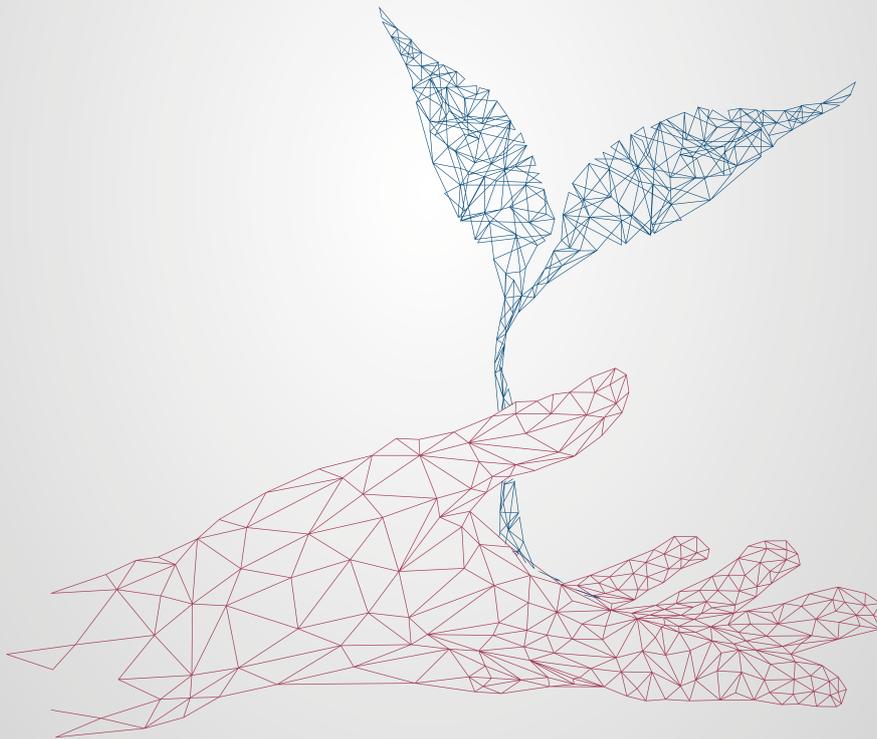




Продовольственная и  
сельскохозяйственная организация  
Объединенных Наций

# ЦИФРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ НА СЛУЖБЕ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА И СЕЛЬСКИХ РАЙОНОВ **СПРАВОЧНЫЙ ДОКУМЕНТ**





888%



888%



888%



888%

# ЦИФРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ НА СЛУЖБЕ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА И СЕЛЬСКИХ РАЙОНОВ **СПРАВОЧНЫЙ ДОКУМЕНТ**

Авторы:

Никола М. Трендов, Самуэль Варас и Мэн Цзэн



# СОДЕРЖАНИЕ

<b>1</b>	<b>ВВЕДЕНИЕ И СПРАВОЧНАЯ ИНФОРМАЦИЯ</b>	<b>1</b>
1.1	Цифровая революция в сельском хозяйстве	1
1.2	Множественный цифровой разрыв	2
1.3	Условия реализации цифровых преобразований	2
<b>2</b>	<b>БАЗОВЫЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ЦИФРОВЫХ ПРЕОБРАЗОВАНИЙ</b>	<b>3</b>
2.1	ИТ-инфраструктура и сети в сельских районах	3
2.1.1	Проблемы	3
2.2	Уровень образования, компьютерная грамотность и занятость в сельских районах	4
2.2.1	Проблемы	4
2.3	Политические меры и программы в поддержку цифрового сельского хозяйства	4
2.3.1	Проблемы	6
<b>3</b>	<b>УСЛОВИЯ И ФАКТОРЫ, СПОСОБСТВУЮЩИЕ ВНЕДРЕНИЮ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ</b>	<b>7</b>
3.1	Использование цифровых технологий сельским населением и фермерами	7
3.2	Навыки сельского населения в работе с цифровыми технологиями	8
3.3	Цифровизация аграрного бизнеса и культура инноваций	8
3.3.1	Проблемы	9
<b>4</b>	<b>ПРИМЕРЫ ПРИМЕНЕНИЯ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В АГРОПРОДОВОЛЬСТВЕННЫХ СИСТЕМАХ ВЫВОДЫ И ДАЛЬНЕЙШАЯ РАБОТА</b>	<b>11</b>
<b>5</b>	<b>ВЫВОДЫ И ДАЛЬНЕЙШАЯ РАБОТА</b>	<b>14</b>
5.1	Проблема подключения к сетям маргинализированных и удаленных общин	14
5.2	Движущие силы и условия раскрытия потенциала цифровизации сельского хозяйства	15
5.3	Дальнейшая работа	16
<b>6</b>	<b>БИБЛИОГРАФИЯ</b>	<b>17</b>

