

Ежемесячный
дайджест



ТЕМЫ ГЕРОИ СОБЫТИЯ

Сценарий месяца — декабрь 2021

в рамках Года науки и технологий

ЧЕЛОВЕК, ПРИРОДА, ОБЩЕСТВО И ТЕХНОЛОГИИ

Наука, технологии и история человечества

Доисторическая эпоха

Обладая сложной структурой мозга, человек стал способен к осознанной конструктивной деятельности и разумному познанию окружающего мира. Он усовершенствовал физические способности за счет когнитивных.

400 000 лет до н.э.

- Освоение огня

50 000 лет до н.э.

- Лук и стрелы

10 000 лет до н.э.

- Земледелие

4000 лет до н.э.

- Выплавка бронзы

Древняя история

Человечество перешло от охоты и собирательства к оседлому образу жизни, осознанному земледелию. Развитие металлургии, переворот в материальном производстве – предпосылки для развития научных знаний.

4000–3200 гг. до н. э.

- Письменность

2600 г. до н. э.

- Колесница

2-е тысячелетие до н. э.

- Выплавка железа

VI–III вв. до н.э.

- Античная математика
- формальная логика

105 г. н.э.

- Бумага

Средние века

- Ветряная мельница
- Прядильное колесо
- Порох
- Компас

Эпоха Возрождения

Революция в мировоззрении человека, познании им мира. Начало описательного естествознания, эксперимент становится главным методом научного познания. Появились первые университеты, книгопечатание. Это время великих географических открытий.

Новое и новейшее время

Замена ручного труда на механический привела к ускоренному развитию технологий. Благодаря им человек создает техносферу, которая потребляет ресурсы живой природы.

XVII–XVIII вв.

- Телескоп
- Микроскоп
- Прививка от оспы
- Паровой двигатель

XIX век

- Электрическая батарея
- Пароход
- Электромотор
- Фотография
- Вакцинация
- Телефон, радио
- Железные дороги
- Двигатель внутреннего сгорания

XX век

- Автомобили, самолеты
- Энергия атома
- Телевидение
- Транзистор
- Микроэлектроника
- Реактивный полет, полеты в космос
- Биоинженерия, нанотехнологии
- Кибернетика
- Информационные технологии

XXI век

- Редактирование геномов
- Искусственный интеллект
- Нанобиоматериалы

Технологии набирают ускорение

Новый этап развития цивилизации

Техносфера должна стать органической частью природы



«Биосфера перешла или переходит в новое эволюционное состояние – в ноосферу – перерабатывается научной мыслью социального человека».



ВЛАДИМИР ВЕРНАДСКИЙ

(1863–1945)

Крупнейший минералог, кристаллограф, биохимик. Заложил основы радиогеологии, основал биогеохимию. Создал учение о биосфере и ноосфере – новое естественно-философское мировоззрение, где сформулированы многие тенденции будущего развития человечества.

4 промышленные революции

За последние три столетия благодаря достижениям науки произошли три промышленные революции. Они до неузнаваемости изменили уклад жизни. **Но парадигма развития цивилизации с момента ее зарождения до сегодняшнего дня – взять у природы максимум «любой ценой».** В результате человек создал техносферу, активно истребляющую ресурсы, разрыв между способностью природы к их восстановлению и хозяйственной деятельностью человека стремительно растет.

Станки и люди

Первая промышленная революция (XVII–XIX вв.)

Производительность труда выросла в 10–20 раз после механизации ручного труда. За время первой революции были изобретены ткацкие и прядильные, токарные и фрезерные станки, созданы паровой двигатель и сельскохозяйственные машины.

Энергоресурсы: уголь, древесина.

Наука в производстве и электричество

Вторая промышленная революция (XIX–XX вв.)

Технологический рывок обусловили электрификация и «бессемеровский процесс» – быстрое превращение чугуна в более прочную сталь. В эти годы строятся железные дороги, выпускаются первые автомобили и рождаются новые отрасли – электроэнергетика, производство стали, нефтехимическая промышленность. Возникает особый тип социального развития – научно-технический прогресс.

Энергоресурсы: нефть, газ, вода, уголь.

Атомная энергетика, освоение космоса, информационные технологии

Третья промышленная революция (вторая половина XX века)

Атомный проект дал новую энергетику, материалы, ядерную медицину, информационные технологии. Первые космические полеты – развитие новых отраслей промышленности, технологий. Микроэлектроника, автоматизация производства, компьютеры, новые виды связи.

Энергоресурсы: ядерная энергия, нефть, газ, вода, уголь.



Искусственный интеллект и новые способы производства

Четвертая промышленная революция...

...происходит сегодня на наших глазах, поэтому говорить о ее плодах рано. В производство внедряются цифровые технологии, развиваются искусственный интеллект и нейроинтерфейсы, участие человека в производственных процессах непременно снижается, все шире применяются наноматериалы и 3D-печать, совершаются новые открытия в области геномной инженерии и биотехнологий.

Энергоресурсы: альтернативная энергетика, ядерная энергия, нефть, газ, вода, уголь.

Пример технологического развития

«Зеленый» водород

«Роснано» (совместно с Enel) планирует реализовать к 2024 году пилотный проект по производству и экспорту в страны ЕС «зеленого» водорода на базе ВЭС мощностью 201 МВт в Мурманской области.

Поглощение углекислого газа

Специальные абсорбенты МДЭА (метилдиэтаноламин) марки В и Г позволяют проводить извлечение CO₂ из дымовых газов и технологических газовых потоков для последующей утилизации, в том числе образующихся при производстве «голубого» водорода (то есть водорода, извлекаемого из природного газа) «Роснано» начала строительство завода по производству МДЭА мощностью 15000 тонн (ввод в эксплуатацию запланирован на 2023 год).



Влияние и вызовы технологического развития

ТЕХНОЛОГИИ ПРОДЛЕВАЮТ ЖИЗНЬ

С 59 до 73 лет выросла за последние полвека ожидаемая продолжительность жизни в мире

В 2 раза снизилась детская смертность в мире с начала 1990-х

НО В ТО ЖЕ ВРЕМЯ...

За последние **50 лет** техносфера потребила около 200 миллиардов тонн кислорода, то есть столько, сколько за всю предыдущую антропогенную историю

83% видов диких млекопитающих уже погубило человечество за историю своего существования



Продолжать жить в антагонизме с природой губительно для цивилизации. Выход из кризиса – развитие природоподобных технологий.

