



Казахстанский институт
стратегических исследований
при Президенте
Республики Казахстан



БУДУЩЕЕ АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА

ВЛИЯНИЕ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА И
НОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

УДК 338.43:004.8
ББК 65.32:32.813
А59

Рекомендовано к публикации Ученым Советом Казахстанского института стратегических исследований при Президенте РК

Автор: Анна Альшанская

Будущее агропромышленного комплекса: влияние искусственного интеллекта и новых технологий. Астана: Казахстанский институт стратегических исследований при Президенте РК, 2026. – 20 с.

ISBN 978-601-7476-29-8

Агропромышленный комплекс становится одной из ключевых сфер глобальной технологической трансформации. Сокращение сельской рабочей силы, деградация природных ресурсов, рост спроса на продовольствие и геополитическая нестабильность усиливают давление на мировые продовольственные системы, формируя потребность в новых моделях повышения эффективности и устойчивости сельского хозяйства.

Данный дайджест посвящен анализу будущего агропромышленного комплекса через призму влияния искусственного интеллекта и передовых технологий. В фокусе анализа – ключевые направления технологических изменений, а также их потенциальный вклад в укрепление продовольственной безопасности и повышение устойчивости агропродовольственных систем.

ISBN 978-601-7476-29-8



УДК 338.43:004.8

ББК 65.32:32.813

© КИСИ при Президенте РК, 2026

Содержание

Введение	4
Влияние искусственного интеллекта и новых технологий на агропромышленный сектор	5
Глобальные вызовы для мировых агроиндустрий	8
Наилучшие доступные технологии	13

ISBN



Введение

Агропромышленный комплекс сегодня вступает в период структурной трансформации. Сокращение и старение сельской рабочей силы, учащение экстремальных климатических явлений, деградация земельных и водных ресурсов, рост спроса на продовольствие в условиях демографического роста и урбанизации, а также геополитическая нестабильность усиливают давление на продовольственные системы в развитых и развивающихся странах.

В данных условиях аграрная отрасль становится одной из ключевых сфер технологического прорыва. Развитие искусственного интеллекта, анализа больших данных, биотехнологий и робототехники трансформирует традиционные подходы к производству, переработке и распределению продовольствия.

Данный дайджест посвящен анализу будущего агропромышленного комплекса через призму влияния искусственного интеллекта и передовых технологий. В фокусе анализа – ключевые направления технологических изменений, а также их потенциальный вклад в укрепление продовольственной безопасности и повышение устойчивости агропродовольственных систем.



Влияние искусственного интеллекта и технологий на агроиндустрии

Искусственный интеллект (ИИ) и новые технологии сегодня становятся ключевыми факторами трансформации агроиндустрии. По оценкам Всемирного экономического форума, цифровизация аграрного сектора с использованием ИИ может обеспечить дополнительный прирост совокупного ВВП в странах с низким и средним доходом на уровне 450 млрд долларов США в год, что эквивалентно росту почти на 28%¹.

При этом, искусственный интеллект оказывает системное влияние на АПК, охватывая все ключевые этапы агропродовольственной цепочки – от научных исследований и производства до логистики, рынков и управления рисками.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СОВРЕМЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В АГРОИНДУСТРИИ



1. ИССЛЕДОВАНИЯ И СЕЛЕКЦИЯ



ИИ и технологии ускоряют разработку устойчивых сортов и пород за счет обработки больших массивов генетических и фенотипических данных. Алгоритмы машинного обучения используются для анализа геномных данных, фенотипирования растений и ускорения скрещивания. Это сокращает сроки выведения новых культур, повышает их устойчивость к засухам, болезням и экстремальным температурам. Например, в Филиппинах исследователи с помощью ИИ просканировали около 60 000 образцов рисовых генотипов за один сезон – это в 3 раза быстрее, чем за предыдущие 50 лет традиционной работы².

2. ОБЕСПЕЧЕНИЕ РЕСУРСАМИ



ИИ-решения оптимизируют использование воды, удобрений и других ресурсов на этапе возде. К примеру, ИИ-поддерживаемая система орошения обеспечивает 30–50 % экономии воды и одновременно повышает урожайность на 20–30 %³. При использовании умных датчиков влаги и алгоритмов планирования полива агропредприятия добиваются «больше урожая на каплю воды».

