

январь-март 2022 года

Курьер

ЮНЕСКО

ISSN 2220-2323
1 2 0 2 2
9 772220 232042



Следует ли опасаться нейротехнологий?

НАШ ГОСТЬ

«Таяние мерзлоты —
прямая угроза для климата»

• Интервью с Сергеем Зимовым

ФОКУС

Себастьян Салгаду:
обнаженная Амазония

- Африка — аутсайдер в глобальной научной гонке
- На допрос вызывается... мозг?
- Чили: на шаг впереди в деле защиты «нейроправ»
- Нейронауки в школе: между миражом и чудом

unesco





Подпишитесь на печатную версию «Курьера» и получайте свежий номер по почте каждые три месяца

Стоимость подписки:

на один год (4 номера): 27 €

на два года (8 номеров): 54 €

Публикация «Курьера ЮНЕСКО» не преследует коммерческих целей.

Доход от продажи используется исключительно для возмещения затрат на печать.

Подпишитесь на электронную версию журнала



**100%
БЕСПЛАТНО**

<https://ru.unesco.org/courier/subscribe>



Следите за нашими новостями в социальных сетях
@unescocourier



Facebook



Twitter



Instagram



Читайте «Курьер ЮНЕСКО» и расскажите о нем другим

Содействуйте распространению и использованию журнала в соответствии с принципом свободного доступа к материалам Организации

2022 • № 1 • Издается с 1948 года

Ежеквартальный журнал «Курьер ЮНЕСКО» публикуется Организацией Объединенных Наций по вопросам образования, науки и культуры. Издание призвано отстаивать идеалы ЮНЕСКО путем обмена идеями на темы международного значения, непосредственно связанные с мандатом Организации.

Директор: Матье Гевель

Главный редактор: Аньес Бардон

Ответственный секретарь редакции:
Катерина Маркелова

Журналист: Чэнь Сяожун

Консультант по редакционным вопросам:
Дженни Дэр

Языковые версии:

- **Английский:** Шираз Сидхва
- **Арабский:** Фатхи Бен Хадж Яхья
- **Испанский:** Лаура Бердехо
- **Китайский:** Сунь Минь и Китайский дом издательства и перевода
- **Русский:** Марина Ярцева
- **Французский:** Кристин Эрм, корректор

Цифровая версия: Мила Ибрагимова, Линда Клоссен

Фоторедактор: Даница Биеняц

Координатор (переводы и верстка):
Мари-Тереза Видьяни

Ассистент по административным и редакционным вопросам:
Каролина Роллан Ортега

Производство и продвижение:
Иэн Денисон, зав. отделом публикаций
Эрик Фроже, главный помощник по производству

Цифровое производство:
Денис Питцалис, веб-архитектор/
разработчик

Связи с общественностью:
Летиция Каси

Перевод: Марина Ярцева, Екатерина Фламанд, Дарья Теплякова

Верстка: Жаклин Женсоллен-Блок

Иллюстрация на обложке:

© Falcó

Печать: ЮНЕСКО

Стажеры: Чжу Маньцин, Ли Ихун (Китай)

Совместные издания:

- **Каталонский:** Жан-Мишель Арменголь
- **Корейский:** Ким Сун Ми
- **Португальский:** Иван Суза Роша
- **Эсперанто:** Чэнь Цзи

«Курьер ЮНЕСКО» издается благодаря поддержке Китайской Народной Республики.

Информация и права на воспроизведение:
courier@unesco.org

7, place de Fontenoy, 75352 Paris 07 SP, France
© UNESCO 2022 / ISSN 2220-2323 • e-ISSN 2220-2331



Журнал издается по принципу свободного доступа в рамках лицензии Attribution-ShareAlike 3.0 IGO (CC-BY-SA 3.0 IGO) (<http://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/igo/>). Используя содержание настоящей публикации, пользователи соглашаются с условиями использования Репозитория открытого доступа ЮНЕСКО (<https://en.unesco.org/open-access/terms-use-ccbysa-rus>). Указанная лицензия распространяется исключительно на текст публикации. Для использования иллюстраций требуется получение предварительного разрешения.

Использованные названия и представление материалов в данной публикации не являются выражением со стороны ЮНЕСКО какого-либо мнения относительно правового статуса какой-либо страны, территории, города или района или их соответствующих органов управления, равно как и линий разграничения или границ.

Идеи и мнения, выраженные авторами данной публикации, могут не совпадать с точкой зрения ЮНЕСКО и не налагают на Организацию каких-либо обязательств.

Содержание

4

ШИРОКИЙ ОБЗОР

Следует ли опасаться нейротехнологий?

Защитить наш мозг от посягательств 5
Эрве Шнайвайс

«Взломать» мозг человека: скорее фантазия, чем реальность 8
Р. Дуглас Филдс

«Нужно действовать, пока не стало слишком поздно» 10
Интервью с Рафаэлем Юсте

Чили: на шаг впереди в деле защиты «нейроправ» 13
Лорена Гусман Ормасабаль

Африка: потенциал нуждается в финансировании 15
Махмуд Букар Майна

На допрос вызывается... мозг? 17
Алла Кацнельсон

Нейронауки в школе: между миражом и чудом 20
Флориан Байер

Китай: надежда для «детей звезд» 22
Чжан Жун, Хань Цзи-шэн

24

ФОКУС

Себастьян Салгаду: обнаженная Амазония 24

36

ИДЕИ

Этичная мода: фигура речи или тенденция? 36
Оливия Пиннок

40

НАШ ГОСТЬ

«Таяние мерзлоты — прямая угроза для климата» 40
Интервью с Сергеем Зимовым

46

НАГЛЯДНО

Африканский кинематограф: индустрия на подъеме 46

От редакции

Нейротехнологии, еще недавно казавшиеся фантастикой, уже входят в нашу жизнь.

Думал ли кто-нибудь, что застанет тот день, когда можно будет внедрить ложные воспоминания в мозг животных и диктовать текст компьютеру только лишь силой мысли? Однако сегодня это возможно, и это только начало.

Такого рода достижения могут помочь человечеству лечить неврологические и психические заболевания. Например, благодаря им полностью парализованный человек может получить возможность общаться и частично восстановить двигательные функции.

Однако если нейронауки вселяют большие надежды, они же поднимают серьезные этические вопросы, особенно с учетом того, что интерес к ним растет не только в области медицины, но и в других сферах, включая маркетинг, образование и индустрию видеоигр.

По мере того, как нейротехнологии расширяют возможности по регистрации и передаче данных об активности мозга, увеличивается беспокойство по поводу использования этих данных в коммерческих и злонамеренных целях — например, для наблюдения за людьми, манипуляции поведением и даже влияния на наши мысли и чувства.

Эти опасения вызваны тем, что нейротехнологии взаимодействуют непосредственно с мозгом — то есть с той нашей частью, которая составляет фундамент личности и неотделима от таких понятий, как свобода мысли, свобода воли и частная жизнь.

Хотя правовые инструменты защиты частной жизни и прав потребителей существуют, законодательство молчит в отношении специфических рисков, сопряженных с развитием нейронаук. Международные конвенции и соглашения в области прав человека также не покрывают таких аспектов этих прав, как, например, защита свободы воли и психическая неприкосновенность. Некоторые страны, в частности Чили, уже приступили к расширению своего правового инструментария в целях защиты «нейроправ» своих граждан, однако это скорее исключение из общего правила.

В таких условиях необходимо как можно скорее разработать ограничительные нормы и принципы, которые позволили бы устранить существующие в законодательстве пробелы и обеспечить эффективную защиту всех людей от недопустимого использования данных об активности их мозга. К этому призывает Международный комитет ЮНЕСКО по биоэтике в своем последнем докладе, и именно в этом смысл дискуссии, которая под руководством ЮНЕСКО проходит в рамках системы Объединенных Наций с целью принятия международных инструментов регулирования сферы нейротехнологий.

Следует ли опасаться нейротехнологий?



© Inria - PARIETAL / Photo Kaksonen

▼ Изображение нервных волокон белого вещества мозга, полученное с помощью диффузионной МРТ.

Защитить наш мозг от посягательств

Набор текста одной силой мысли, нейроимпланты для улучшения памяти, вживление воспоминаний в мозг мышей: все эти технологии, хотя пока и находятся на стадии эксперимента, уже становятся реальностью. Наши знания о работе мозга непрерывно увеличиваются, делая возможным то, что еще недавно казалось фантастикой. И если такого рода достижения несут в себе надежду на лечение ряда заболеваний нервной системы, они также поднимают серьезные этические вопросы. Авторы последнего доклада Международного комитета ЮНЕСКО по биоэтике предупреждают: применение нейротехнологий может повлечь за собой нарушение прав человека.

Неоднократно обнаруженные археологами следы прижизненной трепанации черепа свидетельствуют о том, что уже в древности наши предки считали мозг важнейшим органом человека. В наши дни во многих странах мира смертью считается необратимое прекращение активности головного мозга. Эта активность, составляющая основу когнитивной деятельности, различна у каждого человека. Тем не менее, в основе работы мозга всех людей независимо от пола, этнической и религиозной принадлежности лежат общие принципы.

Деятельность мозга самым тесным образом связана с личностью человека, свободой мысли, самостоятельностью, частной жизнью и самореализацией. По этой причине любые попытки регистрации («чтения») или изменения («записи») этой деятельности с помощью нейротехнологий должны рассматриваться в этической, правовой и социальной плоскостях.

Датой зарождения технологии, позволяющей регистрировать мозговую активность человека, считается 1929 год, когда немецкий физиолог Ганс Бергер обнаружил исследование, в ходе которого ему удалось записать колебания электрического потенциала головного мозга с помощью метода, получившего название «электроэнцефалография» (ЭЭГ). Его открытие стало настоящим прорывом в медицинской науке, сделав возможными, к примеру, точную диагностику и лечение различных форм эпилепсии. Начиная с 1950-х годов эти методы непрерывно совершенствуются и сегодня позволяют с точностью измерять электрическую активность определенных отделов мозга и осуществлять их стимуляцию.

Расшифровка сигналов мозга

Нейротехнологии могут использоваться для определения параметров активности нервной системы, изучения функционирования мозга, диагностики заболеваний, компенсации нарушенных нейронных связей и контроля психической деятельности. Уже сегодня мозговые импланты позволяют воздействовать на нервную систему и корректировать ее работу — например, в целях восстановления зрения. Стимуляция глубоких структур головного мозга позволяет лечить некоторые формы болезни Паркинсона.

Однако самые поразительные достижения связаны с нейрокомпьютерным интерфейсом (НКИ) или, как его еще называют, интерфейсом «мозг — компьютер». Он представляет собой систему, которая сочетает в себе материально-технические компоненты (электроды) и алгоритмы искусственного интеллекта и позволяет считывать идущие от головного мозга сигналы и «переводить» их в команды для управления внешними устройствами. Так, мужчина, десять лет назад утративший способность говорить в результате инсульта, смог составить фразы с помощью НКИ, который считывал электрические сигналы, посылаемые отделом мозга, отвечающим за речь.

В последние годы отмечается рост инвестиций в нейронауки. В 2013 году в Соединенных Штатах началось осуществление научно-исследовательского проекта по изучению работы мозга *Brain Initiative*. В том же году аналогичный проект под названием *Human Brain Project* был основан в Евросоюзе. →

Обширные программы, призванные «расшифровать сигналы мозга», разрабатываются и в Австралии, Канаде, Китае, Корее и Японии. Целью всех этих проектов является углубление нашего понимания строения мозга и происходящих в нем процессов, а также разработка новых методов лечения патологий мозга и средств реабилитации, предназначенных для компенсации нарушенных функций у лиц с различными формами инвалидности.

Перспективный рынок

Исследования мозга имеют огромное значение, особенно с учетом того, что на психические и неврологические заболевания нервной системы приходится существенная доля расходов в сфере здравоохранения. Потребности в финансировании, которые в 2014 году были оценены в более чем 800 млрд евро ежегодно только для Евросоюза, просто



Деятельность мозга самым тесным образом связана с личностью человека

огромны. По прогнозам экспертов, в 2030 году общемировые расходы на лечение одной только болезни Альцгеймера составят 2000 млрд евро. Рассеянный склероз, который является одной из главных причин инвалидности среди молодежи, мигрени, от которых страдает 13 % населения мира, инсульт, который в скором времени может занять первое место в списке причин смертности, — для всех

этих проблем однажды может появиться решение благодаря нейротехнологиям.

Однако столь перспективный рынок привлекает инвесторов не только из сектора здравоохранения. К примеру, недавно свыше миллиарда долларов было вложено в основанную Илоном Маском нейротехнологическую компанию *Neuralink* в целях разработки нейроимплантов, предназначенных для улучшения памяти. В будущем эта компания планирует создать гибридный человеческий мозг и искусственного интеллекта. Компания *Facebook* потратила около миллиарда

Рекомендации Международного комитета ЮНЕСКО по биоэтике

Хотим мы того или нет, нейротехнологии будут все чаще применяться в различных сферах нашей жизни. И если в одних областях они могут стать решением проблемы, позволяя лечить некоторые психические и неврологические заболевания, то в других их применение может само стать источником проблем — в частности, если оно даст возможность для использования данных мозговой активности человека без его согласия.

Новые этические и правовые вопросы, обусловленные развитием нейронаук, стали главной темой последнего доклада Международного комитета ЮНЕСКО по биоэтике (МКБ). В этом документе формулируется ряд рекомендаций и подчеркивается необходимость провозглашения новых прав человека — «нейроправ».

Такая необходимость связана с тем, что нейротехнологии, позволяющие регистрировать и передавать на внешние устройства данные о работе нервной системы, могут открывать доступ к информации, которая хранится в нашем мозге. Это может привести к нежелательным последствиям, особенно с учетом того, что эти данные все чаще используются не только в медицинских целях, но и в производстве, маркетинге и индустрии игр.

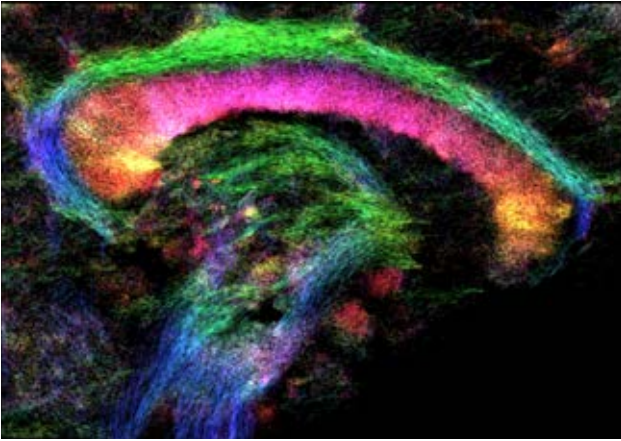
Если правовые инструменты защиты частной жизни и прав потребителей существуют, то в отношении этических рисков, сопряженных с использованием нейротехнологий, законодательство весьма немногословно. Механизмы защиты прав человека не покрывают всех аспектов нейронаук, в частности таких,

как психическая неприкосновенность и свобода воли. В этой связи авторы доклада МКБ призывают все государства принять законы, обеспечивающие защиту права граждан на неприкосновенность психической деятельности и свободу мысли. Комитет также говорит о необходимости уделить особое внимание несовершеннолетним, чей мозг находится в процессе формирования.

Кроме того, МКБ рекомендует технологическим компаниям принять этический кодекс, предусматривающий ответственный подход к научно-исследовательской и инновационной деятельности, и призывает ученых соблюдать принципы конфиденциальности, безопасности и недискриминации.

Авторы доклада также отмечают важную роль средств информации, которым следует объективно освещать связанные с нейротехнологиями вопросы, с тем чтобы широкая публика могла осознанно принимать решения о границах их допустимого применения.

Наконец, в докладе МКБ рекомендуется отвести ЮНЕСКО ведущую роль в обеспечении всем людям права на защиту деятельности их мозга и гарантии того, что регистрируемые данные не будут использоваться, обнародоваться и передаваться третьим лицам без их осознанного и явно выраженного согласия. В настоящее время под руководством ЮНЕСКО идут международные обсуждения с целью выработки общих принципов, которые лягут в основу международных правовых инструментов регулирования сферы нейротехнологий.



▼ *Магнитно-резонансная томография (МРТ) — неинвазивный метод, позволяющий с высокой точностью измерять различные параметры мозга.*

долларов на покупку стартапа *CTRL-labs* с намерением создать очки, позволяющие преобразовывать мысли в текст на экране компьютера, не прибегая к помощи клавиатуры.