Глобальные вызовы XXI века



Глобальный вызов цивилизационного масштаба – в создании природоподобной техносферы, которая восстанавливает естественный самосогласованный ресурсооборот – своеобразный «обмен веществ» природы, – нарушенный сегодняшними технологиями, вырванными из естественного природного контекста, и превращении природы в непосредственную производительную силу.

Обеспечение устойчивого развития цивилизации

- достаточное количество энергии и ресурсов: нефть, газ, питьевая вода, пахотные земли, леса, полезные ископаемые;
- глобальное вовлечение в технологическое развитие все новых стран и регионов;
- более интенсивное потребление и истребление ресурсов;
- борьба за истощающиеся ресурсы – доминанта мировой политики



Природоподобные технологии Зачем они нужны?

Развитие техносферы привело человечество к ресурсному и экологическому кризису. В силу глубинного противоречия между техносферой и природой. Для выхода из него необходимо создать технологии и системы, воспроизводящие или использующие принципы живой природы и включить их в цепочку замкнутого ресурсооборота Земли.

Природоподобная техносфера – это не искусственная конструкция, а естественный, закономерный этап научно-технологического развития человечества. Воспроизводя процессы живой природы, такие технологии дадут принципиально иной, экономичный уровень потребления энергии, новые возможности для увеличения продолжительности жизни, улучшения ее качества.

Эффективность генерации энергии за последние 300 лет выросла более чем в 3 млн раз, но потребление энергии выросло еще больше.

Сегодня на обработку и распознавание простого речевого запроса, отправленного со смартфона, затрачивается энергия, которой хватит для того, чтобы вскипятить 1 л воды (примерно 0,1 кВт·ч).

Человеческий мозг потребляет не более 30 Вт, а супер-ЭВМ – десятки мегаватт, при том что эффективность мозга человека на порядки выше. А значит, невозможно обойтись одним лишь увеличением эффективности генерации. Нужны также глубокие изменения в технологиях потребления энергии.

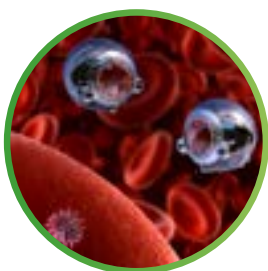


Конвергентные НБИКС-технологии – инструмент для создания природоподобных технологий

Конвергенция наук и технологий, интеграция их методов и подходов позволяет получить результаты, принципиально недостижимые в рамках каждой из них в отдельности.

НАНОТЕХНОЛОГИИ

Оперировать атомами и молекулами для получения принципиально новых материалов и структур, с заранее заданными свойствами. Моделируют природный процесс синтеза материалов и систем, основанный на принципах молекулярной самоорганизации.



БИОТЕХНОЛОГИИ

Интеграция биологических и инженерных наук. Используют механизмы природы в технологических целях, в том числе, работая с геномом и белковыми структурами клетки.



ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Поиск, сбор, хранение, обработка и передача информации и больших данных. Лежат в основе функционирования любой живой системы, от простейших до человека..

НБИКС

В 2009 году в НИЦ «Курчатовский институт» был создан НБИКС-центр, где начались исследования и разработки по конвергенции современных технологий с конструкциями живой природы. НБИКС – это соединение нано-, био-, информационных, когнитивных и социогуманитарных технологий.



СОЦИОГУМАНИТАРНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Исследования на базе психо- и нейролингвистики, нейрофизиологии, социологии, культурологии гуманитарными и естественно-научными методами.

«Освоение наукой сложных, развивающихся, человекообразных систем стирает прежние непроходимые границы между методологией естественнонаучного и гуманитарного познания»

Вячеслав Степин, философ и академик РАН.



КОГНИТИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Исследование сознания, интеллектуальной, познавательной деятельности человека. Основа – принципы работы высокоэффективных природных схем управления на базе биологических нейросетей.

Курчатовский комплекс НБИКС-природоподобных технологий



- Комплекс нейрокогнитивных технологий
- Комплекс технологий ядерной медицины и лучевой терапии (молекулярная визуализация, производство радиофармпрепаратов)
- Комплекс биологических моделей



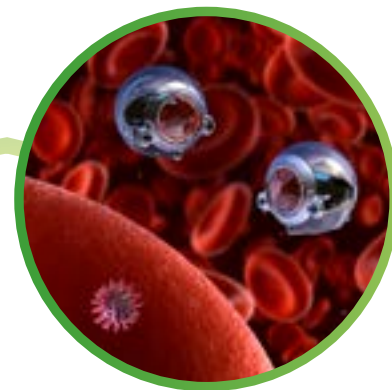
- Центр моделирования и обработки данных на базе суперкомпьютера
- Комплекс нейроморфных вычислительных систем и искусственного интеллекта



- Комплекс биоэнергетики и биотехнологий



- Синхротронно-нейтронный комплекс
- Комплекс белковой кристаллографии (белковая фабрика, кристаллизация в невесомости)
- Комплекс геномики, биоинформатики, синтетических биологических структур



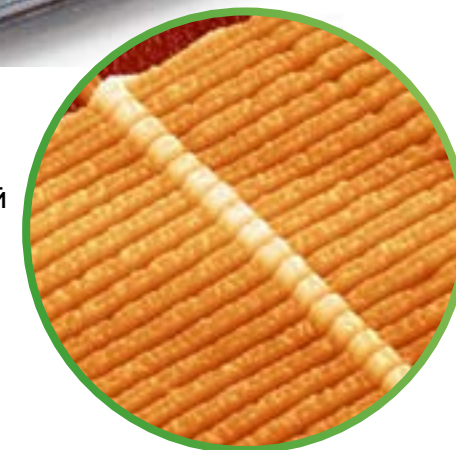
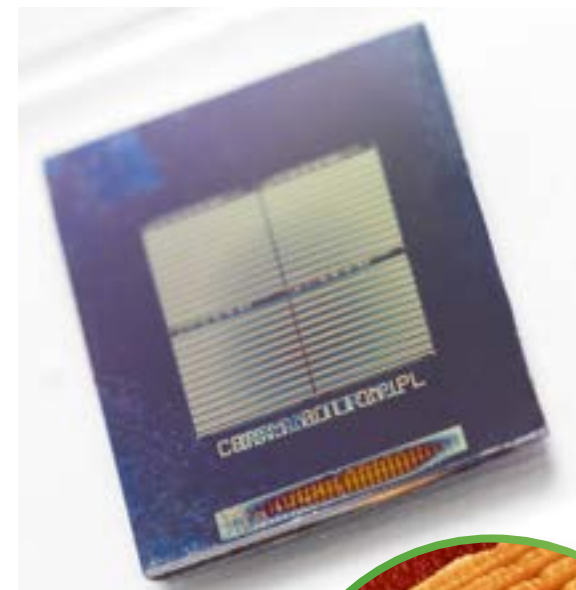
- Комплекс гибридных материалов, структур, устройств и систем (наноструктуры, микроэлектро-механические системы)
- Комплекс сверхпроводимости
- Комплекс групповой и антропоморфной робототехники