3. ПРОИЗВОДСТВО



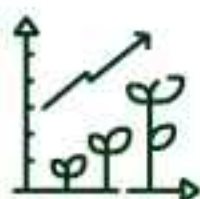
Анализ данных дистанционного зондирования, сенсоров и метео-моделей дает возможность оптимизировать внесение удобрений, использование воды и средств защиты растений, снижая издержки и экологическую нагрузку. Интеллектуальные системы мониторинга состояния почв, посевов и животных повышают урожайность и качество продукции, а также позволяют своевременно выявлять риски, связанные с вредителями, заболеваниями и деградацией почв. Например, ИИ-решения по распознаванию признаков болезней и вредителей по визуальным и спектральным данным позволяют снизить потери урожая на 15–25 %, одновременно сокращая использование пестицидов за счёт точечного применения⁴.

4. ПЕРЕРАБОТКА И ХРАНЕНИЕ



Автоматизация переработки повышает производительность и снижает трудозатраты, а интеллектуальные хранилища минимизируют потери и энергозатраты. Это гарантирует лучшее качество продуктов на полках и уменьшает пищевые потери. Нейросети способны обеспечить более 99 % точности обнаружения дефектов⁵.

5. ЛОГИСТИКА И СБЫТ



ИИ повышает эффективность цепочек поставок и распределения. Алгоритмы оптимизации маршрутов и планирования транспортировки сокращают время доставки и потери. Например, предиктивная аналитика спроса позволяет снизить избыточные запасы: отраслевые оценки говорят о сокращении издержек на инвентарь на 30–40 %. Оптимизация логистики позволяет уменьшать общие потери продукции на 20–30 %, поскольку распознаются узкие места и прогнозируются риски сбоев (*например, непогода или нехватка транспорта*)⁶.



Photo: ©PopTika/Shutterstock.com

ВЫЗОВЫ ДЛЯ МИРОВОГО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА

Экстремальные погодные явления и изменение климата

Деградация природных ресурсов

Рост населения и урбанизация

Потери продовольствия

Трансформация рабочей силы

Продуктивность сельского хозяйства

Геополитическая нестабильность и фрагментация

Экстремальные погодные явления и изменение климата

Рост температур, изменение режимов осадков и учащение экстремальных погодных явлений подрывают устойчивость экосистем и снижают адаптационный потенциал сельского хозяйства. Экстремальная жара сегодня угрожает источникам средств к существованию 1,23 млрд человек, напрямую зависящих от агропродовольственных систем.

- При каждом дополнительном повышении температуры на 1°C урожайность ключевых культур (кукуруза, пшеница) сокращается на 4-10%.
- К 2100 году, при сценарии высоких выбросов, почти 50% мирового поголовья крупного рогатого скота может оказаться под воздействием опасных тепловых нагрузок⁷.

Деградация природных ресурсов

К 2050 году до 10% пахотных земель в мире могут стать непригодными для сельскохозяйственного использования.

- Около 80% промысловых рыбных запасов могут столкнуться с сокращением биомассы из-за дегградации водных экосистем⁸.
- Каждый десятый человек в мире живет в условиях высокого или критического дефицита воды; в ряде регионов уровень водного стресса превышает 75% (Северной Африке и Западной Азии, а также в Центральной и Южной Азии)⁹.



Рост населения и урбанизация

В настоящее время численность населения Земли уже превышает 8 млрд человек и, по прогнозам, приблизится к 10 млрд к середине XXI века. Около двух третей населения мира будет проживать в городах, при этом до 90% прироста численности населения придется на страны Азии и Африки¹⁰. Это приведет к существенному росту глобального спроса на продовольствие.

- В 2024 году около 8,2% населения мира сталкивались с голодом, а примерно 28% населения – почти 2,3 млрд человек – находились в условиях умеренного или острого отсутствия продовольственной безопасности¹¹.
- Согласно прогнозам, в 2025–2030 годах число недоедающих в мире сократится, и все же в 2030 году с проблемой голода будут сталкиваться 512 млн человек, из которых почти 60% будут проживать в Африке¹².
- Одновременно усиливается противоположная по характеру проблема – рост избыточного веса и ожирения. С 1990 года ожирение среди взрослых более чем удвоилось, а среди подростков выросло в 4 раза. Если ранее ожирение рассматривалось преимущественно как проблема стран с высоким уровнем дохода, то сегодня оно быстро распространяется в странах с низким и средним уровнем дохода, включая наиболее уязвимые социальные группы¹³.

