленных решений – 3,5 млрд руб., на поддержку региональных проектов – 1,2 млрд руб., на поддержку компаний-лидеров – 3 млрд руб., на поддержку путём субсидирования процентной ставки по кредиту – 22 млрд руб.



Экспериментальная лаборатория Центра технологий компонентов робототехники и мехатроники университета «Иннополис». Фото: пресс-служба университета «Иннополис»

По типам поддержки расходы распределяются следующим образом: на грантовую поддержку малых предприятий будет направлено 2,3 млрд руб., на поддержку программ деятельности лидирующих инновационных центров – 1,2 млрд руб., на поддержку отраслевых решений – 19 млрд руб., на поддержку разработки и внедрения промышленных решений – 11 млрд руб., на поддержку региональных проектов – 6,3 млрд руб., на поддержку компаний-лидеров – 7,5 млрд руб., на поддержку субсидирования процентной ставки по кредиту – 55 млрд руб. По последнему направлению расходы федерального бюджета составят 5 млрд руб., внебюджетных источников – 50 млрд руб. По остальным направлениям расходы между бюджетом и внебюджетными источниками будут делиться поровну.

Для чего России роботы

Внедрение обозначенных технологий, в числе прочего, обеспечит России рост благосостояния и социальной защищённости людей, создание рабочих мест для обеспечения инновационной инфраструктуры, уменьшение количества рабочих

мест, сопряжённых с опасными и вредными условиями труда, и развитие научного и кадрового потенциала страны, считают авторы документа.

Основой взаимодействия с людьми являются человеко-машинные интерфейсы, современные виды которых включают не только традиционное представление визуальной информации и привычные органы управления, но и перспективные интерфейсы на основе анализа электрической активности мозга и мышц, с обратными силомоментными связями. Современная сенсорика, в свою очередь, является комплексной цифровой технологией, включающей в себя не только методы измерения физических величин, но и методы обработки сенсорной информации.

Перспективы роботов и проблемы с их внедрением

Основные драйверами для развития мирового рынка робототехники и сенсорики являются постепенное снижение стоимости производства и комплектующих, что ведёт к снижению порога входа в отрасль, снижение времени окупаемости робо-

тов за счёт оптимизации процессов проектирования робототехнических систем от компонентной базы до систем в целом, увеличение роста рынка сервисной робототехники с наибольшим распространением в потребительском сегменте, индустрии развлечений и медицине, стремительная роботизация азиатской экономики, увеличение конкуренции на рынке, повсеместное распространение интернета, облегчающее сбор, распространение и анализ информации, поступающей в облачные сервисы для роботов.

К основным рыночным тенденциям относятся расширение перечня областей применения роботов и сенсорных средств, увеличение числа стартап-компаний в сфере робототехники и сенсорики, естественная убыль населения в развитых странах, увеличение количества проектов, публикующих свой программный код в свободном доступе, снижение себестоимости сенсорных средств и систем обработки информации, повышение распространения экзоскелетов, активных средств для индивидуальной механотерапии и реабилитации, и восстановления утраченных локомоций.

Барьерами для внедрения в России технологий робототехники и сенсорики являются низкая скорость разработки и внедрения готовых решений по сравнению с зарубежными аналогами, излишняя фокусировка на производстве робототехники в области военно-промышленного комплекса, небольшой размер внутреннего рынка робототехники, высокая технологическая конкуренция с западными производителями, применение технологий для целей нарушения общественного порядка и безопасности, нерентабельность промышленных роботов в России, инертное мышление менеджеров, боязнь высококвалифицированных специалистов участвовать в предпринимательской деятельности, устаревшие программы вузов и нехватка квалифицированных специалистов.

Сенсоры и цифровые компоненты робототехники для человеко-машинного взаимодействия

Авторы документа, как уже отмечалось выше, выделяют три субтехнологии. Первая из них – сенсоры и цифровые компоненты робототехники для человеко-машинного взаимодействия. В неё входят технологии и интерфейсы асистивной робототехники, технологии сервисной и социальной робототехники для взаимодействия с людьми, технологии безопасного взаимодействия человека



Фото: Gerd Altmann / Pixabay

с робототехническими системами и технологии дистанционного взаимодействия человек-робот, включая средства визуальной и силовой обратной связи.

Уровень готовности технологий (УГТ) для данной субтехнологии в России и в мире находится на отметке «7» из максимально возможных девяти. Но в мире он достигается по широкому спектру направлений большим количеством компаний, в то время как в России этот уровень демонстрируют лишь отдельные компании, подчёркивают авторы дорожной карты.

Для обозначенной субтехнологии в документе указаны технические характеристики – техноло-

гические барьеры, преодоление которых значительно повлияет на уровень развития технологий. К их числу относятся человеко-машинные интерфейсы, обеспечивающие восстановление и передачу сил взаимодействия с точностью не ниже 95% и временным откликом не более 2 мс, экзоскелеты и экзопротезы, обеспечивающие 80% двигательных функций и сценариев реабилитации верхних и нижних конечностей, мелкой моторики и позвоночника, интерактивные интуитивные человеко-машинные интерфейсы управления робототехническими системами,

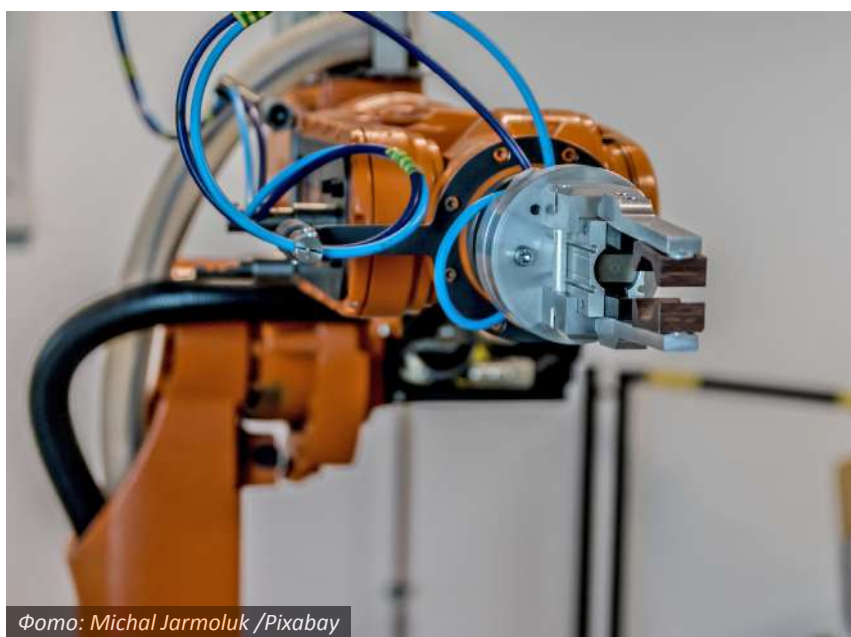


Фото: Michal Jarmoluk /Pixabay

обеспечивающие классификацию команд в не менее 80% сценариев управления с точностью не ниже 95% и суммарной задержкой на обработку не более 20 мс.

Также к технологическим барьерам относятся технические решения для ассистивных роботов и робототехнических систем в здравоохранении и образовании, обеспечивающие на аппаратном уровне максимальное усилие при незапланированном контакте робота с человеком не более 10% от грузоподъёмности робота с временем срабатывания не более 0,01 с, экзоскелеты и ассистивные роботы, обеспечивающие увеличение на 100% силы мышц спины и брюшного пресса и на 75% силовой выносливости рук человека.