Генерация и потребление энергии

Несмотря на впечатляющий рост эффективности энергетики, потребление энергии растет на порядки быстрее. Для развития цифровизации прежними темпами генерацию энергии нужно увеличить в 15-20 раз. Но это невозможно сделать на современных источниках и способах.

Нужен принципиально иной подход

Создание технологий генерации и потребления энергии через гибридные материалы и системы на их основе, которым необходимо малое количество энергии



ГЕНЕРАЦИЯ ЭНЕРГИИ

Выработка электроэнергии за счет метаболических процессов в живом организме

Разработан биотопливный элемент (БТЭ), воспроизводящий энергетические процессы в живой клетке. Его имплантировали в живую лягушку, и в течение нескольких дней он демонстрировал стабильную выработку электроэнергии.

Мощность – до 50 мкВт

Напряжение – 250-280 мВ

Россия: НИЦ «Курчатовский институт», ИБФМ РАН, ИНБИ РАН, МГУ, ИБХФ РАН, МФТИ и др.

США: Darpa-VAA-14-09, Caltech и др.

Великобритания: The University of Manchester, Imperial college London

ПОТРЕБЛЕНИЕ ЭНЕРГИИ

Аппаратная реализация искусственной нейроморфной сети

- Реализация принципов восприятия и обработки информации мозгом
- Энергопотребление сопоставимое с природным
- Малые габариты и масса

Россия: НИЦ «Курчатовский институт», ННГУ, МФТИ СПбГУ, КФУ и др.

США: Группа компаний проекта Brain Initiative, Darpa, IBM и др.

Германия: University of Heidelberg

EM: Группа организаций проекта Human brain project

Великобритания: The University of Manchester



Технологические заделы в области природоподобных технологий



ЭЛЕКТРИЧЕСТВО ЖИВОЙ КЛЕТКИ

Разработана технология получения электроэнергии на основе метаболических процессов в живых организмах, а также создан прототип устройства – биотопливного элемента, которое воплощает эту технологию. Изобретение можно применять для питания биороботов, имплантируемых медицинских приборов или других робототехнических устройств.



ИСКУССТВЕННЫЕ БИОМАТЕРИАЛЫ

Исследования в области тканевой инженерии, клеточной биологии и молекулярной иммунологии позволили создать биоподобные и искусственные материалы для медицины. В частности, это противоожоговые покрытия, биоразлагаемые штифты для остеосинтеза, сосуды, трахея и кожа. Кроме того, разработаны лекарства со средствами доставки в органы и ткани.



СИЛА ВЗГЛЯДА

Ученые Курчатовского института создали принципиально новый нейрокогнитивный интерфейс «глаз-мозг-компьютер» (ИГМК). Алгоритмы анализируют электрические потенциалы мозга, определяя, хочет ли пользователь совершить какое-либо действие или просто задержал взгляд, чтобы внимательнее рассмотреть объект. *«Интерфейсы ИГМК позволяют человеку взаимодействовать с компьютером без механических устройств ввода. Это актуально как для инвалидов, которые не могут пользоваться клавиатурой и мышью, так и для обычных операторов в целях улучшения иммерсивности процесса».*

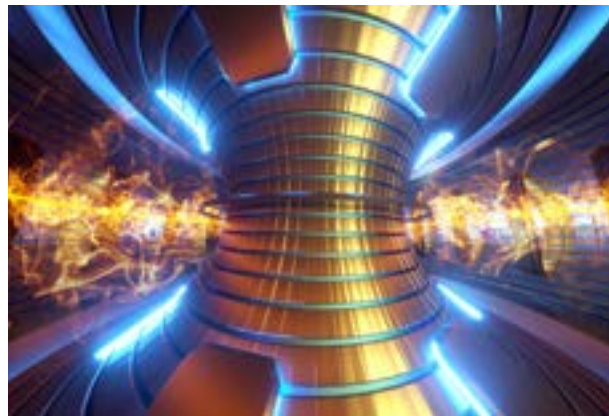
Дарисий Чжао, лаборант-исследователь отдела нейрокогнитивных наук Курчатовского комплекса НБИКС-природоподобных технологий

Природоподобные технологии в жизни человека. Тренды



БИОЭНЕРГЕТИКА:

- использует цианобактерии, микроводоросли и другие живые организмы для переработки углекислого газа, света, тепла в высокоэкологическое биотопливо и другие полезные органические вещества. Так, принципиальным образом решается проблема сокращения углеродного следа;
- занимается устройствами генерации энергии за счет естественных обменных процессов в человеческом организме. Создается энергетическая ячейка, подобная живой клетке. Она находится в токе крови и вырабатывает энергию за счет естественных процессов окисления глюкозы и других метаболитов.



ЭНЕРГИЯ ТЕРМОЯДЕРНОГО СИНТЕЗА:

- за счет слияния легких химических элементов (водорода и гелия) воспроизводятся процессы, происходящие на солнце. Это может обеспечить человечество почти бесконечным «чистым» источником энергии;
- технологии термоядерного синтеза позволят «дожигать» отходы «обычных» ядерных технологий получения энергии в гибридных реакторах. Они превращаются в безопасные соединения, не требующие специальной утилизации и захоронения.



ПРИРОДОПОДОБНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В МЕДИЦИНЕ:

- генетические технологии, в том числе геномного редактирования, позволят проводить терапию неизлечимых ранее патологий, а также подбирать персонализированный и максимально безопасный курс лечения для каждого пациента;
- создание биоискусственных органов и тканей организма из материалов и клеток самого пациента позволит замещать поврежденные органы, выращенными адресно под конкретного человека.

