

Supported by:



Federal Ministry
for the Environment, Nature Conservation,
Nuclear Safety and Consumer Protection



INTERNATIONAL
CLIMATE
INITIATIVE



ВЗАИМОСВЯЗИ МЕЖДУ ВОДОЙ,
ЭНЕРГИЕЙ И ЗЕМЛЕПОЛЬЗОВАНИЕМ
Системные решения для
климатически устойчивой Центральной Азии



НИЦ МКВК

Научно-информационный центр
Межгосударственной координационной
водохозяйственной комиссии
Центральной Азии

based on a decision of
the German Bundestag

Будущее сельского хозяйства в эпоху цифровых решений

Ташкент 2025

Научно-информационный центр
Межгосударственной координационной водохозяйственной комиссии
Центральной Азии

Будущее сельского хозяйства в эпоху цифровых решений

Ташкент 2025

НИЦ МКВК представляет вашему вниманию подборку материалов, знакомящих с мировым опытом внедрения возобновляемых источников энергии и инновационными решениями в энергетике.

Подготовлено и издано при финансовой поддержке проекта «Региональные механизмы для низкоуглеродной и климатоустойчивой трансформации взаимосвязи энергии, воды и земли в Центральной Азии», реализуемого ОЭСР, НИЦ МКВК и ЕЭК ООН за счет средств Федерального министерства окружающей среды, охраны природы, ядерной безопасности и защиты потребителей Германии (BMUV) в рамках Международной климатической инициативы (IKI)

Содержание

Главный специалист ФАО по инновациям: искусственный интеллект может стать прорывным решением для фермеров	4
Что умеет китайский ИИ агроном сегодня	14
Набор данных с высоким разрешением помогает отслеживать изменения продуктивности земель в борьбе с деградацией	15
Интегрированное дистанционное управление и системы поддержки принятия решений играют ключевую роль в цифровой трансформации орошения	18
Глобальные данные о сельскохозяйственных культурах: новый взгляд на агросистемы XXI века	21
Современные тенденции в агрономии 2025 года	23
Более разумный способ выращивания риса	25
Хлопок 2.0: путь к устойчивому будущему через интеллектуальное земледелие и инновации	28
У сельскохозяйственных роботов есть ахиллесова пята	33
Агротехнологическая компания Phyttech запускает искусственный интеллект для орошения: новый «Советник» для фермеров по всему миру	36
Созданы мировые карты характеристик почвы с высоким разрешением	37

Главный специалист ФАО по инновациям: искусственный интеллект может стать прорывным решением для фермеров¹

Сегодня мир сталкивается с проблемами невиданных масштабов: ростом населения, учащением экстремальных климатических явлений и истощением природных ресурсов. Для того чтобы обеспечить население планеты продовольствием на устойчивой основе, необходимо изменить образ мышления, отказаться от привычных методов работы в пользу инновационных решений, способных преобразовать наши агропродовольственные системы. Такое преобразование требует не только технологического прорыва, но и усиленного стремления к сотрудничеству и готовности переосмыслить модели производства, распределения и потребления продуктов питания. В основе этих усилий лежит острая потребность в активизации многостороннего взаимодействия, обеспечивающего равный доступ к преимуществам инноваций во всем мире.

Но что же понимается под «инновациями», когда речь идет о сельском хозяйстве и продовольственной безопасности? Как добиться ответственного применения новейших технологий, таких как искусственный интеллект (ИИ), на благо решения этих глобальных проблем? И какую роль могут сыграть международные организации, правительства и даже отдельные граждане в формировании более устойчивого и безопасного в продовольственном плане будущего?

Чтобы получить ответы на эти животрепещущие вопросы, представитель новостной редакции ФАО взяла интервью у директора Управления ФАО по инновациям Венсана Мартена. Г-н Мартен рассказал о применяемом ФАО подходе к внедрению инноваций и текущих проектах, подчеркнув острую необходимость принятия коллективных мер для создания невосприимчивых к внешним воздействиям и справедливых агропродовольственных систем.

Давайте поговорим об инновациях в ФАО. Что понимается под инновациями на практике?

Венсан Мартен: Говоря простым языком, внедрять инновации — значит работать по-новому и делать что-то новое. А в моем понимании это

¹ Источник: AI can be a game-changing solution for farmers: FAO Innovation Chief: Interview with Vincent Martin, Director of the FAO Office of Innovation / <https://www.fao.org/newsroom/detail/ai-can-be-a-game-changing-solution-for-farmers--fao-innovation-chief/en> Опубликовано 2.04.2025

еще и превращать достижения науки в рыночные возможности и реализовывать их на практике. Задача заключается в том, чтобы использовать преимущества научных достижений и инноваций в целях преобразования агропродовольственных систем и поддерживать внедрение соответствующих решений непосредственно среди фермеров и тех, кто нуждается в них больше всего, помогая людям повышать свой уровень жизни и зарабатывать сельским хозяйством.

Если коротко, то речь идет о достижении масштабной отдачи и внедрении таких инновационных решений, которые приносят практическую пользу на местах.

Важно признать, что инновации – это не роскошь, а то, что должно стать нормой. Почему? Потому что мы имеем дело со сложными, усугубляющимися в геометрической прогрессии и взаимосвязанными проблемами: изменением климата, утратой биоразнообразия, пандемиями, экономическими и финансовыми кризисами и ростом мировых потребностей. При этом наши ответные действия зачастую носят линейный характер и не соответствуют ни масштабу, ни сложности этих проблем.

Иными словами, мы действуем, как пожарные, – всегда реакционно и почти никогда – упреждающе. Мы находимся в позиции догоняющего, а должны быть на шаг впереди.

Чтобы по-настоящему справиться с проблемами XXI века, мы должны перестать мыслить линейно и начать применять целостные, ориентированные на будущее новаторские подходы.

Инновации являются насущной необходимостью. Помимо всего прочего, они помогают идти в ногу со временем, то есть устранять несоответствие между тем, что мы делаем в данный момент, и тем, что мы должны делать, чтобы поспевать за стремительным темпом изменений и преобразований.

Каким образом ФАО реализует эту концепцию инноваций, в частности применительно к агропродовольственным системам?

В 2022 году мы приступили к осуществлению Стратегии в области науки и инноваций и создали Управление по инновациям. Цель состояла в том, чтобы определить роль инноваций в преобразовании агропродовольственных систем и найти способы прокормить растущее население планеты, не истощая природные ресурсы. Для этого необходимо использовать новый подход: делать что-то новое и работать по-новому.

Применение инноваций в агропродовольственных системах предполагает использование достижений науки и техники и инновационных разработок, позволяющих производить больше при меньших затратах и не только уменьшающих вклад агропродовольственных систем в изменение климата или истощение ресурсов, но и делающих эти системы инструментами решения соответствующих проблем. Принимая во внимание климатические потрясения, кризисы и финансовые проблемы, мы изучаем широкий спектр решений, предполагающих инновации не только в сфере технологий, но и в социальной, институциональной, финансовой и политической областях.

Например, что касается технологий, то ключевую роль играют биотехнологии. С помощью новых методов геномики можно вывести сорта сельскохозяйственных культур, отличающиеся повышенной устойчивостью к изменению климата, засухе, засоленности и вредителям. Однако развития одних только технологий недостаточно. Важнейшее значение имеют также инновации в социальной сфере. Каким образом мы можем расширить возможности женщин и молодежи как проводников инноваций? Как сделать так, чтобы они могли самостоятельно разрабатывать решения и применять научные открытия на практике? Наша поддержка предпринимательства среди женщин и молодежи направлена именно на это.

Кроме того, мы работаем напрямую с фермерами в рамках нашей флагманской программы фермерских полевых школ (ФПШ). Вот уже на протяжении нескольких десятилетий мы организуем для фермеров взаимное обучение, помогающее им общими силами выявлять проблемы и находить практические способы их решения. В данный момент мы разрабатываем программу фермерских полевых школ версии 2.0, ориентированную не только на расширение масштабов деятельности, но и на увеличение отдачи. Этот новый этап реализации программы нацелен на вовлечение всех членов сельских общин в восстановление ландшафтов, формирование инклюзивной экономики и преобразование гендерных взаимоотношений.

Мы рассчитываем, что за счет интеграции цифровых инструментов, применения знаний из области поведенческих наук и инновационных методов финансирования к 2040 году эта программа принесет пользу более чем 50 миллионам жителей сельских районов. Для достижения этой цели мы приступаем к осуществлению программы в новых регионах, включая районы, пережившие конфликт, расширяя ее масштабы на уровне простых граждан в стремлении добиться более долгосрочных социокультурных перемен, а также на уровне органов власти, поощряя интеграцию ФППШ в национальную политику и стратегии взаимодействия с частным сектором.

Можете привести конкретные примеры успешных инновационных проектов в отдельных странах?

В 2023 году ФАО приступила к реализации собственной программы поддержки внедрения инноваций на местах под названием «Элевэйт». На сегодняшний день в рамках программы реализовано две серии проектов, предусматривающих внедрение как высокотехнологичных, так и низкотехнологичных решений, с оказанием поддержки соответствующим командам специалистов.

Одним из примеров является проект по забору проб воздуха с использованием дронов в Юго-Восточной Азии. При помощи дронов производится забор проб воздуха в пещерах, где обитают летучие мыши, с целью выявления обладающих пандемическим потенциалом вирусов, что позволяет исследователям безопасно и с высокой точностью обследовать окружающую среду, не подвергая риску свое здоровье. Этот же метод можно применять для получения быстрых и высокоточных результатов в различных сельскохозяйственных целях.

