

И плантация, и мануфактура

Система оптических датчиков Ag Leader OptRx, установленных на штангу самоходного опрыскивателя для внесения жидких удобрений по технологии on-the-go.

При имеющемся технологическом отставании цифровизация агросектора повысит производительность отрасли

Светлана Водянова, генеральный директор J'son & Partners Consulting

Еще 10 лет назад использование ИТ в сельском хозяйстве ограничивалось применением компьютеров и ПО в основном для управления финансами и отслеживания коммерческих сделок. После 2010 года ситуация начала резко меняться.

Фермеры начали использовать цифровые технологии для мониторинга сельскохозяйственных культур, домашнего скота и различных элементов сельскохозяйственного процесса. В отрасль с запозданием пришли передовые методы математической обработки, сенсорные и роботизированные технологии.

Происходит автоматизация максимального количества сельскохозяйственных процессов: получение данных с характеристиками каждого

объекта и заданными свойствами, что позволяет, в частности, подбирать семена под конкретные характеристики земли и окружающих условий.

Российское сельское хозяйство отстает по производительности труда от Германии в 3 раза, от США – в 20 раз.

Аналоговый период в сельском хозяйстве подходит к концу, отрасль вошла в цифровую эпоху.

Goldman Sachs прогнозирует, что применение технологий нового поколения способно увеличить производительность в сельском хозяйстве на 70%. Сельское хозяйство стоит на пороге «Второй зеленой революции».

Фермерам, агрономам, консультантам становятся доступны мобильные или онлайн-приложения,

урожая, просчитать время погрузки и доставки груза до покупателя; следить за температурой в зоне хранения и транспортировки, чтобы избежать

порчи и доставить свежую продукцию; прогнозировать урожай и доход и получать советы по улучшению обработки растений в сравнении с прошлыми показателями.

Формирование Agtech

Наличие большого количества данных и умение извлекать из них пользу революционизируют сельскохозяйственный сектор, превращая его в один из наиболее восприимчивых для технологических инноваций.

Если в 2010 году в мире насчитывалось не более 20 высокотехнологичных компаний, работающих в сфере сельского хозяйства и рынок венчурных инвестиций составлял 400 тыс. \$, то уже с 2013 года начался экспоненциальный рост венчурного капитала. К 2016 году было проинвестировано более 1300 новых технологических стартапов, более 500 высокотехнологичных стартапов создается ежегодно.

Инвестиции в сельскохозяйственную отрасль в 2015 году достигли исторического максимума и состави-

Применение технологий нового поколения способно увеличить производительность в сельском хозяйстве на 70%.

которые при загрузке данных о поле (координаты, площадь, тип культур, прошлая урожайность) предоставляют точные рекомендации и последовательность действий с учетом анализа многих исторических и текущих факторов, как на своем участке, так и во внешнем окружении.

Одним из самых перспективных достижений явилась разработка сортов культур с высокой урожайно-

сти и заданными свойствами, что позволяет, в частности, подбирать семена под конкретные характеристики земли и окружающих условий.

Программа помогает определить лучшее время для посадки семян, удобрения, увлажнения или сбора

ли 4,6 млрд \$. Самые активные страны, которые привлекают инвестиции в стартапы — США, Китай, Индия, Канада, Израиль.

Сформировался новый инвестиционный сегмент AgTech.

Задачи интернета вещей в агробизнесе (AgIoT)

Недостаток информации для принятия решений приводит к тому, что в процессе посадки, выращивания, ухода за культурами теряется до 40% урожая. Во время сбора урожая, хранения и транспортировки теряется еще 40%. До недавнего времени ситуацию контролировать было крайне сложно, а ходить на поле и визуально определять состояние посаженных культур, руководствоваться памятью, полагаться на слова ответственных сотрудников, интуитивно определять правильное время для посадки и обработки — не эффективно.