Природоподобные технологии в жизни человека. Тренды



ПРИРОДОПОДОБНЫЕ МАТЕРИАЛЫ:

- копирование или имитация состава и структуры природных материалов позволяет создавать принципиально новые. Например, лекарства адресного действия на основе «умных» систем доставки находят нужные клетки в органе, проникают в них и локально высвобождают активное вещество. В качестве таких носителей используют наночастицы и субмикронные капсулы на основе биосовместимых и биоразлагаемых полимеров.



НЕЙРОМОРФНЫЙ ИИ:

- материалы, имитирующие свойства элементов живой нервной системы, позволят создать интеллектуальные вычислительные устройства, энергоэффективность и производительность которых превзойдут самые современные цифровые средства ускорения технологий ИИ.
- интеллектуальные нейропротезы, построенные на базе нейроморфных систем, имплантируются в нервную ткань или на ее поверхность. В перспективе за счет них можно будет не только восстанавливать нарушенные двигательные или сенсорные возможности организма человека, но расширять его когнитивные способности.



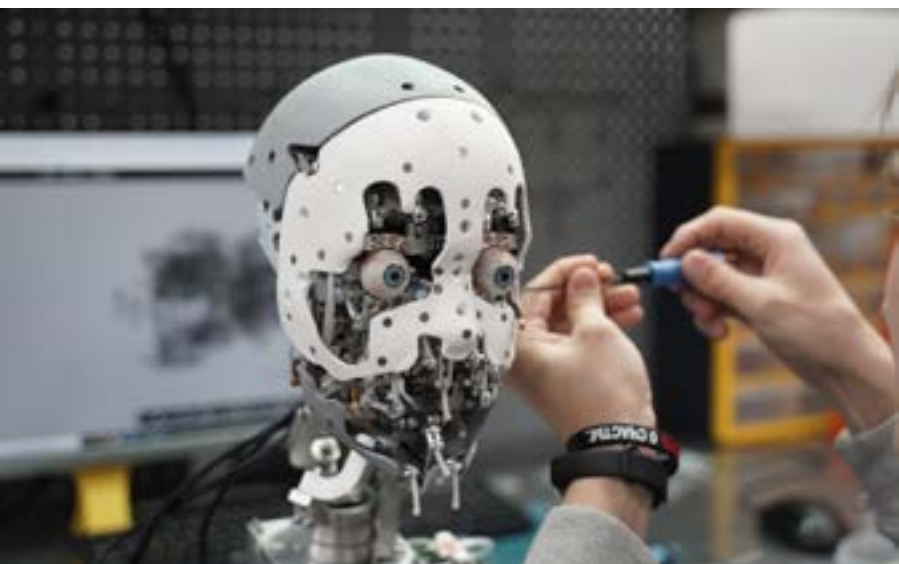
НЕЙРОКОГНИТИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ:

- с помощью методов анализа функциональной активности мозга человека (ЭЭГ, МРТ и др.) можно создать средств управления техническими устройствами фактически силой мысли;
- технологии транскраниальной электрической и магнитной стимуляции помогают быстро восстанавливать когнитивные функции человека после травм или больших физических нагрузок, в процессе реабилитации после инсультов и психиатрических заболеваний.

Пример технологического достижения

Человекоподобный робот

Пермская компания «Промобот» (портфельная компания Дальневосточного фонда высоких технологий, созданного при участии «Роснано») разрабатывает и производит сервисных роботов с 2014 года.



Как удается бороться со «зловещей долиной»?

«Эффект зловещей долины» состоит в том, что робот или другой объект, выглядящий или действующий по аналогии с человеком (но не в точности как человек), вызывает неприязнь у наблюдающих за ним людей. Эту особенность восприятия отметил японский ученый Масахиро Мори. Но на детище «Промобота» наблюдатели так не реагируют. Возможно, дело здесь в том, что точная копия головы человека соединяется с неантропоморфными элементами («телом робота»).

В **42** странах мира используются роботы производства «Промобот».

«Промобот» также ведет разработки искусственных мышц с использованием системы пьезоэлектрических актуаторов (приводов движения, работающих на очень маленьких расстояниях с высокой точностью) и ткани, напоминающей кожу человека, чтобы добиться появления у робота человекоподобной мимики.

Пример достижения в области природоподобных технологий

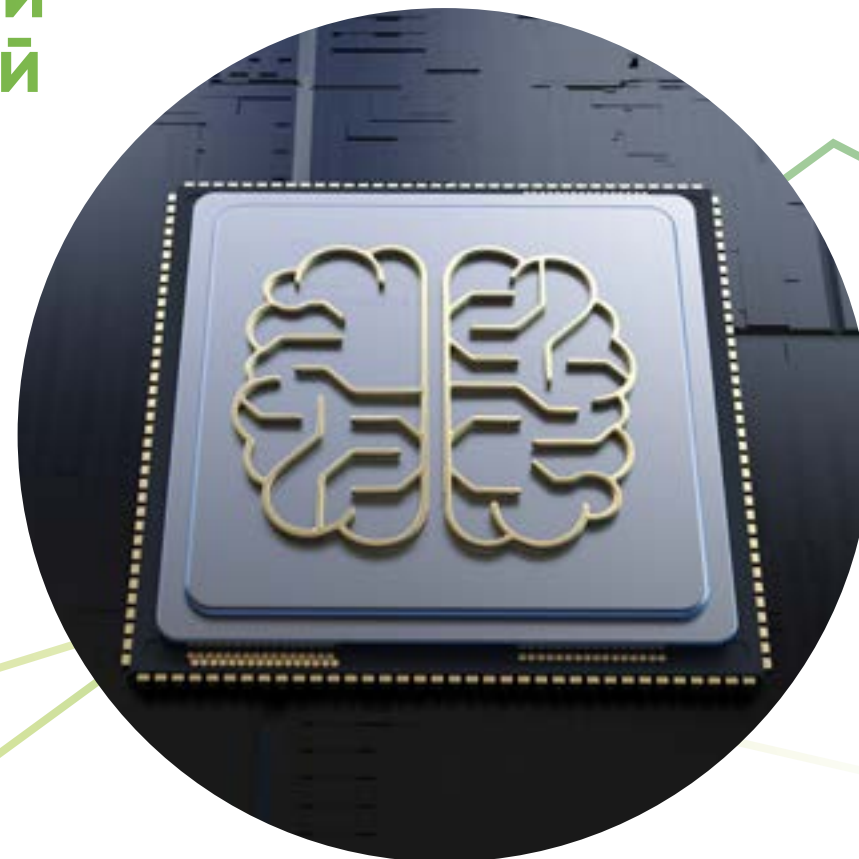
Нейроморфный компьютер

Специалисты НИЦ «Курчатовский институт» создали высокопроизводительные нейроморфные вычислительные системы, которые функционируют на принципах работы живого мозга. На их основе разрабатывается первый российский нейроморфный процессор. Он работает на мемристорных ячейках памяти – электрических сопротивлениях, способных имитировать свойства синаптических контактов (место для передачи нервного импульса между двумя клетками – прим. ред.) в биологической нервной системе.