Другой проект, реализованный в Африке, направлен на развитие биоэкономики и предусматривает использование мухи черная львинка в целях сокращения объемов пищевых отходов. В основе этого устойчивого циркуляционного решения лежит следующий механизм: черная львинка потребляет отходы, откладывая миллионы яиц, а вылупляющиеся из этих яиц личинки высушиваются и используются в качестве корма для животных. Данная инициатива была отобрана для участия в программе ускоренного масштабирования инновационных решений, организованной по линии инициативы ООН "Глобальный пульс".

В Кабо-Верде реализуется проект по поддержке женщин в рыбопромысловых общинах, в рамках которого они обучаются изготовлению материалов из кожи рыб для производства элементов модной одежды и аксессуаров, что дает им возможность добывать средства к существованию и повышает ценность местных ресурсов.

Разнообразие инноваций впечатляет. Многие команды изучают возможности использования искусственного интеллекта – будь то в целях повышения производительности или выявления заболеваний. На наших глазах в самых разных подразделениях ФАО рождаются оригинальные и действенные решения.

И это только начало. Мы беспрестанно работаем над ускорением внедрения этих инноваций и их эффективным масштабированием, стремясь сделать так, чтобы они приносили пользу тем общинам, которые нуждаются в них в первую очередь.

Каким образом ФАО применяет ИИ и какова, на Ваш взгляд, его потенциальная роль в преобразовании агропродовольственных систем?

На данный момент ИИ является одним из основополагающих элементов нашей стратегии развития цифрового сельского хозяйства. Поддержкой цифрового сельского хозяйства ФАО занимается уже давно, но никто не ожидал, что ИИ будет развиваться так стремительно и масштабно. Мы предполагали, что он произведет революцию, но не думали, что это произойдет так быстро. Теперь мы должны адаптироваться, приспосабливаться к изменениям – и принять меры к тому, чтобы ИИ использовался с соблюдением принципов ответственности и этичности.

Помимо того, что мы поддерживаем фермеров, предоставляя им доступ к цифровым инструментам и технологиям интернета вещей, которые позволяют им вести более прецизионное и эффективное в плане ресурсозатрат сельское хозяйство, мы все активнее изучаем способы усовершенствования соответствующих систем за счет ИИ. Настоящая сила ИИ заключается в том, что он способен выявлять закономерности и взаимосвязи, которые без его помощи мы бы не увидели, и это повышает эффективность, скорость принятия решений и точность прогнозирования, а также позволяет предотвращать вспышки болезней.

На глобальном уровне у нас функционируют такие платформы, как АСИС (Система индексов сельскохозяйственного стресса), обеспечивающая мониторинг засухи с использованием спутниковых снимков. В АСИС следующего поколения будет интегрирован ИИ, который повысит точность и оперативность ее работы.

Одним из наших самых масштабных проектов является разработка первой в мире большой языковой модели (LLM) для сельского хозяйства, в основу которой лягут накопленные ФАО обширные данные, глобальные экспертные знания и опыт. В то время как ИИ уже изменил облик финансового сектора и здравоохранения, его потенциал в области сельского хо-

зяйства остается по большей части нереализованным. Наша задача заключается в построении фундаментальной модели ИИ, позволяющей пользователям в режиме реального времени получать рекомендации в отношении политики, консультации по агрономическим вопросам, помощь в выборе стратегий борьбы с изменением климата и доступ к глобальной базе знаний – то есть модели, которая в полной мере раскрыла бы потенциал ИИ как инструмента поддержки фермеров, директивных органов, исследователей и предпринимателей.

Кроме того, мы сотрудничаем с созданной по инициативе компании Microsoft организацией Digital Green в предоставлении фермерам прямого доступа к консультативным услугам на базе ИИ. Платформа Digital Green поддерживает целый ряд языков, а благодаря интеграции ИИ и языковых моделей – больших и малых – фермеры теперь могут получать рекомендации с поправкой на местные условия и конкретные обстоятельства, используя мобильное приложение. В настоящее время мы реализуем этот проект в экспериментальном режиме в Эфиопии и скоро приступим к его осуществлению в Мозамбике, причем мы используем не общедоступные данные из интернета, а специальные наборы данных, разработанные с учетом местных сельскохозяйственных потребностей.

Результаты этой деятельности можно оценить уже сейчас. Согласно данным Digital Green, раньше традиционные консультативные услуги обходились каждому фермеру примерно в 30 долларов. Благодаря цифровым инструментам их стоимость уменьшилась до 3 долларов. С внедрением ИИ эти затраты могут снизиться до 30 центов на фермера. Для мелких землевладельцев это не просто повышение эффективности, это выход на качественно новый уровень.

Каковы основные трудности, возникающие при внедрении таких технологий ИИ и прочих инноваций, особенно технологий, предназначенных для использования фермерами на местах?

Во-первых, любое решение необходимо сперва опробовать, чтобы убедиться, что оно будет работать на практике. Одна из главных трудностей состоит в получении доступа к качественным данным, собираемым на местах, которые имеют важнейшее значение для обеспечения актуальности и эффективности ИИ. Мы изучаем возможности сбора подобных данных на местах в рамках таких программ, как фермерские полевые школы.

Ключевое значение также имеют мероприятия по профессиональной подготовке и обучению – как на национальном уровне, так и среди фермеров на местах. Люди должны не просто уметь обращаться с такими системами, но и понимать, как их использовать в повседневных процессах принятия решений.

Не менее важным аспектом является политическая среда. Внедрение инноваций требует благоприятствующих этому экосистем. В отсутствие национальных стратегий в области науки, технологий и инноваций и благоприятной политической среды соответствующие решения невозможно масштабировать на устойчивой основе.

В контексте применения ИИ особенно важно обеспечить соблюдение принципов ответственности и этичности. Мы должны позаботиться о том, чтобы технологии ИИ не способствовали укоренению существующих предрассудков и неравенства, и ключевую роль здесь играют качество данных и управление.

И даже если с технической точки зрения решение безупречно, этого может быть недостаточно. Важно учитывать социальный контекст. Мы опираемся на знания из области социальных и поведенческих наук, помогающие нам выявлять препятствия на пути внедрения инноваций, которые могут быть связаны с культурными обычаями, экономическим укладом или уровнем развития инфраструктуры. Высокотехнологичный инструмент будет полезен только в том случае, если у пользователей есть смартфоны, доступ к сети и навыки, необходимые для его применения. Поэтому вместо практики передачи технологий мы предпочитаем разрабатывать инновационные решения совместно с пользователями.

Еще одна существенная сложность обусловлена необходимостью избегать рисков. В сельском хозяйстве важна предсказуемость – фермеры не могут позволить себе экспериментировать с неопробованными инструментами. Неурожайный сезон может обернуться катастрофой. ФАО работает над снижением рисков, связанных с нововведениями, выстраивая стратегии безопасного и постепенного внедрения и масштабирования.

Если представить, что все эти инновации будут успешно внедрены, то как будет выглядеть идеальное будущее для фермеров и глобальных агропродовольственных систем?

Прогнозирование будущего является одной из ключевых приоритетных задач, то есть мы должны четко понимать, к чему мы идем, и придерживаться соответствующей стратегии. Мы должны делать прогнозы относительно того, каким может быть мир через 10, 20 и даже 30 лет, чтобы разрабатывать такие меры политики, которые будут эффективны вне зависимости от дальнейшего хода событий. Каков наиболее благоприятный сценарий и как нам претворить его в жизнь?

Недавно мы провели анализ перспектив развития новейших технологий и инноваций на период до 2050 года. Мы рассмотрели пять возможных сценариев, начиная от худшего и заканчивая наиболее предпочтительным.

Самый оптимистичный сценарий предполагает, что мы сможем обеспечивать растущее население продовольствием на устойчивой основе, не только не вредя при этом окружающей среде, но и активно восстанавливая биоразнообразие и смягчая последствия изменения климата. Продовольственные системы будут отличаться устойчивостью, инклюзивностью и эффективностью, обеспечивая всеобщий доступ к здоровым рационам питания.

Для того чтобы приблизиться к этой цели, мы определили 20 приоритетных направлений инноваций, которые могли бы способствовать формированию такого будущего. К их числу относятся природно-ориентированные подходы, политические инновации, геопространственные инструменты и такие стремительно развивающиеся технологии, как ИИ и квантовые вычисления, которые, при условии их ответственного применения, могут стать эффективными помощниками в принятии обоснованных решений.

В плане использования ИИ и квантовых вычислений открываются все новые перспективы, особенно в сочетании с другими инновациями и технологиями, включая биотехнологии. Такие инновации могут кардинально расширить наши возможности по прогнозированию вспышек болезней, погодных катаклизмов и засух, позволяя нам более тщательно готовиться к ним и более прицельно реагировать.

Учитывая серьезность ситуации, какие меры должны быть приняты международным сообществом уже сейчас, чтобы мы двигались в сторону наилучшего, а не наихудшего сценария?

Принципиально важно сотрудничать, налаживать партнерские связи и стремиться к инклюзии. В основу наших усилий должен быть положен принцип многосторонности – это единственно верный путь. Однако сегодня многосторонность находится под угрозой. ФАО и Организации Объединенных Наций надлежит сыграть в этой связи ключевую роль, поощряя и координируя международное сотрудничество в целях внедрения инноваций и технологий, которые будут приносить пользу всем и каждому, а не только лишь узкой привилегированной группе.

Наша сила заключается в нашей способности объединять усилия самых разных сторон – правительств, частного сектора, исследовательских учреждений, НПО и гражданского общества. Построение желаемого будущего должно стать нашим общим обязательством, предполагающим открытые инновации, коллективные действия и ответственное руководство.

Речь идет не только о технологиях, но и об использовании коллективного интеллектуального потенциала, сотрудничестве в интересах пре-

дупреждения проблем и совместной выработке инклюзивных, ориентированных на будущее решений.

Есть ли у ФАО в планах на ближайшее будущее какие-то еще проекты, которые могли бы представлять особый интерес или важность для общественности?