Потери продовольствия

Потери продовольствия остаются одним из ключевых системных вызовов глобальных агропродовольственных систем, подрывая продовольственную безопасность, экономическую эффективность и экологическую устойчивость.

- Около 19% продовольствия утрачивается на уровнях розничной торговли, общественного питания и домохозяйств. Это происходит в дополнение к примерно 13% мирового продовольствия, которое теряется после уборки урожая и до розничной торговли.

- Домохозяйства во всём мире ежедневно выбрасывают более 1 млрд порций съедобной пищи, что эквивалентно примерно 1,3 приёма пищи в день на каждого человека, сталкивающегося с голодом¹⁴.



Продуктивность сельского хозяйства

В мире насчитывается около 570 млн сельскохозяйственных хозяйств. Около 6% всех ферм расположены в странах Европы и Центральной Азии.

85% хозяйств в мире имеют площадь менее 2 га, однако используют лишь 9% сельскохозяйственных земель. В то же время крупные фермы площадью более 1 000 га составляют всего 0,1% от общего числа хозяйств, но контролируют около 50% всех сельскохозяйственных угодий в мире.

- В Африке и Азии значительная часть сельхозземель сосредоточена в средних по размеру хозяйствах, которые используют около 50% доступных угодий. В других регионах мира (включая Америку и Австралию) основная часть земель находится в распоряжении крупных хозяйств свыше 1 000 га¹⁵.

- Несмотря на структурные и институциональные ограничения, около 500 млн мелких фермеров остаются важнейшими участниками глобальных продовольственных систем. Они обеспечивают порядка 16% мировой калорийности рациона, 12% растительных белков и около 9% жиров, формируя важную основу продовольственной доступности, особенно в странах с низким и средним уровнем дохода¹⁵.
- В большинстве стран мелкие фермеры зарабатывают менее 1 500 долларов США в год (в ценах ППС 2017 года), а в ряде случаев – менее 500 долларов, что зачастую в 2 раза ниже доходов крупных производителей¹⁵.
- По прогнозам, общее число сельскохозяйственных хозяйств в мире сократится примерно на 50% к концу XXI века. Одновременно в ряде регионов ожидается существенный рост числа ферм, прежде всего в странах Африки к югу от Сахары¹⁶.

Трансформация рабочей силы

- В глобальном масштабе доля сельского хозяйства в занятости сократилась с 43% в 1991 году до 26% в 2023 году, что отражает углубление структурной трансформации экономики¹⁷. Параллельно усиливается миграция населения из сельской местности в города: если в 1960 году в сельской местности проживало более 65% населения мира, то в 2023 году – 43%, а к 2050 году этот показатель может снизиться до 32%¹⁸.



- В развитых странах сельское хозяйство теряет человеческий капитал из-за старения фермеров и низкой привлекательности сектора для молодежи. В странах ОЭСР доля занятых в сельском хозяйстве в возрасте 55 лет и старше превышает 25%, при этом ситуация существенно различается по странам. Наиболее выраженное старение наблюдается в Корее и Японии, где более 70% фермеров старше 55 лет, а свыше половины - старше 65 лет. В Канаде, Швеции и Ирландии более 40% фермеров находятся в возрастной группе 55+, в Италии, США и Австрии - свыше 30%¹⁹.
- В развивающихся странах, напротив, АПК остается ключевым источником занятости для быстро растущей молодежи, но при низкой производительности и высокой неформальности. Сельское хозяйство выполняет роль «буфера занятости», не обеспечивая устойчивых доходов и социальной мобильности. Около 85% мировой молодежи проживает в странах с низким и ниже среднего уровнем дохода, где агропродовольственные системы остаются ключевым источником средств к существованию²⁰.

Продуктивность сельского хозяйства

Геополитические конфликты и санкционные режимы способны нарушать поставки ключевых ресурсов для сельского хозяйства.