Преимущества

Крайне низкое энергопотребление и высокое быстродействие, которые достигаются благодаря:

- одновременной обработке и хранении информации в одних и тех же структурах (мемристорах). В традиционных же компьютерах память и процессор разделены.
- аналоговому способу обработки информации в мемристорных элементах, каждый из которых может оперировать числами сразу из целого непрерывного диапазона значений. Для сравнения, в цифровых системах любое число разбивается на несколько отдельных однобитовых ячеек, обрабатываемых обособленно.



КСТАТИ

Нейроморфный компьютер способен к частичному самообучению на основе не размечаемых человеком данных, которые поступают напрямую из внешней среды. Это решение может стать **универсальной российской платформой для поддержки технологий искусственного интеллекта, по своим характеристикам приближающейся к человеческому мозгу.**

Сетевая инфраструктура синхротронных и нейтронных исследований – база для развития природоподобных технологий

Качественно новая экспериментальная база – непосредственное исследование динамики процессов жизнедеятельности живой природы

Ленинградская область
ПИК

Москва
КИСИ-Курчатов

Московская область
ТНК «Зеленоград»,
Омега

Калужская область
СИЛА

Новосибирск
СКИФ

Остров Русский
РИФ

Угрозы и вызовы природоподобных технологий

Природоподобные технологии позволяют нам создать новую техносферу и не допустить ресурсный, энергетический и экологический коллапс. Вместе с этим появляются и новые вызовы, связанные с самим принципом воспроизведения систем и процессов живой природы. Поэтому сегодня актуальны вопросы правовой базы распространения и контроля таких технологий.



Опасность двойного применения

БИОГЕНЕТИЧЕСКИЕ УГРОЗЫ

Создание живой клетки для доставки лекарства может обернуться появлением нового оружия.

КОГНИТИВНЫЕ УГРОЗЫ

Возможность для воздействия на психофизиологическую сферу человека позволит управлять как индивидуальным, так и массовым сознанием.

НЕПРЕДСКАЗУЕМОСТЬ

Пока нельзя прогнозировать все последствия выхода в окружающую среду искусственных живых систем, нарушение процесса эволюции



Вызовы технологического развития

Цифровая этика: компьютеры изучают людей

Каждый раз, когда мы вбиваем запросы в поисковиках, лайкаем смешные картинки или подписываемся на сообщества, мы рисуем свой подробный цифровой портрет на другой стороне экрана смартфона или компьютера. Личность сливается с профилем в соцсетях, который подробно отражает характер человека, его привычки, склад ума и слабости.



«Технологии инкорпорируются в нашу жизнь и незаметно начинают подстраивать жизнь под сами технологические процессы. Поэтому нам необходимо иметь правовые и социально-этические основания для выбора направления развития технологий. Возникает проблема, насколько человек может быть представлен как алгоритм. Условно говоря, технологии могут больше знать о нас, чем мы сами».

Станислав Бушев, проректор МГУ

Легко ли просчитать человека?

Точность предсказаний алгоритма пока остается на уровне 80–90%.

«Компьютер может анализировать текст, но не может проникнуть в суть. Есть знаменитый мысленный эксперимент – “китайская комната”. Представьте, человек сидит в комнате, а ему под дверь подсовывают картинки с китайскими иероглифами. Человек не знает китайского языка, но у него есть четкие инструкции, как раскладывать картинки с иероглифами и какие картинки в итоге просовывать под дверь в ответ. У стороннего наблюдателя может создаться ощущение, что человек в комнате знает китайский язык – ведь его ответы выглядят разумно, – но на самом деле он просто следует правилам. Компьютер – это человек в китайской комнате».

Борис Орехов, доцент факультета гуманитарных наук НИУ ВШЭ

Плюсы и минусы развития коммуникаций



ПОЗИТИВНЫЕ ПРИМЕРЫ РАЗВИТИЯ КОММУНИКАЦИЙ

- Российская компания SearchInform разработала систему для анализа тональности текста ProfileCenter. Алгоритм способен выявить более 50 психологических характеристик, оценить взаимодействие внутри коллектива и риски правонарушений в отношении компании.
- В Институте проблем искусственного интеллекта ФИЦ РАН проводили исследования по межстрочному чтению текстов алгоритмами: ученые научились выявлять склонность к депрессии, обнаруживать фрустрацию или агрессивность по активности человека в социальных сетях. Благодаря этому можно, например, предотвращать теракты или другие агрессивные действия.
- Кафедра народонаселения экономического факультета МГУ с помощью нейросетей оценивает эмоциональный фон текстов в различных социально-демографических группах. Это позволяет предсказывать динамику рождаемости до получения официальных статистических сведений.



НЕГАТИВНЫЙ ПРИМЕР

На обратной стороне медали – кейс компании Cambridge Analytica, которая в 2015 году выпустила онлайн-викторину «Эта ваша цифровая жизнь». Пользователи перед игрой добровольно подтверждали согласие на сбор информации о них в профиле Facebook. Так компания собрала данные 50 миллионов человек. Алгоритм распределил их по психотипам, что позволяло найти оптимальный подход к каждому в предвыборной кампании Дональда Трампа.

Биоэтика

Биоэтика обсуждает регулирование развития технологий и говорит о том, куда нас могут завести технологии, если мы не переосмыслим отношения к ним.

Что такое человек?

Стоит ли запрещать/
разрешать аборт?



Где границы рисков
в биомедицине?

Можно ли избежать
экспериментов
над животными?

Этично ли давать
жизнь путем ЭКО?

«Сегодня биоэтические комитеты обязательно существуют при всех крупных клиниках или биомедицинских исследовательских центрах. Ни один ведущий мировой журнал не принимает статью с изложением результатов экспериментов с участием людей или животных, если до начала эксперимента не было получено заключение биоэтического комитета о том, что в ходе эксперимента не нарушаются биоэтические правила».