Технологии сенсорно-моторной координации и пространственного позиционирования

Второй субтехнологией являются технологии сенсорно-моторной координации и пространственного позиционирования. К ним относятся алгоритмы и технологии управления приводами с сенсорами обратной связи, алгоритмы и технологии сенсорно-моторной координации и планирования движений для захвата и перемещения физических объектов и контактного взаимодей-

ствия, расчёт и определение положений и траекторий робототехнических компонентов и объектов физического мира, симуляторы и эмуляторы робототехнических и сенсорных средств на базе физических и теормеханических моделей для разработки и верификации систем управления, технологии разработки низкоуровневого ПО систем управления реального времени, в том числе систем диагностики и отказоустойчивых систем.

УГТ для данной субтехнологии в России находится на отметке «6», это значительно ниже мирового уровня – «9». Но, как указывают авторы дорожной карты, в России

есть сильная научно-техническая база, на основе которой можно рассчитывать на получение прорывных решений в области Технологии сенсорно-моторной координации и пространственного позиционирования.

Технологическими барьерами для данной субтехнологии являются цифровые системы управления приводами с регулировкой по положению, усилию, жёсткости, коэффициенту демпфирования, с частотой регулирования до 1 кГц и диапазоном изменения параметров в 1 млн раз, сокращение затрат энергии на перемещение роботов на 50% по сравнению с классическими решениями за счёт технологий рекуперации и оптимизации работы энергетических подсистем роботов,

технические решения, обеспечивающие захват, перемещение и контактное взаимодействие с ускорениями до 10 м/с² со скоростями до 5 м/с для 95% сценариев, характерных для розничной торговли, здравоохранения, строительства и добычи ископаемых, а также других приложений сервисной робототехники, включая жёсткие, деформируемые, хрупкие, плоские протяжённые, сыпучие и меняющие форму объекты.

Также к технологическим барьерам относятся решения для робототехнических систем в области сельского и лесного хозяйства, систем мониторинга, строительства и добычи полезных ископаемых, в том числе в части динамического управления неполноприводными системами, системами с избыточным числом приводов и роботами с эластичными элементами. Обозначенные средства должны обеспечивать определение положения и следования по спланированным траекториям с погрешностью не хуже 1% и при перемещении в сложной динамической среде (доступно не более 10% рабочего пространства робота или с запасом свободного пространства не более 10% от габаритов эффектора робота).

Сенсоры и обработка сенсорной информации

Третья субтехнология – сенсоры и обработка сенсорной информации. К ней относятся алгоритмы и технологии комплексирования и синхронизации разнородных сенсорных данных, цифровые контактные и бесконтактные сенсоры и алгоритмы извлечения и обработки информации, включая возможность автономного принятия решений, специализированные облачные платформы сенсоров и робототехнических средств, включая промышленный интернет и средства работы с телеметрией и телеуправлением.

УГТ для данной субтехнологии в России оценивается как «6», что значительно ниже мирового уровня – «9». Однако оптимизма авторам дорожной карты придаёт тот факт, что развитие отечественной компонентной базы сенсоров и систем обработки информации является важной сквоз-

ной стратегической задачей, затрагивающей не только робототехнику, но и другие отрасли. Кроме того, имеющийся научно-технологический задел позволяет рассчитывать на получение результатов мирового уровня.

К ключевым технологическим характеристикам для данной субтехнологии относятся сетевая система реального времени для сбора, анализа интерпретации сенсорной информации, поддерживающая технологию Plug&Play для свыше ста одновременных подключений сенсоров и робототехнических комплексов с временем интеграции в систему не менее 1 мин, технология устройств доверенной электроники преобразователей информации с чувствительных элементов в цифровой код, обеспечивающих точность определения параметров окружающей среды не ниже 99% и временным откликом не более 10 мс, технологические решения в области чувствительных элементов, обеспечивающие точность определения параметров окружающей среды не ниже 99% и временным откликом не более 10 мс, технологические решения в области компонентной базы и алгоритмов средств обработки информации от сенсоров, обеспечивающие точность определения параметров окружающей среды не ниже 99% и временным откликом не более 10 мс.

Какие технологии алгоритмы надо разработать в России

В рамках субтехнологии «Сенсоры и цифровые компоненты робототехники для человеко-машинного взаимодействия» запланированы разработка и внедрение алгоритмов и технологий дистанционного устойчивого управления с силовой обратной связью для высокочувствительных тактильных устройств, внедрение технологических решений для дистанционного управления роботами и создание опытных образцов тактильных устройств, разработка систем мультимодального человеко-машинного взаимодействия для экзоскелетов и протезов для людей с проблемами опорно-двигательных аппаратов, разработка алгоритмов оценивания внешних сил, моментов и геометрии контакта ускорений и монотонной схо-

димости для безопасного физического человеко-машинного взаимодействия; разработка цифровых компонентов интерактивных интуитивных человеко-машинных интерфейсов, разработка и верификация алгоритмов структурно-параметрического синтеза и оптимизации конструкции коллаборативных и ассистивных роботов, разработка технологий ассистивной роботехники, обеспечивающих реализацию физических усилий совместно с человеком.

По субтехнологии «Сенсоры и обработка сенсорной информации» запланированы разработки сетевой системы сбора, анализа интерпретации сенсорной информации с поддержкой технологией Plug&Play для сенсоров и робототехнических комплексов, мультисенсорных цифровых устройств, в том числе с использованием методов двухмерной и трехмерной интеграции компонентов, а также алгоритмов обработки разнородной информации, чувствительных элементов



Робот Fanuc R-2000. Фото: пресс-служба университета «Иннополис»

По субтехнологии «Технологии сенсорно-моторной координации и пространственного позиционирования» запланированы разработка алгоритмов и технологий для моделирования, проектирования и управления на базе физических принципов для приводов с адаптивно настраиваемой жёсткостью для задач soft robotics, моделирования проектирования и управления на базе физических принципов для энергоэффективных робототехнических систем, сенсорно-моторная координация и планирование движения для захвата и перемещения физических объектов и контактного взаимодействия, расчёта и определения положений и траекторий робототехнических компонентов и объектов физического мира.

сенсоров физических величин различных типов (акустических, оптических, радиолокационных, температурных и других), компонентной базы цифровых сенсоров и алгоритмов средств обработки информации от сенсоров, 50 отечественных датчиков на уникальных чувствительных элементах или принципах работы.

Будущее российской роботехники

По прогнозам авторов дорожной карты, с 2019 по 2024 гг. число внедрений на глобальном рынке новых уникальных робототехнических и сенсорных систем российского происхождения с уровнем готовности технологий (УГТ) не ниже «7»

(по девятибалльной шкале) в области сельского и лесного хозяйства увеличится с четырёх до 20, в области здравоохранения – с четырёх до 18, в области мониторинга и обслуживания распределённой инфраструктуры – с трёх до 9, в области сервисной роботехники в системах массового обслуживания – с двух до 15, в сфере строительства – с нуля до 8, в сфере добычи полезных ископаемых – с трёх до 10.

К 2024 г. в России появятся уникальные сенсоры и сенсорные системы. В том числе будет разработано пять уникальных чувствительных элементов сенсоров физических величин, 10 цифровых сенсоров и мультисенсорных систем, 25 датчиков производственного оборудования и процессов, пять бионических датчиков и 20 датчиков мониторинга готовой продукции.

Число зарегистрированных российских патентов на изобретения и полезные модели по направлению роботехники и сенсорики увеличится со 100 до 500, число зарегистрированных международ-

ных патентов – с семи до 50, а число научных публикаций в изданиях WoSi топ-20 GoogleScholar – с 20 до 100.

Также планируется почти пятикратное увеличение ежегодного выпуска патентоспособных технических решений – со 100 в 2018 г. до 500 и более в 2024 г.