## Рисунки

<b>РИС. 1</b>	Доля абонентов мобильной связи и владельцев смартфонов по регионам, 2018 год, % . . . . .	4
<b>РИС. 2</b>	Доля населения, получающего высшее образование, в зависимости от степени урбанизации, разные годы . . . . .	5
<b>РИС. 3</b>	Услуги, оказываемые правительствами с использованием электронной почты, коротких текстовых сообщений (SMS) и информационной ленты RSS, 2018 год, % от общего числа стран каждого региона. . . . .	6
<b>РИС. 4</b>	Средняя доля населения сельских и городских районов, обладающего навыками работы с конкретными цифровыми технологиями, 2017 год . . . . .	8
<b>РИС. 5</b>	Предпочтения в отношении социальных сетей заинтересованных сторон аграрного сектора, 2016 год, % . . . . .	15

# 1 ВВЕДЕНИЕ И СПРАВОЧНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Перед агропродовольственным сектором стоят многочисленные проблемы. Если в 2018 году население планеты составляло 7,6 млрд человек, то к 2050 году оно, по предварительным оценкам, превысит 9,6 млрд, что приведет к значительному увеличению потребности в продовольствии (UN DESA, 2017). В то же время доступных природных ресурсов, в том числе пресной воды и продуктивных пахотных земель, становится все меньше.

Производство – не единственный фактор, вызывающий опасения: производимой сегодня сельхозпродукции достаточно, чтобы прокормить весь мир, и тем не менее 821 млн жителей планеты до сих пор страдают от голода (ФАО, 2018). Другие процессы, например, идущая быстрыми темпами урбанизация, также оказывают сильное воздействие на модели производства и потребления пищевых продуктов.

Агропродовольственный сектор критически важен в плане обеспечения занятости и источников средств к существованию. В мире более 570 млн мелких фермерских хозяйств (Lowder et al., 2016), а в агропродовольственном секторе занято 28% мировых трудовых ресурсов (ILOSTAT, 2019).

Достижение к 2030 году определенной ООН Цели в области устойчивого развития, предполагающей ликвидацию голода, потребует построения более продуктивных, эффективных, устойчивых, инклюзивных, прозрачных и невосприимчивых к внешним воздействиям продовольственных систем (ФАО, 2017b, p. 140). Это означает, что существующие агропродовольственные системы подлежат незамедлительному преобразованию.

Частично решение поставленной задачи могут обеспечить цифровые инновации и технологии. Так называемая “четвертая промышленная революция” (Индустрия 4.0)<sup>1</sup> сопровождается быстрой трансформацией целого ряда секторов под воздействием “прорывных” цифровых инноваций – блокчейна, интернета вещей, искусственного интеллекта и реальности с эффектом присутствия. В агропродовольственном секторе распространение мобильных технологий, услуг дистанционного зондирования и распределенной обработки данных уже сейчас расширяет доступ мелких фермеров к информации, производственным ресурсам, рынку, финансам и обучению. Цифровые технологии открывают новые возможности для интеграции мелких фермерских хозяйств в цифровые агропродовольственные системы (USAID, 2018).

Ожидается, что движущей силой следующего периода роста мобильной связи станут в первую очередь сельские сообщества. Сегодня 70% жителей развивающихся стран, принадлежащих к 20-процентной доле наиболее бедного населения, имеют доступ к мобильным телефонам (World Bank, 2016). Кроме того, более 40% жителей планеты имеют доступ в Интернет, и уже реализуются многочисленные инициативы, направленные на обеспечение доступа жителей сельских районов развивающихся стран во Всемирную сеть (World Bank, 2016).

При этом, однако, “цифровизация” сельского хозяйства и продовольственной производственно-сбытовой цепочки сопровождается рядом проблем, пренебрегать которыми нельзя. Преобразования следует осуществлять с осторожностью, чтобы не допустить появления цифрового разрыва между отдельными странами и отраслями, а также между теми, чьи способности к восприятию новых технологий неодинаковы

(OECD, nd). В странах с переходной экономикой, как и в сельских районах, слаборазвитая техническая инфраструктура, дороговизна технологий, низкий уровень компьютерной грамотности, цифровых навыков и ограниченный доступ к услугам создают риск отставания от процесса цифровизации.