Елена Брызгалина, заведующая кафедрой философии образования МГУ

Биоэтика и гены

В 2020 году француженка Эмманюэль Шарпантье и американка Дженнифер Дудна получили Нобелевскую премию по химии за разработку методов сверхточного редактирования генома и, как следствие, выяснение особенностей работы геномов различных организмов.



Человеческий геном предоставляет огромное количество информации о человеке. Исследования в этой области могут принести пользу каждому. Но ту же информацию можно использовать во вред — а значит, необходимо обсуждать этические и правовые аспекты использования и защиты таких данных.

КСТАТИ

С 2018 года в Томском государственном университете работает Институт права и этики. Он объединяет юристов, ученых и политиков, рассматривающих юридические и этические последствия генетических исследований, в том числе обновление законов для защиты отдельных лиц и обеспечение справедливого использования результатов генетических исследований. Институт сотрудничает с международными партнерами, в том числе в Великобритании, США, Китае и Канаде.

Образование: как подстроиться под быстро развивающийся мир

Чтобы эффективно и разумно пользоваться возможностями новых технологий, необходима глубокая трансформация сознания самого человека, а также развитие наук об образовании в контексте новых вызовов.

- проникновение информационных технологий во все сферы жизни
- размывание чувства ответственности в обществе
- кризис традиционной семьи
- развитие потребительской философии и другие

Однако

До конца не изучены особенности современного человека, прежде всего детей и подростков. До сих пор не проводилось масштабных междисциплинарных исследований. Сегодня Российская академия образования запускает эту работу.

В ЧИСЛЕ ПРИОРИТЕТНЫХ НАПРАВЛЕНИЙ:

- исследование когнитивных и нейрофизиологических особенностей современного ребенка и подростка,
- создание современной дидактики в условиях цифровой трансформации,
- формирование современных подходов к трансформации системы педагогического образования.



«Никакие из принципиальных реформ в системе образования, никакое внедрение технологий на системном уровне не должно осуществляться без научного подхода и исследований, в центре которых должен быть человек, а не технологии».

Светлана Феокистова, руководитель управления международного сотрудничества, связей с общественностью и СМИ Российской академии образования

Создание системы непрерывного междисциплинарного образования

Курчатовский институт эффективно сотрудничает более чем с 25 кафедрами и факультетами. На его основной площадке успешно работает базовый Институт нано-, био-, информационных, когнитивных и социогуманитарных наук и технологий (ИНБИКСТ) МФТИ. А студенты физических факультетов МГУ и СПбГУ участвуют в исследованиях и разработках природоподобных технологий вместе с учеными Курчатовского института и других организаций.



В 2011 году по инициативе М.В. Ковальчука совместно с московским правительством начал работать Курчатовский центр непрерывного конвергентного (междисциплинарного) образования – «Курчатовский проект». Сегодня он охватывает 34 московские школы и две организации дополнительного образования, где ученые НИЦ «Курчатовский институт» консультируют школьные научно-исследовательские проекты.

- В Международном детском центре «Артек» действует пилотный проект организации научной проектной деятельности по программе «Учимся у природы, создаем будущее», в том числе, под эгидой ученых НИЦ «Курчатовский институт».
- Во Всероссийском детском центре «Орленок» реализуется программа «Познание мира будущего через науку настоящего». Занимаются со школьниками молодые ученые Курчатовского института.

Российские ученые мирового уровня



МИХАИЛ КОВАЛЬЧУК

Член-корреспондент РАН, президент Национального исследовательского центра «Курчатовский институт»

Выдвинул концепцию формирования природоподобной техносферы. В 2009 году **основал не имеющий мировых аналогов Курчатовский центр НБИКС-природоподобных технологий**. Под его руководство развиваются исследования, направленные на конвергенцию современных технологий с «конструкциями» живой природы.



КОНСТАНТИН СКРЯБИН

(1948 – 2019)

Академик РАН, известный ученый в области молекулярной биологии

Организовал работы по крупномасштабной характеристике генетического полиморфизма населения РФ. В 2009 году в Курчатовском НБИКС-центре **осуществил первое в России полногеномное секвенирование генома человека**.



СУЛЕЙМАН АЛЛАХВЕРДИЕВ

Заведующий лабораторией управляемого фотосинтеза Института физиологии растений им. К.А. Тимирязева РАН

Первым доказал, что в ходе фотосинтеза окисляется вода и выделяется кислород с участием четырех атомов марганца. **Его выводы стали ценным вкладом в мировую науку и вошли в учебники в области фотосинтеза**. В 2021 году стал лауреатом премии «Глобальная энергия» за выдающийся вклад в развитие альтернативной энергетики.



РАИФ ВАСИЛОВ

Президент Общества биотехнологов России, заместитель руководителя по науке Курчатовского комплекса НБИКС-природоподобных технологий

Ведущий специалист в области биотехнологий. Изучает энергетический метаболизм и генетические механизмы работы клеток с целью формирования новых подходов в биотехнологии и биоэнергетике. **Создал прототип имплантируемого в живой организм биотопливного элемента**.

Российские ученые мирового уровня



ВИКТОР КАЗАНЦЕВ

*Заведующий кафедрой нейротехнологий
Института биологии и биомедицины
Нижегородского государственного университета
им. Н.И. Лобачевского*

Под его руководством **разработан российский нейропилотируемый электромобиль** для инвалидов, а также создана система регистрации и декодирования биоэлектрической активности мозга и мышц человека.



АЛЕКСАНДР КАПЛАН

*Заведующий лабораторией нейрофизиологии
и нейрокомпьютерных интерфейсов
МГУ им. М.В. Ломоносова*

Один из ведущих разработчиков интерфейсов мозг-компьютер для пациентов с тяжелыми нарушениями двигательной системы. **Работает над мультимодальным искусственным интеллектом, который считывает помимо активности мозга напряжение мышц и движения глаз.**



БОРИС ВЕЛИЧКОВСКИЙ

*Член-корреспондент РАН, главный научный
сотрудник Курчатовского комплекса НБИКС-
природоподобных технологий*

Разработал метод «ландшафтов внимания», который позволяет объективно отслеживать изменения индивидуального восприятия сложных изображений и трехмерных сцен. **На основе его трудов созданы первые образцы человеко-машинных интерфейсов, чувствительных к вниманию человека.**

Молодые ученые. Передний край



ПАВЕЛ ГОТОВЦЕВ

*Заместитель руководителя
отдела биотехнологий
и биоэнергетики Курчатовского
комплекса НБИКС-
природоподобных технологий*

Его научной группе удалось решить задачи, связанные с созданием имплантируемого биотопливного элемента, предназначенного для энергоснабжения нейроимплантов или кардиостимуляторов.