Данные о мозговой активности людей, несущие в себе уникальную информацию об их физиологии, здоровье и психическом состоянии, стали вожделенным товаром далеко за пределами медицины. Активные попытки использования нейротехнологий идут и в таких отраслях, как эмоциональное программирование, направленное на распознавание, обработку и моделирование различных эмоциональных состояний человека, нейрогейминг — направление в индустрии компьютерных игр, где пользователь управляет игрой не с помощью классических устройств, а посредством интерфейса мозг — компьютер, и нейромаркетинг, изучающий взаимосвязь процессов в мозге и поведения потребителей. Нейротехнологии могут найти применение и в образовании.

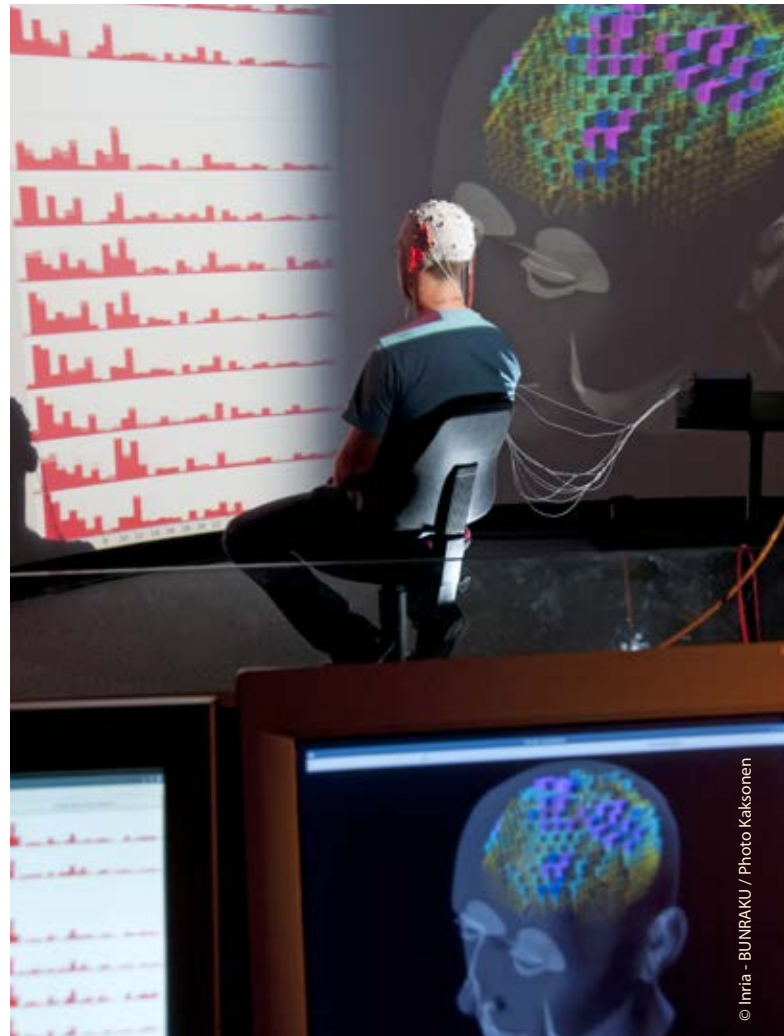
Этические проблемы

Применение данных о человеческом мозге за пределами медицины сопряжено с проблемами в области этики и прав человека. Учитывая, что оно чревато такими рисками, как вторжение в личную жизнь, кража личных данных, нарушение конфиденциальности информации и цифровой контроль, встает острая необходимость его правового регулирования.

В последнем докладе Международного комитета ЮНЕСКО по биоэтике (МКБ) подчеркивается польза развития

нейротехнологий, но также содержатся предостережения о возможных посягательствах на основные права человека: на человеческое достоинство, в случае несоблюдения неприкосновенности мозга каждого человека; на свободу мысли, если нейроустройства будут воздействовать на наши суждения и способность принимать решения; на неприкосновенность частной жизни, в случае предвзятости используемых алгоритмов; и на информированное согласие. Наконец, авторы доклада предупреждают о риске неправомерного, несанкционированного или принудительного использования информации в злонамеренных целях и поднимают вопрос о защите интересов ребенка, ведь формирование мозга в детстве оказывает решающее влияние на всю жизнь человека.

В свете вышесказанного МКБ выступает за провозглашение «нейроправ», призванных защитить наш мозг от угроз, которые таит в себе развитие нейротехнологий, и включающих в себя ряд прав человека, уже признанных международным законодательством. Однако учитывая масштабы этих угроз, «нейроправам» следует уделить первоочередное внимание. В их основе лежит признание основных прав всех людей, включая право на физическую и психическую неприкосновенность, невмешательство во внутренний мир человека, свободу мысли и воли, а также право пользоваться благами научно-технического прогресса. В докладе также подчеркивается необходимость решать связанные с использованием нейротехнологий вопросы на принципах свободы и ответственности, без дискриминации, принуждения или насилия в любых их формах. ■



“
Применение данных о человеческом мозге за пределами медицины сопряжено с проблемами в области прав человека

▼ *Программа OpenViBE — результат сотрудничества двух французских исследовательских учреждений, INRIA и INSERM, — позволяет управлять компьютером силой мысли.*

Член Американской ассоциации содействия развитию науки, внештатный преподаватель Мэрилендского университета (США), автор недавно вышедшей книги «Электрический мозг» (*Electric brain*, 2020) о мозговых волнах, нейрокомпьютерных интерфейсах и стимуляции мозга

«Взломать» мозг человека: скорее фантазия, чем реальность

Хотя за последние десятилетия нейронауки продвинулись далеко вперед, в том числе благодаря появлению нейрокомпьютерных интерфейсов, возможности их не безграничны. Мозг, устроенный несравнимо сложнее любой машины, еще не раскрыл всех своих секретов.

В 2016 году американский Государственный департамент объявил, что сотрудники посольства США в Гаване, Куба, подверглись нейроатаке, в результате которой получили травматические повреждения головного мозга. Были проведены расследования, однако доказательств использования оружия направленной энергии какого-либо типа обнаружено не было. Тем не менее, эти различные повреждения головного мозга продолжают называть «гаванским синдромом».

Идея о том, что разум человека можно контролировать посредством вживленных в мозг электродов либо проникающих сквозь черепную коробку электромагнитных, звуковых или лазерных лучей не нова. В 1950-х и 1960-х годах благодаря достижениям в области электроники у нейробиологов появилась возможность проводить эксперименты на животных и людях, чей мозг стали стимулировать с помощью электродов с целью определения того, как он управляет нашим поведением. Известные нейробиологи даже высказывались за использование радиостимуляции мозга для коррекции девиантного поведения. Во время холодной войны исследователи в области психологии и психофармакологии пытались разработать методы лишения человека собственной воли, однако страхи относительно «промыывания мозгов» рассеялись, когда стало понятно, что такого рода контроль над сознанием является лишь фантазией.

Как у Оруэлла

Сегодня, в связи с развитием нейронаук в последние годы, снова возникают опасения по поводу возможности манипулирования сознанием и нейрооружия. Некоторые достижения действительно впечатляют. Так, электроэнцефалограмма (ЭЭГ) и функциональная магнитно-резонансная томография (фМРТ) могут использоваться для выявления мыслей, эмоций и намерений человека. Нейрокомпьютерные интерфейсы позволяют управлять протезами посредством считывания сигналов мозга, а благодаря использованию электродов можно заставить мозг чувствовать определенные ощущения, эмоции, и даже восстанавливать зачатки зрения у слепых людей.

Не так давно ученым даже удалось организовать сеанс, в ходе которого два человека играли в видеоигру посредством телепатии. Их мысли и произвольные реакции считывались компьютерами, способными определять, передавать и генерировать электрическую активность в мозге.

Все эти эксперименты — реальность. Тем не менее, ученые признают, что манипулировать разумом с помощью электростимуляции физически и технически невозможно. «Сможет ли беспринципный диктатор, сидя перед радиопередатчиком, воздействовать на глубинные зоны мозга своих безнадёжно поработанных подданных? Такая перспектива в духе Оруэлла

могла бы стать хорошим сюжетом для романа, однако, к счастью, она находится за пределами теоретических и практических возможностей электрической стимуляции мозга», — писал еще в 1969 году испанский нейрофизиолог Хосе Мануэль Родригес Дельгадо в своей книге «Физический контроль над разумом. Путь к психокцивицизованному обществу» (*Physical Control of the Mind. Toward a Psychocivilized Society*).

С тех пор прошло уже полвека, однако это утверждение по-прежнему верно. Чем больше ученые изучают человеческий мозг, тем больше убеждаются в его чрезвычайной сложности. И даже сегодня специалисты не понимают, как информация кодируется и обрабатывается в нейронных сетях. Поэтому, вопреки фантазиям, мозг невозможно «прочитать» и еще более нелепо «вписать» туда какую-либо информацию.

Сложнейшие нейронные сети

Несомненно, интерфейсы «мозг-компьютер» могут распознавать схемы передачи нервных импульсов, связанные с определенными функциями, подобно тому, как алгоритмы интернет-платформы *Amazon* предугадывают наши литературные и кинопредпочтения посредством обработки огромных объемов данных. Но от испытуемого требуется невероятное количество повторений и огромная

вовлеченность в эксперимент, чтобы компьютер мог проанализировать полученную с помощью электродов, ЭЭГ или фМРТ информацию о нейронной активности и определить, какая серия нервных импульсов связана, например, с намерением пошевелить пальцем. Этот процесс можно сравнить с тем, как мы учимся машинально переключать передачи в автомобиле в зависимости от изменения звука двигателя. Для функционирования подобных интерфейсов требуется, чтобы мозг методом проб и ошибок научился генерировать особые последовательности нейронных импульсов с целью выполнения компьютером определенного действия.

Точно так же невозможно ввести информацию в мозг. Просто потому, что мы не умеем этого делать. И даже если бы мы умели кодировать эту информацию и переводить ее на понятный нейронам «язык», мы не знали бы, какой из миллиардов нейронов необходимо стимулировать, чтобы активировать желаемую функцию. Ученые могут определить, на какой отдел головного мозга нужно оказывать воздействие, но не на какой нейрон. Кроме того, нейрон, отвечающий за определенную функцию, может находиться в разных частях мозга у разных людей. Наконец, стимулирование одного нейрона было бы недостаточно для того, чтобы контролировать поведение человека, поскольку в основе работы мозга лежит согласованное функционирование сложных групп нейронов, каждая из которых состоит из сотен или даже тысяч нервных клеток. Однако одновременно стимулировать большие группы нейронов представляется невозможным.



Манипулировать разумом физически и технически невозможно

Как мы уже сказали, использованию нейрокомпьютерных интерфейсов предшествует обучение, требующее от пользователя полной вовлеченности и многократных повторений. Ученые предполагают, что это вызывает неестественные ощущения, которые мозг,



© Иллюстрация: Nadia Diz Grana для «Курьера ЮНЕСКО»

благодаря своей поразительной способности к обучению и приспособлению, учится распознавать, а затем использовать, например, для управления протезом или, у незрячего человека, для интерпретации вспышек света, вызванных стимуляцией его зрительной коры. Все это пока еще очень далеко от фантазий о скрытом манипулировании нашими мыслями.

Боязнь неизвестного

Тем не менее, мы не знаем, что готовит нам будущее. Возможности искусственного интеллекта и алгоритмов обработки данных растут в геометрической прогрессии. Быстрое развитие знаний в конечном итоге может привести к лучшему пониманию того, как работает человеческий мозг, и позволить разработать методы для изменения его функций.

Сами по себе эти достижения проблемой не являются. Беспокойство вызывает то, как они будут использоваться. Почти все свои открытия и изобретения, от атома до вирусов, человек превращает в оружие. С самого начала своей истории *Homo sapiens*, похоже, постоянно колеблется между насилием и сотрудничеством с себе подобными. Ярким примером этого служит сеть Интернет. Будучи источником поло-

жительных изменений в обществе, в руках некоторых людей она становится инструментом разжигания ненависти и насилия. Увы, нет причин думать, что нейронауки станут исключением из этого правила.

На сегодняшний день ничто не указывает на существование методов управления нашим сознанием, как нет и доказательств того, что ощущение «тумана в голове», характеризующее «гаванский синдром», вызвано нейрооружием.

Несмотря на небывалое освещение данного явления в СМИ, важно соотносить эту потенциальную угрозу, реальность которой не доказана, с настоящими опасностями, грозящими человечеству. Страх, который вызывает в нас мысль о контроле над сознанием, — ничто в сравнении с мощью существующего боевого оружия, с жестокостью допросов, пыток и других проявлений варварства, которые представляют собой настоящую угрозу. Мы принадлежим к биологическому виду, который считает перспективу «гарантированного взаимного уничтожения» с помощью ядерного оружия логичной и оправданной. Это — ужасающая реальность, которая может наступить вследствие простого нажатия кнопки, и с ней не могут сравниться страхи, подпитываемые лишь фантазией. ■

Рафаэль Юсте: «Нужно действовать, пока не стало слишком поздно»

Ученые уже научились вызывать галлюцинации у мышей, воздействуя на кору головного мозга. А это значит, что в недалеком будущем это станет возможно и в отношении людей. По мнению нейробиолога и профессора Колумбийского университета (Нью-Йорк, США) Рафаэля Юсте, все это лишь усиливает необходимость в законах, регулирующих вмешательство в психическую деятельность. Возглавляемый им фонд *NeuroRights* выступает за защиту «нейроправ» человека и соблюдение этики в сфере нейротехнологий.



● **Вы начали карьеру в Мадриде, где лечили пациентов с психическими заболеваниями, в частности с параноидной шизофренией. Что побудило вас сменить деятельность и заняться нейронауками?**

Я работал в больнице, где лечили пациентов с наиболее серьезными формами психических заболеваний. Многим был поставлен диагноз «параноидная шизофрения», и прием проходил в присутствии охранников. Я был просто поражен их невероятным умом. Их никак нельзя было назвать умственно отсталыми, скорее наоборот — они рассуждали не хуже Шерлока Холмса. К слову, не исключено, что знаменитый английский сыщик тоже был параноидным шизофреником. Помню, как во время приема одного такого пациента мне стало действительно не по себе: он вычислил по моему акценту, где я живу, и стал угрожать мне, говоря, что придет ко мне домой и убьет моего отца!

Мозг людей с таким диагнозом способен на поразительные вещи, но в нем как будто сломался выключатель. Они используют свой ум против себя и других, вместо того чтобы улучшить свою жизнь и среду. Если бы нам удалось понять, что именно с ними не так, мы могли бы починить этот сломанный выключатель и вернуть их в наш мир. Но мы не можем этого сделать, так как у нас нет четкого понимания патогенеза шизофрении, а этого понимания у нас нет потому, что мы не знаем, как работает мозг. Осознание этого заставило меня пересмотреть свои изначальные карьерные планы, и я сказал себе, что если хочу добиться ощутимых результатов в лечении психических заболеваний, сначала я должен понять механизмы, отвечающие за работу мозга.

● **В чем сложность понимания того, как работает наш мозг?**

Дело в том, что мозг состоит из колоссального количества нейронов, которые соединены между собой в чрезвычайно сложную нервную сеть. Около сотни лет назад один из основоположников нейробиологии Сантьяго Рамон-и-Кахаль сравнивал наш мозг с непроходимыми джунглями, где затерялся не один ученый.

● **В Колумбийском университете вы занимаетесь исследованиями мозговой деятельности мышей. Как эти исследования помогают понять работу мозга человека?**

Я считаю, что самый короткий путь к мечте ученых — пониманию устройства нашей психики — лежит через изучение коры головного мозга мышей. Кора головного мозга (от лат. *cortex cerebri*), имеющая сходное строение у всех млекопитающих, получила такое название, потому что она покрывает полушария мозга подобно коре растений. Это тонкий слой серого вещества, который, как по волшебству, определяет все, чем мы являемся: наше восприятие, мышление, наши воспоминания, эмоции; все это — результат деятельности нейронов. Мы уже тридцать лет изучаем связи между нейронами у здоровых мышей и мышей с заболеваниями нервной системы: шизофренией, болезнью Альцгеймера, эпилепсией и т. д.