Ученые из Университета растениеводства США доказали на примере кукурузы, что 2/3 факторов (кроме погоды), оказывающих влияние на потери урожая в поле, можно контролировать с помощью современных автоматизированных систем управления фермой (Hi Tech Management).

Для повышения урожайности необходимо:

- организовать сбор (или начать собирать как можно скорее) подробных исторических данных по предыдущим урожаям, погоде, эффекту от каждого примененного химиката/ удобрения;
- организовать непрерывный доступ к информации о погоде, температуре и содержании веществ в почве через систему полевых или встроенных в с/х технику датчиков и телекоммуникационные сети; интегрировать всю информацию в систему управления данными;
- внедрить систему бизнес-аналитики для обработки этих данных и разработки алгоритмов для подготовки инструкции;
- или, в идеальном исполнении, запрограммировать автоматическое управляющее воздействие в случае поступления команды на периферийные компоненты системы, такие как: датчики полива, радиоуправляемые тракторы, БПЛА, распыляющие химикаты или проводящие аэрофотосъемку для оценки уровня вегетации, регуляторы температуры и влажности в теплицах и т.д.

Именно такой комплекс решений представляет собой АIoT-проект, ко-



Карты полей отображают с заданной точностью ландшафтные характеристики землепользования, состояние почв и растительности, внесение удобрений и СЗР, урожайность.

Рис. 1. Многослойные электронные карты полей — главный элемент точного земледелия.

Рис. 2. Два теста кукурузы: с применением автоматизированных систем управления (слева) и без (справа).