При этом предполагается значительное увеличение качества получаемых решений, что скажется на их конкурентоспособности на мировом рынке. Так, в 2018 г. только 6% технических решений в области робототехники и сенсорики были доведены до получения международных патентов. В 2024 г. этот показатель планируется увеличить до 10%. Планируется также пятикратное увеличение количества высокорейтинговых научных публикаций, в том числе за счёт финансирования таких научных фондов, как **РФФИ (Российский фонд фундаментальных исследований)**, РНФ (Российский научный фонд) и др.

Игорь Королев

Источник: https://www.cnews.ru/news/top/2019-09-18_innopolis_prosit_133_mlrd

18.09.19, издание Сибирского отделения РАН «Наука в Сибири» (г. Новосибирск)

СИБИРСКИЙ УЧЁНЫЙ РАССКАЗАЛ О РАБОЧЕМ АЛГОРИТМЕ ТРАНСФЕРА ТЕХНОЛОГИЙ

Заместитель председателя СО РАН академик Василий Михайлович Фомин рассказал о механизме, который реализуется в Сибирском отделении РАН совместно с Российским фондом фундаментальных исследований (РФФИ) и правительством Новосибирской области и касается трансфера технологий от науки в производство. По словам учёного, такой алгоритм можно использовать и в целях диверсификации предприятий оборонно-промышленного комплекса страны.

Эта тема обсуждалась на совещании «Трансфер технологий: направления и механизмы технологической кооперации ОПК, науки и региональной промышленности», прошедшем в ходе VII Международного форума технологического развития и выставки «Технопром».

«Президент РФ Владимир Владимирович Путин призвал шире использовать возможности для диверсификации. Мы все были свидетелями прорыва в оборонной сфере, теперь накопленный потенциал нужно применять и в гражданском производстве», —



Фото: Александра Федосеева

начал обсуждение модератор – начальник департамента по взаимодействию с органами государственной власти субъектов РФ и органами местного самоуправления полномочного представителя президента РФ в Сибирском федеральном округе Василий Николаевич Соколов.

Одной из проблем, затронутых в рамках дискуссии, был трансфер технологий. Не секрет, что это остаётся одной из главных трудностей передачи результатов научных исследований и разработок непосредственно в промышленность. Василий Фомин предложил воспользоваться успешным опытом, полученным в результате взаимодействия СО РАН, **РФФИ** и правительства НСО.

Как пояснил академик Фомин, **РФФИ** совместно с администрацией Новосибирской области сформировали небольшие гранты, направляемые на фундаментальные, но в то же время ориентированные на применение в той или иной сфере исследования. Таких грантов было около ста, из них в результате конкурса в зависимости от полученных результатов было выбрано десять работ, в дальнейшем ориентированных на коммерциализацию. Затем правительство НСО связало учёных непосредственно с предприятиями, в том числе и принадлежащими к военно-промышленному комплексу.

«Итоги вы можете увидеть на выставке «Технопрома», — подчеркнул Василий Фомин. — Например, АО «ОКБ «Салют», используя наработки Института теоретической и прикладной механики им. С. А. Христиановича СО РАН, пытается создать установку холодного газодинамического напыления. Национальный медицинский исследовательский центр им. ак. Е. Н. Мешалкина сделали запрос: необходим насос для поддержки сердца. Опять же, ИТПМ совместно с медиками создали такой аппарат, что финансировалось грантом РФФИ, затем это подхватил бизнес. Сейчас прошли уже две экспериментальные проверки — на свинье и телёнке, следующим будет человек, и разработка пойдёт дальше — в жизнь. В Институте автоматики и электрометрии СО РАН разработали искусственный хрусталик глаза по качеству не хуже американского. Вот примеры, когда схема, о которой я рассказывал, уже используется. Можно брать её на вооружение».

Василий Соколов назвал этот механизм «достаточно прагматичным, конкретным предложением, приносящим результат», отметив, что на месте **РФФИ** может быть любой фонд с государственным участием.

Источник: <http://www.sbras.info/news/sibirskii-uchenyi-rasskazal-o-rabochem-algoritme-transfera-tekhnologii>

17.09.19, сетевое издание «Царьград» (г. Москва)

ПОБЕДА НАД РАКОМ ПОКА ДАЛЕКА. НО ОН УЖЕ ОТСТУПАЕТ

Учёные в России прилагают огромные усилия для борьбы с раком. И он действительно потихоньку пятится! Но нужен общемировой фронт в этой войне за человечество.



Фото: Валерий Шарифулин / ТАСС

Конечно, за такой заголовок статьи должно прилететь со всех сторон. Страшный диагноз Анастасии Заворотнюк – «злокачественное новообразование головного мозга» – заставляет тоскливо сжаться сердце практически каждого. Ибо каждый тут же невольно примеряет на себя возможность «подхватить» онкологию. И оптимизма это, понятное дело, не прибавляет. Какие уж тут победы над раком!

С другой же стороны можно ожидать справедливой критики от учёных и врачей. Да, скажут они, по ряду направлений найдены методы если не излечения от этой смертельной болезни, то хотя бы – блокирования её развития. Это и химиотерапия, и облучения тяжёлыми частицами, и лазерные методики. Есть биологические, есть генетические, есть молекулярные подходы к решению проблемы.

Но беда в том, что и рак не остаётся неизменным. Природа онкологических изменений в живых тканях не просто не всегда ясна учёным. Она

меняется, она модифицируется, словно рак сознательно наносит контрудары науке даже там, где она, казалось бы, его одолела.

Наконец, неясны до конца причины появления рака. Становится ли он реакцией клеток на неблагоприятные, агрессивные воздействия со стороны? Да, безусловно. Но не всегда. Является ли он вирусной инфекцией? Вроде бы да. Но нет закономерности в передаче его от больного к здоровому. Может быть, это – генетически обусловленное заболевание? Тоже похоже! Даже подчас этногенетическое – у одних народов есть формы рака, не встречающиеся у этнических соседей.

Словом, рак – это смертельный феномен не известной до конца природы.

Штаб борьбы с раком

Непонятно почему, но в народе – и его отражении журналистике – часто путают штаб с командным пунктом. Вот выражение «штаб борьбы» часто ис-

пользуется именно для характеристики того центра или той институции, откуда этой самой борьбой командуют. А штаб – это совсем другое. Там анализируют положение, ход борьбы, изыскивают способы и инструменты противоборства с противником, составляют планы противодействия, собирают силы и средства, готовят приказы...

Вот таким «штабом» по борьбе с раком в России сегодня является **Российский фонд фундаментальных исследований (РФФИ)**. Отнюдь не потому, что здесь работают лучшие онкологи мира или мигает индикаторами лучшая терапевтическая и операционная техника. Отсюда не звучат и команды нацелить ту или иную армию врачей на разгром позиции врага. Но здесь сама собою идёт штабная работа по организации этого всего для отпора онкологическим заболеваниям.

Сюда стекаются данные «разведки»: лучшие специалисты страны присылают свои заявки на финансирование прорыва на том или ином направлении боевых действий. Здесь собираются данные о реальном положении вещей от анализирующих это положение специалистов. Здесь избираются наиболее перспективные, обещающие, прорывные способы борьбы: тысячи экспертов из числа лучших учёных определяют, какие заявки смогут реализоваться в результативные исследования. Наконец, здесь дают средства на проведение таких исследований – и требуют отчёта по их результатам. В виде научных статей, опубликованных в ведущих научных изданиях мира.

На гранты **РФФИ** онкологические исследования ведутся по сотням проектов – от таких как «Рецептор эпидермального фактора роста EGFR как онкомаркер глиобластомы, получение к нему аптамеров» и «Математические модели новообразований» до «Влияние личностной организации жизненного пути на индивидуальную продолжительность жизни и здоровье лиц пенсионного возраста, имеющих в анамнезе социально значимые заболевания».