ВЯЧЕСЛАВ ДЕМИН

*И.о. руководителя лаборатории
технологий искусственного
интеллекта Курчатовского
комплекса НБИКС-
природоподобных технологий*

Разрабатывает нейроморфные вычислительные системы с архитектурой и принципами функционирования биоправдоподобных импульсных нейронных сетей, на основе новой компонентной базы – мемристоров (электрических сопротивлений с эффектом памяти).



АЛЕКСЕЙ МИХАЙЛОВ

*Заведующий научно-
исследовательской
лабораторией физики
и технологий тонких
пленок, кандидат физико-
математических наук
ННГУ им. Н.И. Лобачевского*

Создал прототип первой российской микросхемы памяти на основе мемристоров. Проводит исследования в области новых мемристорных материалов и устройств на их основе для использования в электронной памяти и нейроморфных вычислительных приборах нового поколения.



ЮЛИЯ ДЬЯКОВА

*Первый заместитель
директора НИЦ «Курчатовский
институт» по науке*

Обнаружила новые физико-химические закономерности образования кристаллов белка в растворе. Это необходимо для изобретения лекарств с биоподобными принципами действия.



ВЯЧЕСЛАВ ОРЛОВ

*Научный сотрудник
Лаборатории прикладной
и экспериментальной
психофизиологии НИЦ
«Курчатовский институт»*

Разработал уникальный алгоритм фильтрации данных функциональной МРТ и построил модель когнитивного пространства человека для трех типов мышления: вербального, образного и пространственного.



ТИМОФЕЙ ГРИГОРЬЕВ

*Заместитель руководителя
Курчатовского комплекса
НБИКС-природоподобных
технологий НИЦ «Курчатовский
институт»*

Развил подходы создания функциональных полимерных и композиционных материалов для медицинских изделий, тканевой инженерии и регенеративной медицины.

Отношение россиян к науке

Весной 2021 года Институт психологии РАН и социологическая группа ЦИРКОН исследовали отношение россиян к науке. Опрос показал, что интерес к научным открытиям связан с интересом к отдаленному будущему, технологическим оптимизмом и ценностью развития. В то же время результаты показали, что люди в массе не осознают, что развитие науки и технологий – не следствие, а причина благополучия страны.

[См. сценарии
Года науки
и технологий](#)

* Подсказка. Для ответа на подобный вопрос достаточно ознакомиться со сценариями месяцев Года науки и технологий или вспомнить, например, что именем российского ученого Юрия Оганесяна назван элемент таблицы Менделеева (такой чести не удостоивался ни один из ныне живущих ученых), а созданная российскими учеными (Денис Логунов и др.) вакцина против нового коронавируса была зарегистрирована одной из первых в мире.

Сегодня профессия ученого в России...

- 61% Уважаемая
- 56% Престижная
- 22% Высокооплачиваемая

От чего в большей степени зависит будущее нашей страны?

- 47% Качество государственного управления
- 19% Состояние экономики и бизнеса
- 7% Квалификация и трудолюбие граждан
- 6% Внешняя ситуация, военно-политическая напряженность в мире
- 5% Развитие науки и технологий

Востребованность российской науки

- 80% Развитие науки и технологий меняет жизнь к лучшему
- 28% Российская власть прислушивается к советам ученых при принятии решений
- 18% Российский бизнес сегодня активно внедряет достижения наших ученых

Информированность о достижениях науки

- 90% Не смогли назвать хотя бы одного из современных российских ученых мирового уровня*
- 40% Не смогли назвать хотя бы одно из важнейших достижений науки за последние 10 лет*

Профессии будущего

В ближайшем будущем многие рабочие процессы роботизируются, машины заменят человека в отдельных профессиях частично или полностью. Вместе с тем будут появляться новые профессии и совершенствоваться старые. Вот лишь некоторые из них:



БИОТЕХНОЛОГИИ

- Биофармаколог
- Проектировщик киберорганизмов

БЕЗОПАСНОСТЬ

- Проектировщик личной безопасности
- Специалист по кибербезопасности
- Специалист по преодолению системных экологических катастроф

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

- Архитектор данных
- Кибертехник умных сред
- Проектировщик нейроинтерфейсов
- Специалист по IT- и по этике в области ИИ
- Цифровой лингвист

КОСМОС

- Гид в сфере космического туризма
- Инженер систем жизнеобеспечения
- Ксмобиолог
- Космогеолог
- Пилот коммерческих космических кораблей

МЕДИЦИНА

- Биоэтик
- IT-генетик
- Разработчик имплантатов и киберпротезов
- Оператор медицинских роботов
- Тканевый инженер
- Эксперт персонифицированной медицины

НОВЫЕ МАТЕРИАЛЫ

- проектировщик наноматериалов
- проектировщик умных материалов
- системный инженер композитных материалов
- специалист по безопасности в nanoиндустрии

РОБОТОТЕХНИКА

- Инженер-композитчик
- Оператор роботизированных систем
- Разработчик роботов

ТРАНСПОРТ

- Инженер по безопасности транспортной сети
- Проектировщик новых видов транспорта
- Профессиональный пилот дрона
- Специалист по навигации в условиях Арктики
- Юрист в сфере беспилотного транспорта

ЭКОЛОГИЯ

- Инженер «зеленого» транспорта
- Специалист по уменьшению экологического следа
- Урбанист-эколог
- Эксперт по переработке

ЭНЕРГЕТИКА

- Разработчик систем энергопотребления
- Специалист по возобновляемым видам энергии
- Специалист по локальным системам энергоснабжения
- Экоаналитик в добывающих отраслях

Календарь событий

1–31 декабря

Разработка и исследование моделей машинного обучения для систем обработки естественного языка (Deep Language)

1–31 декабря

Научно-популярное реалити-шоу «Игры разума»

1–31 декабря

Международный кибертурнир «Битва за науку»

1–31 декабря

Российский научно-технический конгресс «Направления национального научно-технологического прорыва 2030»