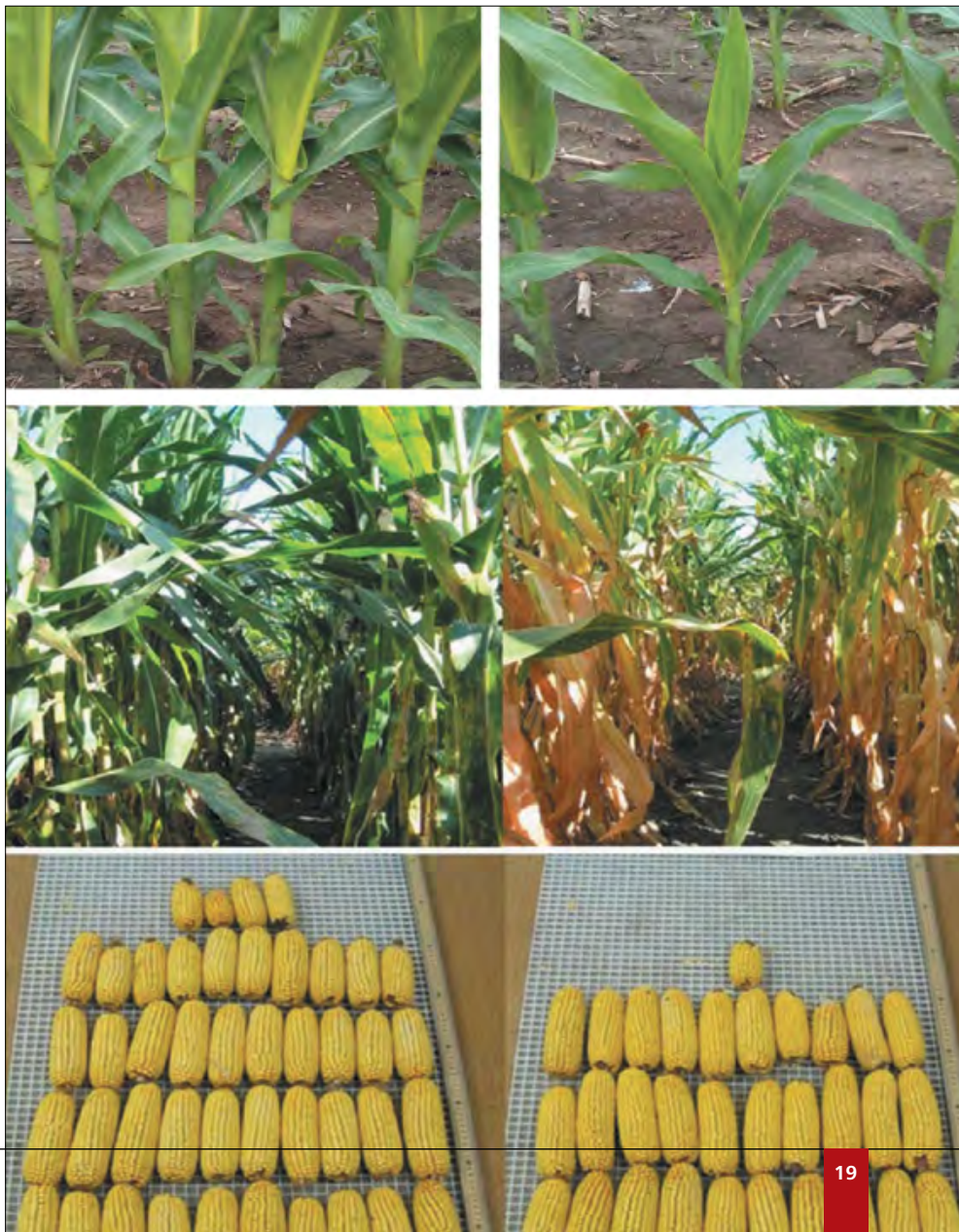


Таблица 1. Характеристики сельхозпроизводителей США и России по числу хозяйств (шт) и выручке (млн долл.)

	Россия		США		Россия			США		
	число	доля	число	доля	выручка	доля	выручка на хозяйство	выручка	доля	выручка на хозяйство
подсобные крестьянские хозяйства	3 847 880	97,2%	630 327	41,6%	10 135	27,1%	0,003	2 621	0,9%	0,004
фермерские хозяйства	83 915	2,1%	528 473	34,9%	2 645	7,1%	0,032	18 402	6,2%	0,035
капиталистические хозяйства	20 883	0,5%	301 650	19,9%	8 386	22,4%	0,402	100 314	33,8%	0,333
крупные капиталистические хозяйства (АПК)	4 769	0,1%	55 509	3,7%	16 230	43,4%	3,403	175 800	59,2%	3,167
ИТОГО	3 957 447	100%	1 515 959	100%	37 396	100%		297 137	100%	

торый позволяет автоматизировать весь цикл сельскохозяйственных операций по выращиванию растений или животных.

Задачи цифровизации сельского хозяйства в России

Главной целью внедрения новых технологий в различные отрасли является выявление возможностей увеличения производительности труда. Производительность труда определяется как объем произведенной продукции за единицу времени (например, объем ВВП с/х в год) или на одного с/х работника.

Анализ J’son & Partners Consulting показал, что:

- Больше всего продукции сельского хозяйства в мире производят Китай и Индия.
 - Валовая стоимость продукции сельского хозяйства Китая в 5 раз больше, чем США.
 - США является самой высокопроизводительной страной, опережая даже Германию.
 - По состоянию на 2015 год американский работник создает в 24 раза больше стоимости, чем работник в России; в 60 раз больше, чем в Китае; в 8 раз больше, чем в Германии.
- Несмотря на призовые места России в экспорте пшеницы и свинины, а также

оснащения сельскохозяйственной техникой из рассматриваемых стран и уровень использования удобрений.

Отставание по уровню производительности труда в сельском хозяйстве в целом по сравнению с Германией составляет 3 раза, с США – более чем 20 раз. (В России валовая стоимость сельхозпродукции на одного работника в 2015 году

Недостаток информации приводит к тому, что до 40% урожая теряется в процессе выращивания, еще 40% — во время сбора, хранения и транспортировки.

составила 8 тыс. долларов, в США – 195 тыс. долларов).

Сдерживающие факторы

Как показывает анализ, на пути к реализации потенциала цифровизации в сельском хозяйстве России лежит целый пласт экономических проблем.