В октябре 2025 года в рамках Форума ФАО по науке и инновациям мы планируем представить информационный продукт «Перспективы развития технологий и инноваций для агропродовольственных систем» (АТИО). Данный продукт включает в себя два компонента.

Первый компонент – публикация, освещающая последние достижения науки и техники, имеющие отношение к агропродовольственным системам, которая будет выпускаться раз в два года, начиная с октября 2025 года.

Второй компонент представляет собой первую в своем роде базу данных с открытым исходным кодом, посвященную агропродовольственным технологиям и инновациям. Она призвана стать ценным ресурсом, помогающим государствам-членам, исследователям, сотрудникам директивных органов и заинтересованным сторонам из частного сектора принимать стратегические решения относительно инвестиций в преобразование агропродовольственных систем.

Основная идея состоит в том, чтобы сократить глобальный разрыв в сфере науки, технологий и инноваций за счет расширения доступа к знаниям и повышения их актуальности применительно к различным обстоятельствам на местах. Создание такой базы данных – задача нетривиальная, потому что она требует консолидации данных, которые сейчас хранятся на множестве разнородных платформ и систем по всему миру. Мы собираемся сделать их доступными в одном месте, применяя в этих целях федеративный подход.

В отличие от многих существующих баз данных, посвященных главным образом технологиям, база данных АТИО обеспечит более широкую картину, поскольку, наряду с технологическими инновациями, в ней будет представлена информация об инновациях социальных, политических и институциональных.

Кроме того, мы привержены поддержке предпринимательства, особенно в странах с низким и средним уровнем дохода. За последний год мы организовали несколько конкурсов инноваций. Один из последних таких конкурсов, организованный в Китае совместно с Чжэцзянским университетом, был посвящен проблематике изменения климата и решениям на основе ИИ. После выявления наиболее перспективных инноваций мы проводим

в рамках Форума по науке и инновациям мероприятия по подбору партнеров для их реализации, собирая вместе молодых предпринимателей, авторов идей, инвесторов и конечных потребителей, с тем чтобы они могли воплотить эти идеи в эффективные и масштабируемые решения.

Что могут сделать обычные люди, не имеющие непосредственного отношения к инновациям и сельскому хозяйству, чтобы внести вклад в реализацию оптимистичного сценария будущего?

Нам не удастся добиться наилучшего варианта развития событий, если мы не изменим наш образ мышления, если не начнем действовать по-новому и внедрять инновации. Это наша общая ответственность. Для этого необходимо изменить мировоззренческие установки, что бывает непросто: инновации часто требуют отказа от привычек и выхода из зоны комфорта. Но у нас нет выбора. Мы должны быть открыты для перемен.

Нашу роль как потребителей тоже нельзя недооценивать. Делая выбор в пользу более устойчивого потребления пищевых продуктов, мы можем внести вклад в оздоровление всей планеты. Большие преобразования начинаются с маленьких повседневных шагов. Расскажите друзьям, родным и окружению о принципах устойчивых продовольственных систем и важности ответственных инноваций. Поддерживайте меры политики и инициативы, ставящие во главу угла инклюзивность, охрану окружающей среды и всеобщий доступ к знаниям и технологиям.

Взять, например, искусственный интеллект. На обработку искусственным интеллектом одного запроса расходуется в 20 раз больше энергии, чем на обработку обычного поискового запроса в интернете. Поэтому нам нужно поощрять открытые, прозрачные и энергоэффективные системы ИИ, работа которых понятна, измерима и приносит всеобщее благо.

Работая с цифровыми инструментами и платформами на базе ИИ, отдавайте предпочтение тем инструментам и платформам, которые ориентированы на соблюдение принципов прозрачности, этичности и низкого энергопотребления. По возможности выбирайте сервисы с открытым исходным кодом или низким углеродным следом – этот небольшой, но действенный шаг будет способствовать внедрению ответственных инноваций.

Даже как отдельные пользователи мы можем совершать осознанный выбор, поддерживая поставщиков услуг ИИ, использующих технологии с открытым исходным кодом и расходующих меньше энергии. Такие меры могут показаться незначительными, но они способствуют повышению устойчивости в глобальном масштабе. Это еще один способ внести вклад в решение проблемы.

Наша информированность и активная гражданская позиция, которая может выражаться в голосовании на выборах, участии в местных инициативах и поддержке организаций, занимающихся вопросами продовольствия, климата и инноваций, оказывают влияние на траекторию перемен.

Что умеет китайский ИИ агроном сегодня²

КНР ускоряет внедрение ИИ в защиту растений. Пекин, Тяньцзинь и Хэбэй углубляют скоординированную разработку «умной защиты растений» для сельскохозяйственных культур.

Отделы защиты и карантина растений, университетские исследователи и эксперты по защите растений в Пекине, Тяньцзине и Хэбэе провели встречу и достигли соглашения о содействии скоординированной разработке интеллектуальной защиты растений для сельскохозяйственных культур в регионе Пекин-Тяньцзинь-Хэбэй, сообщает репортер China Agricultural Network Ли Цзе.

Агентства по защите и карантину растений Пекина, Тяньцзиня и Хэбэя будут активно углублять сотрудничество на основе принципа «взаимного дополнения сильных сторон, обмена ресурсами, совместных инноваций и общего развития», интегрировать интеллектуальные технологии защиты растений и ресурсные преимущества трех регионов. Цель – создать интегрированную модель защиты растений ИИ среди трех регионов, проводить сбор и проверку новых технологий и продуктов для интеллектуальной защиты растений, оптимизировать и совершенствовать ключевые технологии и продукты, а также демонстрировать и продвигать зрелые технологии и продукты.

Исследователи также усилят пропаганду и руководство в области интеллектуальной защиты растений для продвижения ИИ-агрономов, которые помогут обеспечивать качество и количество сельскохозяйственной продукции и без ущерба для экологии.

Оптимизированный ИИ-агроном уже готов, и участники встречи ознакомились с разработкой и применением интеллектуальной системы защиты растений в Пекине. Система была совместно разработана Пекинской станцией защиты растений и Китайским сельскохозяйственным университетом.

² Источник: <https://www.agroxxi.ru/mirovye-agronovosti/chto-umeet-kitaiskii-ii-agronom-segodnja.html> Опубликовано 21.04.2025

Это мультимодальная модель защиты растений на основе искусственного интеллекта, которая объединяет функции выявления вредителей и болезней, раннего оповещения, профилактики и контроля.

Система может предоставлять фермерам точные и эффективные услуги, такие как интеллектуальная идентификация вредителей и болезней путем фотографирования с помощью мобильных телефонов, автоматические напоминания об опасных вредителях для конкретной культуры, технические рекомендации по профилактике и контролю, раннее предупреждение о моделях болезней, а также отвечать на запросы о пестицидах и технике.

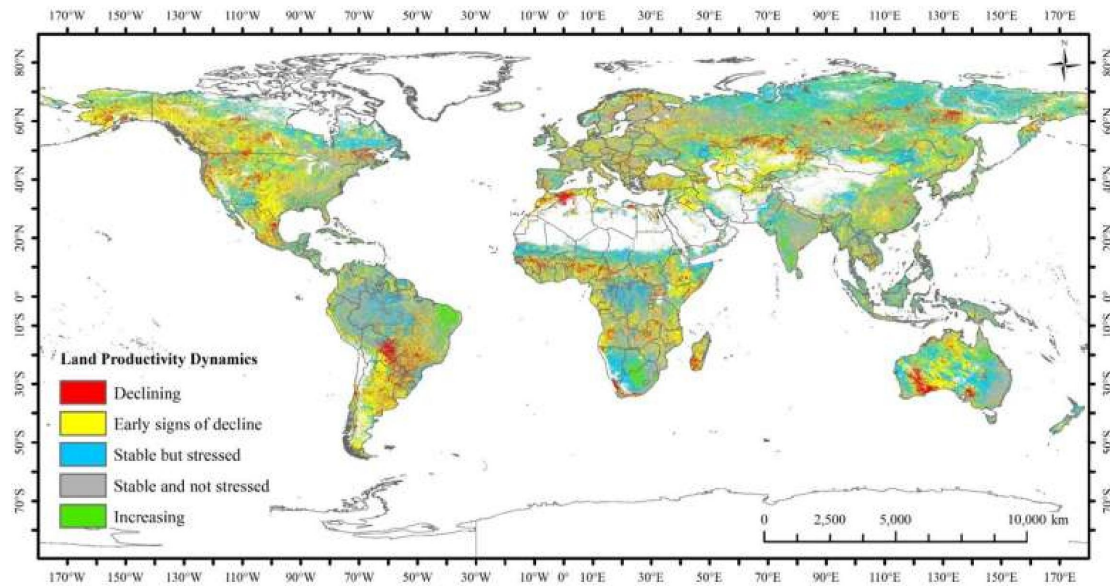
Услуги ИИ-агронома охватывают 53 вида сельскохозяйственных культур, таких как зерновые, овощи и фруктовые деревья, а также 711 видов вредителей и болезней.

Система открыта для других провинциальных и муниципальных департаментов защиты растений с целью взаимодополняемости ресурсов и обмена результатами, а также дальнейшего расширения общих возможностей обслуживания интеллектуальной системы защиты растений.

Набор данных с высоким разрешением помогает отслеживать изменения продуктивности земель в борьбе с деградацией³

Международная исследовательская группа разработала первый в мире набор данных с разрешением 30 м для отслеживания изменений в продуктивности земель. Этот инструмент представляет собой важный шаг в борьбе с глобальной деградацией земель. Набор данных был опубликован в журнале *Scientific Data* и обещает стать ключевым ресурсом для стран, стремящихся отслеживать прогресс в достижении Цели устойчивого развития (ЦУР) 15.3, направленной на достижение нейтрального баланса деградации земель (НБДЗ) к 2030 г.