С другой стороны, развивающиеся страны могут обладать определенным преимуществом: они способны “перепрыгнуть” через устаревающие агропродовольственные технологии и модели, сразу присоединившись к цифровой революции в сельском хозяйстве. Такой сценарий потребует от директивных органов, международных организаций, ведущих представителей бизнес-сообщества и простых людей радикального переосмысления ситуации: движение проторенным путем проблем не решит.

## 1.1 Цифровая революция в сельском хозяйстве

В прошлом сельское хозяйство пережило несколько революций, каждая из которых выводила эффективность, урожайность и доходность на недостижимый ранее уровень. Рыночные прогнозы на ближайшее десятилетие сходятся в том, что “цифровая революция в сельском хозяйстве” породит сдвиг, который позволит аграрному сектору удовлетворить будущие потребности населения Земли.

Цифровизация изменит все звенья агропродовольственной цепочки. Управление ресурсами любого элемента системы можно будет строить на принципах оптимизации, индивидуального

<sup>1</sup> Термин “Индустрия 4.0” был впервые использован в Германии применительно к проектированию, изготовлению, эксплуатации и техническому обслуживанию средств производства и продукции промышленного назначения (European Parliament, 2015a).

подхода, разумности и предсказуемости. Функционирование системы в реальном времени будет обеспечено за счет гиперподключенности с опорой на данные. В производственно-сбытовых цепочках можно будет обеспечить полную прослеживаемость и координацию и создать оптимальные модели управления сельскохозяйственными землями, культурами и животными. Цифровое сельское хозяйство позволит создать системы, для которых будут характерны высокая продуктивность, предсказуемость и способность адаптироваться к изменениям, в том числе и к тем, которые провоцирует меняющийся климат. Это, в свою очередь, может способствовать повышению уровня продовольственной безопасности, доходности и устойчивости.

В контексте целей в области устойчивого развития цифровое сельское хозяйство способно за счет повышения продуктивности, эффективного расходования средств и использования рыночных возможностей обеспечивать экономические блага, за счет расширения коммуникаций и большей инклюзивности – социальные и культурные блага, за счет оптимизации использования ресурсов и адаптации к изменению климата – экологические блага.

Потенциальные преимущества, которые несет цифровизация агропродовольственной отрасли, кажутся убедительными, однако их реализация потребует серьезных изменений в системах сельскохозяйственного производства, сельской экономике, жизни общин и управлении природными ресурсами. Исходя из сказанного, получение потенциальных благ в полном объеме потребует целостного, системного подхода.

## 1.2 Множественный цифровой разрыв

Цифровизация агропродовольственного сектора порождает риск неравномерного распределения потенциальных выгод между сельскими и городскими районами, гендерными группами,

неравенство в среде молодежи и обладателей цифровых навыков. “Цифровые экосистемы” (ресурсы, навыки, сети) городских районов часто развиты лучше, чем на селе. На фоне глобальных тенденций – урбанизация, переезд представителей средних и обеспеченных классов в города – цифровизация потенциально способна усугубить существующее неравенство городских и сельских районов, гендерных групп, неравенство в среде молодежи и обладателей цифровых навыков (UN DESA, 2018), вследствие чего сельское население не сможет включиться в процессы цифровых преобразований. ФАО намерена оказывать правительствам и партнерам помощь в преодолении таких междисциплинарных цифровых разрывов, чтобы преимущества нового цифрового общества стали доступны всем.

## 1.3 Условия реализации цифровых преобразований

Существует ряд условий, которые определяют формат цифровых преобразований в сельском хозяйстве с учетом сложившихся контекстов:

- минимальный набор условий, позволяющих использовать технологии, включает базовые условия: это наличие, подключение, финансовая доступность, компьютерная грамотность, образование в области ИКТ, а также политические меры и программы (электронное правительство) в поддержку цифровых стратегий;
- сопутствующие (способствующие) условия, то есть факторы, делающие внедрение технологий возможным: использование Интернета, мобильных телефонов и социальных сетей, навыки работы с цифровыми технологиями, поддержка культуры предпринимательства и инноваций в агропродовольственном секторе (развитие талантов, программы ускоренного обучения – хакатоны, бизнес-инкубаторы, программы ускорения и пр.).