1) Особенностью сельского хозяйства в России является аномально высокая доля подсобных крестьянских и малых фермерских хозяйств (99% в совокупности), которые не обладают финансовыми возможностями для применения удобрений и химикатов, закупки новой техники, подключенного оборудования и внедрения агроинноваций.

Годовой объем выручки в 4 тыс. долларов крестьянского хозяйства

около 100 долларов (~6 тыс. руб.), чего хватает только на закупку услуг связи.

2) Другой особенностью отрасли является малое количество крупных хозяйств (0,5% от общего количества хозяйств в России, 20% в США), а также вертикально-интегрированных холдингов (0,1% в России и 0,5% в США), которые обеспечивают максимальную добавленную

стоимость для отрасли.

При этом даже у крупных хозяйств отмечается низкий уровень автоматизации. Занимая ~4% в структуре ВВП, сельское хозяйство потребляет менее 1% от общего объема потребления ИКТ в России.

В то же время у крупных хозяйств наблюдается высокий уровень закредитованности. Так, в 2016 году общий объем выданных кредитов сельхозпроизводителям превысил 1,5 трлн руб. Большая часть прибыли сельхозпроизводителей идет на обслуживание долга, а не на внедрение современных технологий.

3) В России в структуре потребления преобладают дешевые и низкокачественные продукты питания.

Потребление мясной, молочной продукции, овощей и фруктов находится ниже медицинских норм, и в 2-3 раза ниже, чем в США и Германии (подробнее рассмотрено в исследовании J’son & Partners Consulting, на основе анализа данных Росстата, Минсельхоза, Международной молочной федерации (IDF), ЦИМР и других источников).

Разница в потреблении продуктов соответствует разнице в доходах и доле затрат на продукты питания семьи. Доходы в России в 6-8 раз ниже, чем в США (при сопоставимом уровне цен на продукты), а доля расходов на продукты составляет

Ни одной стране мира не удалось разбогатеть на экспорте продовольствия при стагнации собственного промышленного сектора.

возросшие благодаря импортозамещению показатели внутреннего производства сельхозпродукции, эффективность сельского хозяйства в России сильно уступает крупнейшим экономикам.

В России существует трехкратный резерв повышения урожайности зерновых в сравнении с США и Германией. В нашей стране самый низкий уровень

(согласно данным Росстата) не позволяет закупать ничего кроме примитивного сельхозинвентаря.

Аналогичная ситуация с автоматизацией даже базовых функций, таких как бухгалтерский и налоговый учет. При среднем уровне затрат на ИКТ в единицы процентов от оборота, годовой бюджет на ИКТ может составлять

Рис 3. Цепочка создания стоимости агросектора, подверженная воздействию АlОТ



50% в России и 11% в США от расходов домохозяйств.

Улучшения ситуации за счет роста доходов населения не ожидается. Более того, реальные располагаемые доходы сокращаются с октября 2014 года. Так, с 2012 года расходы домохозяйств стабильно превосходят доходы, и эта ситуация в России сохранится, по прогнозам, как минимум до 2019 года.

4) Возможности по закупке техники российскими сельхозпроизводителями сегодня крайне ограничены, а для крестьянских и малых фермерских хозяйств современная техника практически недоступна. Это объясняет дефицит средств механизации (шестикратное отставание от уровня США и семнадцатикратное — от уровня Германии).

Годовой объем производства тракторов сельскохозяйственного назначения в России составляет в последние годы менее 10 тыс. штук в год, а доля тракторов старше 9 лет в существующем парке составляет более 85%, то есть при нормативном сроке полной амортизации трактора в 10 лет подавляющее большинство эксплуатируемых в России тракторов требуют замены. Аналогичная ситуация с зерноуборочными комбайнами, при существующем парке в 100 тыс. штук степень их физического износа составляет ~80%.