³ Источник: High-resolution dataset tracks land productivity changes to combat degradation / <https://phys.org/news/2025-04-high-resolution-dataset-tracks-productivity.html> Опубликовано 17.04.2025



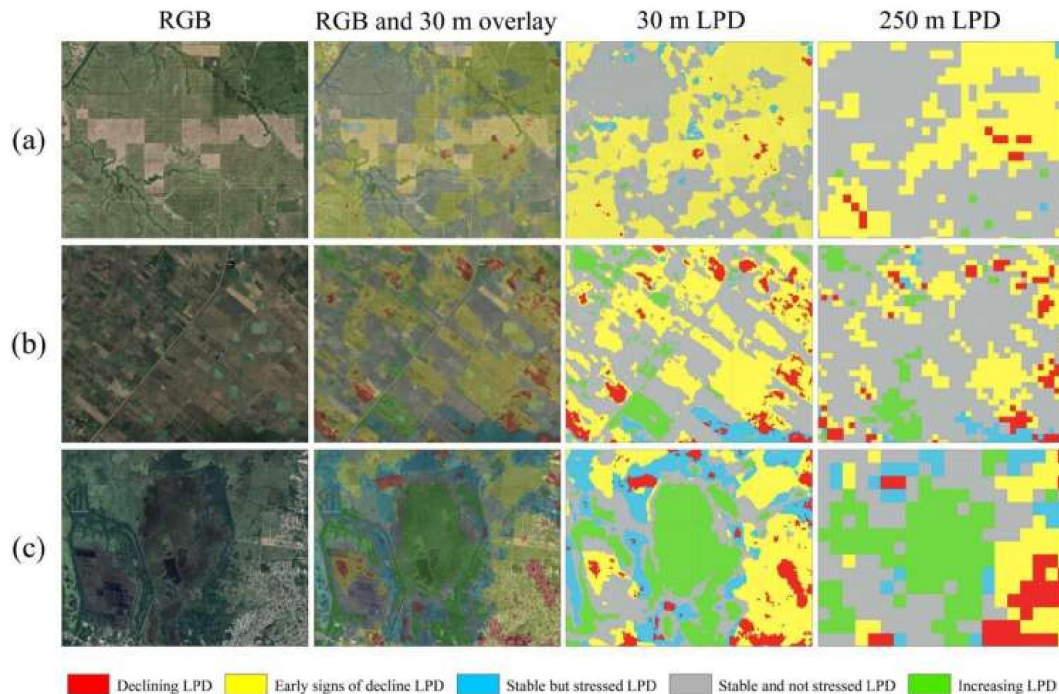
Деградация земель, проявляющаяся в ухудшении состояния почвы, растительности и биоразнообразия, представляет серьезную угрозу для продовольственной безопасности, устойчивости экосистем и способности противостоять изменению климата. В ответ на эти вызовы, Повестка дня ООН в области устойчивого развития до 2030 г. включает задачу 15.3 ЦУР, которая призывает страны отслеживать деградацию земель и принимать меры для достижения НБДЗ.

Одним из ключевых показателей для реализации этой цели является динамика продуктивности земель (НБДЗ), которая отражает изменения в состоянии здоровья растительности с течением времени. Ранее глобальные наборы данных НБДЗ имели грубое разрешение в 250 м, что затрудняло выявление мелкомасштабной деградации, такой как вытаптывание пастбищ или обезлесение.

Под руководством профессора Ли Сяосуна из Института аэрокосмических информационных исследований (AIR) Китайской академии наук исследовательская группа сотрудничала с Продовольственной и сельскохозяйственной организацией ООН (ФАО), Пекинским педагогическим университетом и другими мировыми научными институтами. Вместе они использовали спутниковые снимки с Landsat-8 (с разрешением 30 м) и датчики MODIS для создания более точного и надежного индекса нормализованной разницы вегетации (NDVI), который служит показателем здоровья растительности.

Используя мощную облачную платформу *Google Earth Engine* для обработки данных планетарного масштаба, команда исследователей проанализировала десятилетние наблюдения (2013–2022) и создала первую глобальную карту НБДЗ с разрешением 30 м. Этот уровень детализации

позволяет ученым выявлять едва заметные изменения в сельскохозяйственных угодьях, лесах и лугах, которые ранее оставались незамеченными.



Набор данных был проверен с использованием нескольких методов, что позволило достичь более 80% точности в определении областей со снижающейся продуктивностью земель. Эта высокая точность имеет ключевое значение для выявления очагов деградации, что позволяет правительствам приоритизировать усилия по восстановлению земельных ресурсов.

Конвенция ООН по борьбе с опустыниванием (КБО ООН) приняла этот набор данных для малых островных развивающихся государств (SIDS) — стран, особенно уязвимых к потере земель, — в качестве стандарта для отчетности по ЦУР 15.3.1. Кроме того, алгоритм и продукт были включены в Руководство по надлежащей практике для отчетности по ЦУР 15.3.1.

Группа исследователей планирует расширить применение набора данных, от руководства проектами по лесовосстановлению до мониторинга последствий засухи. Как отмечает профессор Ли: «Речь идет не только о создании более точных карт, но и о предоставлении странам инструментов, необходимых для восстановления их земель». С приближением крайнего срока для достижения ЦУР 2030 этот набор данных с высоким разрешением

ем может стать ключевым моментом в усилиях по защите жизненно важных ресурсов Земли.

Интегрированное дистанционное управление и системы поддержки принятия решений играют ключевую роль в цифровой трансформации орошения⁴

Рост мирового населения, ведущий к увеличению спроса на продовольствие, и дефицит водных ресурсов, обусловленный изменением климата, являются критическими проблемами для сельскохозяйственного сектора. Умное орошение, как способ оптимизации использования водных и энергетических ресурсов, становится важной частью решения этих проблем.

Цифровая трансформация орошения включает:

- Мониторинг в реальном времени для постоянного контроля процессов и систем с помощью датчиков и устройств Интернета вещей.
- Дистанционное управление и оповещение о тревожных сигналах для управления оборудованием из центра управления и получения мгновенной информации о сбоях и отказах системы.
- Аналитику данных для выявления закономерностей и тенденций.
- Имитационные модели (или цифровые двойники) для прогнозирования производительности сети в различных сценариях и принятия обоснованных решений.
- Дистанционное зондирование для оптимизации частоты и дозировки полива сельскохозяйственных культур.

Xylem Vue также отмечает, что интегрированные платформы дистанционного управления и поддержки принятия решений, использующие такие технологии, как географические информационные системы (ГИС), революционизируют управление сельским хозяйством. Платформы, которые объединяют ГИС для инфраструктуры ирригационных ассоциаций с

⁴ Источник: Integrated remote control and DSS platforms are crucial to digitally transforming irrigation / <https://smartwatermagazine.com/news/xylem-vue/integrated-remote-control-and-dss-platforms-are-crucial-digitally-transforming> Опубликовано 23.04.2025

данными в реальном времени об использовании воды, урожайности и условиях влажности почвы, обеспечивают более информированное и быстрое принятие решений благодаря динамическим визуализациям.

Это позволяет повысить эффективность работы, оптимизировать использование ресурсов и выявлять, и устранять проблемы до того, как они перерастут в критические сбои.

Три ключевых тренда в области интеллектуальных ирригационных технологий к 2025 году

Платформа *Xylem Vue*, разработанная в результате партнерства *Xylem* и *Idrica*, выделила три ключевые тенденции в области интеллектуальных технологий сельскохозяйственного орошения, которые будут иметь решающее значение в ближайшие годы. Эти тренды были описаны в недавно опубликованном отчете компании «Тенденции в области водных технологий 2025: революция в управлении водными ресурсами».

- **Дистанционный учет и контроль воды.** В отчете отмечается, что дистанционное измерение останется важным инструментом для модернизации ирригационных ассоциаций, обеспечивая точные показания в режиме реального времени, снижая количество человеческих ошибок и оптимизируя цикл выставления счетов. Также указывается, что мониторинг использования воды на уровне участков в ирригационных ассоциациях и агробизнесе позволит улучшить контроль за финансовыми ассигнованиями и генерировать коэффициенты водного следа по типу культур. Бегонья Тарразона, специалист в области ирригации в компании *Idrica*, добавила, что установка секторных расходомеров и датчиков давления в ирригационных сетях будет иметь решающее значение для раннего обнаружения утечек. По её словам, для этого потребуется тщательный анализ исторических и текущих данных.
- **Дистанционное зондирование и передовые алгоритмы.** В отчете подчеркивается, что обработка спутниковых изображений позволяет вычислять нормализованные индексы, такие как *NDVI*, *NDWI* и *NDMI*, которые предоставляют детализированные карты здоровья сельскохозяйственных культур и состояния влажности почвы. При интеграции с встроенными алгоритмами, моделирующими водный баланс «почва-растение-атмосфера» и использующими прогнозирование погоды, эти технологии помогают точно настраивать потребности в орошении сельскохозяйственных культур. Такой подход оптимизирует использование воды и энергии в операциях, таких как

перекачка, и способствует более устойчивому управлению в будущем.

- **Интегрированные цифровые платформы.** В отчете *Xylem Vue* отмечается важность целостных цифровых платформ, которые, по мнению экспертов, будут играть решающую роль в 2025 г. для централизации данных и улучшения принятия решений по орошению. Указывается, что эти интегрированные платформы дистанционного управления и поддержки принятия решений изменят способ управления инфраструктурой орошения, обеспечивая большую эффективность и безопасность, а также способность адаптироваться к изменяющимся условиям. Также отмечается, что такие решения помогут отслеживать энергетические показатели в насосных системах, включая установку сигналов тревоги при значительных отклонениях, а также будут интегрировать данные с солнечных фотоэлектрических установок для оптимизации их работы и сокращения выбросов углекислого газа.