# 2 БАЗОВЫЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ЦИФРОВЫХ ПРЕОБРАЗОВАНИЙ

Существует ряд базовых условий, необходимых для использования цифровых технологий и, соответственно, для реализации цифровых преобразований в агропродовольственном секторе. Это наличие инфраструктуры и подключенности (абоненты мобильной связи, сетевое покрытие, доступ в Интернет, электроснабжение), финансовая доступность, уровень образования (грамотность, образование в сфере ИКТ) и институциональная поддержка.

Доступ к цифровым технологиям может дать мелким фермерским хозяйствам и другим сельским предприятиям значительные преимущества в плане связей с поставщиками, доступа к информации, возможности найма талантливых работников, формирования стратегических партнерских механизмов, доступа к услугам поддержки – образовательным, финансовым, юридическим – и, что особенно важно, к рынкам и потребителям.

При этом, однако, внедрение цифровых технологий в сельских районах может сопровождаться определенными проблемами. Во всем мире доля сельского населения сокращается, его возможности в области обучения и трудоустройства ограничены. Часто отсутствует инфраструктура, в том числе базовая ИТ-инфраструктура, что особо характерно для наиболее отдаленных сельских общин и общин, где велика доля представителей коренных народов. Затраты, связанные с созданием ИТ-инфраструктуры, представляют собой основное препятствие в сельских районах, часто очень бедных, особенно если речь идет о развивающихся странах либо о наименее развитых странах (НРС).

---

## 2.1 ИТ-инфраструктура и сети в сельских районах

В эпоху цифровизации информационно-коммуникационные технологии (ИКТ), в том числе мобильные телефоны и компьютеры, революционизировали способы доступа к знаниям и информации, коренным образом изменили предпринимательскую деятельность и использование услуг. Тем не менее как внутри стран, так и между ними существуют значительные цифровые разрывы (European Parliament, 2015b).

### 2.1.1 ВЫЗОВЫ

Во всем мире число абонентов сетей мобильной телефонии в последние годы росло. За период с 2013 по 2018 год их стало на миллиард больше, и сегодня доля абонентов мобильной связи составляет 67% мирового населения (GSMA, 2018с; 2019). Значительная часть этого роста пришлась на страны Африки и Азиатско-Тихоокеанского региона. Доступ к компьютерам и Интернету в НРС и развивающихся странах тоже стал шире. Тем не менее, до сих пор 3,8 млрд человек не имеют возможности пользоваться услугами сетей связи, причем непропорционально большая их часть сосредоточена в сельских и отдаленных районах (GSMA, 2018с).

Одна из проблем состоит в том, что сетевое покрытие сельских районов до сих пор ограничено. Несмотря на то, что сегодня наиболее распространенной технологией подключения в мире стала технология 4G, и что более 90% абонентов имеют возможность доступа к сети по технологиям не ниже 3G, в НРС покрытие 3G-сетей охватывает лишь около трети населения сельских районов (GSMA, 2019а).

Основным средством доступа в Интернет для потребителей стали смартфоны. Снижение цен на аппараты и инновации, как, например, тарифные планы с предоплатой, делают мобильную связь еще более доступной как в финансовом, так и в практическом плане, что справедливо и для сельских общин (Hahn and Kibora, 2008). В мире мобильными телефонами располагают семь из десяти домохозяйств, отнесенных к категории наиболее бедных, а в НРС эта доля еще больше (ITU, 2018). При этом, однако, не все их телефоны обеспечивают доступ в Интернет.

Хотя в последние годы число владельцев смартфонов и количество пользователей технологий широкополосного мобильного доступа к сетям росли в развивающихся странах более быстрыми темпами, чем в развитых, до сих пор доля абонентов, пользующихся широкополосным мобильным доступом, на сто человек населения в развитых странах вдвое больше, чем в развивающихся (рис. 1). В НРС основным препятствием для владения смартфоном остается его финансовая недоступность: базовый тариф, включающий широкополосный мобильный доступ, соответствует более чем 60% валового национального дохода на душу населения (ITU, 2017).

**Рис. 1.** Доля абонентов мобильной связи и владельцев смартфонов по регионам, 2018 год, %

Источник: GSMA, 2019а.



## 2.2 Уровень образования, компьютерная грамотность и занятость в сельских районах

Использование цифровых технологий предполагает базовый уровень грамотности, умение считать, а также наличие определенных технических знаний и навыков. В обществах, где цифровизация становится все более мощной движущей силой, люди, не обладающие этими навыками, рискуют оказаться на обочине жизни.