Как следствие, в России отсутствует должный уровень технической поддержки проданной техники, сервисные и дилерские центры, не развито применение технологий точного земледелия, распространённых за рубежом и реализуемых через облачные платформы и мобильные приложения.

Диаграмма 2. Площадь пашни и урожайность зерновых



Диаграмма 3. Валовая стоимость продукции сельского хозяйства



Диаграмма 4. Факторы повышения эффективности сельскохозяйственной отрасли



Таблица 2. Инвестиции в агротехнологии в мире, 2014–2016 гг.

Год	Инвестиции, млрд долларов	Кол-во сделок	Кол-во инвесторов	Доля США, %
2016	3,23	580	670	48
2015	4,6	526	672	58
2014	2,36	264	271	90

Таблица 3. Доля индивидуальных хозяйств в производстве сельхозпродукции в России, %

Вся продукция сельского хозяйства	Картофель	Овощи	Мясо	Молоко
57,3	91,2	79,6	56,9	48,3

5) Наибольший эффект на сельскохозяйственную отрасль оказывает длинная цепочка посредников: оптовых и розничных компаний. Малые производители не имеют доступа на полки магазинов и вынуждены сдавать продукцию оптовикам зачастую ниже себестоимости ее производства. Чуть лучше ситуация у крупных хозяйств, но таковых менее ста на всю страну.

При этом до 90% маржи от продажи продукции сельского хозяйства остается в оптово-розничной торговле и у банков, а розничная цена при низком качестве — высока для населения.

Перспективы цифровизации в России

Для достижения хотя бы минимально достаточного уровня потребления основных сельхозпродуктов в России (мяса, молока, фруктов, овощей) в текущей ситуации необходимо существенное снижение розничных цен на эти продукты без ухудшения их качества.

В пользу этого вывода важно отметить, что для большинства рынков услуг и товаров массового потребления характерна нелинейная эластичность

В России существует трехкратный резерв повышения урожайности зерновых в сравнении с США и Германией.

спроса к цене. То есть снижение цены на товар, например, в два раза приводит к росту объемов потребления этого товара в натуральном выражении более чем в два раза, и к росту объемов потребления в денежном выражении, несмотря на двукратное снижение цен.

При текущей экономической ситуации цифровизация деятельности действительно могла бы обеспечить снижение себестоимости и конечных цен на продукты питания, если бы «связанными» оказались не только процессы внутри сельскохозяйственного производственного цикла, но и поставщики сырья, сбытовые, логистические, транспортные звенья. При этом возможно перестраивать сложившиеся взаимоотношения и даже исключить из цепочки промежуточные звенья.

По оценкам J'son & Partners Consulting, за счет цифровизации и Интернета Вещей (IoT) возможно:

- Без ухудшения качества продукции в 2-3 раза снизить торговую наценку на продукты питания в оптово-розничном звене.
- Более чем в три раза увеличить объем потребления продуктов пи-

тания в России в натуральном выражении при существующем уровне доходов населения.

- Кратно повысить производительность труда в сельском хозяйстве и снизить себестоимость производимой продукции, повысив маржинальность бизнеса сельхозпроизво-

Потребление мяса, молока, овощей и фруктов в РФ находится ниже медицинских норм и в 2-3 раза ниже, чем в США и Германии.

дителей за счет ускорения процесса доставки продукции конечному потребителю, повышения уровня механизации и автоматизации до среднемирового, применения бизнес-модели аренды вместо покупки механизированной техники с оплатой по фактическому объему потребления или путем коллективного использования (Uber для тракторов).

- Предоставлять покупателям продукцию с измеримыми и контролируемыми характеристиками (информация об использованных семенах, внесенных удобрениях, консервантах и т.п. на всех этапах

производства и сбыта).

- Внедрить элементы автоматизированного управления ресурсами и снизить влияние человеческого фактора на всех этапах производства и сбыта сельхозпродукции.

- Реализовать модели предиктивного управления всей цепочкой создания добавленной стоимости: от производства семян, удобрений, сельхозтехники, до производства сельхозпродукции и ее сбыта, когда

В России в структуре потребления преобладают дешевые и низкокачественные продукты питания.