Так что в этом «штабе науки» о борьбе с раком знают всё.

Стволовые клетки? Да, опасность. Но и...

Беду Анастасии Заворотнюк, напомним, связывают со стволовыми клетками. По словам продюсера группы «Ласковый май» Андрея Разина, Анастасия сама говорила ему о них в контексте процедур омоложения с их применением.

А что, звучит действительно обещающе. Стволовые клетки, просто говоря, это те, что по «юности» своей не нашли своей «специализации». Не сформировались во что-то функциональное, отчего есть соблазн превратить их во что-то полезное. В обновлённые, омоложённые ткани, например.

Проблема, однако, в том, что при нормальном ходе вещей в организме клетки «специализируются» коллективно, по заложенной генетической программе. А вот «подсаженные» в их «муравейник» клетки без программы могут повести себя как угодно. В том числе и начать бесконтрольное размножение, обращаясь в раковую опухоль.

И ни учёные, ни медики надёжно контролировать процесс «воспитания» стволовых клеток во что-то полезное – не умеют.

Но учатся. В том числе при поддержке **РФФИ**.

Так, среди ведущихся на гранты фонда исследований есть разработка метода лечения рака... стволовыми клетками. Правда, «перепрограммированными». Этим занимаются специалисты Казанского (Приволжского) федерального университета. Исходя из того, что стволовые клетки участвуют в формировании кровеносных сосудов, питающих опухоль (отчего та «жиреет» и пускает метастазы), учёные решили именно перепрограммировать развитие стволовой клетки. Для чего создали специальные вирусы, которые дополняют стволовую клетку терапевтическими генами. После чего такие клетки либо запускают программу самоуничтожения опухоли, либо активируют иммунные клетки.

Диагностика лучше, чем раньше...

Это понятно: чем раньше выявится онкология, тем легче с ней бороться. Но есть проблема: даже современные методы детектирования – рентгеновская томография или магнитно-резонансная томография – определяют опухоль, когда она становится довольно крупной, с более 10 миллиардами клеток.



Фото: Юрий Смитюк / ТАСС

Для решения проблемы учёные разрабатывают сразу несколько методов. Это и люминесцентные наночастицы размером 70–80 нм, дающие высококонтрастную оптическую визуализацию злокачественных опухолей. Это и разработка бо-

лее тонких и точных методов расширения возможностей компьютерной магнитно-резонансной томографии. Это и создание новых подходов для управления качеством диагностики по многомерным данным микроволновой радиотермометрии с разработкой принципиально новых образцов аппаратуры для этого. Это и исследования в области диагностики экологических и социальных факторов распространения онкологических заболеваний не только в России, но и по всему миру.

Кстати, **РФФИ** проводит совместные конкурсы и осуществляет совместное финансирование соответствующих исследований с соответствующими фондами и научными организациями целого ряда стран, в том числе в США, Китае, Европе. И что характерно – везде наши учёные выступают отнюдь не научными париями, а находятся на одном уровне с коллегами.

И вообще, считают в **РФФИ**, борьба с раком уже стала международным фронтом. И фундаментальные исследования в области онкологии являются сегодня чем-то вроде глубинной зафронтальной разведки в борьбе с этим поистине общечеловеческим врагом.

Цыганов Александр

Источник: https://tsargrad.tv/articles/pobeda-nad-rakom-poka-daleka-no-on-uzhe-otstupayet_217478

17.09.19, интернет-издание «ДВ-РОСС» (г. Владивосток)

АСПИРАНТЫ ДВФУ ВЫИГРАЛИ ГРАНТЫ РФФИ В РАМКАХ НАЦИОНАЛЬНОГО ПРОЕКТА «НАУКА»

Российский фонд фундаментальных исследований (РФФИ) поддержал тринадцать из семнадцати заявок Дальневосточного федерального университета (ДВФУ) в конкурсе на лучшие фундаментальные научные исследования, выполняемые молодыми учёными-аспирантами. Финансирование по каждой заявке составит 1,2 млн рублей на два года. Конкурс организован в рамках федерального проекта «Развитие кадрового потенциала в сфере исследований и разработок» национального проекта «Наука», передаёт ДВ – РОСС со ссылкой на пресс-службу Департамента внешних коммуникаций ДВФУ.



В течение двух лет молодые учёные-аспиранты ДВФУ будут вести перспективные разработки, в том числе изучать лечебные белки из морских животных, разрабатывать сорбционные материалы для очистки воды от радиации, анализировать перспективные композитные материалы и фундаментальные принципы гидроакустики (подводная связь), а также исследовать методы лечения рака мозга с помощью стволовых клеток. По итогам реализации научных работ аспиранты ДВФУ должны опубликовать научные статьи и защитить кандидатские диссертации.

Биомедицина

Татьяна Мизгина из Школы естественных наук будет изучать лектины из двустворчатого моллюска *Glycymeris yessoensis*, широко распространённого в акватории Японского моря.

«Лектины – это белковые молекулы, часть иммунной системы моллюска, которые способны различать углеводы на поверхности клеток. Эти молекулы распознают чужеродные микроорганизмы по углеводному профилю и связывают их, препятствуя распространению инфекции. Лектины – перспективные кандидаты на роль

компонентов для нового поколения лекарств против широкого спектра заболеваний, в том числе некоторых видов рака», — рассказала Татьяна Мизгина.

Сергей Зайцев из Школы биомедицины исследует противоопухолевый потенциал гемопоэтических стволовых клеток, которые происходят из костного мозга, на модели глиобластомы – одной из самых опасных опухолей головного мозга.

«Как и любые стволовые клетки, гемопоэтические дают развитие многим видам тканей. Они же участвуют в восстановительных процессах при повреждениях. Опухоль можно рассмотреть как хроническое воспаление, в котором есть зоны гипоксии. Мы полагаем, что гемопоэтические клетки могут воздействовать на эти зоны. Клетки можно использовать в различных вариациях: и как транспорт для каких-то лекарственных препаратов, а также в качестве самостоятельно действующих агентов. Их можно перепрограммировать, ввести в опухолевую ткань, где они будут выделять новые соединения и влиять на опухолевую ткань и её микроокружение», — рассказал Сергей Зайцев.

Строительство

Максим Барботько из Инженерной школы планирует разработать новый вид строительной арматуры и охарактеризовать её свойства через математическую модель. Арматура будет производиться путём индукционного нагрева, соединением стеклянного сердечника и металлической оболочки.

«Такая арматура будет легче и дешевле обычной, и будет меньше нагружать бетонные конструкции», — уточнил Максим Барботько.

Новые материалы

Дмитрий Павлов из Школы естественных наук займётся разработкой метаповерхностей (материалов из тончайших плёнок металлов), которые могут стать компонентами для сверхчувствительных датчиков нового поколения. С их помощью будут определять различные органические и взрывчатые вещества, показатели преломления жидкостей и тонких плёнок. Такие материалы получают методом лазерной печати – структурировать лазером тонкие металлические, диэлектрические, металл-диэлектрических плёнки. Метод относительно недорог (в сравнении с электронной и ионной литографией), высокопроизводителен и не требует применения вредных химических веществ.

Артур Драньков из Школы естественных наук разрабатывает новые материалы для очистки природной воды и техногенных отходов от опасных радионуклидов. Учёный планирует впервые синтезировать новые композитные материалы и отработать технологию их производства, которая будет одновременно простой и оригинальной.

«Мы также хотим научиться переводить отработанные сорбенты (материалы после очистки воды) в высокоплотную керамическую форму, пригодную для их длительного и безопасного хранения, нам удалось предусмотреть подобные технологические

изыскания в нашем проекте. Результаты работы повлияют на уровень экологической безопасности и экономическую обоснованность методов обращения с радиоактивными загрязнителями», — рассказал Артур Драньков.