Любая технология, позволяющая изменять наши психические процессы, — это вмешательство в сущность человеческой личности

Благодаря нашим исследованиям мы смогли расшифровать корковую деятельность и манипулировать ей, вызывая у мышей галлюцинации и заставляя их вести себя так, как будто они видят что-то, чего на самом деле нет. Ученым из Массачусетского технологического университета в США удалось внедрить в память мышей ложные воспоминания. Такие достижения поднимают вопрос о неприкосновенности личной жизни, ведь речь идет не только о чтении мыслей, то есть части нашего сознания, но и, что гораздо хуже, о проникновении в наше подсознание. Такого рода эксперименты все больше убеждали меня в необходимости защищать наш мозг и

психику, ведь эти методы могут изменять наше поведение. Понимание этого и подтолкнуло меня к созданию фонда *NeuroRights*. Не исключено, что в скором времени мы научимся управлять мышами, как марионетками. А то, что сегодня мы умеем делать с мышами, завтра мы сможем делать и с людьми.

● **Фонд *NeuroRights*, президентом которого вы являетесь, освещает Организацию Объединенных Наций, руководство технологических компаний и широкую публику об этических проблемах использования нейротехнологий и искусственного интеллекта. Почему эти вопросы должны волновать нас всех?**

В 2017 году в Колумбийском университете (США) состоялся симпозиум по этическим и социальным аспектам использования нейротехнологий, в котором приняли участие 25 представителей проектов по изучению мозга из разных стран: США, Китая, Японии, Кореи, Австралии, Израиля, Европы. На встрече также присутствовали эксперты в области развития нейротехнологий, нейрохирурги, неврологи, специалисты по искусственному интеллекту (ИИ) и составлению алгоритмов, представители индустрии высоких технологий, эксперты по биоэтике и праву.

Эта группа экспертов, получившая название *Morningside Group*, предложила ряд руководящих принципов в области нейротехнологий и ИИ. Первый из них касается провозглашения так называемых «нейроправ» — прав на неприкосновенность нашего мозга и психической деятельности. Мы убеждены, что это вопрос из области прав человека, ведь именно работа мозга лежит в основе разума, а разум — это то, что делает нас людьми. Любая технология, позволяющая изменять ткани, которые отвечают за наши психические и когнитивные процессы, — это вмешательство в сущность человеческой личности, в нашу человеческую природу.

● **На ваш взгляд, какое из «нейроправ» требует защиты в первую очередь?**

Первым делом необходимо обеспечить соблюдение права на психическую неприкосновенность, смысл которого в защите наших психических процессов от «расшифровки» третьими сторонами без нашего согласия. И сделать это нужно как можно скорее, потому что нейротехнологии активно развива-



ются во всем мире — прежде всего, в интересах лечения заболеваний нервной системы, однако многие компании из сферы высоких и нейротехнологий уже сегодня используют эти методы для считывания сигналов мозга и передачи их в компьютер. В будущем «Айфон» можно будет носить уже не в кармане, а на голове, или даже внутри головы, в виде чипа, вживленного в мозг. И если это произойдет, то данные, собираемые такого рода устройствами, станут собственностью их производителей, так как законы в этой области отсутствуют.

● **Что нужно сделать, чтобы были разработаны международные нормативно-правовые рамки в области защиты «нейроправ» и психической неприкосновенности, подобные законам о защите прав человека?**

Фонд *NeuroRights* ставит задачей провозглашение «нейроправ», и мы сотрудничаем в этом направлении с рядом стран и Организацией Объединенных Наций. В докладе Генерального секретаря ООН «Наша общая повестка дня»

Антониу Гутерриш говорит о нейротехнологиях как об одном из неотрегулированных вопросов в области прав человека, решением которого следует заняться в ближайшие шесть лет. Среди стран, с которыми мы сотрудничаем, лучшим примером является Чили, чей Сенат одобрил поправку в Конституцию, включающую право на психическую неприкосновенность в права человека. Как только президент Республики ее подпишет, мозг граждан этой страны будет защищен от неправомерного вмешательства в соответствии с Конституцией. Чили может стать моделью для других стран, желающих урегулировать развитие нейротехнологий на основе этических принципов.

● **По вашему мнению, могут ли нейротехнологии и искусственный интеллект изменить наше общество к лучшему?**

Безусловно. Я уверен, что нейротехнологии приведут человечество к новой эпохе возрождения. Мы должны максимально содействовать их развитию, потому что они несут в себе надежду на лечение людей с заболеваниями нервной системы. Однако нам нужно делать это осторожно, не выходя за определенные рамки. Сами по себе технологии всегда нейтральны, но использоваться они могут как в благих, так и в дурных целях. Мы несем бремя ответственности за то, чтобы нейротехнологии служили на благо человечеству и не ставили его будущее под угрозу.

● **Какую главную мысль вы хотите донести до людей?**

Нейротехнологии — не научная фантастика. Нужно действовать, пока не стало слишком поздно. ■



Нейротехнологии приведут человечество к новой эпохе возрождения

Сантьяго Рамон-и-Кахаль: первый картограф головного мозга

Испанский гистолог и один из основоположников нейробиологии Сантьяго Рамон-и-Кахаль (1852–1934) был не только выдающимся ученым, но и прирожденным художником: его поражающие сложностью иллюстрации, на которых скрупулезно прорисованы детали внутреннего устройства мозга, и поныне используются в учебниках по нейронаукам для демонстрации нейронных связей, лежащих в основе памяти и мыслительной деятельности.

В 1877 году, во время службы врачом в испанской армии, Сантьяго Рамон-и-Кахаль приобретает на свои сбережения микроскоп. Свои наблюдения он переносит на бумагу, рисуя от руки — но при этом с поразительной точностью — мельчайшие структуры мозга, включая клетки нервной системы, или нейроны.

В своей работе он опирается на открытый итальянским физиологом Камилло Гольджи метод окрашивания нейронов в черный цвет, позволяющий отличать их от соседних прозрачных клеток. Рамон-и-Кахаль усовершенствовал этот метод и использовал его для картирования центральной нервной системы. Он оставил после себя уникальное собрание подробнейших рисунков с изображением различных участков мозга целого ряда биологических видов.

Он выдвинул гипотезу — научно доказанную лишь в 1950-е годы — что все нервные клетки мозга взаимодействуют между собой, не касаясь друг друга. Согласно его «нейронной теории», нервная система образована из обособленных нейронов, контактирующих между собой посредством синапсов. В 1906 году Рамон-и-Кахаль, вместе со своим коллегой Гольджи, был удостоен Нобелевской премии по физиологии и медицине, став первым испанцем среди нобелевских лауреатов.

В 2017 году архивы Рамона-и-Кахаля (научные рукописи, рисунки, произведения живописи, фотографии и письма) были внесены в реестр ЮНЕСКО «Память мира». Впоследствии прозвучали призывы открыть посвященный ему постоянный музей, где можно было бы ознакомиться с его открытиями и вкладом в развитие нейронаук.

Работы испанского ученого служат вдохновением для диалога науки и искусства и в наши дни: в 2020 году в рамках проекта *Cajal Embroidery Project* добровольцы из шести стран создали 81 вышивку на основе рисунков Рамона-и-Кахаля. Увидеть эти необычные произведения можно было на виртуальной конференции Федерации европейских обществ нейронаук FENS 2020, а также на обложке номера *The Lancet Neurology* за сентябрь 2021 года.

Чили: на шаг впереди в деле защиты «нейроправ»

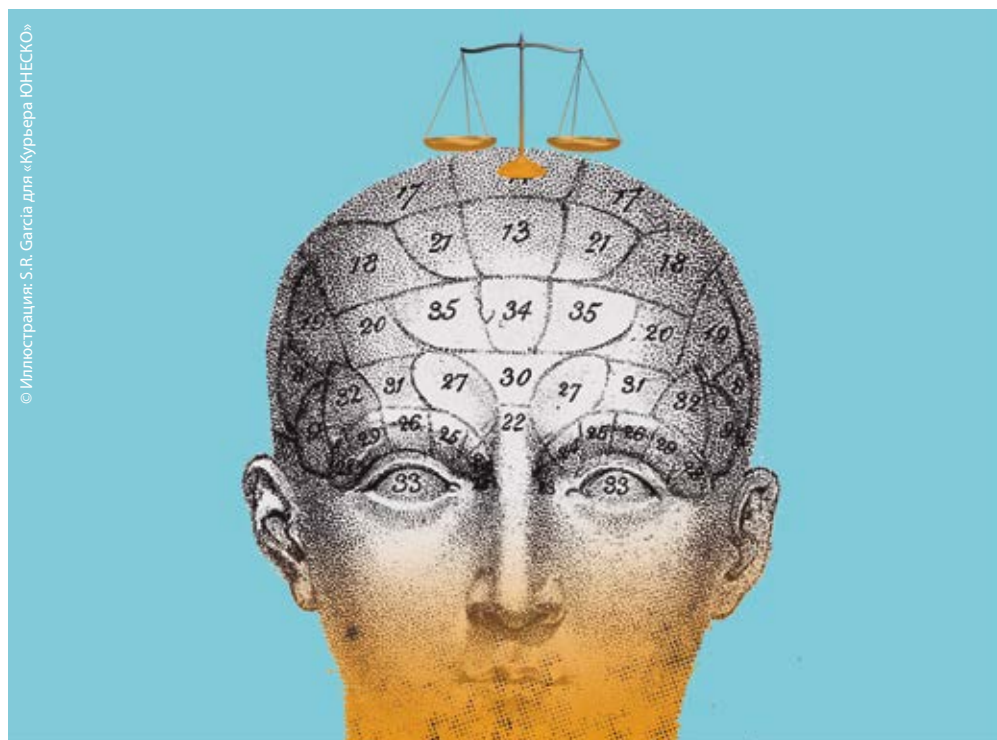
Чили может стать первой в мире страной, где использование нейротехнологий регулируется законодательством, а защита «нейроправ» гарантируется Конституцией.

В 2021 году Сенат Чили единогласно одобрил законопроект о внесении в Конституцию поправки, направленной на защиту «нейроправ» — прав, связанных с психической деятельностью человека. В сентябре того же года закон в новой редакции был одобрен Палатой депутатов. Для вступления в силу он должен также быть подписан президентом Республики. Если это произойдет, Чили сможет стать первой страной, где психическая неприкосновенность, свобода воли и право на доступ к нейротехнологиям всех граждан без какой-либо дискриминации будут охраняться законом. Цель такой законодательной инициативы в том, чтобы наделить данные, генерируемые человеческим мозгом, статусом органа и тем самым оградить их от манипуляций и других неправомерных действий.

Одновременно с этим в стране рассматривается проект конституционной реформы, предусматривающей внесение поправки в статью 19 Конституции Чили с тем, чтобы «защитить мозг от вмешательства с помощью достижений и возможностей, полученных в результате развития нейротехнологий».

Принятие таких юридических инструментов может показаться преждевременным, поскольку на данный момент возможности нейротехнологий в плане воздействия на человеческий мозг ограничены. Однако эксперты бьют тревогу уже сейчас, заявляя о необходимости принятия соответствующих нормативных правовых документов до того, как вмешательство в психику станет повсеместной практикой. Эта проблема тем более актуальна, что темпы развития нейро-

© Иллюстрация: S. R. Garcia для «Курсера ЮНЕСКО»



технологий неуклонно увеличиваются. Так, в апреле 2021 года компания Илона Маска *Neuralink* опубликовала видеозапись обезьяны, играющей в видеоигру посредством телепатии. Используемая для этого технология — нейрокомпьютерный интерфейс — все еще находится на стадии эксперимента, однако уже сейчас становится понятно, что возможности ее применения безграничны.

Риск правонарушений

Три года назад стремительно развивающиеся нейротехнологии привлекли

внимание Комиссии по вопросам будущего развития, действующей при Сенате Чили. После встречи с нейробиологом Рафаэлем Юсте, одним из идейных вдохновителей американской инициативы *BRAIN Initiative*, направленной в том числе на картирование головного мозга, Комиссия приступила к изучению потенциальных угроз, которые нейротехнологии могут представлять для безопасности и свободы воли человека. Ибо если развитие нейротехнологий связывают с надеждой на лечение большого числа пациентов, в частности тех, кто стра-



дает от паралича и дегенеративных заболеваний нервной системы, таких как болезни Паркинсона и Альцгеймера, оно несет в себе и риск сделать возможной манипуляцию сознанием человека.

«Этот вопрос необходимо как можно скорее урегулировать на законодательном уровне, — подчеркивает сенатор Чили, председатель Комиссии по вопросам будущего развития и один из инициаторов законопроектов Гидо Хирарди. — Технологии, позволяющие считывать и расшифровывать сигналы мозга, получать тем самым информацию о мыслях и чувствах человека, но также и вызывать у людей определенные чувства, уже существуют».

Беспокойство вызывает не столько сама технология, сколько возможные способы ее применения. «Если мы прождем до того момента, когда она будет хорошо отлажена, может случиться так, что мы уже никогда не сможем урегулировать эту сферу деятельности», — предупреждает Карлос Амунатеги, профессор юридического факультета Папского католического университета Чили и член экспертной группы, которой Комиссия поручила подготовить соответствующие законопроекты.

«Было бы наивно полагать, что достижения в области нейротехнологий не будут использоваться в коммерческих целях, — считает психолог и профессор Университета г. Вальпараисо Пабло Лопес-Сильва. — Если развитие таких технологий и не явля-

ется проблемой само по себе, то в отсутствие правового регулирования оно может повлечь за собой серьезные правонарушения». Ведь, предупреждает он, электронные устройства и приложения можно взломать или же установить в них файлы *cookie*, которые позволят отслеживать потребительские предпочтения пользователей, а в будущем, быть может, и формировать у них новые.

Пробелы в законодательстве

Чили — не единственная страна, которую беспокоит отсутствие правовых норм в сфере нейротехнологий. Этот вопрос находится на повестке дня и в Аргентине, Испании, США и Франции. Его рассмотрением занимаются также Организация Объединенных Наций и Организация американских государств.

Однако устранение пробелов в праве — задача не из легких. Законодательство в этой сфере должно быть достаточно общим и гибким, чтобы своевременно адаптироваться к новым технологическим достижениям и обеспечивать эффективную защиту граждан. «Увы, во всех рассматриваемых нами в настоящее время проектах нет однозначного определения того, что такое психическая деятельность или нейронные связи, — сокрушается заведующий кафедрой нейронаук медицинского факультета Чилийского университета и научный сотрудник чилийского Научно-исследователь-

ского института в области нейронаук Педро Мальдонадо.

Этот вопрос может показаться далеким от реальности, однако его решение имеет первостепенное значение, поскольку нейронауки непосредственно касаются работы головного мозга и самых основ человеческой личности. «Людей нельзя сводить к одной лишь нейронной активности, даже если именно от нее зависит то, какие мы», — подытоживает Пабло Лопес-Сильва.

Другой вопрос, на который должно ответить законодательство в области нейронаук, — это согласие граждан. Перед тем как согласиться на использование в отношении себя устройства или приложения, регистрирующего данные о их поведении, граждане и потребители должны иметь возможность принять взвешенное решение, основанное на ясном понимании того, как именно эти данные будут использоваться. В этой связи крайне важно сделать процесс использования данных прозрачным, подчеркивает Лопес-Сильва.

Еще один важный вопрос касается доступа. Необходимо, чтобы достижения в области нейротехнологий были доступны всем без исключения, а не только привилегированному меньшинству. В этом отношении также сохраняется много неясных моментов. «Каким образом обеспечить равный доступ к нейротехнологиям? — беспокоится Педро Мальдонадо. — Тексты законов не дают на этот вопрос четкого ответа». ■



Африка: потенциал нуждается в финансировании

В области нейронаук по-прежнему сохраняется господство промышленно развитых стран. Тем не менее, Африка способна внести значительный вклад в глобальные исследования при условии, что на континенте будет проводиться новая политика, направленная на стимулирование научных инноваций.

Революция в области нейронаук, которую мы наблюдаем сегодня, происходит вдали от африканских лабораторий. Это тем более прискорбно, что в Африке есть условия для успешного участия в глобальных исследованиях в этой сфере: континент отличается богатством лекарственных растительных ресурсов и обладает самым большим генетическим разнообразием в мире, что крайне важно для понимания процессов, приводящих к развитию болезней у человека.

Увы, ограниченный доступ к научному образованию, скудное финансирование и большая преподавательская нагрузка на ученых замедляют развитие инноваций. Ситуацию усугубляет отсутствие надежных источников энергии и необходимого исследовательского оборудования. Неудивительно, что в 2013 году на африканские страны пришлось только 0,11 % всех выданных в мире патентов, согласно Докладу ЮНЕСКО по науке за 2021 год «Напереронки со временем за более разумное развитие».

Не желая отставать в глобальной гонке в области исследования головного мозга, ведущие экономические державы, включая Европу, США, Китай и Японию, инвестировали средства в ряд крупномасштабных проектов, задачей которых является изучение мозга и использование полученных данных в целях ускорения разработки инновационных технологий.