Ускоренная модернизация и цифровизация орошения

По словам Бегоњи Тарразоны, управление данными в режиме реального времени трансформирует эффективность и устойчивость орошения, позволяя принимать более обоснованные и ответственные решения.

Также отмечается, что такие инновации, поддержанные инициативами, как Стратегические проекты экономического восстановления и трансформации в рамках Плана восстановления, трансформации и устойчивости Испании через Европейский механизм следующего поколения, *Saudi Water Partnership Company & Vision 2030* в Саудовской Аравии, Программа *WaterSMART* в США и *Smart Water Affairs* в Китае, ускорят модернизацию и цифровизацию ирригационных ассоциаций и агробизнеса в ближайшие годы.

Преимущества, которые ирригационные ассоциации и агробизнес получают от внедрения комплексных систем поддержки принятия решений, включают оптимизацию использования водных и энергетических ресурсов, контроль утечек и потребления, а также повышение эксплуатационной эффективности.

Глобальные данные о сельскохозяйственных культурах: новый взгляд на агросистемы XXI века⁵

Мэтью Трунфио

Исследователь из Делавэрского университета создал новый набор данных для изучения глобальной динамики сельскохозяйственных культур XXI века

Рациональное использование водных ресурсов в сельском хозяйстве играет ключевую роль в обеспечении продовольственной безопасности на фоне роста численности населения. Более глубокое понимание систем, поддерживающих сельское хозяйство, фермеров и сельскохозяйственные угодья, способствует повышению эффективности и устойчивости производства продуктов питания.

Именно поэтому открытый набор данных о ежемесячных площадях орошаемых и богарных посевов (*MIRCA-OS*) представляет особую ценность. Этот набор включает данные высокого разрешения по 23 видам сельскохозяйственных культур — включая кукурузу, рис и пшеницу — и предоставляет исследователям, студентам и аграриям возможность анализировать орошение, осадки, пахотные земли и их взаимодействие с глобальными водными системами.

Совместно с Эндалкачеу (Энди) Кебеде, докторантом факультета географии и пространственных наук Университета Делавэра, в журнале *Nature Scientific Data* была опубликована недавняя статья, посвящённая набору данных *MIRCA-OS*. Кайл Дэвис, доцент кафедры географии и пространственных наук, а также кафедры растениеводства и почвоведения, выступил соавтором публикации и координировал исследовательский процесс.

По словам Кебеде, исследование началось с создания всеобъемлющей библиотеки данных об орошаемых и богарных посевных площадях для всех стран. Этот этап занял около двух лет и включал сбор информации из широкого спектра международных, национальных и региональных источников. В результате была разработана таблица агрокалендарей, а также ежегодные и ежемесячные пространственные сетки площадей, занятых под уборку различных культур — как орошаемых, так и неорошаемых.

⁵ Источник: Matthew Trunfio. Global crop data / <https://www.udel.edu/udaily/2025/may/global-crop-data-irrigation-agriculture/> Опубликовано 19.05.2025

Кайл Дэвис отметил, что объём работы, проделанный Кебеде по сбору, обработке и согласованию данных, был поистине колоссальным. По его словам, этот труд представляет собой значительный вклад как в научное сообщество, так и в круг разработчиков, работающих с данными по сельскому хозяйству.

Пахотные земли занимают около 13 % всей пригодной для жизни территории Земли, и их сохранение играет ключевую роль в обеспечении продовольствием стремительно растущего населения планеты.

Кебеде подчеркнул, что растениеводство существует уже на протяжении нескольких тысяч лет и имеет решающее значение для глобальной продовольственной безопасности. Однако, добавил он, эта сфера также оказывает негативное воздействие на окружающую среду — в частности, приводит к чрезмерному использованию водных ресурсов, загрязнению рек, а также оказывает влияние на почвы и экосистемы в целом.

Набор данных *MIRCA-OS* может сыграть ключевую роль в углублённом понимании структуры пахотных земель и функционирования сельского хозяйства. Это, в свою очередь, позволит эффективнее обеспечивать продовольствием мировое население, одновременно минимизируя негативное воздействие аграрной деятельности на окружающую среду.

Кроме данных о землепользовании и водных ресурсах, *MIRCA-OS* предоставляет возможность анализировать социальные аспекты — такие как уровень бедности и безработицы — в контексте сельского хозяйства. Это позволяет исследователям глубже изучать взаимосвязь между аграрной деятельностью и социально-экономическими проблемами.

MIRCA-OS является обновлённой версией более раннего набора данных *MIRCA2000*. Как отметил Кебеде, с момента публикации *MIRCA2000* прошло почти два десятилетия, и обновление было необходимым шагом для предоставления более актуальной и точной информации пользователям по всему миру.

Оба набора данных — как *MIRCA2000*, так и *MIRCA-OS* — сосредоточены на изучении систем орошения и уровня осадков. Однако *MIRCA-OS* предлагает два важных усовершенствования.

Во-первых, новый набор данных распространяется с открытым исходным кодом, что делает его полностью доступным для использования, загрузки и модификации. По словам Кебеде, такая открытость позволяет использовать технологию в самых разных целях — от научных исследований до практического применения в аграрной политике и сельском хозяйстве. Он подчеркнул, что благодаря этому каждый пользователь — будь то студент, учёный или фермер — может адаптировать и развивать инстру-

ментарий в соответствии со своими профессиональными интересами и задачами.

Второй ключевой особенностью *MIRCA-OS* является включение данных об ирригации и уровне осадков за продолжительный период времени. В то время как предыдущая версия, *MIRCA2000*, содержала информацию только за 2000 г., новый набор охватывает данные за 2000–2015 гг.

Кебеде отметил, что это расширение временного охвата позволяет отслеживать изменения в ирригационных системах и количестве осадков во времени. По его словам, такие данные могут использоваться для анализа динамики водного дефицита, изменения водопользования и управления водными ресурсами как на локальном, так и на глобальном уровнях.

По словам Кебеде, ожидается, что новый набор данных окажет значительное влияние как в научной, так и в общественной сфере. *MIRCA-OS* предоставляет возможности для проведения тонкомасштабного анализа глобальных моделей земледелия, что, в свою очередь, способствует прогрессу в таких ключевых областях, как адаптация к изменениям климата, агропланирование и управление водными ресурсами. Этот ресурс станет ценным инструментом для исследователей, политиков и практиков, работающих на пересечении продовольственных, водных и климатических систем.

Кайл Дэвис отметил, что чем точнее удаётся смоделировать сельскохозяйственные практики в мировом масштабе, тем более эффективно можно способствовать как научному прогрессу, так и практическому решению задач, связанных с глобальной продовольственной безопасностью, устойчивым сельским хозяйством и адаптацией к климатическим изменениям.

Современные тенденции в агрономии 2025 года⁶

Агрономия в 2025 году переживает значительные изменения, связанные с внедрением новых технологий и методов ведения сельского хозяйства. В условиях изменения климата, нехватки ресурсов и растущего спроса на продовольствие, агрономы и фермеры стремятся использовать инновационные подходы для повышения эффективности и устойчивости сельского хозяйства.

⁶ Источник: <https://agronews.com/ru/ru/news/breaking-news/2025-07-07/62733> Опубликовано 7.07.2025

Ключевые технологии и тренды

Точное земледелие. Эта методология включает использование технологий, таких как GPS, дронов и датчиков для мониторинга состояния полей и растений. Точное земледелие позволяет оптимизировать использование ресурсов, таких как вода и удобрения, что в свою очередь способствует увеличению урожайности и снижению затрат.

Генетически модифицированные организмы (ГМО). В 2025 году продолжается активное использование ГМО для создания устойчивых к болезням и вредителям сортов растений. Это позволяет значительно снизить использование химических пестицидов и улучшить качество урожая.

Органическое земледелие. С каждым годом растет интерес к органическим методам ведения сельского хозяйства, которые не только способствуют сохранению экосистемы, но и отвечают на запросы потребителей на экологически чистую продукцию. В 2025 году многие фермеры переходят на органические методы, при этом получают поддержку от государственных программ и инициатив.

Устойчивое управление водными ресурсами. В условиях глобального потепления и увеличения частоты засух, управление водными ресурсами становится критически важным. Внедрение технологий, таких как капельное орошение и системы сбора дождевой воды, позволяет минимизировать потери и эффективно использовать водные ресурсы.

Внедрение робототехники. В 2025 году наблюдается активное использование роботизированной техники на фермах, которая помогает в выполнении рутинных задач, таких как посев, уборка и обработка. Это не только повышает производительность, но и снижает зависимость от человеческой рабочей силы.

Перспективы развития

Инвестиции в исследования и разработки. Ожидается, что в 2025 году инвестиции в агрономические исследования и разработки вырастут, что позволит создать новые технологии и улучшить существующие методы.

Сотрудничество между учеными и фермерами. Взаимодействие между научными учреждениями и фермерским сообществом будет способствовать быстрому внедрению новых технологий и методов в практику.

Это позволит агрономам получать обратную связь и улучшать свои разработки на основе практического опыта.

Повышение осведомленности о климатических изменениях. С учетом глобальных изменений климата, агрономы будут активно работать над адаптацией методов ведения сельского хозяйства к новым условиям. Это включает в себя изучение устойчивых сортов растений и методов, которые помогут фермерам справляться с изменениями климата.

В заключение, агрономия в 2025 году представляет собой динамично развивающуюся область, в которой инновационные технологии и устойчивый подход становятся ключевыми факторами успеха. Фермеры и агрономы, ориентированные на будущее, будут использовать все доступные средства для повышения эффективности и устойчивости своего производства.

Более разумный способ выращивания риса⁷

«Вы ели сегодня рис?» — во Вьетнаме это повседневное приветствие отражает ту центральную роль, которую рис играет в жизни людей. Он настолько важен, что день не начинается, пока люди не съедят несколько горстей.