- В июле 2025 года мировые цены на минеральные удобрения достигли исторических максимумов. По данным Всемирного банка, стоимость азотных и фосфорных удобрений выросла до 736 долларов за тонну, что стало самым высоким уровнем с осени 2022 года. Фосфорные удобрения также обновили рекорд, подорожав до 655 долларов за тонну²¹. Рост цен был обусловлен совокупностью факторов, во многом связанных с последствиями конфликта между Россией и Украиной, включая нарушения цепочек поставок и торговые ограничения.
- Значительная часть государств остается структурно зависимой от импорта продовольствия: около 36% стран мира являются чистыми импортерами продуктов питания, что делает их особенно уязвимыми к геополитическим шокам²².

НАИЛУЧШИЕ ДОСТУПНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

АГРОДРОНЫ И АВТОНОМНАЯ ТЕХНИКА

- **Китайская компания DJI** представила новое поколение сельскохозяйственных дронов (модели *Agras T100S, T70S и T55*) с повышенной грузоподъемностью и интеллектуальными системами облетов препятствий. Дроны способны выполнять полностью автоматические полеты в заданных условиях. Новая серия дронов DJI может эффективно избегать проводов и мелких препятствий, что повышает безопасность и точность распыления. В целом, парк агродронов стремительно растет: по данным DJI, к октябрю 2025 года общее число проданных их сельхоз-дронов превысило 500 тысяч (в одной только КНР эксплуатируется более 320 тысяч единиц)²⁴.



- Одновременно корпорации внедряют автономные тракторы и роботы. Так, John Deere выпустит полностью электрические тракторы к 2026 году в Северной Каролине, США. Также компания полностью выкупила стартап **GUSS Automation** (производитель автономных садовых опрыскивателей), чтобы предложить фермерам самоходные опрыскиватели без водителя – такие робосистемы уже обрабатывают миллионы акров, позволяя одному оператору управлять целым парком опрыскивателей с планшета²⁵.

- Цифровые решения для фермеров также активно развиваются. Так, новозеландский стартап Halter (*виртуальные «умные заборы» для выпаса скота*) привлёк \$100 млн инвестиций в июне 2025, достигнув оценочной стоимости \$1 млрд (*статус «единорога»*)²⁶. Его конкурент из Норвегии Nofence также получил более £26 млн финансирования (*сентябрь 2025*) на международное расширение своей системы виртуального ограждения для пастбищ²⁷.



Photo: halterhq.com

АГРОХИМИЯ И БИОПРЕПАРАТЫ

- **Американская агрохимическая компания Corteva** в 2025 году анонсировала **биоинсектицид** – препарат под названием *Goltrevo* для борьбы с насекомыми-вредителями (*в частности, с цикадкой, вредящей посевам кукурузы*)²⁸.
- **Bayer** сообщила о создании нового гербицида *icafolin-methyl*, характеризуемого как первый за более чем 30 лет принципиально новый механизм действия для контроля сорняков. Этот гербицид направлен на преодоление резистентности сорных растений и стал значимым достижением в защите урожая²⁹.
- Также набирают популярность биологические средства контроля вредителей. Так, французская M2i Group и аргентинская Pherobio заключили соглашение о совместной разработке феромонных ловушек и биоконтроля, предлагая экологичную альтернативу пестицидам³⁰.
- Значимым проектом в 2025 годом стал стартап CH4 Global – разработчик кормовой добавки из красных водорослей, снижающей метановые выбросы от КРС на 90%. Компания привлекла к сотрудничеству крупные мясомолочные компании Австралии и Новой Зеландии, заключив соглашения о тестировании своей добавки на промышленных фермах³¹.