Похожей задачей, но только для извлечения опасных радионуклидов из нейтральных и слабощелочных сред, занимается Эдуард Токарь из Школы естественных наук. Он синтезирует селен- и серосодержащие полимерные материалы на основе органических соединений. Они подойдут для очистки сточных вод, используемых для работы атомных станций.

Оба проекта реализуются совместно с Институтом химии Дальневосточного отделения Российской академии наук и подразумевают разработку технологии, с помощью которой можно будет не только очищать воду от уранил-ионов, но и в перспективе добывать уран из морской воды, где его в восемь тысяч раз больше, чем на суше.

«Это весьма перспективно для стран, которые не имеют собственных месторождений урана, например, таких как Япония и Австралия. У них есть похожие разработки. Преимущество нашей технологии в том, что она будет малозатратной и эффективной», — прокомментировал Эдуард Токарь.

Подводная связь (гидроакустика)

Аспирант Инженерной школы Денис Кузин разрабатывает методы обработки звукового сигнала с помощью машинного обучения.

«Учитывая, что при распространении и приёме гидроакустических сигналов существует множество посторонних помех (шумы техногенного и биологического происхождения), наш подход позволит приёмным устройствам с высокой точностью определять и принимать полезный сигнал. Дополнительная задача – научить алгоритм распознавать полезный источник шума на

фоне помех», — рассказала Любовь Стаценко (научный руководитель Дениса Кузина).

Исторические науки и археология

Аспирант Школы искусств и гуманитарных наук Ксения Родионова исследует христианские меньшинства «русского» Китая в 1898 – 1960-е годы.

«На тот момент в полосе отчуждения Китайско-Восточной железной дороги сложилась интересная ситуация. Дорога принадлежала России, но находилась в Китае, и была фактически государством в государстве, многонациональным и многоконфессиональным. Очень интересно посмотреть на то, как люди разных религий взаимодействовали друг с другом, как может в таких условиях сложиться религи-

озная обстановка. С другой стороны, христианская община сыграла большую роль в адаптации русских эмигрантов. Интересно изучить, как религиозные организации сплачивали людей одной веры, какие функции выполняла религия», — рассказала Ксения Родионова.

Молодые учёные Дальневосточного федерального университета регулярно выигрывают гранты на перспективные исследования, осуществляемые в соответствии с приоритетами стратегии научно-технологического развития Российской Федерации. В июле 2019 года представители ДВФУ выиграли стипендии Президента РФ на проекты, посвящённые развитию приоритетных направлений отечественной экономики.

Источник: <http://trud-ost.ru/?p=672698>

17.09.19, информационный портал IvanovoNews (г. Иваново)

ПОЧТИ 8 МЛН РУБЛЕЙ ПОЛУЧАТ ИВАНОВСКИЕ УЧЁНЫЕ НА РЕАЛИЗАЦИЮ СВОИХ ПРОЕКТОВ

Средства поступят из областного бюджета и фондов

Проекты ивановских учёных получают грантовую поддержку из средств областного бюджета, Российского фонда фундаментальных исследований и Российского гуманитарного научного фонда. Соответствующий нормативно-правовой акт сегодня подписал губернатор Ивановской области Станислав Воскресенский.

Постановление регламентирует порядок предоставления грантов из областного бюджета победителям региональных конкурсов проектов в области гуманитарных наук и фундаментальных научных исследований. Как рассказала директор департамента экономического развития и торговли Ивановской области Людмила Бадак, в 2019 году поддержку получат 24 науч-

ных проекта ивановских учёных в области химии, физики, экономики и медицины.

Региональные конкурсы научных проектов проводятся совместно с **Российским фондом фундаментальных исследований** и Российским гуманитарным научным фондом. Финансирование проектов осуществляется совместно правительством Ивановской области и фондами. Из областного бюджета на предоставление грантов победителям региональных конкурсов выделено 3,9 млн рублей. Общая сумма финансирования научных проектов составит 7,8 млн рублей.

Источник: <https://www.ivanovonews.ru/news/975881/>

16.09.19, сетевое издание «Вестник Сургутского района» (г. Сургут)

ЛИНГВИСТЫ РАН ИЗУЧАЛИ ЯЗЫК ЮГАНСКИХ ХАНТЫ В СУРГУТСКОМ РАЙОНЕ

Сотрудники Института филологии Сибирского отделения РАН провели лингвистическую экспедицию в Сургутском районе. Весь август они посвятили сбору данных для описания фонетического строя юганского говора сургутского диалекта хантыйского языка.

В исследовании приняли участие четыре научных сотрудника. Они встречались с ханты, проживающими в Угута и на стойбищах около рек Большой и Малый Юган.

Экспедиция осуществлена при поддержке **Российского фонда фундаментальных исследований** в рамках реализации проекта «Специфика звукового строя сургутского диалекта хантыйского языка». Его руководитель – Н. Б. Кошкарева, главный научный сотрудник, доктор филологических наук.



Источник: <http://vestniksr.ru/news/25878-lingvisty-ran-izuchali-jazyk-yuganskih-hanty-v-surgutskom-raione.html>

16.09.19, сетевое издание «Двина-Информ» (г. Архангельск)

УЧЁНЫЙ ИЗ АРХАНГЕЛЬСКА ПОДБИРАЕТ КЛЮЧИКИ К ЗАМЕНЕ НЕФТИ

Заявка Ильи Пиковского на грант Российского фонда фундаментальных исследований может в будущем перевернуть рынок полимеров.

Традиционно молодые учёные САФУ успешно принимают участие в конкурсах грантов, объявляемых Российским фондом фундаментальных исследований.

В этом году одним из победителей конкурса на лучшие проекты фундаментальных научных исследований, выполняемых молодыми учёными, обучающимися в аспирантуре, стал Илья Пиковской с заявкой «Применение концепции дефектов масс Кендрика для изучения структуры лигнинов мето-

дом масс-спектрометрии высокого разрешения» (научный руководитель – директор Центра коллективного пользования научным оборудованием «Арктика» Дмитрий Косяков).

— Лигнин – это вещество, которое входит в состав растительных клеток и выполняет в них механическую и защитную функции. Лигнины в своём составе содержат огромное количество ценных органических соединений, которые в настоящее

время, в основном, добывают из ископаемых углеводов, например, из нефти. Все мы знаем, что нефть – исчерпаемый ресурс, в то время как биомасса растений – возобновляемый.

Сокращение глобальной зависимости от ископаемых углеводов возможно при должном развитии индустрии переработки возобновляемого растительного сырья. Тем не менее, применение лигнина сильно сдерживается лабильностью его состава, а также нерегулярностью структуры, — приводит слова Ильи Пиковского пресс-служба САФУ.

Все это звучит крайне сложно (причём мы не привели и десятой доли научных терминов). Но если сказать упрощённо, то исследования молодого учёного из Архангельска смогут помочь проанализировать пресловутые лингвисты и поставить дело их использования в промышленности на основательный поток.



Фото: САФУ / narfu.ru

Источник: <http://www.dvinainform.ru/society/2019/09/16/59714.html>

16.09.19, информационно-аналитическое агентство SM-News (г. Москва)

ТОМСКИЕ УЧЁНЫЕ ПОМОГУТ ВЫЯВЛЯТЬ В СОЦСЕТЯХ УЛЬТРАПРАВЫЕ ДЕСТРУКТИВНЫЕ СООБЩЕСТВА

Российский фонд фундаментальных исследований (РФФИ) в сфере общественно-политических наук поддержал научный проект междисциплинарной команды учёных Томского политехнического университета. Научная группа под руководством доктора социологических наук Анны Карповой получила грантовую поддержку РФФИ с проектом «Новые коммуникативные технологии в продвижении ультраправой идеологической платформы среди молодёжи: методика автоматизированного выявления угроз методами Web Mining».