### 2.2.1 ВЫЗОВЫ

В сельских районах отсутствие инфраструктуры и ресурсов часто ограничивает качество образования. Вследствие этого падает эффективность обучения, ученики реже посещают школы и раньше бросают учебу. Кроме того, сельской молодежи часто приходится работать, и времени на школу остается мало.

Вследствие этого образовательный уровень в сельских районах часто ниже, чем в городских, что особо характерно для НРС (рис. 2). Несмотря на то, что 60% стран, по которым доступны данные, сумели полностью или почти полностью ликвидировать неграмотность среди молодежи, в сельских районах многих НРС уровень грамотности, особенно среди женщин, до сих пор низок (UNESCO, 2017). Неумение населения читать и считать в значительной мере препятствует использованию цифровых технологий.

Кроме того, чтобы использовать компьютерные технологии, необходимо обладать компьютерной грамотностью. В сравнении со многими развитыми странами, где и в образовательных процессах, и в повседневной жизни учащиеся регулярно используют передовые цифровые технологии и соответствующие навыки, в плане знания ИКТ и наличия навыков работы с цифровыми технологиями НРС отстают. Во многих НРС и развивающихся странах в программы начальной и средней школ не включены базовые курсы обучения работе с компьютером, поскольку ни государство, ни частный сектор не заинтересованы

в том, чтобы вкладывать средства в развитие навыков работы с цифровыми технологиями, когда можно нанять уже обладающих такими навыками работников.

Основным препятствиям для обучения информатике учителя назвали отсутствие в школах цифровых средств, в том числе планшетных и переносных компьютеров (European Commission, 2019). Кроме того, учителям не хватает необходимых навыков. В первую очередь это относится к сельским районам. В городских районах школы, как правило, имеют доступ в Интернет и к онлайн-образовательным ресурсам. При этом сельские и отдаленные школы часто лишены доступа в Интернет. Такое положение существует и в развитых странах, но наиболее остро проблема стоит в развивающихся странах и НРС.

За ближайшие 15 лет 1,6 млрд жителей развивающихся стран и НРС достигнут трудоспособного возраста. Обеспечить им возможность трудиться, сохранив уже существующую занятость, будет очень сложно, особенно если говорить об агропродовольственном секторе (World Bank, 2017). В сельских районах уровень безработицы непропорционально высок, ее основные жертвы – это женщины и молодежь.

Аграрный сектор в сельских районах был и остается основным источником средств к существованию. Цифровизация сектора в значительной мере изменит характер работы и требования к работникам и их навыкам. Запрос на компьютерную грамотность работников агропродовольственного сектора будет набирать актуальность, что потребует организации соответствующего обучения и подготовки.