ФУДТЕХ И АГРОБИОТЕХНОЛОГИИ

- В 2025 году агросектор сделал шаг вперед в применении **CRISPR-технологий** (*технология редактирования геномов высших организмов, базирующаяся на иммунной системе бактерий*) для выведения устойчивых культур. Например, ученые в Китае трансформировали геном маниоки (**кассавы**), повысив ее устойчивость к наиболее разрушительным вирусным заболеваниям (*каштановая мозаика и др.*), улучшив засухоустойчивость и увеличив крахмалистость корнеплодов³². В Китае также разработали новый гибрид риса, способный к самовоспроизведению через клонированные семена, сохраняя при этом высокие показатели урожайности³³.
- На фоне биотехнологических сдвигов ускоряется развитие сегмента **альтернативных белков**. Компания Neura (*Барселона*) привлекла 20 млн евро от Европейский инвестиционный банк для масштабирования своей технологической платформы по производству растительного мяса и молочных продуктов³⁴. Нидерландский стартап **Rival Foods** привлёк **10 млн евро** инвестиций для развития производства цельных кусков растительного мяса³⁵. Средства направлены на масштабирование технологии **Shear Cell**, позволяющей формировать сочные, волокнистые продукты (*аналоги куриной грудки или стейка*) в промышленных объёмах без использования экструзии. Инвесторами раунда выступили пенсионный фонд APG, Rymwymic, ROM Utrecht Region и PeakBridge.
- Израильский фудтех-стартап **Better Juice** создал **ферментную технологию**, позволяющую сделать современные продукты питания полезнее для рядового потребителя³⁶. Решение стартапа превращает до 80% сахара в соке в безопасные составляющие без влияния на вкусовые качества. Стартап планирует расширить технологию и адаптировать ее на такие напитки, как молоко, пиво и вино.



ЦИФРОВЫЕ ПЛАТФОРМЫ

- DJI, помимо техники, запустила мобильное приложение с AI-помощником для фермеров - достаточно сделать снимок обнаруженного на поле вредителя, и **ИИ-алгоритм идентифицирует вредное насекомое и подскажет**, с какой скоростью и дозировкой следует провести обработку дроном³⁷.



- Многие агротех-платформы используют AI для прогноза урожайности, оптимизации орошения и раннего выявления болезней растений. В декабре 2025 малайзийский агротех-холдинг **Agroz Inc.** объявил о запуске программы **Agroz Robotics** совместно с китайской компанией **UBTECH Robotics**. В рамках этой кооперации на вертикальных фермах Agroz будут задействованы гуманоидные роботы **Walker S**. Они предназначены для мониторинга растений, управления операциями выращивания и выполнения рутинных задач (например, перемещение рассады, контроль созревания ягод). Пилотный проект стартует на фермах Agroz по выращиванию клубники в Малайзии,

с планами масштабирования на страны Юго-Восточной Азии и Ближнего Востока к 2026 году³⁸.

- Британский стартап **Treefera**, помогающий компаниям контролировать поставки сельхозсырья, привлек 30 млн долларов инвестиций³⁹, которые пойдут на развитие аналитической платформы и расширение в Северную Америку, Азию и Европу. Treefera фокусируется на самой сложной части цепочки - **«первой миле» (закупка и первичная обработка сырья)**, которая зачастую непрозрачна из-за множества мелких участников. Платформа использует спутниковые снимки, адаптивный ИИ и моделирование рисков, чтобы выявлять проблемы: экологические угрозы (вырубка лесов), экономическую нестабильность или геополитические риски.



УСТОЙЧИВОЕ ЗЕМЛЕДЕЛИЕ

В ответ на климатические вызовы и экологические ограничения формируется тренд на **устойчивое и «климатически смарт» сельское хозяйство**. Его суть заключается в одновременном увеличении производства продовольствия и снижении экологического следа аграрного сектора. Распространяются методы регенеративного земледелия, в частности нулевая или минимальная вспашка земли, покровные культуры, севообороты, агролесоводство, интеграция пастбищ с пашней для восстановления почвенного плодородия.

- Масштабы агровольтаики в мире быстро растут. В Денверском ботаническом саду США появилась новая **агровольтаическая электростанция** мощностью 1,2 МВт, расположенная на территории фермы Чатфилд, которая занимает 4,5 акра и представляет собой заповедник местной растительности площадью 700 акров, а также действующую ферму примерно в 20 милях к юго-западу от центра Денвера, штат Колорадо⁴⁰.



- Параллельно развивается направление **углеродных и регенеративных решений** в сельском хозяйстве. Проект AgreeenaCarbon, реализуемый на 1,6 млн гектаров земель, обрабатываемых по принципам регенеративного земледелия, позволил сократить выбросы CO₂ на 1,2 млн тонн и дополнительно удалить из атмосферы ещё 1,1 млн тонн CO₂. Проект охватывает несколько стран Европы – от Украины до Испании - и демонстрирует, как могут масштабироваться инициативы по углеродному балансу почв. Использование стандарта VM0042 и соблюдение строгих протоколов

мониторинга и верификации обеспечивает качество и целостность углеродных кредитов, подтверждая, что такие проекты способны к масштабированию без ущерба для продовольственного производства⁴¹.