1–31 декабря

Открытие научно-производственного комплекса Федерального центра мозга и нейротехнологий ФМБА России, в том числе включающего производственную площадку для выпуска клеточных и вирусных препаратов (GMP производство)

1–31 декабря

Первый сеанс полного цикла ускорения на выведенных пучках комплекса «NICA» (экспериментальная программа BM@N)

1–2 декабря

Третий международный форум «Новые производственные технологии»

1–6 декабря

XVI Международный кинофестиваль научно-популярных и образовательных фильмов «Мир знаний»

2–3 декабря

IV Международный форум «Ключевые тренды в композитах: наука и технологии»

2–4 декабря

XI Международный форум «Арктика: настоящее и будущее»

7 декабря

Разработка и демонстрация прототипа сети в проекте «Защищенная беспроводная сеть нового поколения с квантовым распределением ключей»

8–10 декабря

Международный конгресс молодых ученых. Церемония закрытия Года науки и технологий

8–10 декабря

Форум природоподобных технологий в рамках Конгресса молодых ученых и Церемонии закрытия Года науки и технологий

17 декабря

Торжественное открытие нового здания Санкт-Петербургского филиала Архива Российской академии наук

22–25 декабря

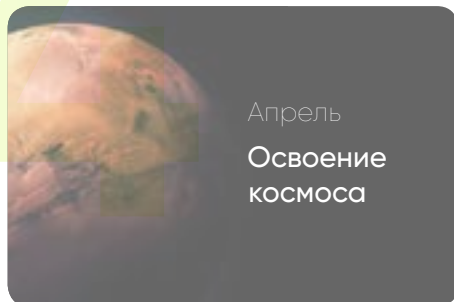
Торжественные мероприятия, посвященные 75-летию пуска первого ядерного реактора Ф-1

Регулярные мероприятия

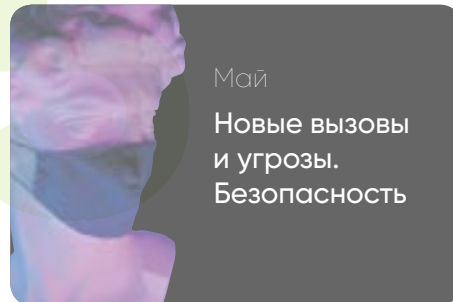
- «Наука. Территория героев». Серия документальных фильмов
- Выпуск государственных знаков почтовой оплаты, а также тематических открыток, посвященных Году науки и технологий
- Мультимедийный научно-популярный проект «Наука в формате 360 градусов»
- Мультимедийный проект «100 вопросов ученому»
- Онлайн-календарь научных достижений в России «Ни дня без науки» (на сайте годнауки.рф и на телеканале Россия 24)
- Поезд Победы «Наука в годы Великой Отечественной войны»
- Премия «За верность науке – 2021», направленная на популяризацию научных достижений
- Проект наружной рекламной кампании «Наука рядом»
- Цикл публичных выступлений «На острие науки» о главных достижениях российской науки и технологий (лекции-уроки-экскурсии в ведущие научные и образовательные организации, технологические компании)



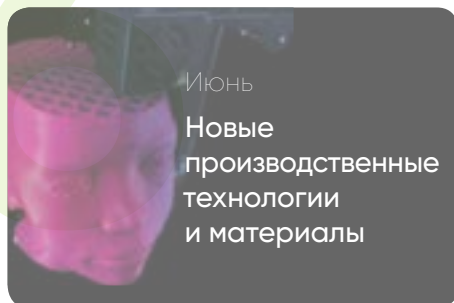
Март
Новая
медицина



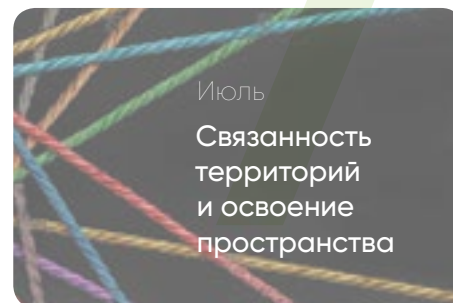
Апрель
Освоение
космоса



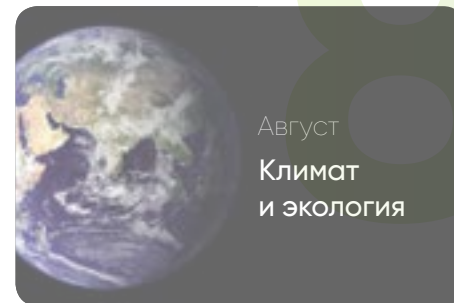
Май
Новые вызовы
и угрозы.
Безопасность



Июнь
Новые
производственные
технологии
и материалы



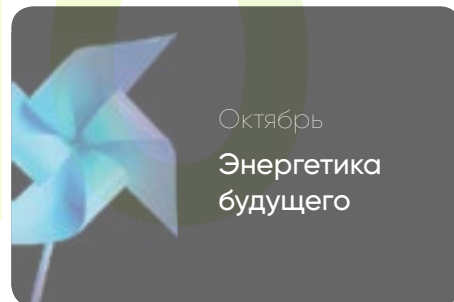
Июль
Связанность
территорий
и освоение
пространства



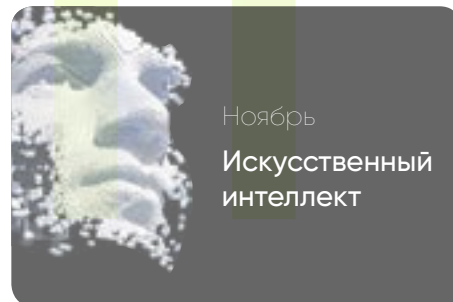
Август
Климат
и экология



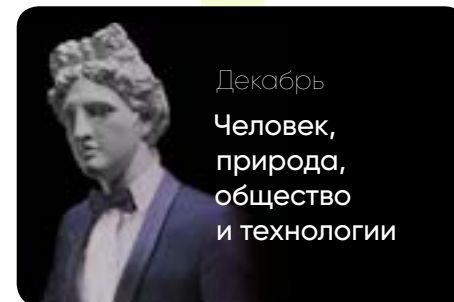
Сентябрь
Генетика
и качество
жизни



Октябрь
Энергетика
будущего



Ноябрь
Искусственный
интеллект



Декабрь
Человек,
природа,
общество
и технологии