Африка же, несмотря на свои преимущества, все еще находится позади. Для того чтобы лучше понять данный парадокс, наша исследовательская группа проанализировала статьи африканских специалистов в области нейронаук (5219 публикаций, изданных местными научными учреждениями за 20 лет) и в июне 2021 года опубликовала результаты этого обширного исследования.

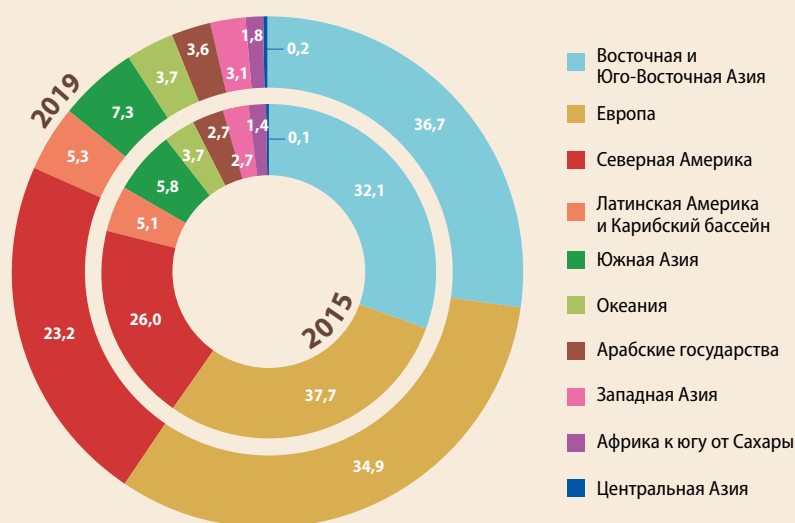
Ведущая роль ЮАР

По количеству публикаций на континенте лидируют Египет и Южно-Африканская Республика (28 % и 23 % соответственно), за ними следуют Нигерия (11 %), Марокко (8 %) и Тунис (7 %). На каждую из оставшихся стран Африки приходится менее 3 % научных статей. Однако следует отметить, что общий объем публикаций в области фундаментальных и клинических нейронаук постоянно растет.

Основными направлениями исследований африканских нейробиологов являются нейродегенеративные заболевания и повреждение головного мозга. Ведется работа над изучением

© Доклад ЮНЕСКО по науке «Напереронки со временем за более разумное развитие», 2021 г.

Процентная доля регионов в общемировом объеме научных публикаций, 2015 и 2019 гг.



Общая сумма процентных показателей в диаграмме превышает 100 %, так как научные статьи, написанные совместно учеными из разных регионов, были засчитаны для всех этих регионов.

таких заболеваний, как конзо, деменция, менингит, инсульт и эпилепсия, а также неврологических проявлений ВИЧ, что может отражать растущее осознание учеными распространенности данных заболеваний и потребности в их более глубоком изучении на местах. Исследования в области мотивации и эмоций, когнитивных процессов, двигательных и сенсорных систем проводятся в меньшей степени.

Важнейшим аспектом интеграции в мировое научное сообщество является возможность взаимодействовать с учеными из других стран. Однако такие проблемы, как нехватка финансирования и сложность получения виз, препятствуют сотрудничеству африканских исследователей с их коллегами за рубежом. При этом и в пределах африканского континента сотрудничество ученых не столь развито, как в Европе или Северной Америке.

Примечательно то, что большинство совместных внутриафриканских проектов осуществляется с участием ЮАР. И если одни случаи сотрудничества основаны на исторических, языковых и культурных связях, другие прежде всего мотивированы наличием более развитых, чем в остальных странах континента, исследовательских ресурсов.

Таким образом, чтобы содействовать развитию нейронаук в Африке, необходимо поощрять внутриафриканские совместные исследования и обмен ресурсами. В то же время сотрудничество со странами Севера должно основываться на принципе равенства возможностей, с тем чтобы африканские ученые не были оттеснены на второй план и могли принимать в проектах полноценное участие.

Передовые технологии и лекарственные растения

Новейшие технологии являются одним из главных факторов развития нейронаук, поэтому закономерно, что наибольших результатов на сегодняшний день добиваются именно те страны, которые имеют к ним доступ.

Вместе с тем, лишь авторы менее 30 % африканских публикаций в области нейронаук, за исключением Гамбии, могли использовать передовое оборудование, необходимое, например, для флуоресцентной и электронной микроскопии, молекулярно-биологических исследований и культивирования клеток. В этой связи инвестиции в нейронауки должны быть направлены и на модернизацию материаль-



© Amy Maxmen / ACEGID (African Centre of Excellence for Genomics of Infectious Diseases)

▼ *Выявление возбудителя лихорадки Ласса в крови с помощью технологии редактирования генома CRISPR, Нигерия. Инструменты такого рода могут способствовать новым достижениям в неврологических исследованиях в Африке.*

но-технической базы для проведения исследований.

Еще одна особенность Африки состоит в том, что большое внимание в публикациях по нейронаукам уделяется изучению эндемичных лекарственных растений. Многие из них веками использовались для лечения болезней, но в последнее время подвергаются критике. Африканские ученые, особенно в Западной Африке, массово занимаются данным направлением нейронаук, с тем чтобы изучить терапевтический потенциал этих растений, который обычно игнорируется их коллегами из промышленно развитых стран, представленных в нашем исследовании Австралией, Соединенным Королевством, США и Японией.

Кроме того, наше исследование выявило, что африканские нейробиологи практически не используют в своих исследованиях генетически модифицированные модельные организмы. Между тем, благодаря генетическому сходству животных и человека, они позволяют легко моделировать человеческие заболевания. В силу этого разнообразие модельных животных в экосистеме Африки представляет собой преимущество для развития нейронаук, так как благодаря им могут открыться новые перспективы в области изучения мозга животных и людей. Поощрение использования недорогих и генетически гибких модельных организмов, таких как дрозофила, данио-рерио или круглый червь *Caenorhabditis elegans*, позволило бы упрочить позиции африканских нейронаук.

Финансирование и сотрудничество

В 2006 году Африканский союз рекомендовал своим государствам-членам инвестировать 1 % от ВВП в научные исследования, но этого уровня пока не достигла ни одна африканская страна. За исключением юга Африки, все страны континента существенно зависят от международных источников финансирования, преимущественно из Европы и Северной Америки. Египет и ЮАР, на которые приходится больше всего публикаций в области нейронаук на континенте, также являются и единственными странами, инвестирующими в исследования на уровне, близком к рекомендованному.

Таким образом, Африка обладает необходимым потенциалом для того, чтобы встать на путь успешного развития нейронаук. В ходе нашего исследования был выявлен рост числа ученых и количества публикуемых научных материалов, а также усиление влияния нейронаук на континенте. В Африке много филантропов и благотворительных организаций, способных помочь в финансировании научных проектов. Местные ученые могут опереться на свой опыт в области изучения лекарственных растений и на генетическое разнообразие континента. Тем не менее, чтобы активизировать развитие исследовательской инфраструктуры и ускорить темпы инноваций, местным инвесторам нужно увеличить объемы инвестиций в дополнение к международному финансированию. ■

На допрос вызывается... мозг?

Нейротехнологии позволили существенно улучшить методы выявления лжи. И хотя современные детекторы лжи гораздо надежнее своих предшественников, их практическое применение поднимает целый ряд правовых и этических вопросов, а доказательства, полученные при помощи приборов для наблюдения за мозговой активностью, в большинстве судов мира признаются недопустимыми.

В начале 1990-х годов врачи университетской клинической больницы города Страсбурга во Франции сообщили о странном случае эпилепсии у мужчины 51 года. Около одной трети припадков, судя по всему, возникало у пациента тогда, когда он говорил неправду в отношении своей работы.

Медики быстро установили причину проблемы: обнаруженная у мужчины опухоль головного мозга оказывала давление на миндалевидное тело, отвечающее за эмоции, в частности страх. Эксперты пришли к выводу, что припадки вызывала не сама ложь, а страх, который человек при этом испытывал. По мнению судебного психолога из университета Центрального Квинс-

ленда (Австралия) Ребекки Уилкокссон, это позволяет предположить, что схожие эмоции вызывали в его мозге такую же электрическую активность.

Когда человек лжет, поясняет Уилкокссон, в его теле и мозге не обнаруживается каких-либо характерных изменений — при том что в последние двадцать лет ученые принимали многочисленные попытки выяснить, можно



© Иллюстрация: François le Loup для «Курьера ЮНЕСКО»



ли по наблюдению за нейронной активностью определить, говорит человек правду или нет.

Спорные методы

Основное внимание ученых было сосредоточено на двух технологиях. Одна из них — функциональная магнитно-резонансная томография (фМРТ) — позволяет определять активацию тех или иных участков мозга посредством измерения мозгового кровотока. В этом отношении была выдвинута гипотеза о том, что сокрытие правды сопровождается увеличением когнитивной нагрузки, которая может быть определена с помощью технологий визуализации. Ученые утверждают, что если поместить человека в томограф, задавать ему определенные вопросы и анализировать изображения фМРТ, то можно будет увидеть, лжет он или нет.

Другая технология, получившая название электроэнцефалографии (ЭЭГ), используется для выявления вызванного потенциала Р300 — особого отклика мозга, возникающего примерно 300 миллисекунд после предъявления стимула, например слова или изображения. Потенциал Р300 сам по себе не является признаком лжи, но он свидетельствует об узнавании стимула испытуемым, поясняет судебно-медицинский эксперт из Кентерберийского университета (Новая Зеландия) Робин Палмер. Следователи могли бы показывать подозреваемому кадры с места преступления или орудие убийства и наблюдать за реакцией его мозга.

По данным ряда исследований, эти две технологии, при условии их надлежащего использования, могут давать намного более точные результаты, чем классический детектор лжи — поли-

граф. Однако в их отношении встает множество вопросов. Около десяти лет назад в США показания прибора для наблюдения за активностью мозга пару раз были представлены в суде в качестве доказательства по уголовному делу, но их использование было оспорено в апелляционном суде, а метод был признан как не соответствующий так называемым «критериям Доберта», по которым судьи оценивают допустимость заключений научной экспертизы.

Недопустимость доказательств

В большинстве стран мира такие способы сбора доказательств в уголовном процессе по-прежнему считаются недопустимыми. Ученый Джеймс Джордано из университетской клинической больницы Джорджтауна (Вашингтон, округ

© Иллюстрация: François le Loup для «Курьера ЮНЕСКО»



Колумбия), занимающийся исследованиями в области нейронаук и вопросами нейроэтики, рассказывает, что индийские и японские органы правопорядка применяли детекторы лжи на базе ЭЭГ, однако впоследствии отошли от этой практики.

В 2008 году Индия стала первой страной, где человеку был вынесен приговор на основе результатов ЭЭГ: 24-летняя студентка Адити Шарма родом из Пуны была признана виновной в отравлении своего бывшего жениха. Дело получило мировую огласку, и год спустя приговор был отменен. В июне 2021 года Адити Шарма и ее новый партнер были окончательно признаны виновными, что лишь укрепило веру в правильность результатов ЭЭГ.

Исследований, касающихся применения этих технологий в целях детекции лжи, проводится мало, а в качестве испытуемых, как правило, выступают

студенты-добровольцы. «Наша задача — показать, что эти методы работают и в реальной жизни, — отмечает профессор права университета им. Дьюкейна (Питтсбург, США) Джейн Мориарти, которая изучает вопросы применения нейронаук в судебной экспертизе. — Но пока что нам это не удалось».

Проверка на детекторе лжи, работающем на базе ЭЭГ, — процедура намного более простая и менее затратная, поскольку для нее необходим лишь специальный переносной шлем. Тем не менее, этот метод вызывает бурную полемику. «Учитывая нехватку независимых данных, подтверждающих его надежность, он не пользуется большим успехом», — продолжает Робин Палмер, который недавно предпринял попытку вызвать потенциал P300 у студентов и у заключенных, отбывающих наказание за преступления с применением насилия. Методика работала почти идеально на студентах, и чуть хуже — на более импульсивных и менее расположенных к сотрудничеству заключенных. «Мы пришли к выводу, что в целом этот метод дает точные и надежные результаты».

Обыск мозга

Однако даже если это так, остаются многочисленные вопросы этического и правового характера. Скажем, может ли полиция заставить человека пройти проверку на детекторе лжи, если, по ее мнению, он располагает информацией о преступлении? «Можно ли получить ордер на обыск мозга?» — задается вопросом Палмер. В будущем он планирует сотрудничать с новозеландской полицией в целях проверки этой технологии на осведомителях-добровольцах.

Джейн Мориарти беспокоит и вопрос взаимодействия с памятью. Ведь подозреваемый может внешне быть похожим на близкого друга испытуемого, или предмет, имеющий прямое отношение к преступлению, может случайно напоминать что-то, что человек видел при других обстоятельствах. Отреагирует ли мозг, выдав потенциал P300? «Меня волнует, во-первых, то, одинаково ли реагирует мозг при ошибочном узнавании и когда мы действительно кого-то или что-то узнаем, и, во-вторых, как понять, что человек не узнает кого-то ненарочно? — поясняет Мориарти. — Кроме того, проходящие проверку люди могут оказаться способными намеренно исказить свои результаты».

Другая проблема связана с риском того, что власти будут использовать эти

технологии неправомерно. Допустим, полиция задержала человека, подозреваемого в краже некоего предмета. Если инспектор заранее покажет ему этот предмет, то во время проверки на детекторе человек будет выглядеть причастным к преступлению. «По этой причине проводить диагностику должны не сотрудники полиции, а только независимые органы», — подчеркивает Палмер.

“
Ни один метод не является достаточно надежным для того, чтобы по его результатам судить о виновности человека

Сложно оценить, насколько широко данные технологии используются государственными структурами. Пентагон, то есть Министерство обороны США, выразил поддержку исследованиям в области детекции лжи с помощью новейших технологий, в частности фМРТ. Однако такие технологии уже имеются на рынке. К примеру, массачусетская компания *Brainwave Science* указывает на своем сайте, что она разработала систему детекции лжи на основе анализа вызванных потенциалов мозга, предназначенную для использования органами правопорядка в целях государственной безопасности, борьбы с терроризмом, расследования уголовных дел и осуществления миграционного контроля.

Технологии наблюдения за мозговой активностью становятся все более сложными и изощренными, однако, отмечает Джеймс Джордано, на сегодняшний день ни одна из них не является «достаточно надежной для того, чтобы лишь по ее результатам делать выводы о виновности человека».

Однако в будущем ситуация может измениться. Ученые все чаще прибегают к технологиям машинного обучения и искусственного интеллекта для анализа сигналов мозга. «Проблема в том, что мы просто не знаем, как в „мозге“ проявляется „разум“, — заключает он. — Технология позволяет нам приподнять завесу над этими процессами». ■



Нейронауки в школе: между миражом и чудом

В 2000-х годах считалось, что нейронауки могут произвести в педагогике настоящую революцию. Хотя они и не оправдали всех возлагавшихся на них надежд, сегодня, двадцать лет спустя, они по-прежнему остаются эффективным инструментом, позволяющим подвести научный фундамент под те или иные методы обучения.

Любому маленькому ребенку свойственна тяга к знаниям, стремление узнавать новое и любопытство по отношению к тому, что его окружает. Но по мере обучения в школе мотивация ребенка часто ослабевает, а подчас и вовсе сменяется отвращением. В этой связи сохранить или пробудить интерес к учебе у детей школьного возраста — одна из главных задач, которые стоят перед учителями.

Зарождение в 2000-х годах нейропедагогике было встречено в педагогических кругах с надеждой и оптимизмом. Исследования механизмов обучения, казалось, открывали путь к новым методам, которые смогут повысить внимание и мотивацию учащихся и улучшить запоминание. Но сегодня, двадцать лет спустя, результаты неоднозначны. Хотя работа ученых и позволила разработать ряд перспективных обучающих методик, революции, которую так ждали, не произошло.

Вовлеченность — залог успеха

Если мы посмотрим на педагогику через призму нейронаук, мы увидим, например, что привлечение учащихся к активному участию помогает стимулировать их внимание, что рекомендуется чередовать фазы обучения и проверки, а чтобы прочно усвоить материал, нужно неоднократно обращаться к нему в течение всего учебного года. Кроме того, нейропедагогика указывает на важную роль эмоций и



© Nicolas BAKER / INCC / CNRS Photothèque

▼ Измерение активности мозга грудного ребенка с помощью электроэнцефалограммы в лаборатории BabyLab, основанной французским Центром интегративной нейронауки и когнитивистики (INCC/CNRS и Парижский университет) и изучающей процесс овладения речью и когнитивное развитие младенцев.