- Индийский агротех-стартап Cropin, разрабатывающий ИИ-платформу для сельского хозяйства, получил 700 тысяч евро в рамках программы Impact Funding Framework от EIT Food. Финансирование направлено на реализацию проекта FIRST Potato по **внедрению регенеративных практик в картофелеводстве** Европы. Платформа Cropin использует ИИ для анализа данных с датчиков, спутниковых снимков и метеостанций, предоставляя фермерам ежедневные рекомендации по оптимизации орошения, внесения удобрений и управления почвой. Планируемые результаты внедрения: **увеличение урожайности на 5%, сокращение использования пестицидов на 15%, экономия воды на 5% и повышение содержания сухих веществ в картофеле на 1,5%**. Пилотные испытания начались на фермах в Дании в партнерстве с Университетом Аархуса, также запланированы коммерческие пилотные проекты с переработчиками картофеля в Германии и Великобритании⁴².
- В странах Азии и Африки наблюдается рост инвестиций в устойчивое сельское хозяйство. Например, сингапурская **Agros** (солнечные насосы для орошения) получила \$2 млн поддержки от фонда **EDFI Electrifi** (инициатива ЕС по электрификации), чтобы расширить проекты солнечной ирригации в Юго-Восточной Азии⁴³.



МАТРИЦА ВЗАИМОСВЯЗИ ГЛОБАЛЬНЫХ ВЫЗОВОВ И АГРОТЕХНОЛОГИЙ

ВЫЗОВ

ТЕХНОЛОГИИ И ИИ РЕШЕНИЯ

ОПИСАНИЕ ВКЛАДА И РЕШАЕМЫЕ ЗАДАЧИ

Экстремальные погодные явления и изменение климата



- Устойчивые сорта культур (CRISPR, гибридные культуры)
- MRV-системы (углеродный мониторинг и отчетность)
- Углеродные кредиты
- Агровольтаика (солнечные панели + фермерство)



- Сокращение выбросов CO₂ и метана
- Восстановление почвы и адаптация хозяйства к экстремальным условиям
- Климатически устойчивое производство

Деградация природных ресурсов (почвы, вода, биоразнообразие)



- Регенеративное земледелие (покровные культуры, севообороты)
- Биопрепараты и биоинсектициды
- Контролируемое выращивание
- ИИ для оптимизации орошения
- CRISPR-модифицированные культуры



- Восстановление структуры почвы
- Уменьшение водозатрат
- Сохранение биоразнообразия

Рост населения и урбанизация



- Вертикальные фермы
- Роботы
- Фудтех и альтернативные продукты
- CRISPR-культуры с высокой продуктивностью
- Наноудобрения и ферментные технологии



- Масштабируемое производство
- Повышение доступности продовольствия
- Снижение нагрузки на сельхозугодья
- Интеграция агропроизводства в городскую среду

Потери продовольствия



- ИИ-диагностика вредителей
- Ферментные технологии
- Биоконтроль (феромонные ловушки)
- Генетически устойчивые сорта
- Роботы-опрыскиватели и сборщики



- Снижение потерь на всех этапах – от поля/фермы до склада
- Оптимизация обработки урожая
- Улучшение сроков хранения и качества продуктов

Продуктивность сельского хозяйства



- Агродроны
- Электрические тракторы и автономные опрыскиватели
- ИИ-платформы для прогноза урожайности
- Гибридные и CRISPR-культуры
- Биостимуляторы и гербициды нового поколения



- Повышение урожайности
- Снижение затрат на ресурсы
- Более точное управление и планирование агропроизводства
- Укрепление бизнеса

Трансформация рабочей силы



- Автономная техника
- Роботы-сборщики
- Платформы цифрового обучения (ИИ-помощники для фермеров)
- Виртуальные ограждения для пастбищ



- Компенсация дефицита трудовых ресурсов
- Повышение квалификации рабочей силы
- Масштабирование производства

Геополитическая нестабильность и фрагментация цепочек поставок



- Платформы для мониторинга цепочек производства
- Спутниковый мониторинг и ИИ-моделирование рисков
- Фермерские биотехнологии (местное производство белков, семян, биопрепаратов)