Половина населения планеты употребляет рис в пищу. Однако за этим повсеместным основным продуктом питания скрывается нарастающий кризис.

Мировая рисовая индустрия переживает серьёзные потрясения. Урожайность стагнирует после десятилетий интенсивного земледелия, которое истощило водные ресурсы и ухудшило состояние почвы. Многие из 140 млн рисоводов по всему миру живут в бедности, обрабатывая крошечные участки земли, подвергаясь многочисленным рискам и имея ограниченные возможности для диверсификации хозяйства. Кроме того, средний возраст фермеров, занимающихся выращиванием риса, постоянно увеличивается, а тяжёлый и изнурительный труд заставляет молодое поколение искать возможности в других сферах.

Изменение погодных условий, наводнения, засухи и проникновение соленой воды делают производство риса ещё более уязвимым. Некоторые

⁷ Источник: A smarter way to grow rice / <https://blogs.worldbank.org/en/agfood/a-smarter-way-to-grow-rice> Опубликовано 8.06.2025

эксперты предупреждают, что при повышении глобальной температуры на 2°C урожайность риса может снизиться на 20%, тогда как спрос на него продолжает расти.

Сам рис является одним из значимых факторов, влияющих на изменение климата, поскольку поля постоянно затапливаются с момента посадки до сбора урожая, что приводит к выбросу опасного количества метана — парникового газа, обладающего в 80 раз большей мощностью, чем углекислый газ.

Разумные инвестиции в рисовую отрасль способны вывести миллионы людей из бедности и ускорить экономический рост в странах-производителях. Это повысит доходы фермеров, сделает продукты питания более доступными и создаст рабочие места на всех этапах производственно-сбытовой цепочки.

Однако слишком часто страны возвращаются к устаревшим моделям, поддерживая систему любой ценой за счёт субсидирования факторов производства, ориентации на объёмы и установления цен для фермеров и потребителей. Такая модель оказывается дорогостоящей и расточительной — она ложится тяжёлым бременем на государственный бюджет, стимулирует чрезмерное использование удобрений и в итоге мало способствует повышению доходов мелких фермеров.

Очевидно, что сектор может работать эффективнее. Ответ заключается не просто в увеличении объёмов производства риса, а в выпуске более качественного продукта, повышении производительности и доходов, обеспечении устойчивости культуры к экстремальным погодным условиям, а также в сокращении выбросов парниковых газов и снижении водопотребления.

Чередование увлажнения и осушения является одним из таких решений. Осушение полей примерно через шесть недель после пересадки, а затем повторное затопление во время налива зерна может сократить выбросы парниковых газов на 30 % без снижения урожайности.

Организации, такие как Международный научно-исследовательский институт риса (IRRI), разработали новые сорта риса, которые обладают множеством преимуществ: помимо низкого уровня метана и способности помогать фермерам справляться с засухами и наводнениями, они обеспечивают значительно более высокие урожаи и содержат меньше глютенa, что снижает риск развития диабета.

Повышение урожайности в сочетании с экономией воды, удобрений и пестицидов может увеличить доходы фермеров и одновременно снизить цены на рис на миллиарды долларов, укрепляя продовольственную безопасность. В Индии высокоурожайные сорта риса повысили доходы фер-

меров на 30 %. В Бангладеш их широкое внедрение за два десятилетия привело к снижению цен на рис на 10–15 %.

Однако, несмотря на очевидную экономическую целесообразность, первоначальные затраты и сопутствующие потребности остаются значительными. Например, в ряде стран орошение является бесплатным, что снижает стимулы для перехода к чередованию увлажнения и осушения полей. Кроме того, у мелких фермеров часто отсутствуют залоговое имущество, кредитная история и доступ к информации, которая могла бы помочь им вести более эффективное хозяйство. Это делает их менее привлекательными для финансовых учреждений и создаёт значительный инвестиционный пробел, замедляющий преобразования в секторе.

Значимые изменения потребуют от правительств, частного сектора и международных организаций активизации сотрудничества, выхода за рамки пилотных проектов и разрозненных усилий по финансированию и масштабированию проверенных решений.

Правительства могут перенаправить существующие государственные средства на поощрение таких методов, как чередование увлажнения и осушения, финансирование улучшенных систем орошения и новых сортов семян, а также на оказание помощи мелким фермерам в доступе к климатическим консультациям и страхованию.

Частные компании могут способствовать внедрению инноваций с низким уровнем выбросов, таких как биочар (биоуголь) из рисовой шелухи для улучшения состояния почвы. Они также могут внести вклад в развитие цепочки создания стоимости риса, инвестируя в хранение, логистику и диверсификацию культур. Несколько инициатив, реализуемых под руководством стран Азии, начинают менять ситуацию, демонстрируя, что масштабирование лучших решений в рисовой отрасли уже приносит ощутимые результаты.

Во Вьетнаме за последние десять лет 240 000 фермеров, внедривших новые технологии увлажнения и посева, увеличили свои доходы в среднем на 30 %, при этом сократив выбросы CO₂-эквивалента примерно на 1,5 млн тонн в год. Вдохновлённое этим успехом, правительство Вьетнама проводит пилотный проект по расширению масштабов, стремясь охватить ещё 1 млн га и сократить выбросы парниковых газов на 10 млн тонн CO₂ к 2030 г. в дельте Меконга — рисовой чаше страны.

В Индонезии в рамках масштабной программы, реализуемой при участии нескольких министерств, восстанавливается почти половина ирригационной и дренажной сети страны. Это позволило сократить использование удобрений на 69 %, воды — на 21 %, а также повысить урожайность для 350 000 фермеров.

По мере того, как пилотные проекты набирают обороты, ключевая задача заключается в том, чтобы извлекать уроки из успешного опыта и масштабировать проверенные решения.

Эта платформа для взаимного обучения между странами позволит создать динамичную сеть специалистов-практиков и политиков, которые будут стремиться к реализации общего видения более совершенного и устойчивого рисового сектора и налаживать контакты с партнерами, чтобы воплотить его в жизнь. Мы с нетерпением ждем результатов, которые они принесут.

Создавая платформу для взаимного обучения между странами, программа позволит сформировать динамичную сеть специалистов-практиков и политиков, ориентированных на реализацию общего видения — более эффективного, устойчивого и инновационного рисового сектора. Она также поможет наладить сотрудничество с партнёрами, необходимыми для воплощения этого видения в жизнь. Мы с нетерпением ожидаем результатов, которые принесёт эта инициатива.

Хлопок 2.0: путь к устойчивому будущему через интеллектуальное земледелие и инновации⁸

Хлопок признан одним из важнейших натуральных волокон в мире и широко используется в производстве одежды, домашнего текстиля и в различных отраслях промышленности. Его замечательные свойства, такие как мягкость, воздухопроницаемость, долговечность и универсальность, обеспечивают высокий спрос на него во всем мире.

Однако, несмотря на широкое распространение, традиционные методы выращивания хлопка привлекают внимание из-за значительного воздействия на окружающую среду, что стимулирует сельскохозяйственный сектор к поиску инновационных и устойчивых методов ведения хозяйства.

Современные достижения в области сельскохозяйственных технологий играют ключевую роль в трансформации традиционных методов, делая хлопководство более эффективным и экологически устойчивым. В

⁸ Источник: Cotton 2.0: Pioneering a Sustainable Future Through Smart Farming and Innovation / <https://www.globalagtechinitiative.com/digital-farming/cotton-2-0-pioneering-a-sustainable-future-through-smart-farming-and-innovation/> Опубликовано 23.06.2025

частности, внедрение передового программного обеспечения для мониторинга сельскохозяйственных культур в рамках точного земледелия значительно повышает производительность и сокращает расход ресурсов, устанавливая новые стандарты устойчивого ведения хозяйства. Далее рассмотрим хлопок и современные подходы к его выращиванию более подробно.

Идеальные условия выращивания хлопка

Хлопок является одним из ключевых сельскохозяйственных товаров в мире, обеспечивая значительный доход и рабочие места для более чем 100 млн человек, особенно в развивающихся странах. Основные регионы его выращивания — тёплые зоны таких крупных производителей, как Китай, Индия, США и различные страны Африки. Помимо того, что хлопок служит сырьём для текстильной промышленности, он также является основой сложной глобальной цепочки создания стоимости, которая способствует экономическому росту, развитию торговли и социальному прогрессу во многих регионах мира.

Для оптимального роста хлопка необходимы специфические климатические и почвенные условия. Идеальная температура для выращивания колеблется в диапазоне от 18°C до 30°C на протяжении всего периода вегетации. Температуры ниже 15°C замедляют развитие растений, а длительное воздействие выше 35°C вызывает стресс, что негативно сказывается на качестве волокна и урожайности.

Солнечный свет является ещё одним важнейшим фактором — растениям хлопка требуется не менее 6–10 часов солнечного освещения в день на протяжении всего периода роста. Осадки должны быть умеренными и равномерными, в идеале — от 500 до 750 мм в год, поскольку чрезмерное количество влаги может повредить культуру и нарушить сроки сбора урожая. Кроме того, хлопок лучше всего развивается на хорошо дренированных суглинистых почвах с высоким содержанием органических веществ и уровнем pH от 6,0 до 7,5. Правильная подготовка почвы, эффективное управление питательными элементами и постоянный мониторинг состояния растений играют ключевую роль в обеспечении высоких урожаев.

Передовые технологии, формирующие современное выращивание хлопка

Инновации и технологические достижения кардинально меняют методы выращивания хлопка, значительно повышая его производительность,

устойчивость и экономическую эффективность. Среди ключевых технологий, которые сегодня революционизируют отрасль, выделяются следующие:

- **GPS и точное земледелие:** сельскохозяйственная техника с GPS-управлением позволяет фермерам выполнять точные полевые работы, значительно сокращая потери семян, удобрений, пестицидов, воды и топлива за счёт минимизации перекрытий и оптимизации схем посадки. Глобальный обзор 2023 г. показал, что внесение удобрений через капельное орошение в хлопководстве может снизить использование удобрений на 20–30 % и сократить расход воды на 50–60 %, при этом одновременно повышая урожайность. Этот подход демонстрирует, как точное орошение значительно увеличивает эффективность использования ресурсов и способствует экологической устойчивости.