Учёные ТПУ уже несколько лет развивают новое научное направление «Интеллектуальный анализ деструктивного контента социальных медиа», изучают источники угроз и рисков для молодёжи, производимых в информационном поле. Поддержанный **РФФИ** проект позволит учёным ТПУ сконцентрироваться на создании

технического решения для выявления в соцсетях ультраправых радикальных сообществ и прогнозировании угроз со стороны такого рода сообществ. Уже к декабрю этого года ожидается прототип системы выявления таких сообществ в интернете. Сейчас идёт её тестирование и создание интерфейса.

Над проектом работает междисциплинарная группа исследователей, объединяющая социологов и IT-специалистов. По мере необходимости, для консультаций и проверки тестовых вариантов системы привлекаются психологи, лингвисты, специалисты в области computer science.

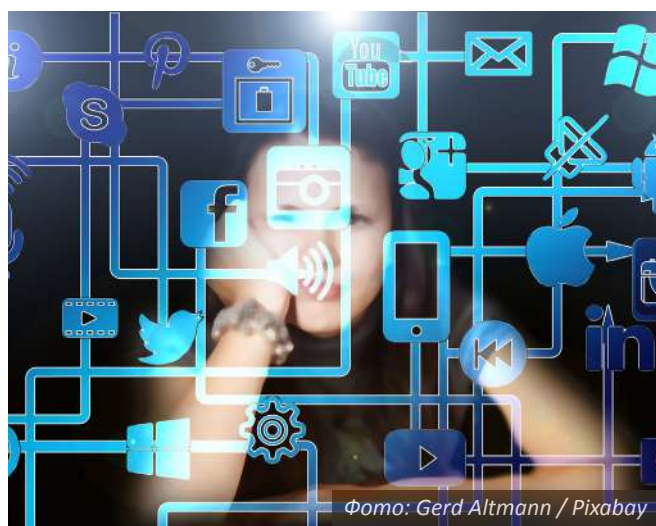


Фото: Gerd Altmann / Pixabay

«Актуальность темы проекта на сегодня очевидна, — рассказывает Анна Карпова. — По материалам опубликованных зарубежных исследований мы видим, что число инцидентов с участием именно ультраправых радикальных сообществ в последние годы имеет экспоненциальный рост. В качестве примера можно привести теракты в мечетях города Крайстчерч в марте этого года. И это в Новой Зеландии, которая всегда считалась благополучной страной, и ещё по итогам прошлого года была на 114-м месте в рейтинге стран мира по уровню террористической угрозы *Global Terrorism Index*. В России можно вспомнить инциденты с участием керченского и архангельского стрелков. Одинокое стрелки, как правило, находятся на ультраправой идеологической платформе. Получается, что пока плодотворно и с высокой степенью эффективности специалистами изучалась тема исламских радикалов, было ослаблено внимание к ультраправым, и они активизировались. Возникла насущная необходимость исследований в данном направлении,

на чем мы и сосредоточились в рамках выполнения гранта».

Работу над проектом команда ведёт комплексно: и на уровне теоретического изучения процесса радикализации на ультраправой идеологической платформе, и на уровне технического решения. Используя методы Web Mining, политехники создают новые инструменты для выявления ультраправых радикальных сообществ, которые можно будет настроить на любые социальные сети. По словам Анны Карповой, представители ТПУ, проанализировав имеющийся в мире опыт, разработали новый метод, получивший рабочее название ККА — то есть, календарно-корреляционный анализ.

«Поиск по ключевым словам в соцсетях ведётся давно, однако этот подход зачастую не совсем эффективен, даёт много ложных срабатываний, «мусорной статистики», искажений. Наш метод — календарно-корреляционный анализ — это способ обнаружения целевой группы по характерному изменению её активности в «окрестности» ключевых событий, важных для конкретных радикальных сообществ. С помощью такого анализа, основанного на «базе знаний», имеющего математическую модель и техническое решение, создан прототип, позволяющий оперативно выявлять и прогнозировать возможные инциденты на этапе планирования и мобилизации ресурсов, до наступления терминальной стадии», — говорит социолог.

Добавим, в ТПУ разработана и с 2015 года реализуется программа повышения квалификации «Противодействие распространению идеологии экстремизма и терроризма». Сейчас обучение по ней проходят не только политехники, но и внешние слушатели, в том числе и из других регионов России. Программа включает в себя обширный круг тем, рассчитанных на специалистов, работающих с молодёжью. Параллельно в ТПУ ведётся проект по созданию когнитивного профиля первокурсника, идёт работа с иностранными студен-

тами. Для всех студентов доступна по выбору дисциплина «Технологии критического мышления» по формированию необходимых в условиях информационной избыточности навыков критического осмысления информации. Одновременно с учебной ведётся и научная работа, одно из направлений которой сейчас получило грантовую поддержку.

«В наших планах – создание научной лаборатории по Data Science. Уже сейчас намечены дальнейшие планы по разработке новых методов и решений технического профиля выявления в сети возможных угроз», — подытожила руководитель научной группы по интеллектуальному анализу деструктивного контента социальных медиа Анна Карпова.

Источник: <https://sm-news.ru/tomskie-uchenye-pomogut-vyyavlyat-v-socsetyax-ultrapravye-destruktivnye-soobshhestva-4256>

13.09.19, газета «Коммерсантъ» (г. Москва)

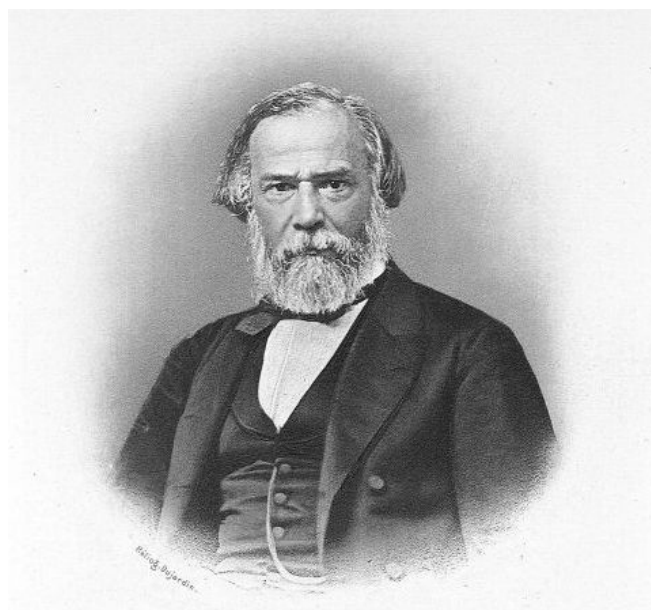
НАУКА О ВЕЧНОЙ МОЛОДОСТИ

130 лет назад доктор Броун-Секар ввёл себе экстракты половых желёз морской свинки и собаки

Свои ощущения 72-летний профессор Коллеж де Франс Шарль Броун-Секар в 1889 году доложил на заседании Societe de Biologie (Научного биологического общества Парижа). Ощущения, по его словам, были непродолжительные, но сильные: просветление ума, подъем физических сил и потенции. Реакция его коллег по научному обществу тоже была сильной: «Лекция (Броун-Секара. – “Ъ-Наука”) лишний раз доказывает, что профессорам после 70 лет пора в отставку».