удовольствия в обучении и тем самым ставит под сомнение пользу наказаний и оценок, которые зачастую лишь стигматизируют учащихся. Ученые также подчеркнули важность ритуалов в подготовке детей к занятию. Выводы научных исследований очень часто совпадают с опытом учителей.

«Я преподаю точные науки — математику и физику, и меня заинтересовал взгляд на педагогику науки о мозге», — рассказывает Геральд Штахль, директор школы в городе Винер-Нойштадт, примерно в пятидесяти километрах от австрийской столицы. «Большинство

открытий дают научное подтверждение тому, что мы наблюдаем на практике в процессе работы», — продолжает он. Например, исследования показали, что формат урока продолжительностью 50 минут не соответствует темпам обучения детей.

От теории к практике

Хотя некоторые исследования в области нейронаук поднимают интересные вопросы, практическое применение полученных в лаборатории данных по-прежнему затруднительно. Цен-

трализованность системы образования, нормативов и учебных программ оставляет мало места для экспериментов. Более того, мы только начинаем понимать механизмы обучения. МРТ может показать, какие области мозга активируются при выполнении того или иного задания, но она ничего не скажет о психологических механизмах, роль которых даже более важна. Кроме того, каждый человек учится по-своему и в своем собственном ритме.

Следует отметить, что мнения учителей относительно применения когнитивных наук в обучении расходятся. «Я не вижу, как результаты неврологических исследований могут быть полезны педагогам, — комментирует преподаватель Фрайбургского педагогического университета (Германия) Николь Видаль. — После первоначального энтузиазма выяснилось, что получить практическую пользу из исследования мозга не так-то просто».

Профессор педагогических наук Венского университета Штефан Хопманн также скептически относится к нейропедагогике. Он критикует публикации за недостаточную научную строгость: «Зачастую в них говорится об очевидных вещах, а значимость выводов преувеличена».

Однако, добавляет Николь Видаль, если нейронауки и не произведут революцию в способах обучения, они могут помочь нам в преодолении специфических проблем, приводящих к трудностям в обучении, например, дислексии или синдрома дефицита внимания.

Сакрализация оценок

«Увы, интерес к нейропедагогике угасает», — сожалеет научный сотрудник Педагогического университета Верхней Австрии Томас Морс. Сам он убежден, что нейродидактика способна дать научное обоснование тому, что сторонники прогрессивного образования практикуют уже на протяжении десятилетий.

В частности, он осуждает веру в святость оценок и подчеркивает отрицательное влияние гонки за успеваемость на учащихся. «Страх — абсолютный враг творчества», — настаивает он. Вместо того, чтобы осуждать детей, когда они «терпят неудачу», учителя должны побуждать их совершать ошибки и учиться на них, и различные исследования в области нейропедагогике это подтверждают.



© UNICEF / Bobby Shing

▼ *Нейронаучные исследования подтверждают, что активное участие учащихся стимулирует их внимание. На фото: групповая работа в одной из школ Порт-Вилы, столицы Вануату, 2020 г.*

«Метод проб и ошибок — один из главных научных принципов. Без него научный прогресс был бы невозможен», — подчеркивает Томас Морс. Однако традиционная школа не помогает учиться на своих ошибках, а осуждает их.



Нейропедагогика указывает на важную роль эмоций и удовольствия в обучении

Давление может дестабилизировать учеников, однако оно выполняет и функцию стимула. «При полном отсутствии давления мотивация может сойти на нет», — объясняет Геральд Штахль. Проблема в том, что даже незначительное давление на учеников неизбежно приводит к сосредоточению внимания на слабых местах вместо достоинства и к «выравниванию по слабым», то есть к стремлению во что бы то ни стало получить минимальный балл, необходимый для перехода на следующий год обучения. Тогда весь класс рискует попасть в *Durchschnittsfalle*, «ловушку середнячка», если использовать название опубликованного в 2012 году бестселлера австрийского генетика Маркуса Хенгстшлегера.

Геральд Штахль разделяет эту точку зрения. «Уроки не должны всегда про-

водиться только для всего класса», — отмечает он. Хотя при таком раскладе лучшие ученики могут помочь отстающим, эта практика также демотивирует более сильных. Вот почему он выступает за обучение в небольших группах учащихся с одинаковым уровнем — но не взамен, а в дополнение к обычным занятиям, где присутствует весь класс. Он утверждает, что исследования в области нейропедагогике подтверждают целесообразность такого подхода.

«Школьная система явно нуждается в реформировании, но в последние годы реформы редко основывались на научных данных, — сожалеет Николь Видаль, добавляя, что тенденция обращаться к нейропедагогике наблюдается в отсутствие всеобъемлющей стратегии. — Это не имеет ничего общего с научным подходом». Она также предупреждает, что в игру нередко вступают коммерческие интересы.

На деле, хотя большинство учителей достаточно открыты к использованию полученных с помощью нейронаук данных, ни одна австрийская школа пока не начала применять нейродидактический подход на регулярной основе.

Таким образом, даже если она не является тем чудодейственным средством, на которое некоторые возлагали надежды, нейропедагогика, тем не менее, представляет собой немаловажный дополнительный ресурс, способный помочь учителям в поиске эффективных методов обучения. Однако чтобы этот ресурс был действительно полезен, необходимо, чтобы до учителей доводилась информация о результатах исследований, что происходит далеко не всегда. ■

Китай: надежда для «детей звезд»

Новые достижения в сфере нейротехнологий в совокупности с обладающим нейрохимическим воздействием иглоукалыванием несут надежду на лечение детей с аутизмом, которых в Китае называют «детьми звезд».

Чжан Жун, Хань Цзи-шэн

Доцент Научно-исследовательского нейротехнологического института при Пекинском университете **Чжан Жун** также является соучредительницей Центра научных исследований в области аутизма, действующего при медицинском факультете того же университета.

Основатель Научно-исследовательского нейротехнологического института при Пекинском университете и член Китайской академии наук **Хань Цзи-шэн** является признанным экспертом по иглоукалыванию и занимает целый ряд других почетных должностей.

Упоминания того, что сегодня мы называем аутизмом, встречаются еще в китайских летописях VII века. Во время правления династии Суй (581–618 гг. н.э.) придворный врачеватель Чо Юаньфан в своем «Трактате о причинах и признаках всех болезней» («Чжубин юань хоулунь») описывал фенотип «хунь сэ» («путаница в голове») «юй чи» («задержка речи»), отмечая при этом, что его клини-

ческие проявления заключаются в задержке речевого и нервно-психического развития ребенка.

Однако официально в историю медицины это расстройство вошло лишь в 1943 году, когда детский психиатр Лео Каннер из больницы им. Джона Хопкинса (США) впервые описал его и использовал по отношению к нему термин «ранний детский аутизм».

Режиссер Барри Левинсон одним из первых затронул некоторые аспекты этой темы на большом экране в своем фильме 1988 года «Человек дождя», завоевавшем признание зрителей во всем мире.

В 2007 году Генеральная Ассамблея ООН, желая привлечь к этой проблеме внимание всего международного сообщества, единогласно одобрила предложение о провозглашении 2 апреля Всемирным днем распространения информации о проблеме аутизма.

В последние годы неуклонно растет число детей с диагнозом «расстройство аутистического спектра» (РАС). Это комплексное расстройство развития проявляется уже в раннем возрасте и характеризуется главным образом нарушением коммуникации и социального взаимодействия, а также повторяющимися стереотипными формами поведения. По данным Всемирной организации здравоохранения, оно встречается у каждого 160-го ребенка.

Учитывая, что как такового лечения от этого расстройства не существует, семьям, где растут дети с аутизмом, во всем мире приходится сталкиваться с многочисленными финансовыми и психологическими трудностями, и Китай — не исключение.

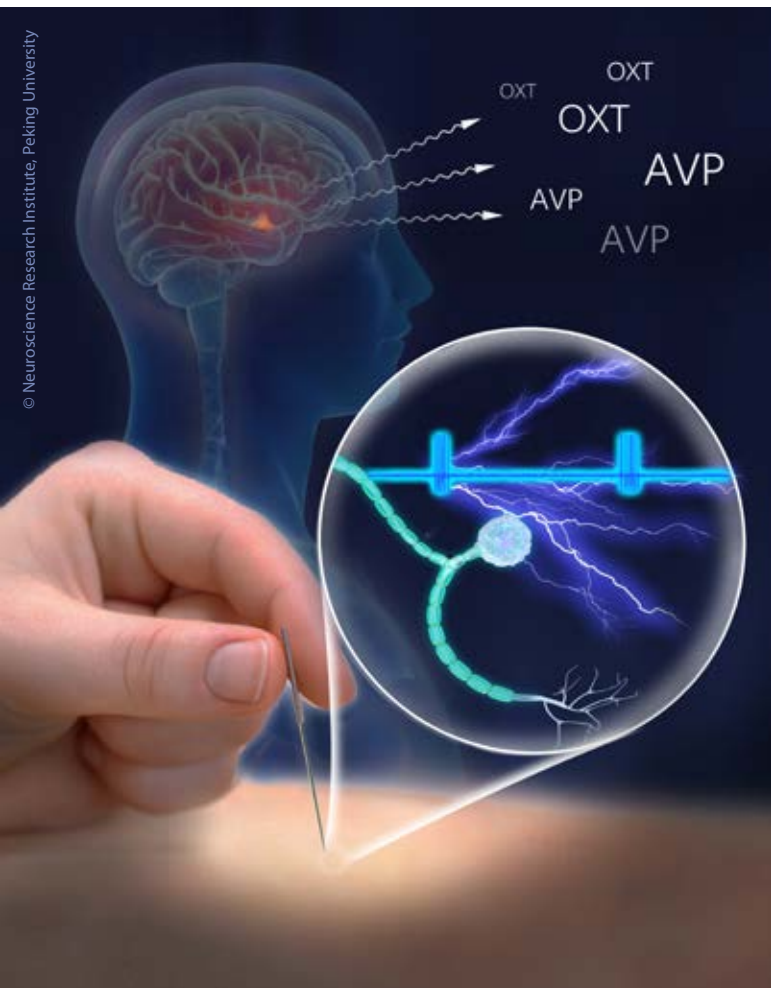
Рост понимания проблемы

С тех пор, как в 1982 году китайский психиатр Тао Готай из Нанкинской клиники по лечению заболеваний мозга впервые описал это состояние в китайской медицинской литературе, уровень информированности об аутизме существенно вырос.

Улучшились методы диагностики и оказания помощи, которую, благодаря поддержке правительства, отныне могут получать семьи детей с РАС. Значительные успехи были сделаны в сфере научных исследований, которые китайские специали-

▼ Персиковый цвет. Работа 18-летнего китайского художника Тянь Тяня, у которого диагностирован аутизм.





▼ Иглоукальвание может стимулировать выработку веществ, играющих важную роль в регуляции социального поведения.

сты в области детской психиатрии, реабилитации, генетики, когнитивной психологии и нейронаук проводят параллельно с изучением передового опыта своих зарубежных коллег.

Недавно генетикам удалось выявить более 200 генов, потенциально отвечающих за развитие РАС. Кроме того, было определено несколько средовых факторов риска. В результате сложного сочетания различных факторов в мозге происходят структурные и функциональные изменения, ведущие к особым поведенческим фенотипам.

Перспективная альтернатива

Так как по настоящее время лекарственного препарата, способного полностью излечить от РАС, не существует, а известные методы медикаментозного лечения имеют нежелательные побочные эффекты, долгое время единственным действенным вариантом считалась ранняя коррекция поведения.

Однако в клинической практике есть примеры успешного лечения аутизма с помощью такого альтернативного метода, как иглоукальвание. Возможности его применения активно изучаются, и Китай, где акупунктура издревле используется для облегчения боли и

лечения целого ряда функциональных расстройств, занимает в этой исследовательской работе лидирующее положение.

Начиная с 1965 года фундаментальные и клинические исследования этого метода проводятся на медицинском факультете Пекинского университета группой ученых под руководством Хань Цзи-шэна [соавтора этой статьи]. Обезболивающий эффект иглоукальвания, достигаемый за счет стимуляции выработки эндогенных опиоидных пептидов, признан во всем мире, и мы решили выяснить, может ли иглоукальвание облегчить симптомы у детей-аутистов.

В 1997 году известный китайский врач Чжан Суйкан из провинции Цзянсу, практикующий традиционную китайскую медицину, впервые сообщил об эффективности иглоукальвания в лечении аутизма у детей. В 1998 году исследования также выявили связь между РАС и окситоцином.

В 1987 году наш сотрудник Кейт Кендрик первым раскрыл роль этого гормона в материнском поведении и отношениях между матерью и детенышем у овец. Впоследствии было обнаружено, что окситоцин и другой нонапептидный гормон со схожей структурой, аргинин-вазопрессин (АВП), помогают улучшить такие социально значимые процессы, как узнавание, когнитивная деятельность, память, положительное подкрепление, эмпатия, доверие и привязанность, воздействуя на рецепторы, расположенные во многих областях мозга, которые регулируют социальное поведение.

Исследование, вестущееся уже на протяжении десятилетия, показало, что периферическая электрическая стимуляция может запускать высвобождение множества нейромедиаторов и нейропептидов в центральную нервную систему, включая окситоцин и АВП.

В исследовании, начавшемся в 2008 году, мы использовали близкий к акупунктуре метод — чрескожную электростимуляцию акупунктурных точек — для лечения детей с РАС в течение трех месяцев. В исследовании приняли участие 246 детей с РАС, и предварительные результаты дают нам надежду.

Исследование показало, что по сравнению с обычными коррекционными и реабилитационными методами этот метод в сочетании с реабилитацией более благоприятно отражается на развитии навыков коммуникации и социального взаимодействия, чувствительности и интеллекта, а также снижает у детей с РАС отвращение к еде и даже беспокойство.

Иглоукальвание признано безопасным, недорогим и эффективным способом лечения функциональных заболеваний. Однако еще многое предстоит сделать, чтобы проверить и понять возможности его применения для лечения аутизма. Нам нужно улучшить знания о том, как акупунктурная стимуляция влияет на центр мозга, отвечающий за социальное взаимодействие, и научиться расшифровывать схемы и механизмы, лежащие в основе социального поведения.

В 2021 году правительство Китая объявило о старте масштабного проекта по исследованию мозга. Цель проекта — изучение неврологических основ когнитивной деятельности и содействие лечению заболеваний головного мозга.