## 2.3 Политические меры и программы в поддержку цифрового сельского хозяйства

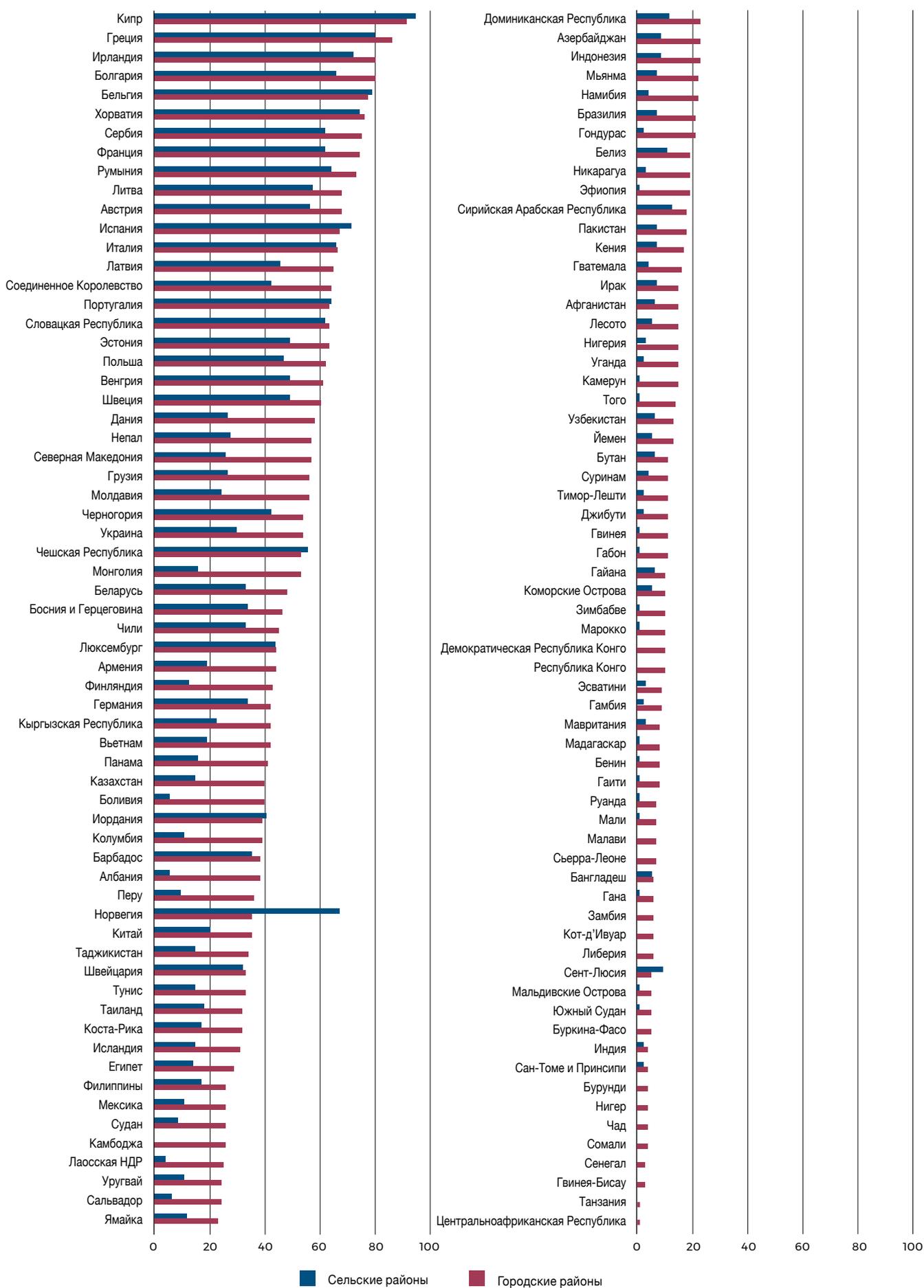
Во многих странах одной из движущих сил цифровизации стали реализуемые правительствами политические меры и механизмы. Они создают благоприятную среду для развития цифровых рынков и электронных услуг. Кроме того, наблюдается тенденция, в рамках которой правительства самостоятельно развертывают механизмы предоставления электронных услуг (“электронные правительства”), особенно в сфере здравоохранения, образования, охраны окружающей среды и обеспечения занятости.

При этом, однако, разработка программ электронного правительства и управление ими требуют высокого уровня административного потенциала, в связи с чем ряд стран добился на этом пути лишь ограниченных успехов (Fakhoury, 2018). Часто развивающиеся страны уступают другим странам в плане потенциала, необходимого для управления процессом.

Кроме того, большие успехи достигаются лишь в определенных секторах, и во многих странах аграрный сектор, обеспечивающий самую большую долю занятости в сельских районах, отстает.

Число опубликованных исследований правительственных политик в области цифровизации невелико, но информацию о них можно получить непрямым путем: например, можно узнать, каков масштаб предоставляемых правительствами электронных услуг,

**Рис. 2.** Доля населения, получающего высшее образование, в зависимости от степени урбанизации, разные годы  
 Источник: Институт статистики ЮНЕСКО, 2018 год.



какой политики они придерживаются в области подключенности и обработки данных.

### 2.3.1 ПРОБЛЕМЫ

В сравнении с ситуацией всего лишь десятилетней давности правительства достигли значительного прогресса в расширении доступа к ИКТ и цифровым сетям. Ряд развитых стран обеспечил практически всеобщий доступ через фиксированные и мобильные средства подключения, а в развивающихся странах прогресс достигается за счет наращивания мобильных услуг.

Многие правительства начали использовать системы электронных услуг в сфере здравоохранения и образования (рис. 3). И все же значительная часть населения НРС и развивающихся стран не имеет возможности пользоваться электронными услугами, поскольку низкие доходы, недостаточный уровень пользовательских навыков и отсутствие инфраструктуры препятствуют доступу к ИКТ (McKinsey & Co, 2014). На фоне нарастания темпов технических инноваций такое положение может ограничить дальнейшее развитие электронного правительства в указанных странах.