Эффект плацебо

Профессор Броун-Секар был авторитетным учёным своего времени. Член Лондонского королевского общества, преемник знаменитого Клода Бернара в Societe de Biologie, в истории хирургии до сих пор считаются классическими его опыты по частичному иссечению спинного мозга (синдром Броун-Секара), а в истории науки он считается одним из основоположников эндокринологии и гормональной терапии. Тем не менее его простой опыт с уколом себе водной суспензии половых клеток животных был высмеян учёными. Уж слишком простым им казалось решение вековой мечты человека о возвращении молодости и в конечном итоге достижении бессмертия.



Заблуждение профессора насчёт просветления ума и потенции отнесли на счёт его самовнушения, как это бывает при приёме плацебо (таблетки-пустышки): человек искренне верит, что она поможет, и она помогает.

Тем не менее у Броун-Секара появились последователи. В первые десятилетия прошлого века в разных странах, в том числе и в советской России, велись опыты по трансплантации клеток по-

ловых желёз на животных и людях. Самым известным «омолаживателем» того времени был французский хирург Сергей Воронов, чья мичуринская методика прививки к яичкам человека фрагментов яичек шимпанзе и павианов получила официальное одобрение как мирового медицинского сообщества, так и властей Франции. Правда, клиника, через которую шёл основной поток пациентов Воронова, была на всякий случай вынесена из континентальной Франции во Французский Алжир. Там он начал прививку половых желёз обезьян женщинам. Пациенты у доктора Воронова были состоятельные, довольно быстро весьма состоятельным стал сам Воронов.

Со временем стало ясно, что «обезьянья виагра» результатов не даёт. Поток состоятельных и, главное, влиятельных пациентов иссяк, и тут же у учёных коллег доктора Воронова проснулись сомнения в его методе. Как и в случае с профессором Броун-Секаром, они объяснили сомнительные успехи Воронова эффектом плацебо, а затем и вовсе объявили его «аферистом». В 1940-х годах его метод был запрещён во Франции.

Овечий источник

Отмахнуться учёным от эксперимента швейцарского доктора Поля Ниханса было уже не так просто. В 1931 году Ниханс ввёл суспензию клеток парашитовидной железы телёнка умирающей на операционном столе женщине, которой хирург при удалении щитовидной железы (в те годы уже обычная операция) заодно по ошибке удалил ещё и две пары маленьких парашитовидных желёз, прилегающих к щитовидке сзади. Женщина впала в состояние тетануса, то есть все её мышцы напряглись и не расслаблялись. После укола доктора Ниханса они расслабились, пациентка была спасена.

Эффект плацебо тут был исключён, простота метода осталась. Доктор продолжил свои опыты, но уже с клетками зародышей овец, то есть эмбриональными стволовыми клетками по современной терминологии. Отбоя от пациентов, в основном онкологических больных, у него тоже

не было. Брал доктор Ниханс за лечение дорого и тоже разбогател. В 1953 году папа Пий XII назначил его членом Папской академии наук. Но со временем стало ясно, что более значительных результатов, чем единовременное снятие тетануса, метод Ниханса не давал и, как сейчас понятно, не мог дать. В 1980-е годы его методы попали под запрет сначала в США, а потом в остальных развитых странах.

Сегодня Ниханса и Воронова частенько включают в списки «самых знаменитых врачей-шарлатанов», что явно несправедливо. Тогда уж надо включить в эти списки добрую сотню выдающихся учёных разных времён и народов, пытавшихся на уровне знаний своего времени разными методами остановить процессы старения организма и восстановить повреждённые или утраченные в результате болезней и травм органы и ткани больных. Некоторые методы, например переливание крови и пересадка костного мозга, дали блестящие результаты и вошли в практику современной медицины.

Рождение регенеративной медицины

Иное дело – универсальное средство для регенерации организма человека. Его как не было, так и нет по сей день. Но это не означает, что его поиски прекратились. Напротив, они постоянно шли и идут сейчас. На рубеже 1970-х и 1980-х годов случилось то, что произошло в финале комедии Карела Чапека «Средство Макропулоса». Там молодая героиня решительно сжигает рецепт эликсира вечной молодости средневекового алхимика Иеронима Макропулоса. На фоне накопившихся научных данных учёным стало окончательно ясно, что прямая клеточная трансплантация – тупиковый путь. Клетки требуют специальной подготовки перед трансплантацией, чтобы она была успешной и давала результат. Коротко говоря, все, что было ранее, предстояло забыть и начинать с чистого листа.

Так родилась современная клеточная терапия, а спустя небольшое время появилась целая новая область медицины, где клеточная терапия зани-

мает центральное место. Только теперь к ней добавилась тканевая инженерия, когда создаётся ткань или орган при помощи 3D-биопечати из синтетических или природных материалов (например, белка коллагена – основного структурного элемента соединительной ткани). Также добавилась генная терапия – та же клеточная терапия, но с использованием генетически модифицированных клеток. И наконец, появились препараты на основе природных молекул цитокинов и факторов роста нервной ткани (NGF) и эпидермиса кожи (EGF). Назвали новую науку регенеративной медициной.

Дорогая медицина

Современные методы регенеративной медицины (PM), образно говоря, «лицензированы» примерно дюжиной Нобелевских премий по физиологии и медицине, полученных их авторами в период с 1980-х по 2012 год. Но первые лицензированные и разрешённые к применению национальным регулятором препараты клеточной терапии появились только в 2001–2002 годах в Южной Корее и Сингапуре. Это был Chondron южнокорейской компании Sewon Cellontec и Cartogen сингапурской компании Mercy Tissue Engineering, оба препарата были практически идентичными и способствовали восстановлению коленного хряща.

В первом десятилетии нашего века южнокорейские компании вывели на рынок ещё пять препаратов, у которых на рынке не было конкурентов, если не считать один уже упомянутый сингапурский и один японский препарат JACE компании J-TEC для лечения ожогов и рубцов кожи (2007 год). Монополия стран Юго-Восточной Азии в этой области была связана с особенностями их законодательств, которые создавали режим наибольшего благоприятствования национальным индустриям PM.

Ситуация изменилась в начале текущего десятилетия, в 2010–2012 годах на рынок вышли сразу четыре одобренных Управлением по контролю качества пищевых продуктов и лекарственных

препаратов США (FDA) препарата американских компаний: Provenge компании Dendreon Corp. (лечение рака предстательной железы), Laviv компании Fibrocell Technologies (препарат эстетической медицины для устранения носогубной складки, а по сути «ботокс» для богатых), MACI компании Vericel Corp. (восстановление коленного хряща) и Gintuit компании Organogenesis Inc. (восстановление слизистой рта).

Это был переломный момент в отношении большого бизнеса к PM. Как писал в 2013 году журнал The Economist, «после многих лет обещаний PM приближается к тому, чтобы приносить результаты (прибыль инвесторам.– “Ъ-Наука”»». На смену частным инвесторам и спекулянтам на рынок PM выходят крупные фармацевтические и биотехнологические компании. Кроме того, в США на финансовую поддержку разработок препаратов PM были выделены \$2 млрд из Федерального резерва. После кризиса 2008 года начал расти рынок PM и в ЕС. Здесь по привлечению капитала лидируют Великобритания и Германия.

На сегодня в мире одобрено к применению 44 клеточных, тканеинженерных и геннотерапевтических препаратов. Уследить за всеми новинками PM трудно: ситуация меняется очень динамично. Но одно можно сказать точно: востребованы даже такие препараты, как Kymriah и Yescarta, курс лечения которыми стоит от \$364 тыс. до \$475 тыс.

Свои и чужие

Современная PM имеет ещё одну специфику, которая отличает её от классической терапии. Все продукты PM делятся на аутологичные (персонализированные, полученные из материала конкретного пациента и предназначенные для применения только ему и никому другому) и аллогенные (донорские, такие как раз использовали Броун-Секар, Воронов и Ниханс, только донорами у них были животные).