В масштабах страны прилагаются значительные усилия, в особенности для понимания разнообразных форм поведения. Такие усилия необходимы, если мы хотим, чтобы «дети звезд» стали равноценной частью той большой семьи, которую представляет собой человечество. ■

“
По данным ВОЗ,
расстройства
аутистического
спектра
встречаются у
каждого 160-го
ребенка

Себастьян Салгаду: обнаженная Амазония

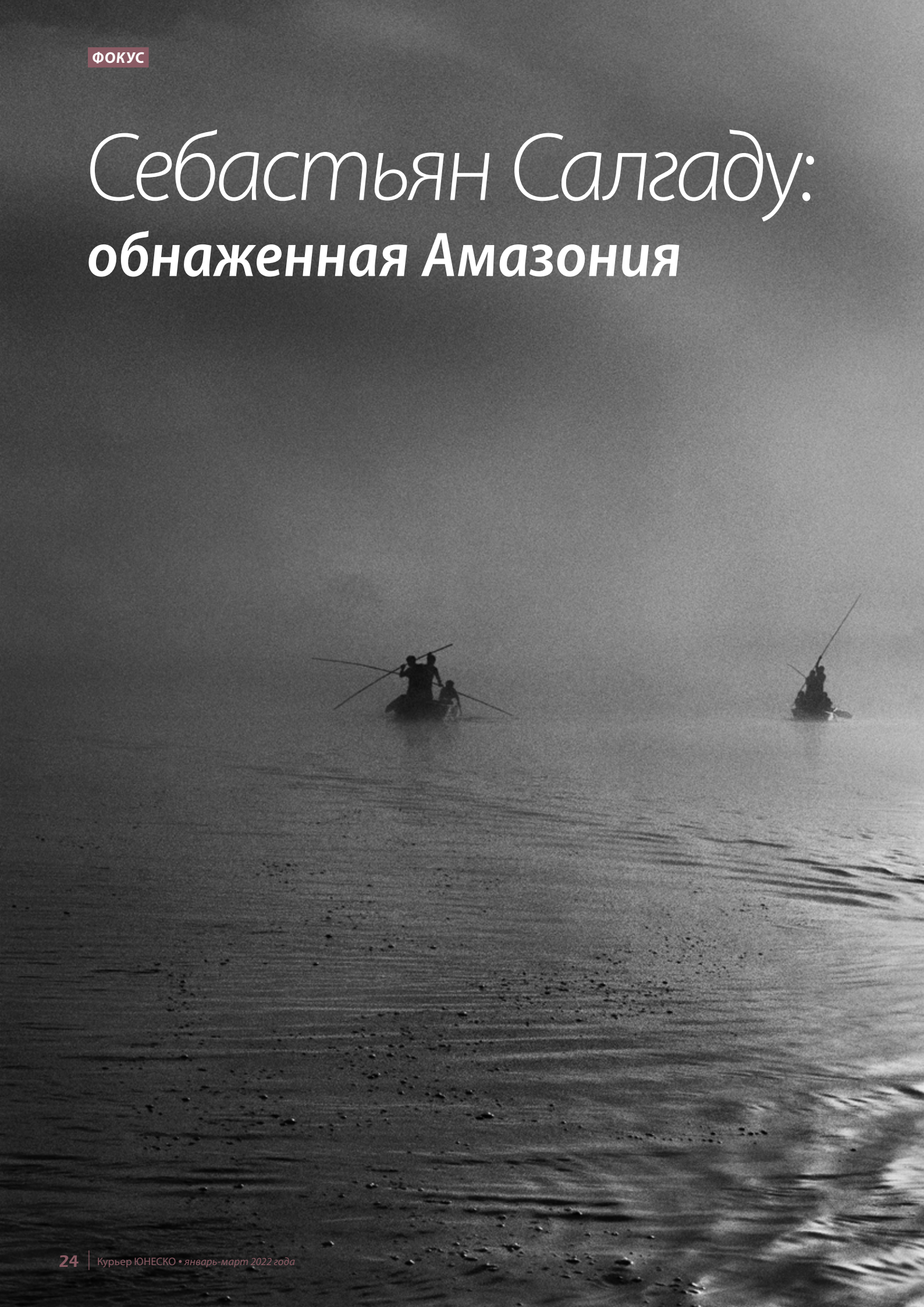






Фото: Себастьян Салгаду

Текст: Катерина Маркелова,
ЮНЕСКО

Стр. 24-25: В резервации Шингу, расположенной в штате Мату-Гросу, проживает 6000 индейцев из 16 различных племен. Бразилия, 2005 г.

Сверху: Горная цепь Марауя, муниципалитет Сан-Габриел-да-Кашуэйра, индейская резервация Яномами, штат Амазонас, Бразилия, 2018 г. Амазония, которая считается одной из богатейших экосистем планеты, служит местом произрастания 16 000 видов деревьев.

Н ависающие над землей свинцовые тучи, сцены из обыденной жизни индейцев тропических лесов, горные вершины, вздымающиеся над густыми зарослями: Амазония франко-бразильского фотожурналиста Себастьяна Салгаду далека от красочных шаблонных пейзажей, на которых пышная растительность сочных зеленых оттенков перемежается с красно-коричневыми землями и живописными извилинами рек. Черно-белые кадры Салгаду раскрывают перед нами сложнейший и полный контрастов мир света и тени, мир величественный — и при этом такой хрупкий.

Амазонские леса, которые служат домом для 370 000 индейцев и являются важнейшим поглотителем углерода, забирающим из воздуха около 10 % общемировых выбросов CO₂, находятся под угрозой. По данным бразильского Национального института космических исследований (INPE) за ноябрь 2021 года, масштабы вырубki лесов, по большей части незаконной, всего за один год возросли почти на 22 %, в результате чего площадь древесного покрова сократилась еще более чем на 13 000 кв. км.

В своей книге «Амазония», вышедшей в 2021 году, Себастьян Салгаду выражает восхищение



красотами амазонских лесов, спасти которые еще не поздно. «Я всем сердцем, всеми своими силами, всем своим существом надеюсь, что через пятьдесят лет моя книга не превратится в альбом воспоминаний об утраченном мире. Амазония должна продолжать быть».

В 1998 году Себастьян Салгаду и его супруга Лелия учредили институт «Терра», который находится на территории семейного поместья фотографа в долине реки Риу-Доси, в штате Минас-Жерайс. Желая восстановить эти пострадавшие от эрозии земли, чета Салгаду выступила инициатором программы по лесовосстановлению, в рамках которой за двадцать лет было посажено три миллиона деревьев.

«Биоразнообразие полностью восстановилось. Вернулись даже ягуары, которые в нашем районе считались исчезнувшими», — рассказывает фотограф. Деятельность института — расположенного на территории биосферного заповедника Мата-Атлантика («Атлантический лес») — направлена также на экологическое просвещение населения в соответствии с целями программы ЮНЕСКО «Человек и биосфера» (МАБ), которой в 2021 году исполнилось 50 лет. Себастьян Салгаду принимает в этой программе активное участие.

Сверху: Шаман индейцев яномами, штат Амазонас, Бразилия, 2014 г. Группа яномами, объединяющая 40 000 индейцев из родственных племен, считается самой крупной этнической группой Амазонии.

Амазония дала свое название не только книге Себастьяна Салгаду, но и выставке, посвященной его фотографиям. После Парижа, Рима и Лондона, в 2022 году ее можно будет увидеть в Сан-Паоло, Рио-де-Жанейро и Манчестере. В ноябре 2021 года работы фотографа также были выставлены в штаб-квартире ЮНЕСКО по случаю 75-летия Организации.



Сверху: Альдени и Жосан, индейская резервация Яномами, штат Амазонас, Бразилия, 2014 г. Для того чтобы защитить исконные земли индейцев яномами, простирающиеся на 9,6 млн га, от посягательств нелегальных золотоискателей, в 1992 г. эта территория была объявлена охраняемой резервацией.

Справа сверху: Жители деревни Ваторики шествуют мимо священного хлопкового дерева (*Ceiba pentandra*), растущего у входа в деревню. Индейская резервация Яномами, штат Амазонас, Бразилия, 2014 г.

Справа внизу: Ливневые дожди над рекой Журуа, штат Амазонас, Бразилия, 2009 г. Амазонские джунгли, способные ежедневно испарять до 1000 литров воды на одно дерево, увлажняют воздух намного больше, чем реки Амазонии.









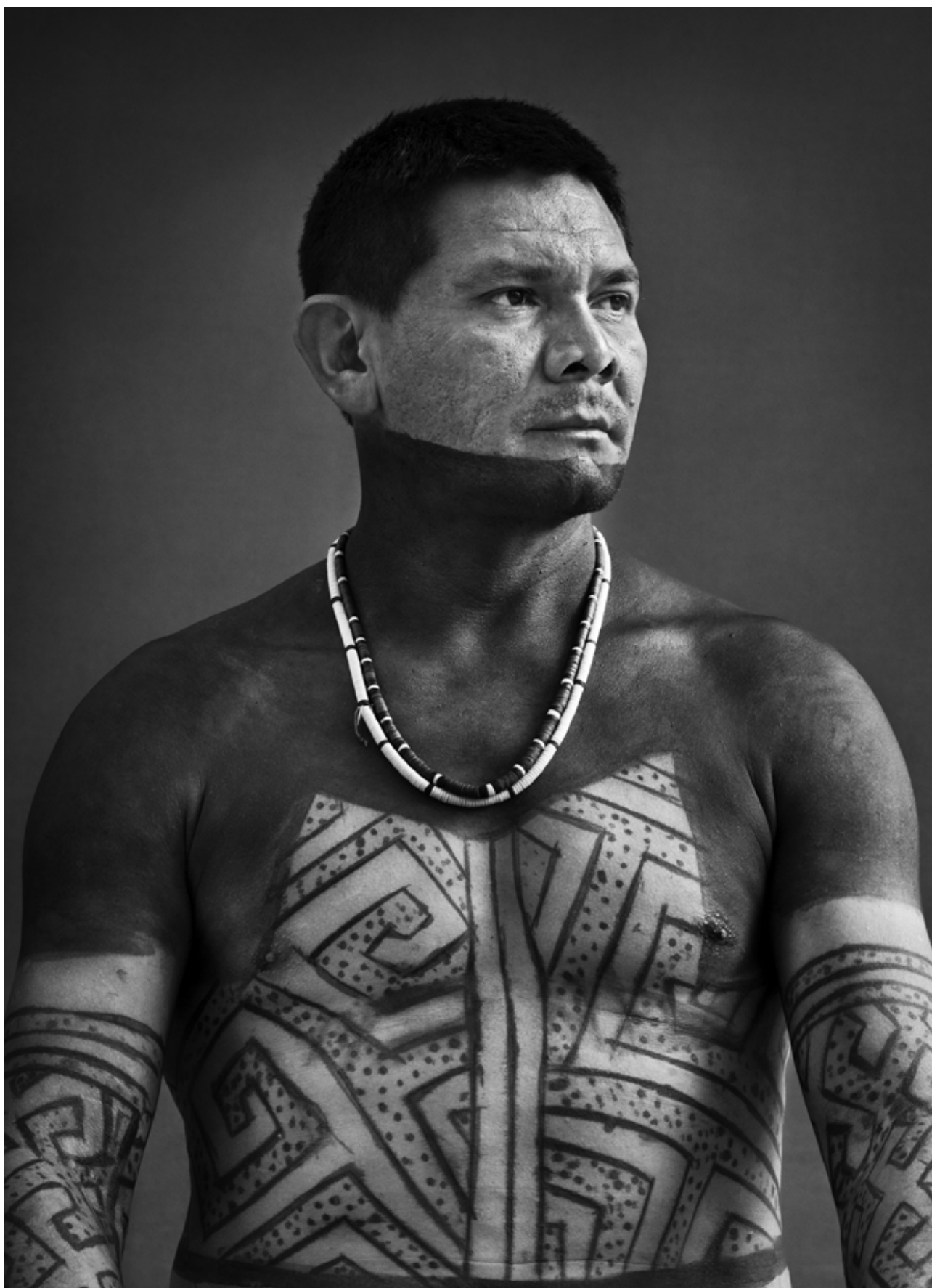
Стр. 30-31: Архипелаг Мариуа на реке Риу-Негру, штат Амазонас, Бразилия, 2019 г.

Сверху: Манитци Ашанинка (справа) с сыном Чари, или Давизиньо (слева), резервация Кампа-ду-Риу-Амонеа, штат Акри, Бразилия, 2016 г. Народ ашанинка принадлежит к старейшим коренным народам Латинской Америки: у историков имеются свидетельства их торговых и культурных связей с инками, восходящие к XV веку.

Справа сверху: Группа пальм жауари у берега реки Жау. Национальный парк Жау, штат Амазонас, Бразилия, 2019 г.

Справа внизу: Индейцы племени марубо, резервация «Долина Жавари», штат Амазонас, Бразилия, 1998 г. Как и у других народов крайнего запада Амазонии, сильное влияние на мифологию марубо оказали их связи с империей инков.







Слева: Индеец марубо из деревни Маронал с нательными рисунками, выполненными соком генипы, штат Амазонас, Бразилия, 2018 г. Племя марубо, насчитывающее более 2000 человек, населяет одну из крупнейших бразильских резерваций — «Долину Жавари» площадью 8,5 га.

Сверху: Манда Яванава из деревни Эскондиду, резервация Риу-Грегориу, штат Акри, Бразилия, 2016 г. Племя яванава, которое в 1970-е гг. насчитывало лишь 120 человек, смогло восстановить свою численность и образ жизни своих предков.

Этичная мода:



▼ Работа из серии «Коллекция» фотографа Кейти Эрд (Katie Aird) и дизайнера Мейбел Таллулы (Mabel Tallulah), использующей вторичное сырье. При создании этой серии британские художницы стремились привлечь внимание к загрязнению, к которому приводит массовый выброс дешевой одежды.

фигура речи или тенденция?

В ответ на рост осознанного потребления индустрия моды старается менять свой имидж в лучшую сторону и переходить, с различной степенью добросовестности, к более этичным и экологичным методам. Однако несмотря на инициативы по переработке, поощрению обмена вещами и прокату, изменения в этой отрасли — одном из крупных источников загрязнения окружающей среды — идут крайне медленно.

Сегодня все больше магазинов одежды предлагают изделия с пометками «из органического хлопка», «из переработанных материалов» и «Vegan». Однако за внешним стремлением производителей одежды повысить этичность и экологичность моды стоят лишь незначительные фактические изменения.

Чтобы убедиться в этом, достаточно взглянуть на цифры. Согласно докладу, опубликованному в августе 2020 года совместно организацией *Global Fashion Agenda*, содействующей повышению экологической устойчивости индустрии моды, и консалтинговой компанией *McKinsey*, несмотря на продолжающиеся усилия по декарбонизации этого сектора, ожидается, что к 2030 году производимые им выбросы углекислого газа будут составлять до 2,1 млрд тонн в год — то есть столько же, сколько в 2018 году. А это представляет 4 % общемировых выбросов CO₂.

В некоторых странах начинают приниматься целенаправленные и более или менее успешные меры по сокращению негативного воздействия этой индустрии на экологию. Так, в Великобритании, которая является первым в Европе потребителем одежды, с 2012 года осуществляется программа по экологизации производства предметов гардероба. В ее рамках 90 британских производителей, на которых приходится около 50 % продаж одежды в этой стране, поставили перед собой цель сократить количество производ-

ственных отходов на 3,5 % и снизить долю одежды в отходах потребителей на 15 % к 2020 году. Однако, по данным итогового доклада, объем отходов самих компаний фактически сократился на 2,1 %, а доля одежды в бытовых отходах — только на 4 %.

При этом интерес к осознанному потреблению среди покупателей растет, особенно с начала пандемии, и по мере размышлений о взаимосвязанности явлений нашего мира, о ценностях и о способах построения лучшего будущего эта тенденция только усиливается. Об этом свидетельствует, например, опрос читателей журнала *Vogue* из разных стран, показавший, что число тех, кто утверждает, что для них экологичность является важным фактором при покупке вещей, в промежутке с октября 2020 года по май 2021 года выросло с 65 % до 69 %.

“
С 2000 по 2014 год
производство одежды
увеличилось вдвое

Итак, изготовители одежды принимают меры по экологизации производства, а большинство покупателей готовы их в этом поддержать. Почему

же индустрии моды не удается избавиться от репутации одной из самых «грязных» отраслей экономики? Ответ прост: потому что то, как мы производим, потребляем и выбрасываем одежду, является в корне неправильным.

Принадлежность к группе и самовыражение

Потребность в одежде для человека является одной из базовых, и неудивительно, что ее потребление увеличивается вместе с населением планеты. Однако через одежду мы косвенно удовлетворяем и другие свои потребности — например, в принадлежности к той или иной социальной группе, которую мы реализуем в том числе через манеру одеваться, или потребности в самоутверждении, толкающей нас к выбору той одежды, которая повышает нашу самооценку и уверенность в себе. Бывает, что через одежду определенных марок мы пытаемся завоевать уважение значимых для нас людей. Кому-то одежда позволяет выразить свое «я» и реализовать творческие способности. Прекрасно это понимая, игроки рынка моды ловко манипулируют нашими потребностями, чтобы продавать нам все больше одежды: в последние десятилетия ее производство росло стремительными темпами.

Изменение геополитического ландшафта и совершенствование технологий стали еще одним фактором, способствующим такому росту. →

В 1980-е и 1990-е годы западные компании начали постепенно выводить промышленное производство в страны Азии, где рабочая сила стоит дешевле. Снижение стоимости повлекло за собой увеличение продаж и снижение требовательности покупателей к качеству изделий, которые теперь можно было чаще менять на новые без ущерба для кошелька. Начиная с 2000-х годов интернет позволил покупать одежду в любое время суток и в большом диапазоне магазинов, а расцвет социальных сетей значительно расширил возможности рекламы.

Все это привело к тому, что с 2000 по 2014 год производство одежды, по оценкам экспертов *McKinsey*, увеличилось вдвое, а количество покупаемых изделий на человека выросло примерно на 60 %. Возросла и скорость обновления коллекций: если раньше модные дома имели обыкновение выпускать по две коллекции в год, то сегодня некоторые из них выпускают новые модели каждую неделю. В результате онлайн-магазины получили возможность предлагать потребителям поколения Z тысячи новинок каждый день.

Столь бурное расширение производства создает огромную нагрузку на природные ресурсы, в частности на почву и воду, необходимые для выращивания, например, хлопка, и на ископаемые источники энергии, которые требуются для производства синтетических материалов, таких как полиэстер. Одновременно с этим возрастает и количество отходов, причем как в процессе производства и сбыта, так и по окончании использования вещи. Все это влечет за собой рост выбросов углекислого газа.