Важную роль в стимулировании частного сектора к вложению средств в развитие мобильных сетей в удаленных районах могут сыграть особенности используемого правительствами механизма лицензирования и эффективность спектра выделенных частот<sup>2</sup>. Опыт стран ЕС подсказывает, что расширению подключенности способствует либерализация телекоммуникационного сектора. Эффективное управление спектром частот также может стимулировать операторов мобильных сетей за счет более низких затрат на развертывание сети, что обеспечивает охват конечных пользователей с предоставлением им широкого доступа к ИКТ-услугам.

Как правило, оказываемые правительством электронные услуги в аграрном секторе развиваются особенно медленно;

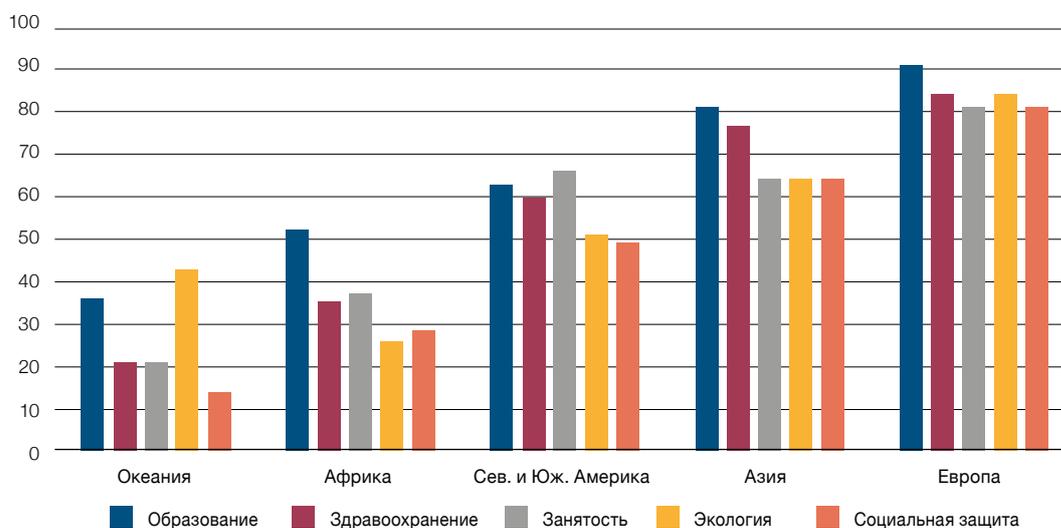
сегодня электронные услуги в области сельского хозяйства доступны лишь в нескольких странах. Страны, отдающие приоритет использованию ИКТ в сельском хозяйстве, как правило, отличаются более позитивной предпринимательской средой и благоприятной для агробизнеса комплексной политической и регулирующей мерой. Возможно, это связано с использованием ИКТ, поскольку, как представляется, такое положение не зависит от уровня образования, грамотности или доли сельского хозяйства в ВВП страны.

На данный момент лидерами в реализации на национальном уровне стратегий цифровизации сельского хозяйства являются развитые страны. В ряде случаев агропродовольственному сектору уделяется особое внимание, он в качестве приоритетного интегрируется в существующие национальные стратегии цифровизации, нацеленные на более широкое преобразование экономики и общества. В развивающихся странах большая часть электронных услуг в области сельского хозяйства оказывается, как правило, в рамках систем электронного правительства либо ИКТ-стратегий, в качестве основной цели предусматривающих оказание аграрному сектору базовых электронных услуг – предоставление общей информации, раннее предупреждение и т.п.

Использование цифровых технологий создаст потребность в политических и регулирующих мерах в части обращения с генерируемыми данными. Отсутствие стандартов, определяющих форматы и условия владения данными, может привести к возникновению неравенства, в первую очередь там, где крупные международные компании осуществляют цифровизацию в целях развития агробизнеса, в то время как мелкие фермерские хозяйства и местные предприниматели, работающие в сельскохозяйственном секторе, внедряют цифровые технологии с целью решения социальных проблем в сельских и сельскохозяйственных районах.

**Рис. 3.** Услуги, оказываемые правительствами с использованием электронной почты, коротких текстовых сообщений (SMS) и информационной ленты RSS, 2018 год, % от общего числа стран каждого региона

Источник: UN DESA, 2019.



<sup>2</sup> Спектр выделенных частот – это совокупность радиочастот, выделенных операторам мобильных сетей и других секторов беспроводной связи (GSMA, 2019b).