Априори считалось, что аутологичные продукты более эффективны (стволовые и другие клетки в них все-таки свои, родные). На сегодня среди

одобренных регуляторами препаратов РМ аутологичных примерно три четверти и только четверть аллогенных. Но никаких доказательств большей эффективности аутологичных препаратов и продуктов пока не получено.

Аллогенные клетки между тем имеют ряд существенных преимуществ. Они требуют меньших трудозатрат при производстве, для получения клеточного препарата можно использовать материал от молодых доноров или перинатальные источники (с возрастом количество целевых клеток и их регенеративный потенциал снижаются), и – главное – они могут выпускаться в виде off the shelf (прямо с аптечной полки), то есть готового к применению продукта.

Медицинский туризм для богатых

Мировой рынок регенеративной медицины оценивается в \$13 млрд. На фоне 1,5-триллионного рынка традиционных лекарственных средств рыночная доля продуктов РМ в денежном выражении едва достигает 0,002%, её можно сравнить с продажами одного лекарственного препарата-«блокбастера». Но дело не в цифрах, главное, что крупные фармацевтические и биоинженерные компании, похоже, окончательно поверили в её будущее.

Лидируют на рынке РМ США, а ключевыми игроками на нем являются компании Kite Pharma, Novartis, Vericel Corporation, Integra LifeSciences, Wright Medical, MiMedx, Osiris Therapeutics, Stryker Corporation и Spark Therapeutics. Все они, за исключением швейцарской Novartis, исходно американские.

Особняком стоят продукты так называемого госпитального производства, то есть применяемые в пределах одной больницы для конкретного пациента. Для них национальные регуляторы делают исключения (hospital exemptions), хотя здесь используются продукты, порой не прошедшие даже доклинических испытаний. Лидером госпитального производства РМ на сегодняшний день является Германия. Такая практика по-

вышает доступность РМ для пациентов, а в некоторых странах, например, в той же Германии, Израиле, Китае, стимулирует медицинский туризм.

Оружие большого калибра

В нашей стране все, как обычно, упирается в бюрократию и деньги. РМ – дорогая отрасль медицины не только потому, что она новая, а потому что современные её технологии пока очень дорогостоящие и для их разработчика, и для производителя продукта, и для потребителя.

«Клеточные продукты – это оружие “большого калибра”, — говорит заведующий лабораторией генно-клеточной терапии Института регенеративной медицины МГУ им. М. В. Ломоносова Павел Макаревич. — О его массовом применении речи пока идти не может, это будут достаточно дорогие продукты. В мире цены на них очень высоки, доходят до нескольких миллионов евро или долларов на лечение одного больного».

Понятно, что в нынешней экономической ситуации отечественным производителям крайне проблематично рассчитывать на привлечение капитала на открытом рынке или заёмного капитала, им требуется господдержка в том или ином виде. По той же причине отечественный потребитель не готов платить из своего кармана по несколько десятков или сотен тысяч рублей за в общем-то уже рутинные процедуры РМ.

На Западе страховые компании тоже далеко не всегда покрывают полную стоимость процедур РМ. Например, в Японии страховка покрывает только половину стоимости аутологичной регенерации кожи при ожогах по технологии JACE компании J-TEC (бесплатны для пациента 20 пластин эпидермиса, тогда как при серьёзных ожогах обычно требуется 40 пластин).

Не глупее других

Лучше ситуация в России в исследовательской области РМ.

«Касательно финансирования – тут все просто: учёному денег не хватает всегда. Потому что идеи – за горизонтом, а их реализация и получение грантов – вещь очень приземлённая и даже циничная, приходится соизмерять желания и возможности, — говорит Павел Макаревич. — Исследования финансируются за счёт госзаданий, средств Минобрнауки, грантов научных фондов и федеральных целевых программ (которые, рассчитаны пока до 2020 года и должны быть продлены). Есть сейчас ещё нацпроекты, однако они ещё в стадии запуска и до них учёные ещё “не добрались”».

Научный задел РМ в России вполне представительный по международным меркам. По словам Павла Макаревича, большинство продуктов, которые были созданы российской наукой, предназначены для восстановления костной ткани, стимуляции роста нервов и сосудов, и есть отдельный сегмент, который посвящён регенерации повреждённой кожи – лечению ран, ожогов, язв.

«Есть в России также перспективные разработки в области кардиологии, неврологии, лечения офтальмологических заболеваний, то есть тяжёлых состояний из практически любой отрасли современной медицины, — говорит Павел Макаревич. — Например, в Московском университете разработаны прототипы клеточных продуктов для лечения дефектов мягких тканей, причём для этого мы хотим использовать не просто клетки в суспензии, где они быстро гибнут, а в виде “пластов”, то есть своего рода биологического пластыря».

Среди лидеров в области РМ, по словам Макаревича, можно также выделить НИИ цитологии (Санкт-Петербург), Институт биологии развития (Москва), где идёт работа по созданию уникальных продуктов для регенерации кожи, хряща. В Центре Алмазова и НМИЦ кардиологии (в том числе в совместных проектах с МГУ) проведены экспериментальные разработки по лечению ишемии конечности, инфаркта миокарда и хронической

сердечной недостаточности. В ЦИТО им. Н. Н. Приорова богатейший опыт по регенерации костей, связок, хряща.

«На сегодня ключевая роль в исследованиях в области РМ принадлежит трём основным организациям. Это Российская академия наук, МГУ им. М. В. Ломоносова и Первый Московский государственный медицинский университет им. И. М. Сеченова. Однако, несмотря на высокую централизацию, есть активные научные группы в Томске и Новосибирске», — считает директор Института регенеративной медицины МГМУ им. И. М. Сеченова Пётр Тимашев.

По его словам, первые исследовательские этапы разработки биомедицинского клеточного продукта успешно выполняются научно-исследовательскими институтами и университетами и хорошо поддерживаются Российским научным фондом и **Российским фондом фундаментальных исследований**.

«Но самые сложные этапы – трансфер технологий в производство и проведение доклинических и клинических испытаний – почти полностью ложатся на плечи производителя. Если были бы разработаны государственные меры поддержки, можно было бы говорить об ускорении трансляции клеточных продуктов в клиническую практику. Так что, скорее всего, нам стоит ожидать появления отечественных биомедицинских клеточных продуктов на российском рынке не ранее чем через восемь–десять лет», — считает Пётр Тимашев.

Иначе говоря, в области регенеративной медицины мы не глупее других, мы просто беднее.

Замкнутый круг

В настоящее время в мире ведётся около тысячи клинических исследований (КИ) препаратов РМ, более 40% из них – противоопухолевые. Значительно расширится набор патологий, где будут

присутствовать препараты и средства РМ. На заключительных стадиях КИ находится около 90 препаратов РМ для лечения болезней нервной системы и сердечно-сосудистых патологий, эндокринных, метаболических и генетических нарушений, гематологической патологии, болезней пищеварительной системы, мочеполовой, дыхательной систем, болезней ЛОР-органов, лимфатической системы, радиационных поражений, а также продукты для использования в хирургии и стоматологии. Иными словами, препараты и средства РМ будут присутствовать практически

во всех областях современной медицины и со временем займут там свою, подобающую их реальной пользе нишу.

В целом же обозримая сегодня перспектива регенеративной медицины такая же, какой она была всегда, – со времён Макрополуса и других мифических и реальных изобретателей «эликсира вечной молодости». Всплеск интереса, первые результаты, разочарование, поиск решения и, наконец, понимание реальных возможностей очередного варианта молодильных яблок.

Сергей Петухов

Источник: <https://www.kommersant.ru/doc/4089667>