Мониторинг с помощью дронов и воздушных технологий: использование дронов позволяет осуществлять оперативный мониторинг хлопковых полей в режиме реального времени. Благодаря аэрофотосъёмке и интеграции различных датчиков дроны быстро выявляют участки, поражённые вредителями, болезнями или испытывающие дефицит питательных веществ, что значительно повышает качество и своевременность контроля за состоянием посевов.

- **Искусственный интеллект (ИИ) и аналитика данных:** прогностические модели на основе ИИ широко используются для прогнозирования урожайности хлопка, оптимизации режимов орошения и раннего оповещения о вспышках вредителей или болезней. Такая точность позволяет значительно снизить эксплуатационные расходы и повысить эффективность использования ресурсов.
- **Технология блокчейн:** блокчейн всё чаще используется для обеспечения прозрачности цепочек поставок хлопка, предоставляя проверяемые и надёжные записи о применении устойчивых и этических методов ведения сельского хозяйства. Такая прозрачность укрепляет доверие потребителей, особенно среди тех, кто ориентируется на экологическую ответственность.
- **Автоматизированные машины и робототехника:** автоматизация в хлопководстве становится всё более распространённой. Использование автономных тракторов и роботизированных комбайнов снижает зависимость от ручного труда, минимизирует человеческие ошибки и повышает общую эффективность производства хлопка.

Примером передовой спутниковой платформы для мониторинга урожая является *EOSDA Crop Monitoring*. Рассмотрим, как эта технология может помочь фермерам, включая производителей хлопка, по всему миру эффективно управлять своими посевами и повышать урожайность.

Роль мониторинга сельскохозяйственных культур в производстве хлопка

Онлайн-платформа *EOSDA Crop Monitoring*, разработанная компанией *EOS Data Analytics*, представляет собой передовое программное обеспечение для спутникового мониторинга сельскохозяйственных культур, ставшее неотъемлемым инструментом современного хлопководства.

Программное обеспечение объединяет спутниковые снимки, прогнозы погоды и наземные наблюдения в единую платформу, предоставляя фермерам критически важные данные для принятия более обоснованных решений. Оно существенно облегчает выявление стрессовых состояний сельскохозяйственных культур, мониторинг здоровья растений и эффективное управление ресурсами благодаря точному дистанционному контролю. Удобный интерфейс платформы делает её полезным инструментом для фермеров, агрономов и консультантов по сельскому хозяйству, обеспечивая быстрый доступ к информации и способствуя принятию решений, направленных на максимизацию урожайности.

Помимо базового мониторинга, *EOSDA Crop Monitoring* предоставляет расширенные аналитические функции, включая вегетационные индексы (напр., *NDVI*, *NDMI*, *ReCI*, *MSAVI*), анализ влажности почвы и инструменты прогнозирования урожайности. Это позволяет более точно управлять орошением, внесением удобрений и борьбой с вредителями. Возможность получения данных в режиме реального времени значительно повышает эффективность работы и устойчивость хозяйства, обеспечивая своевременное вмешательство, что в конечном итоге способствует увеличению прибыльности и снижению негативного воздействия на окружающую среду.

Кроме того, *EOSDA* облегчает сотрудничество между заинтересованными сторонами, предоставляя удобный доступ к данным и отчётам через облачный интерфейс. Пользователи могут настраивать оповещения о необычных условиях на полях, создавать подробные еженедельные отчёты и проводить исторический анализ тенденций. Эти расширенные возможности позволяют производителям хлопка принимать упреждающие меры, оставаться информированными и оперативно реагировать на возникающие проблемы и новые возможности.

Экологические последствия производства хлопка

Исторически хлопководство вызывало значительные экологические проблемы, главным образом из-за высокого потребления воды, интенсивного использования химических средств и деградации почв. Традиционные методы выращивания часто предполагают обширное орошение, применение пестицидов и интенсивное внесение удобрений, что негативно сказывается на состоянии водных ресурсов, здоровье почвы и биоразнообразии.

Однако современные методы и технологические достижения значительно смягчают эти негативные последствия. Улучшенные системы орошения, такие как капельное и дождевальное орошение, существенно сокращают потребление воды. Спутниковые системы мониторинга сельского хозяйства позволяют точно отслеживать потребности растений в воде и питательных веществах, уменьшая избыточное использование химикатов. Комплексные меры по борьбе с вредителями и применение органических методов выращивания дополнительно снижают воздействие на окружающую среду, способствуя развитию устойчивой хлопковой индустрии.

Исследование, проведённое в 2023–2024 гг. Службой сельскохозяйственных исследований Министерства сельского хозяйства США, оценило эффективность системы капельного орошения самотеком для хлопка в засушливых регионах США, таких как Джорджия. Результаты показали, что при полной компенсации эвапотранспирации капельное орошение обеспечило на 11 % больший урожай по сравнению с традиционным бороздковым орошением и повысило эффективность использования воды в условиях её дефицита, при этом значительно снизив общее водопотребление.

Инновации для устойчивого будущего в хлопководстве

Смотря в будущее, хлопководство стоит на пороге стремительных изменений благодаря продолжающемуся технологическому прогрессу. Такие инновации, как биотехнологии, точное земледелие и автономные системы, вероятно, сыграют ключевую роль в дальнейшем преобразовании отрасли, способствуя увеличению урожайности, снижению негативного воздействия на окружающую среду и повышению устойчивости к изменениям климата.

Новые технологии в области генной инженерии открывают потенциал для создания засухоустойчивых и устойчивых к вредителям сортов хлопка, что существенно снижает зависимость от химических препаратов

и интенсивного орошения. Автоматизированная сельскохозяйственная техника и точные инструменты на базе искусственного интеллекта дополнительно оптимизируют производственные процессы, способствуя устойчивому и прибыльному хлопководству.

Внедрение передовых инструментов мониторинга в сельском хозяйстве остаётся ключевым условием для устойчивого развития хлопководства в будущем. Эти технологии обеспечивают экономическую жизнеспособность, экологическую ответственность и способность адаптироваться к новым глобальным вызовам. Таким образом, дальнейшее развитие и внедрение технологических инноваций укрепят позицию хлопка как устойчивого волокна будущего, принося ощутимую пользу производителям, потребителям и всей планете.

У сельскохозяйственных роботов есть ахиллесова пята⁹

Сельское хозяйство стремительно меняется. В последние годы роботы берут на себя всё больше тяжёлой работы — в прямом и переносном смысле. От автономных тракторов до агродронов, следящих за состоянием посевов, сельскохозяйственная отрасль внедряет автоматизацию для повышения эффективности, снижения затрат на рабочую силу и улучшения урожайности. Но по мере роста числа подключенных к сети машин на фермах растет и потенциал киберугроз. За обещаниями точного земледелия кроется новый набор рисков, которые фермеры и агротехнологические компании не могут позволить себе игнорировать.

Сельскохозяйственные роботы уже перестали быть научной фантастикой и работают на полях. Тракторы и комбайны, которые могут пахать, сеять и собирать урожай практически без участия человека, считаются автономной роботизированной сельхозтехникой. Роботы для прополки, опрыскивания и внесения удобрений — это высокоточные системы с искусственным интеллектом и камерами, которые распознают и уничтожают сорняки или вносят агрохимические продукты там, где это больше всего необходимо. Агродроны в режиме онлайн могут предоставить всю информацию о состоянии посевов, состоянии почвы и проблемах с вредителями.

⁹ Источник: <https://www.agroxxi.ru/selhoztehnika/stati/u-selskohozjaistvennyh-robotov-est-ahillesova-pjata.html> Опубликовано 22.07.2025

Цель роботизации АПК проста: повысить производительность и сократить расходы. Но когда фермы попадают в зависимость от этих интеллектуальных инструментов, они также превращаются в цифровые экосистемы, которые могут стать целью хакеров. Представьте, что робот-уборщик неожиданно перестал работать в самый разгар сезона или, что ещё хуже, из-за вредоносного обновления ПО он начал вести себя нестабильно — такой форс-мажор вполне реален.

Сегодня на фермах используются сетевые технологии, упрощающие операционную деятельность и принятие решений. Однако внедрение интеллектуальных технологий повышает вероятность взломов, как это происходит в здравоохранении, финансовой сфере и других отраслях, переживающих цифровую трансформацию.

К примеру, точки удалённого доступа – их, соответственно, можно удалённо контролировать и обновлять большое количество компьютеров. Хотя эти функции удалённой диагностики очень полезны для сокращения времени простоя, они также создают потенциальные пути проникновения для злоумышленников. При удалённом доступе к системам управления робота крайне важно поддерживать защищённое соединение. Устаревшее встроенное ПО и программное обеспечение – также становятся факторами риска. Поскольку не все фермеры регулярно обновляют свое оборудование, это может привести к серьезным проблемам. В целом, роботизированные технологии в АПК являются частью интернета вещей (IoT) и нуждаются в защите в сети, как и любое другое интеллектуальное оборудование.

Несмотря на очевидные преимущества, автоматизация и роботизация в сельском хозяйстве сопряжены с серьёзным риском: взломами. Даже крупные сельскохозяйственные предприятия могут быть не готовы к хакерским атакам, которые могут повлечь за собой целый ряд последствий.