- Повышение устойчивости цепочек поставок
- Снижение зависимости от международной логистики
- Защита от перебоев и внешних рисков

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. World Economic Forum. (2024, September 10). Farms of the future: How can AI accelerate regenerative agriculture? WEF.
2. <https://www.weforum.org/stories/2024/09/farms-ai-accelerate-regenerative-agriculture/>
3. International Rice Research Institute. (2024). New World Bank report examines AI applications in global agrifood systems. IRRI.
4. <https://www.irri.org/news-and-events/news/new-world-bank-report-examines-ai-applications-global-agrifood-systems>
5. Zhang, Y., Liu, X., Chen, M., & Zhao, L. (2025). Artificial intelligence applications across diverse agrifood systems: Evidence and implications. *Smart Agricultural Technology*, 6, 100215. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2772375525002151>
6. Kumar, R., Singh, A., & Patel, D. (2024). Precision farming and artificial intelligence for sustainable crop protection and productivity. *Frontiers in Sustainable Food Systems*, 8, Article 11483651. <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC11483651>
7. TOMRA Food. (2025). AI for food growers, packers, and processors. TOMRA. <https://www.tomra.com/food/media-center/news/2025/ai-for-food-growers-packers-and-processors>
8. Trax Technologies. (2024). Predictive intelligence prevents \$250 billion in annual food waste. Trax. <https://www.traxtech.com/ai-in-supply-chain/predictive-intelligence-prevents-250b-in-annual-food-waste>
9. Food and Agriculture Organization of the United Nations & World Meteorological Organization. (2024). FAO and WMO report highlights extreme heat risks to agriculture. <https://wmo.int/media/news/fao-and-wmo-report-highlights-extreme-heat-risks-agriculture>
10. Centre for Ecological Research and Forestry Applications. (2024). Drought and rising sea levels: Impacts climate change will most affect the Mediterranean basin. <https://www.creaf.cat/en/articles/drought-and-rising-sea-levels-impacts-climate-change-will-most-affect-mediterranean-basin>
11. Centre for Ecological Research and Forestry Applications. (2024). Drought and rising sea levels: Impacts climate change will most affect the Mediterranean basin. <https://www.creaf.cat/en/articles/drought-and-rising-sea-levels-impacts-climate-change-will-most-affect-mediterranean-basin>
12. United Nations. (2025). The Sustainable Development Goals report 2025. United Nations.
13. United Nations, Department of Economic and Social Affairs, Population Division. (2024). World population prospects 2024: The 2024 revision. United Nations.
14. Food and Agriculture Organization of the United Nations. (2025). The state of food security and nutrition in the world 2025: Ending hunger, food insecurity and malnutrition. FAO. <https://openknowledge.fao.org/server/api/core/bitstreams/42e3292b-8458-4112-85c8-bd9120d48a4f/content/state-food-security-and-nutrition-2025/ending-hunger-food-security.html>
15. Food and Agriculture Organization of the United Nations. (2025). The state of food and agriculture 2025. FAO. <https://openknowledge.fao.org/handle/20.500.14283/cd6008en>
16. World Health Organization. (2024). Obesity and overweight. <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight>
17. United Nations Environment Programme. (2024). Food Waste Index Report 2024: Think Eat Save — Tracking progress to halve global food waste. UNEP. <https://www.unep.org/resources/publication/food-waste-index-report-2024>
18. Food and Agriculture Organization of the United Nations. (2025). The state of food and agriculture 2025. FAO. <https://openknowledge.fao.org/handle/20.500.14283/cd6008en>
19. Mehrabi, Z. (2023). Likely decline in the number of farms globally by the middle of the century. *Nature Sustainability*, 6(8), 949–954. <https://doi.org/10.1038/s41893-023-01110-y>
20. World Bank. (2025). Employment in agriculture (% of total employment). <https://data.worldbank.org/indicator/SL.AGR.E.MPL.ZS>