Джинсы на прокат

Вместе с тем существуют более экологичные способы производства и потребления текстильных товаров.

Утилизация текстиля представляет собой относительно легкую задачу при наличии более совершенной инфраструктуры для сбора старой одежды и ее переработки в сырье для изготовления новой. Как правило, торговые марки, работающие со вторсырьем, внедряют собственные схемы сбора бывшей в употреблении одежды. Одно из наиболее передовых решений было предложено нидерландской компанией *MUD Jeans*, предлагающей изделия в годовую аренду за 9,95 € в месяц. Такой подход позволяет ей не только производить качественную продук-

цию с использованием экологически устойчивых методов, но и делать ее доступной более широкому кругу потребителей. По истечении 12 месяцев покупатели могут оставить себе джинсы насовсем, вернуть их изготовителю или же взять в аренду новую пару. Все возвращенные изделия становятся сырьем для изготовления других джинсов.



Число тех, для кого экологичность является важным фактором при покупке предметов гардероба, выросло до 69 %

Интернет-платформа SPIN, созданная итальянской компанией *Lablaco*, предоставляет зарегистрированным пользователям возможность удлинить жизненный цикл своих вещей благодаря обмену с другими членами сообщества, прокату или возврату производителю за определенную плату, позволяя им таким образом обновлять свой гардероб предметами одежды со всего света.

Мода и пандемия

Продажа вещей, бывших в употреблении, также набирает популярность, причем не только у частных лиц. Компании, которые раньше сбывали только новые изделия, сегодня начинают так делать с целью повышения и своего имиджа, и дохода. К примеру, сингапурская компания *Reflaunt* разработала приложение, которое любая марка одежды может добавить на свой сайт, чтобы позволить покупателям перепродавать не нужные им изделия этой марки. В число клиентов *Reflaunt* входят даже такие элитные бренды, как французский модный дом *Balenciaga* и шведская марка *Cos*.

Большинство таких решений не являются чем-то новым. Прокат одежды для торжественных церемоний и комиссионные магазины существуют уже давно. Однако сегодня новые технологии облегчают их внедрение и делают

их доступными более широкому кругу лиц, а вовлечение влиятельных имен из мира моды позволяет привлечь и тех, кому важно выглядеть стильно.

Пандемия в определенной степени изменила то, что мы носим. Однако этого недостаточно: должно в корне измениться и наше отношение к моде. Нам нужно стремиться к такой модели, в которой коммерческий успех не зависит от числа произведенных вещей, а поношенная одежда становится ресурсом, а не отходом. Мы должны относиться к потреблению более осознанно и ответственно. Только так этичная мода сможет прочно войти в нашу жизнь. ■





▼ «Королева отходов» (англ. Trash Queen) выступает в поддержку «Дня без покупок» (англ. Buy Nothing Day) в рамках кампании по борьбе с чрезмерным потреблением. Акция протеста была организована во время «Черной пятницы» в Гамбурге, Германия, в 2016 г.

“

Почему же индустрии моды не удается избавиться от репутации одной из самых «грязных» отраслей экономики? Ответ прост: потому что то, как мы производим, потребляем и выбрасываем одежду, является в корне неправильным.

Сергей Зимов: «Таяние мерзлоты — прямая угроза для климата»



© Сергей Зимов

За полярным кругом, в самом сердце северной Сибири, российским ученым Сергеем Зимовым был основан Плейстоценовый парк. Цель — восстановление мамонтовой степи ледникового периода и возвращение на истощенные почвы моховых тундр богатой фауны с множеством крупных травоядных животных. Кроме того, воссоздание этой экосистемы может замедлить таяние мерзлоты, удерживающей в себе миллиарды тонн органического углерода, который микробы, оттаивая, превращают в CO₂ и метан. Реальность угрозы этой эмиссии в результате изменения климата постепенно начинает приниматься в расчет.

● **С чем связано начавшееся таяние мерзлоты?**

Выбросы парниковых газов в атмосферу привели к потеплению. На сегодняшний день в целом на планете потеплело уже больше чем на 1°C. А на севере над большими континентами, например в России, потеплело уже больше чем на 3°C. Это связано с тем, что сушу нагреть значительно легче, чем океан. А суши на севере больше.

Кроме того, температура мерзлоты связана не только с температурой воздуха, но и с высотой снега. Если снега много, то почва и мерзлота зимой сильно не охлаждаются. Так вот за последние десятилетия у нас еще и увеличилась в полтора раза высота снега. С потеплением из океана испаряется больше воды, и облака приносят к нам больше снега. В результате, почвы у нас нагрелись на 5–7°C.

Раньше температура мерзлоты была -6-8°C на севере Сибири, а южнее — -2-3°C. И получилось, что на половине территории Сибири начала таять мерзлота. И тает она не только на юге, но и у нас на нижней Колыме, в том месте, где река Колыма впадает в Ледовитый океан. А это зона сплошной мерзлоты. Сейчас недалеко от моего дома появились места, где мерзлота оттаяла уже больше, чем на четыре метра. На обширных колымских приморских низменностях этот процесс начался три года назад.

● **Какие опасности это в себе несет?**

Наша мерзлота, занимающая 11 млн кв. км территории России, — это богатые почвы, в которых много органики и спящих микробов. И когда древние почвы оттаивают, в них просыпаются микробы и начинают доедать то, что

не успели съесть в детстве. При этом они выделяют углекислый газ, если почвы сухие, или метан, если почвы переувлажненные.

Запасы органики в нашей мерзлоте в два раза больше, чем во всей растительности планеты. Большая ее часть, тысяча гигатонн, лежит в верхних трех метрах. А три метра оттаивают очень быстро, за 3–5 лет. Поэтому таяние мерзлоты сегодня — прямая угроза для глобального климата. Чем больше тает мерзлоты, тем больше выделяется парниковых газов и тем быстрее теплеет климат, и еще быстрее тает мерзлота. И остановить этот процесс очень трудно.

На этом фоне цели Парижского соглашения, принятого в 2015 году и предполагающего переход к мировой экономике с низкой эмиссией парниковых газов, теряют смысл. Вся экономия, которой можно добиться в продукции парниковых газов за счет Парижского соглашения и зеленой энергетики, — это небольшая доля по сравнению с тем, что будет выделять наша мерзлота.

● **Из вечной мерзлоты также выделяется метан, который во много раз опаснее углекислого газа...**

Если бы выделялся только углекислый газ, то поток CO₂ при таянии стал бы равным приблизительно антропогенной эмиссии. Но какой-то процент выделится в виде метана, и это может быть и 10, и 20 %. А так как на коротких отрезках времени метан в 80 раз сильнее, чем CO₂, климатический эффект от

Российский геофизик и эколог Сергей Зимов — основатель Северо-Восточной научной станции в Черском на севере Сибири и старший научный сотрудник Тихоокеанского института географии Дальневосточного отделения Российской академии наук. В 1988 году он провел первые эксперименты по расселению животных в пойме реки Колыма, которые привели к созданию в 1996 году Плейстоценового парка. Целью этого проекта является создание высокопродуктивной экосистемы, схожей по своим принципам с экосистемой мамонтовых степей, доминировавшей в Евразии в позднем плейстоцене (2,58 млн лет до н.э. – 11 700 лет до н.э.).

него может быть в четыре раза сильнее, чем от углекислого газа.

За первые полтора года эпидемии COVID-19 резко сократилась эмиссия антропогенных парниковых газов в атмосферу. Казалось бы, рост концентрации парниковых газов в атмосфере должен замедлиться. Однако вышло совсем наоборот. В этот же самый период наблюдался рекордный за всю историю рост концентрации метана в атмосфере. Я наблюдаю, сколько появилось новых маленьких водоемов, из которых выходят пузыри метана, и не вижу для этого других таких мощных причин на планете.

● **Почему таяние вечной мерзлоты почти не идет в счет в анализах и прогнозах Межправительственной группы экспертов по изменению климата?**

30 лет назад углеродный цикл казался всем ученым известным. Про мерзлоту никто не знал. И когда я начал всем рассказывать о ее роли, получалось, что надо было переписать все уравнения углеродного цикла на планете. Первые годы со мной многие ученые спорили, никто не хотел поверить, что мерзлота скоро начнет таять. По последним прогнозам считалось, что до конца века растает 10 или 20 % ее территории.

Мерзлота была нежелательным ребенком в научном сообществе. Я думаю, процесс тронется только в этом году, когда начали ощутимо расти глобальные концентрации парниковых газов.

● **Двадцать лет назад вы создали Плейстоценовый парк. Тогда вы даже не задумывались о том, что он поможет спасти климат. Расскажите, что он из себя представляет?**

Я создавал Плейстоценовый парк, чтобы проверить, с какой скоростью животные могут превращать современные моховые тундры в продуктивные пастбища. Тогда для меня приоритетом была научная загадка: почему раньше везде было так много пастбищ, лошадей, бизонов, мамонтов, и почему сегодняшняя природа такая бедная.

Сегодня парк занимает территорию, которая частично лежит в долине реки Колымы, где много богатой растительности, а частично — на холмах, заросших лиственничным лесом и кустарником с болотами и мхами. Часть этой территории мы огородили и запускаем туда разных животных: бизонов, овцебыков, северных оленей, яков, якутских лошадей. Сегодня у нас огорожено 200 га территории с высокой плотностью животных. И еще 2000 га, которые мы не смогли пока полностью заселить. В результате за 20 лет во многих местах моховые болота вытоптаны, кусты обломаны, и значительно увеличилось количество травы. Она во многих местах высушила болота.

Место, где расположен парк, — достаточно типичное для всей Сибири. Наш парк показывает, что в любом месте можно вместо моховых болот и

“
На фоне таяния
мерзлоты цели
Парижского соглашения
теряют смысл

© Hypothèse de Zimov / Arturo Mio



© Chris Linden



▼ Участок сибирской мерзлоты, обнажившийся в результате обвала у берегов Колымы в Арктике. Земля, покрывающая толстый слой богатых органикой многолетнемерзлых грунтов, оттаивает в летнее время, создавая условия для роста растений.

▼ Обнажение «Дуваный яр», расположенное на правом берегу Колымы в трех часах хода на лодке от п. Черский, позволяет увидеть вечную мерзлоту в разрезе.

редколесий создать продуктивные травянистые пастбища с сухими плотными почвами. И большинство животных, которые раньше здесь жили, и сегодня могут жить в этом ландшафте.

● **А почему степные мамонтовые экосистемы исчезли?**

В первую очередь из-за человека. Поддерживать богатые травяные экосистемы — это очень тяжелый труд. Мох и деревья любят расти везде, и травам очень трудно им сопротивляться. Чтобы поддерживать пастбища, нужно очень много работников. А когда появился человек и начал заселять Сибирь, Америку, он везде снижал численность животных. Он не истреблял всех, но когда «садовников» становится в два раза меньше, то деревья, кусты и мхи вытесняют пастбища. И человек, не

имея навыков разумной охоты, судя по всему, уничтожил все эти обширные экосистемы.

● **Исследования, проведенные вами в Плейстоценовом парке, показали, что пастбищные экосистемы могут замедлить таяние мерзлоты.**

Своими замерами мы ничего нового не открыли. Допустим, альбедо. Ученые и так давно знают, что лес темный, а темное поглощает солнечный свет. А пастбища его отражают, так как они белесые, а в холодное время и вовсе покрыты снегом.

Также хорошо было известно, что снег значительно влияет на температуру почвы и мерзлоты. В учебнике мерзловедения давно написано, что 10 дополнительных сантиметров снега

увеличивают температуру почвы и мерзлоты больше, чем на 1°C.

Смысл пастбищной экосистемы как раз и состоит в том, что все, что выросло за лето, за зиму должно быть съедено. А единственный способ скушать траву зимой — это раскопать снег. И наши животные всю зиму разрывают снег. Это позволяет почвам сильно охлаждаться. В этом главный эффект.

● **Сколько понадобится животных, чтобы экосистема работала?**

Чтобы повлиять на климат, нужны как минимум десятки миллионов животных. Приблизительно 10 тонн зверей на кв. километр. А с потеплением климата, может быть, даже 15 тонн. Что такое 10 тонн животных на 1 кв. км? Учитывая, что лошадь весит 400 кг, а бизон — 500 кг, то это десятки животных. До того, →



как сюда переселился человек, лошади и бизоны здесь составляли 60–70 % зоомассы, северные олени и мамонты — по 10 %. А на всех остальных приходилось еще 10 %. Как, впрочем, сегодня и в Африканской саванне. Еще недавно там основную численность составляли зебры, антилопы гну, слоны и газели. Наша задача — дать шанс всем животным, которые сохранились с тех времен, помочь им первое время, а дальше пусть они сами выясняют отношения друг с другом и с хищниками.

● **Где же взять столько животных?**

Начнем с того, что даже крупные звери плодятся относительно быстро. Животные могут увеличивать свою численность в сто раз за 25 лет. У нас в стране сегодня есть несколько миллионов северных оленей, есть полмиллиона якутских лошадей, есть много тысяч овцебыков, снежных баранов. Поэтому в Сибири уже через пять-десять лет можно без особых усилий иметь десятки миллионов животных, а через 25–30 лет численность животных здесь можно увеличить до первых сотен миллионов. То есть за 10 лет экосистемы Сибири можно заполнить травоядными и уже существенно влиять на климат.

Наша семья в режиме хобби смогла сделать два парка [второй парк «Дикое



© Сергей Зимов

▼ *Кости бизона, хранившиеся в толще мерзлоты со времени ледникового периода, выходят на поверхность. В Якутии такие находки не редкость, особенно у размываемых водой берегов рек.*

поле» находится в Тульской области, в трех часах к югу от Москвы], не имея никакого финансирования со стороны государства. Мы пользуемся самыми дорогими транспортными схемами, мы возим животных малыми количествами, нам приходится решать очень много административных проблем, связанных с ветеринарией, с таможней, и мы все равно смогли это сделать. Если семье ученых удалось, то большие государства в режиме международной кооперации эту проблему решат легко.

● **В Гарвардском университете (США) работает группа ученых, которые под руководством генетика Джорджа Черча занимаются воспроизведением мамонта. Как это связано с Плейстоценовым парком?**

Во всех пастбищных экосистемах всегда были какие-то слоны: африканский слон, индийский слон, мастодонт, степной мамонт или просто мамонт. Я считаю, что главной задачей слона



© Сергей Зимов

▼ *Исследования, проведенные в Плейстоценовом парке, показали, что на всей территории Сибири можно воссоздать экосистему, схожую с экосистемой мамонтовых степей, которая доминировала в Евразии в позднем плейстоцене.*



▼ Северо-Восточная научная станция в п. Черский на севере Сибири.

© Hypothèse de Zimov / Arturo Mio

в мамонтовой степи были водопои. Летом ручьи и реки часто пересыхают, и зверям приходится ходить на водопой за десятки километров. А слоны и мамонты умеют копать ямы в оврагах, в них собирается вода. Если мамонты напились, то из этой лужи и все остальные животные попьют.

Зимой животным не нужны водопои, все едят снег. Но в Сибири очень часто осень холодная, все реки и озера замерзают, а снега еще нет. И в это

время могут погибнуть все животные. А мамонты могут ломать любой лед: попьют сами и напоют других животных. В нашем случае это может быть индийский слон, у которого увеличена длина шерсти и жировые запасы. Этим в Гарварде ученые и занимаются. И я планирую в этом году начать эксперименты по адаптации индийских слонов к нашему климату.

● **Какая территория суши на планете должна быть занята степными мамонтовыми экосистемами, чтобы таяние мерзлоты действительно замедлилось?**

Вся территория, где есть мерзлота. Потому что с помощью животных мерзлоту можно охладить на 4°C. Это даст шанс человечеству адаптироваться к потеплению. Более того, эти экосистемы надо возрождать не только там, где есть мерзлота, а вообще в любом месте России на территории, которая не используется. Опасность для кли-

мата — это не только наша мерзлота, но и все богатые на органику почвы севера. А скорость разложения органики в почве зависит в первую очередь от ее температуры. И единственный способ заставить наши почвы накапливать углерод — это охладить их.

Во многих регионах Сибири прямо сегодня надо создавать парки: наш парк расширять, сделать парк на Индигирке, в центральной Якутии, на южном Таймыре, на северном Урале, и в этих парках адаптировать животных. А затем эти парки расширять, а готовые наборы животных, привыкших к климату и друг к другу, перемещать на новые территории.