Вот некоторые из широкомасштабных последствий кибератак на сельскохозяйственные системы:

- Сбой в цепочке поставок: нарушение сроков посадки или сбора урожая влияет не только на сельское хозяйство, но и на стоимость и распределение продовольствия.
- Потеря данных: данные крайне важны для точного земледелия. Принятие решений невозможно на основе украденных или искажённых данных.
- Простой оборудования: восстановление работоспособности компьютера требует как денег, так и усилий, особенно если сотрудники службы поддержки также оказались недоступны.

Даже небольшое нарушение может иметь катастрофические последствия, особенно в сезоны, когда время имеет решающее значение. Таким образом, фермерам и агротехнологическим компаниям следует уделять кибербезопасности такое же внимание, как здоровью почвы или режиму выпадения осадков. Вот как они могут защитить свои цифровые инструменты:

- Поддерживайте актуальность системы: регулярно обновляйте программное обеспечение и прошивки.
- Используйте безопасную аутентификацию: не полагайтесь на пароли по умолчанию. Многофакторная аутентификация может обеспечить критически важный уровень безопасности.
- Сегментация сетей: по возможности отделите роботизированные системы от общего доступа в интернет.
- Резервное копирование данных: сохраняйте копии важных данных в автономном режиме или в безопасном, зашифрованном облачном хранилище.
- Обучите персонал: любой человек, имеющий доступ к роботизированным системам, должен попытаться понять основы гигиены кибербезопасности.
- Шифрование соединений, безусловно, может стать упреждающей мерой, особенно если оно сочетается с другими мерами кибербезопасности.

Сельскохозяйственный сектор находится на пороге робототехнической революции, и хотя ее преимущества очевидны – повышение урожайности, снижение затрат и уменьшение воздействия на окружающую среду – по мере того, как автоматизация становится нормой, она становится и целью. Для перехода сельского хозяйства в новую, автоматизированную эру важно сохранять бдительность и быть в курсе последних изменений.

Агротехнологическая компания Phytech запускает искусственный интеллект для орошения: новый «Советник» для фермеров по всему миру¹⁰

Советник на основе искусственного интеллекта анализирует данные, полученные от деревьев и почвы, а также климатические данные, предоставляя точные и действенные рекомендации по орошению для каждого участка.

Израильская агротехнологическая компания *Phytech*, являющаяся лидером в области цифровых решений для сельского хозяйства, объявила о запуске «Советника по орошению» на основе ИИ, являющегося новаторским решением в области точного земледелия. Система *Phytech AI Advisor* обучается на реальных данных, собранных в полевых условиях, с помощью датчиков *IoT*, которые получают информацию с деревьев в садах, сельскохозяйственных почв и климатических датчиков. Анализ этих данных в сочетании с предыдущими решениями фермера по орошению позволяет системе предоставлять точные рекомендации для каждого участка, помогая фермерам принимать более обоснованные решения, оптимизировать использование воды и повышать устойчивость.

В свете того, что сельское хозяйство потребляет 70% мировых ресурсов пресной воды, оптимизация орошения стала важной экономической и экологической необходимостью. Консультант по ирригации на основе искусственного интеллекта от *Phytech* (*Phytech AI Advisor*) представляет собой значительный шаг вперед в принятии решений в сельском хозяйстве.

Советник по орошению на основе искусственного интеллекта меняет правила игры, интегрируя данные с полей в режиме реального времени и предоставляя умные, точные и действенные рекомендации по орошению с учетом ежедневного рабочего процесса фермера. Система фактически устраняет разрыв между мониторингом орошения и реальным выполнением полива. Советник по орошению постоянно адаптируется к условиям участка в режиме реального времени, что делает его наиболее передовым решением для орошения на основе искусственного интеллекта на рынке на сегодняшний день. Точные рекомендации в реальном времени позволяют немедленно повысить эффективность использования воды, удобрений, энергопотребления и урожайности культур.

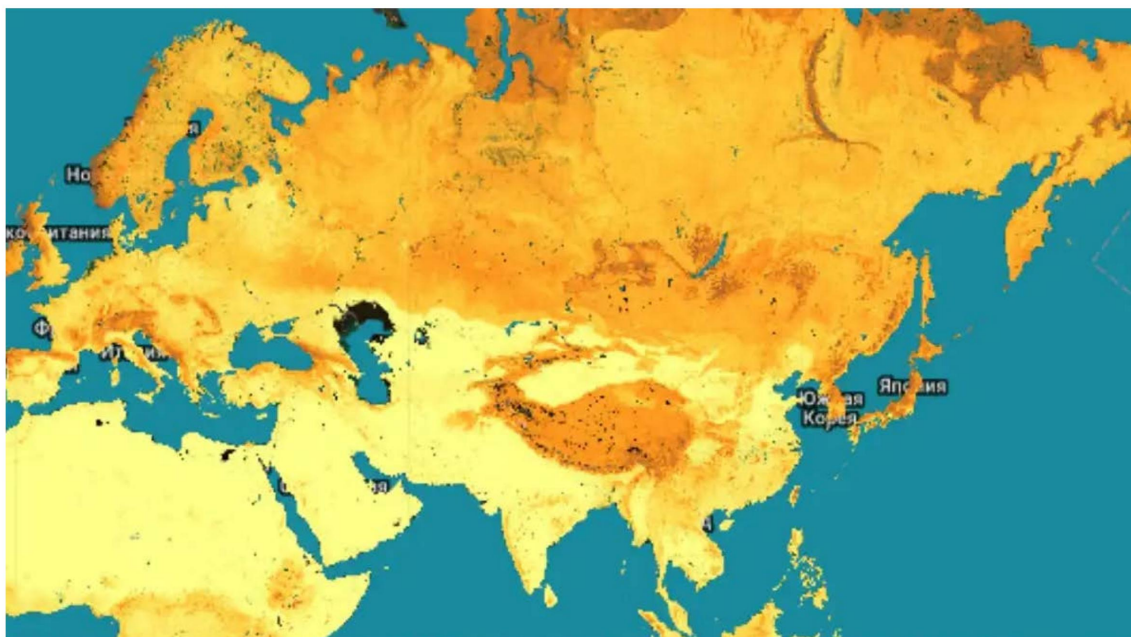
¹⁰ Источник: Ag-tech company Phytech launches AI-based "irrigation advisor" for farmers worldwide / <https://www.jpost.com/consumerism/article-851052> Опубликовано 2.05.2025

Созданы мировые карты характеристик почвы с высоким разрешением¹¹

Международная группа учёных создала первые глобальные карты почвы с высоким разрешением. В исследовании объединены более 150 000 наблюдений за почвой, включая данные частных компаний, для определения содержания органического углерода, pH, плотности и других характеристик.

Для создания карт с разрешением 90 метров используются передовые технологии наблюдения за Землёй и модели машинного обучения. Уровень детализации нового проекта превосходит любой предыдущий анализ данных о почве.

Карты находятся в открытом доступе для исследователей, политиков и организаций, занимающихся вопросами глобального развития. Они позволяют пользователям визуализировать и анализировать характеристики почв на разных континентах.



Новая интерактивная карта почвы объединяет 150 000 наблюдений за почвой, включая данные частных компаний, для определения содержания органического углерода, pH, плотности и других характеристик

¹¹ Источник: <https://glavagronom.ru/news/sozdany-mirovye-karty-harakteristik-pochvy-s-vysokim-razresheniem> Опубликовано 8.08.2025

В условиях продолжающихся погодных катаклизмов, таких как наводнения и аномальная жара, а также дефицита продовольствия проект предоставляет знания, которые помогут управлять почвенными ресурсами. Результаты показывают, что 64% верхнего слоя почвы в мире состоит из песка и подвержено деградации. Это подчёркивает уязвимость глобальных продовольственных систем. Кроме того, в почвах под естественной растительностью содержится на 60% больше органического углерода, чем в почвах под сельскохозяйственными культурами.

«Эта информация необходима для понимания того, как состояние почвы связано с более масштабными экологическими и социально-экономическими проблемами. Объединив данные дистанционного зондирования высокого разрешения с прогностическими моделями искусственного интеллекта, мы можем с гораздо большей точностью оценивать изменчивость почвы. Мы можем делать это на региональном и глобальном уровнях», – Сабина Грюнвальд – профессор педометрии, геоискусственного интеллекта и ландшафтного анализа на факультете почвоведения, водных ресурсов и экосистем Института пищевых и сельскохозяйственных наук Университета Флориды (UF/IFAS).

Также исследование способствует развитию цифрового картографирования почв за счёт объединения данных дистанционного зондирования Земли с искусственным интеллектом. Помимо составления карты свойств почвы, исследование связывает эти экологические переменные с социально-экономическими данными. В качестве примера можно привести уровень бедности и производительность сельского хозяйства. Такая интеграция помогает установить то, что авторы называют «взаимосвязью почвы и человека».

«Подобно тому, как близость к воде способствует развитию цивилизаций, мы видим не менее важную взаимосвязь между здоровьем почвы и благосостоянием людей», – Николаос Циолас – доцент кафедры почвоведения и искусственного интеллекта UF/IFAS.

Исследование показало, что в 10 крупнейших по площади странах в совокупности хранится 75% мирового запаса органического углерода в почве. Однако в беднейших странах наблюдается наиболее интенсивная деградация почв.

Это открытие подтверждает необходимость разработки политики, учитывающей состояние почвы, которая будет направлена на обеспечение равенства и устойчивости.

«Такая работа необходима, если мы хотим разработать научно обоснованные стратегии для устойчивого развития как людей, так и планеты.

Мы составляем карту почв, но мы также составляем карту социальных и экономических возможностей, которые может предоставить почва», – добавила Сабина Грюнвальд.

Перевод: Усманова О., Юлдашева Г.

Верстка и дизайн: Беглов И.Ф., Дегтярева А.С.

Подготовлено к печати
в Научно-информационном центре МКВК

Республика Узбекистан, 100 187,
г. Ташкент, м-в Карасу-4, д. 11А

sic.icwc-aral.uz