все участники цепочки с достаточной вероятностью смогут предсказывать спрос на свою продукцию.

- Существенно снизить риски кредитования сельхозпроизводителей, и, таким образом, снизить ставки по банковским кредитам.

Протекционизм

Для того чтобы цифровизация и Интернет Вещей смогли оказать ощутимый эффект для экономики, фермерских хозяйств и конечных цен,

единичных реализованных в стране проектов недостаточно.

Даже с учетом повышения производительности в сельском хозяйстве и применения высоких технологий, даже самое эффективное сельское хозяйство в мире (американское или европейское) не выживет без субсидиро-

вания и протекции. А экономический спад в стране проявляется в сельском хозяйстве в виде падения цен на продукты, вызванного снижением доходов и платежеспособного спроса.

Чтобы Россия не осталась страной с бедным населением, которому не доступны собственные продукты, высокое качество и технологические инновации, необходимы системные усилия и со стороны государства.

Богатые страны выбрасывают избыток товаров на рынки бедных стран по низкой цене для того, чтобы только не допустить уменьшения объема производства, который имеет экспорт в родной стране. То, что множество бедных крестьян становятся неконкурентоспособными по сравнению с субсидируемым сельским хозяйством «первого» мира — это относительно новая тревожная тенденция.

Сегодняшний голод — это следствие недостаточной покупательской способности, а не недостаточного количества еды в мире.

С точки зрения бизнесмена, бедные страны страдают от нехватки инвестиций, потому что в них мало прибыльных инвестиционных возможностей, а мало их из-за низкой покупательской способности и высокого уровня безработицы. Крестьян, едва сводящих концы с концами, не назовешь выгодными

потребителями для большинства производимых товаров и услуг.

Сельское хозяйство обычно первым из секторов экономики попадает в понижающую фазу экономического цикла и последним из нее выходит. В Норвегии когда-то говорили: «Если богат крестьянин, богаты все». В сельском хозяйстве есть проблема — циклические колебания производительности, в которых виновата природа. В отличие от обрабатывающей промышленности, сельское хозяйство не может приостановить производство или сложить полуфабрикаты в

хранилище. Крестьяне, в отличие от промышленников, не имеют возможности придержать товар, чтобы удержать цены на высоком уровне. Поскольку спрос изменяется не синхронно с производством, цены на сельхозтовары подвержены значительным колебаниям.

Промышленная политика

Экономисты знали, что делать, если колонисты обнаруживали связь между своей бедностью и запретом на промышленность. Надо было запутать их, позволить свободно экспортировать продукты сельского хозяйства. «Поскольку люди на плантациях, соблазнившись возможностью свободно продавать свои продукты по всей Европе, с головой погрузятся в их выращивание, чтобы удовлетворить ее громадный спрос, они отвлекутся от мануфактур, а это единственное, в чем наши интересы могут совпадать с их интересами», — писал Мэтью Деккер в «Эссе о причинах упадка международной торговли» в 1744 году.

Поразительно, насколько актуально звучит это предложение сегодня, когда Россия гордится ростом своих показателей в экспорте пшеницы и свинины.

«Деиндустриальные бедные страны соблазняются возможностью свободно экспортировать сельскохозяйственную продукцию в Европу и США и забывают об индустриализации.



Аналоговый период в сельском хозяйстве подходит к концу, отрасль вошла в цифровую эпоху.

Однако еще ни одной стране мира не удалось разбогатеть на поставках за рубеж продовольственных товаров в отсутствие собственного промышленного сектора. Богатые страны будут покупать продукты, произведенные людьми настолько бедными, что сами они не могут позволить себе их есть. Исчезновение промышленности приводит реальную зарплату в стране к минимуму.