Многочисленные лесные пожары в Сибири и таяние мерзлоты разрушают экосистемы. С каждым годом появляется все больше территорий, на которых растет трава. Это уже готовые пастбища. Если мы в этих местах создадим несколько очагов дикой природы, то потом она сама расселится. И животные без нашей помощи справятся с регулировкой климата. ■

“

За 10 лет экосистемы Сибири можно заполнить травоядными и существенно влиять на климат

Африканский кинематограф: индустрия на подъеме

Рост доступности новых технологий, снижение стоимости цифрового оборудования и расширение возможностей интернет-платформ привели к появлению нового поколения африканских кинематографистов. Анализу состояния этой динамично развивающейся отрасли посвящен новый доклад ЮНЕСКО, вышедший 5 октября 2021 года под заголовком «Африканская киноиндустрия: тенденции, проблемы и перспективы развития».

Нигерия, где ежегодно снимается около 2500 фильмов, служит наиболее показательным примером расцвета кинематографа в регионе. Нигерийская киноиндустрия, называемая «Нолливуд» по аналогии с «Голливудом»,

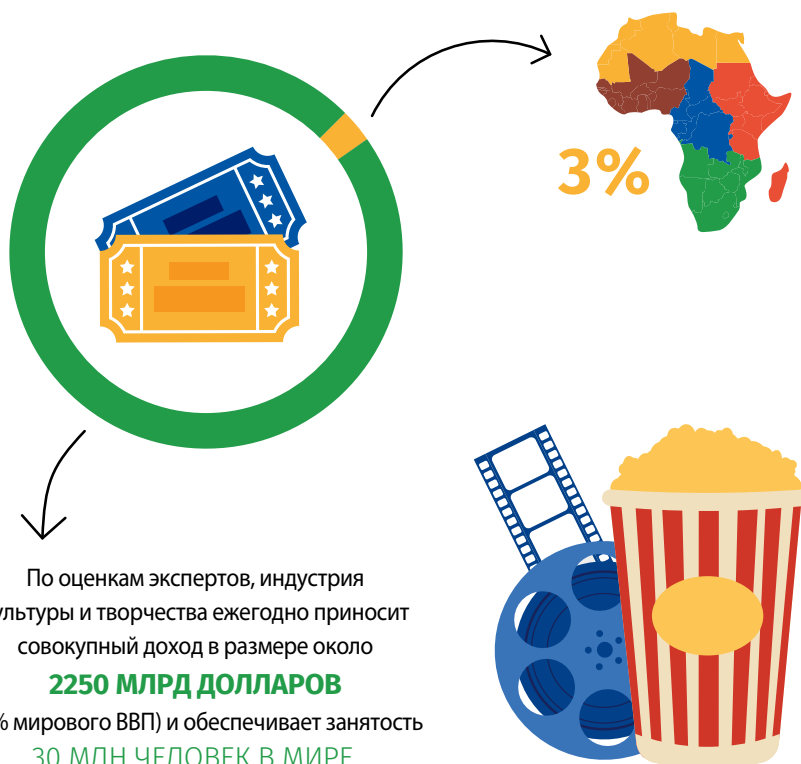
выработала собственную экономическую модель производства и распространения кинопродукции, однако поворотным моментом в ее развитии стала цифровая революция, начавшаяся около 20 лет назад и ускорившаяся с началом пандемии COVID-19.

Тем не менее, на большей части континента экономический потенциал аудиовизуального сектора вообще и кинематографа в частности недооценивается и остается по большей части нераскрытым, в том числе ввиду хронической нехватки финансирования и низкого уровня развития. По данным Всеафриканской федерации кинематографистов (FEPACI), в настоящее время африканская киноиндустрия приносит 5 млрд долларов в год, в то время как

ее потенциальный доход оценивается в 20 млрд долларов.

Успешному развитию отрасли препятствуют и другие проблемы, в частности в области гендерного равенства и свободы выражения мнений. По итогам исследования ЮНЕСКО 87 % респондентов заявили о существовании явных внешних ограничений или самоцензуры в отношении содержания фильмов и другого визуального контента и затрагиваемых в них тем. ■

Источник: *The African film Industry: trends, challenges and opportunities for growth*, ЮНЕСКО, 2021 г.



При этом доля **АФРИКИ И БЛИЖНЕГО ВОСТОКА** в мировой индустрии составляет лишь порядка **3 %** (58 млрд долларов).

АУДИОВИЗУАЛЬНЫЙ СЕКТОР И КИНОИНДУСТРИЯ

в Африке обеспечивают около **5 МЛН РАБОЧИХ МЕСТ** а их вклад в ВВП региона составляет **5 МЛРД ДОЛЛАРОВ**.

При этом они потенциально способны генерировать **20 МЛРД ДОЛЛАРОВ В ГОД** и обеспечивать **СВЫШЕ 20 МЛН РАБОЧИХ МЕСТ**.



Население и страны

Число киноэкранов на регион



Источник: *The African film Industry*, ЮНЕСКО, 2021 г.

АФРИКАНСКАЯ СЕТЬ КИНОТЕАТРОВ — НАИМЕНЕЕ РАЗВИТАЯ В МИРЕ:

НА ВСЕМ КОНТИНЕНТЕ НАСЧИТЫВАЕТСЯ ЛИШЬ 1653 КИНОЭКРАНА,
Т. Е. ОДИН ЭКРАН НА 787 402 ЧЕЛОВЕКА.

Для сравнения, в Китае один киноэкран приходится на 19 043 человека, а в Индии — на 215 900 человек.



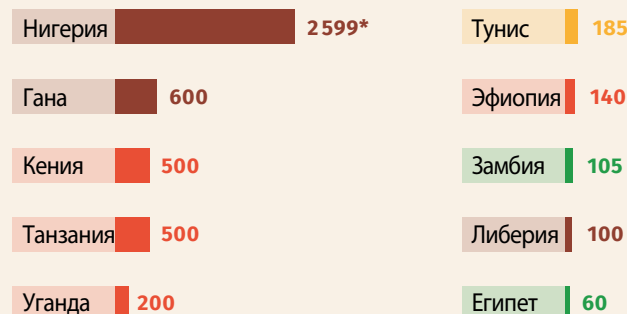
Главные африканские кинорынки

Число киноэкранов /
Охват населения



Страны Африки, выпускающие больше всего фильмов

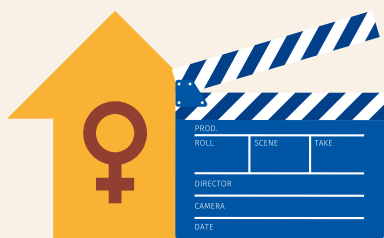
Примерное ежегодное число новых фильмов местного производства



Примечание. Подсчеты выполнены на основе данных, предоставленных работниками сферы, и включают также фильмы для DVD и VOD.

*Источник: Национальное бюро статистики, Нигерия

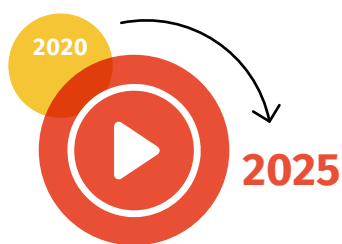
Источник: *The African film Industry*, ЮНЕСКО, 2021 г.



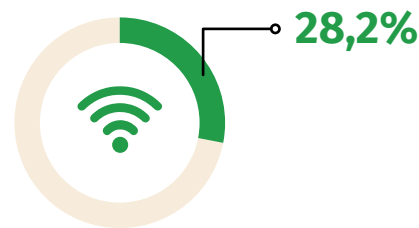
ДОЛЯ ЖЕНЩИН В КИНОИНДУСТРИИ

В ряде арабо- и англоязычных стран, в том числе в Тунисе, Марокко, Нигерии, Кении, ЮАР, Руанде и Зимбабве, наблюдается положительная динамика, а **доля женщин перед и за камерой составляет 30 % и более.**

Процент респондентов, оценивших долю женщин в кино в 0–10 %



Популярность видео по запросу (VOD) в Африке растет быстрыми темпами, и, по прогнозам аналитической компании *Digital TV Research*, число подписок **ВЫРАСТЕТ С 3,9 МЛН В 2020 Г. ДО 13 МЛН В 2025 Г.**



На этом континенте, где доля интернет-пользователей составляет около 28,2 %, по-прежнему отмечается **САМЫЙ НИЗКИЙ УРОВЕНЬ ОХВАТА ИНТЕРНЕТОМ.**





ГОСУДАРСТВЕННОЕ ФИНАНСИРОВАНИЕ КИНОПРОИЗВОДСТВА

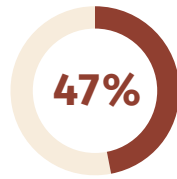
По данным исследования, выполненного в рамках подготовки доклада ЮНЕСКО, **лишь в 19 странах из 54 (35,2 %) государство оказывает кинематографу финансовую поддержку**, как правило, в форме грантов и субсидий.



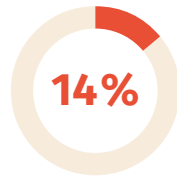
Юг Африки



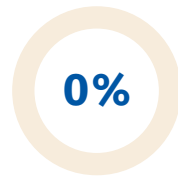
Северная Африка



Западная Африка



Восточная Африка



Центральная Африка



ПОТЕРЯ ДОХОДОВ В РЕЗУЛЬТАТЕ ПИРАТСТВА

Две трети стран считают, что в результате пиратской деятельности **теряется не менее 50 % дохода**, а в трети стран потери оцениваются в более чем 75 %. Эти данные отражают скорее субъективную оценку, чем факты.

Северная Африка

84% стран

Восточная Африка

64,5% стран

Юг Африки

60% стран

Центральная Африка

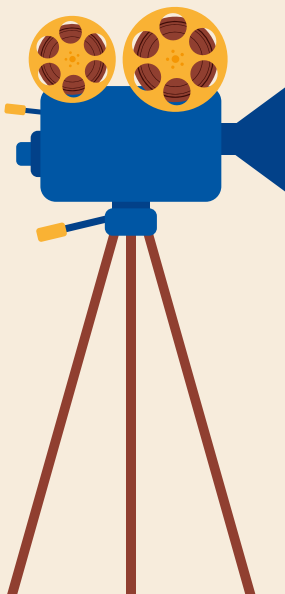
40% стран

Западная Африка

35,5% стран



ОГРАНИЧЕНИЕ СВОБОДЫ ВЫРАЖЕНИЯ МНЕНИЙ



Центральная Африка

100% есть

Северная Африка

100% есть

Восточная Африка

93% есть

Юг Африки

80% есть

Западная Африка

73% есть

Работники киноиндустрии по крайней мере в 47 странах (87%) сообщают об **ОГРАНИЧЕНИЯХ В ОТНОШЕНИИ ТЕМ, КОТОРЫЕ ИМ РАЗРЕШЕНО ЗАТРАГИВАТЬ** в своей работе.



По меньшей мере в 37 странах (68,5%) есть **ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ОРГАН ЦЕНЗУРЫ** или надзора, проверяющий аудиовизуальный контент перед его показом широкой публике.



Примечание. Для оценки количественных показателей правительствам и заинтересованным сторонам в 54 африканских странах было предложено ответить на подробную онлайн-анкету. Были получены ответы из 43 стран, в том числе 36 официальных ответов от правительств. В случае отсутствия официальных данных респондентам предлагалось дать максимально точную субъективную оценку на основе различных источников.

Источник: *The African Film Industry*, ЮНЕСКО, 2021 г.

Новые публикации



Большой разговор

Пособие по борьбе с насилием в отношении женщин и девочек с помощью СМИ

ISBN 978-92-3-400054-3
96 стр., 21,6 x 28 см, PDF
Совместное издание ЮНЕСКО и ООН — Женщины
Доступно на сайте
<https://unesdoc.unesco.org>

В настоящее время насилие в отношении женщин и девочек признается одним из самых распространенных нарушений прав человека в мире. Наиболее серьезной проблемой при этом остается сохранение в обществе взглядов, убеждений и типов поведения, которые увековечивают негативные стереотипы, дискриминацию и гендерное неравенство.

В данном справочнике представлены рекомендации и инструменты для тех, кто работает в СМИ или сотрудничает с ними. Средства информации, позволяющие охватывать широкие слои населения и способные влиять на общественное сознание и формировать идеи о том, что считается социально приемлемым, признаются ключевым инструментом предотвращения насилия в отношении женщин и девочек в долгосрочной перспективе.



Всемирное наследие № 100

Изменение климата

ISSN 1020-4202
(издание на английском языке)
EAN 3059630111003
76 стр., 22 x 28 см, мягкая обложка, 7,50 €
Совместное издание ЮНЕСКО и Publishing for Development Ltd.

Объекты всемирного наследия, испытывающие на себе воздействие изменения климата, могут служить площадкой для наблюдения за его динамикой, а также для сбора и распространения информации о методах, которые тестируются и применяются в области мониторинга изменения климата, смягчения его последствий и адаптации к нему.

Сеть объектов всемирного наследия также позволяет повышать осведомленность о влиянии изменения климата на общества людей, культурное и биологическое разнообразие, экосистемные услуги, всемирное природное и культурное наследие.

В этом выпуске рассматриваются последние наработки в области изменения климата и его воздействия на всемирное наследие, а также меры, которые принимаются на объектах наследия по решению связанных с изменением климата проблем и сохранению выдающейся универсальной ценности этих объектов.



Коллекция произведений искусства ЮНЕСКО

Избранное

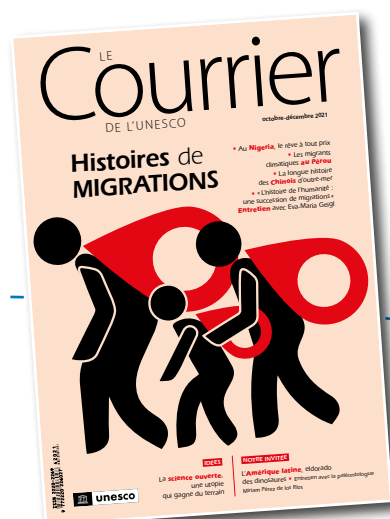
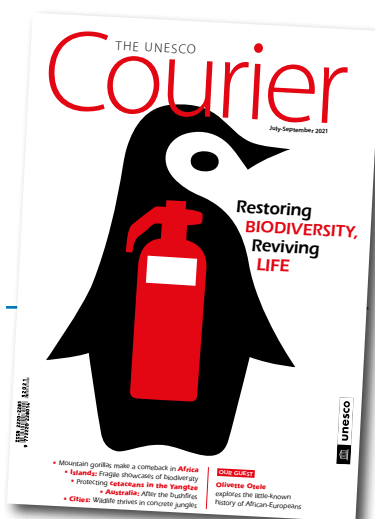
ISBN 978-92-3-100474-2
(издание на английском языке)
466 стр., 30 x 30 см, твердый переплет, 55 €
Издательство ЮНЕСКО

За время своего существования ЮНЕСКО собрала внушительную коллекцию произведений искусства из самых различных уголков мира. Произведения, которые выставлены в зданиях Организации, охватывают 6000 лет истории искусства и свидетельствуют о богатстве и разнообразии человеческого творчества.

Празднование 75-летия ЮНЕСКО дало возможность привлечь внимание к этому ценному наследию. В настоящей публикации представлены 75 избранных произведений коллекции, отражающих 75 понятий, которые лежат в основе деятельности Организации. В подготовке этого поистине уникального издания принимали участие в том числе специалисты в области истории искусства, археологи, хранители музеев, художники, владельцы картинных галерей и пейзажисты.

Множество голосов, один мир

Этот номер «Курьера ЮНЕСКО» представлен на шести официальных языках Организации, а также на каталонском, корейском, португальском и эсперанто.



Подпишитесь на печатную версию «Курьера» и получайте свежий номер по почте каждые три месяца

на один год (4 номера): 27 €
на два года (8 номеров): 54 €

Публикация «Курьера ЮНЕСКО» не преследует коммерческих целей. Доход от продажи используется исключительно для возмещения затрат на печать.

<https://ru.unesco.org/courier/subscribe>

Подпишитесь на электронную версию журнала



100%
БЕСПЛАТНО

<https://en.unesco.org/courier> • <https://fr.unesco.org/courier>

<https://es.unesco.org/courier> • <https://ru.unesco.org/courier> • <https://ar.unesco.org/courier> • <https://zh.unesco.org/courier>

Новая публикация

Антология «Курьера ЮНЕСКО»



Издание (на английском языке) можно заказать по адресу:
<https://en.dl-servi.com/product/transforming-ideas:-complete-set-2-volumes>