21. The World Bank. (2025). CMO-Pink Sheet – August 2025: World Bank commodities price data [PDF]. The World Bank. <https://thedocs.worldbank.org/en/doc/18675f1d1639c7a34d463f59263ba0a2-0050012025/related/CMO-Pink-Sheet-August-2025.pdf>
22. World Economic Forum. (2025, November). Shaping the deep-tech revolution in agriculture (Insight Report). World Economic Forum.
23. 36Kr Global. (2024). DJI expands agricultural drone operations. <https://eu.36kr.com/en/p/3558287258451078>
24. AgFunderNews. (2025). What happens next is the real test: A look back at agtech in 2025. <https://agfundernews.com/what-happens-next-is-the-real-test-a-look-back-at-agtech-in-2025>
25. AgNet West. (2024). GUSS, Bayer, and California agricultural innovation. <https://agnetwest.com/guss-bayer-tk-california-ag-innovation/>
26. AgTech Navigator. (2025). What's behind Halter's hefty market value? <https://www.agtechnavigator.com/Article/2025/08/22/whats-behind-halters-hefty-market-value/>
27. AgTech Navigator. (2025). Funding, mergers and acquisitions. <https://www.agtechnavigator.com/Business/Funding-mergers-acquisitions/>
28. Corteva Agriscience. (2025, November 5). Corteva announces nature-inspired solutions to control insects and help farmers protect yield [Press release]. Corteva Agriscience. <https://www.corteva.com/resources/media-center/corteva-announces-solutions-to-control-insects-help-farmers-protect-yield.html>
29. Bayer AG. (2025, July 30). Bayer submits registration applications for novel herbicide in four major markets [Press release]. Bayer AG. <https://www.bayer.com/media/en-us/bayer-submits-registration-applications-for-novel-herbicide-in-four-major-markets/>
30. New AG International. (2026, January 22). M2i Group and Pherobio partner on biopesticides. New AG International. <https://www.newaginternational.com/agribusiness/m2i-group-and-pherobio-partner-on-biopesticides/>
31. CH4 Global. (2025). CH4 Global selected as AgTech Startup of the Year. <https://ch4global.com/2025/08/21/ch4-global-selected-as-agtech-startup-of-the-year-by-agtech-breakthrough/>
32. International Service for the Acquisition of Agri-biotech Applications. (2024). Advances in crop biotechnology and breeding. <https://www.isaaa.org/kc/cropbiotechupdate/ged/article/default.asp?ID=21264>
33. South China Morning Post. (2024). China creates world's first clone hybrid rice that could double global output. <https://www.scmp.com/news/china/science/article/3339007/china-creates-worlds-first-clone-hybrid-rice-could-double-global-output>
34. European Investment Bank. (2025). EIB finances Heura Foods with EUR 20 million to develop innovative and sustainable plant-based food products. <https://www.eib.org/en/press/all/2025-204-eib-finances-with-eur20-million-heura-foods-to-develop-innovative-and-sustainable-plant-based-food-products>
35. Vestbee. (2025). Rival Foods raises €10 million. <https://www.vestbee.com/insights/articles/rival-foods-raises-10-m>
36. Food Business News. (2024). New technologies slash sugar levels in juice. <https://www.foodbusinessnews.net/articles/25671-new-technologies-slash-sugar-levels-in-juice>
37. DroneLife. (2024, April 25). DJI unveils Agras T50 and T25 drones for enhanced agricultural productivity. DroneLife. <https://dronelife.com/2024/04/25/dji-unveils-agras-t50-and-t25-drones-for-enhanced-agricultural-productivity/>
38. iGrow News. (2025). Agroz integrates robotics into strawberry production. <https://igrownnews.com/agroz-group-latest-news/>
39. Treefera. (2025). Treefera secures \$30 million in Series B funding. <https://www.treefera.com/blog/treefera-secures-30-million-in-series-b-funding>
40. National Renewable Energy Laboratory. (2024, June 4). Lighting the way for agrivoltaics. National Renewable Energy Laboratory. <https://www.nrel.gov/news/feature/2024/lighting-the-way-for-agrivoltaics>
41. Agreeena. (n.d.). Agreeena — growing a sustainable future through healthy soil. Agreeena. <https://agreeena.com/>
42. Sousa, R. (2025, August 14). Cropin secures €700k funding for AI-powered regenerative potato farming project. New Tech Foods. <https://www.newtechfoods.com/news/cropin-secures-700k-funding-for-ai-powered-regenerative-potato-farming-project>
43. iGrow News. (2025). Agros secures USD 2M facility for solar irrigation in Southeast Asia. <https://igrownnews.com/category/agtech-funding-news/funding-round-news/>