Бедные крестьяне не могут получать больше денег за свои продукты. В основе бедности лежит порочный круг отсутствия покупательской способности, а значит спроса на продукцию и масштабное производство. Повышение зарплат на сельских рынках зависит от городской покупательской способности, рынка труда и технологий.

Деиндустриализация страны, таким образом, напрямую и опосредо-

ванно приводит к резкому падению производительности в сельском хозяйстве. Развивающиеся страны никогда не разбогатеют, экспортируя в богатые страны продовольственные товары.

Страны, специализирующаяся на сырье и сельском хозяйстве (виды деятельности с убывающей отдачей), останутся бедными, в то время как страны, специализирующиеся на промышленности и высокотехнологичных услугах (виды деятельности с возрастающей отдачей), медленно, но верно будут повышать уровень зарплат и развивать системы производства, добьются улучшения уровня жизни». (Эрик Райнерт. «Как богатые страны стали богатыми, и почему бедные страны остаются бедными»).

Более подробно — в исследовании (www.json.tv)

«Цифровизация и интернет вещей в сельском хозяйстве (IoTAg): мировой опыт и выводы для Российской Федерации»

1. Резюме
2. Текущий уровень автоматизации с/х в мире
 - 2.1. Революционные преобразования под воздействием ИТ. Сельское хозяйство 4.0
 - 2.2. Решения AgTech и AIoT: глобальный рынок инноваций, тренды
 - Крупнейшие сделки M&A
 - Формирование AgTech (Агротех)
 - Корпоративные инвестиции и корпоративные венчурные фонды
 - 2.3. Текущий уровень механизации и автоматизации с/х в мире
3. Задачи с/х
 - 3.1. Задачи с/х и цепочка создания стоимости
 - 3.2. Задачи AIoT и роль автоматизации в агробизнесе
 - 3.3. Примеры применения бизнес-аналитики и Big Data
 - 3.4. Отраслевая экспертиза – залог успешной цифровизации и IoT-проектов
4. Текущее состояние и перспективы рынка IoT в с/х в мире, 2010-2030 гг.
 - 4.1. Глобальный рынок IoT в с/х на примере США, Канады, ЕС и стран ЮВА
 - 4.2. Оценка увеличения урожайности, сокращения затрат от применения технологий точного земледелия и IoT в мире
5. Технологии интернета вещей в с/х (agro IoT)
 - 5.1. Интернет Вещей, Промышленный Интернет и Индустрия 4.0
 - 5.2. Трансформация под воздействием IoT
 - 5.5. Задачи Интернета вещей в агробизнесе
 - 5.6. Участники рынка, экосистема, ключевые роли
 6. Экономический эффект от цифровизации и внедрения IoT в с/х в России
 - 6.1. Текущий уровень развития с/х в России
 - 6.2. Производство и производительность труда в с/х
 - 6.3. Факторы повышения производительности труда
 - 6.4. Эффекты от цифровизации и внедрения IoT в с/х
 7. Текущее состояние IoT в АПК России. Российская экосистема Agro IoT
 8. Госпрограммы по развитию с/х (ЕС, США, Китай, Индия, Россия)
 9. Основные выводы
 10. Профайлы компаний-лидеров и примеры решений в России и в мире (разработчики hardware, коммуникации, интеграция, бизнес-приложения, платформы, экосистемные игроки)

@J'son & Partners Consulting / Полная версия содержания отчета доступна на сайте: <http://json.tv/>

J'son & Partners Consulting — стратегический консультант в сфере ИКТ, Hi-Tech и Digital (IT, телекоммуникации, технологии, оборудование, интернет, IoT, цифровизация, автоматизация). Разработка бизнес-плана, стратегии, дорожной карты, программы развития, оценка стоимости, ТЭО, бизнес-кейсы, привлечение инвестиций, исследования и анализ рынков.

JSON.TV — телеканал про технологии, инвестиции, инновации (ИКТ, Hi-Tech, Digital) По вопросам взаимодействия или приобретения отчета — обращайтесь: news@json.tv; +7 (926) 561-09-80