# 3 УСЛОВИЯ И ФАКТОРЫ, СПОСОБСТВУЮЩИЕ ВНЕДРЕНИЮ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ

Наряду с базовыми условиями, существует ряд важных факторов, способствующих цифровизации сельского хозяйства. Три основных фактора – это использование фермерами и работниками служб распространения сельскохозяйственных знаний интернета, мобильных сетей и социальных сетей; наличие у сельского населения навыков использования цифровых технологий; культурная среда, подталкивающая сельских предпринимателей к внедрению цифровых технологий и инноваций.

С распространением высокоскоростного подключения к Интернету и смартфонов с выходом в Интернет мобильные приложения, социальные сети, голосовая связь через Интернет (VoIP) и цифровые платформы набрали значительный потенциал в части расширения доступа жителей сельских районов к информации и услугам. При этом, однако, многие мелкие фермеры в развивающихся странах до сих пор лишены доступа к цифровым технологиям и не имеют навыков их использования.

Создание “цифровой экосистемы сельского хозяйства” требует наличия благоприятных условий, чтобы фермеры и предприниматели подхватили инновационные подходы. Уже сегодня наращивается финансирование и расширяется сотрудничество в рамках проектов цифровизации сельского хозяйства, стартапы начинают привлекать интерес международных инвесторов и средств массовой информации. Особо важная роль в этом процессе отводится молодежи. Преимущество ей часто обеспечивают компьютерная грамотность и потенциал в части инновационных решений. Когда обучение работе с цифровыми технологиями включается в образовательные программы, молодежь усваивает возможности использования цифровых инструментов и получает навыки их создания.

## 3.1 Использование цифровых технологий сельским населением и фермерами

Использование цифровых инноваций определяется компьютерной грамотностью и наличием навыков работы с цифровыми технологиями, равно как и наличием таких технологий. При этом, однако, наиболее важным фактором, позволяющим раскрыть возможности цифровых технологий, является доступ в Интернет.

Сегодня Интернетом пользуется половина населения Земли, однако доля пользователей, проживающих в развитых странах, непропорционально велика. В НРС Интернетом пользуется лишь каждый седьмой (ITU, 2016), причем, даже с учетом индивидуальных особенностей отдельных стран, везде имеет место значительное неравенство между городскими и сельскими районами.

Пользуется человек Интернетом или нет, и для чего он им пользуется, в значительной мере определяется уровнем образования и доходов. Более образованные слои общества пользуются, как правило, наиболее передовыми услугами – электронной торговлей, онлайн-финансовыми услугами, госуслугами. Пользователи с более низким уровнем образования используют Интернет в первую очередь как средство связи и источник развлечений.

В сельских районах, где уровень образования и грамотности, как правило, ниже, мобильные телефоны чаще используются для общения и посещения социальных сетей. Такое положение затрудняет внедрение цифровых приложений для сельского хозяйства, пользование которыми требует более развитых цифровых навыков.

В целом менее широкое распространение смартфонов в сельских районах в сочетании с дороговизной Интернета и неразвитым сетевым покрытием также препятствует использованию сельскохозяйственных приложений и ограничивает возможность

использования социальных сетей, например, Facebook, в целях содействия оказанию поддержки аграрному сектору и обмену информацией между фермерами. Возможность обмена информацией позволила бы фермерам принимать более обоснованные решения в отношении ведения хозяйства, способствующие повышению урожайности, ограничению воздействия на окружающую среду и совершенствованию источников средств к существованию.

Разнообразие доступных технологий, отсутствие стандартизации и совместимости между ними, например, в части обмена данными, также препятствуют их использованию фермерами. Возможности адаптации технологий ограничены, часто совместное использование сельхозтехники различных марок оказывается невозможным, и фермерам приходится делать выбор, в какую марку вкладывать средства. Ощущается недостаток услуг независимых консультантов, готовых поддержать фермеров в принятии решений.

### 3.2 Навыки сельского населения в работе с цифровыми технологиями

Цифровизация требует наличия навыков работы с компьютерными технологиями: нужны люди, знающие, как обращаться с цифровыми устройствами, понимающие, какие результаты необходимо получить, способные разрабатывать программы и приложения. От них требуется не только умение читать и считать, но и навыки коммуникации и обращения с данными. Необходимо оперативно повысить компьютерную грамотность групп населения, у которых такие навыки отсутствуют: ИКТ развиваются невероятно быстрыми темпами, и темпы получения знаний не должны отставать (UNDP, 2015).

Таким образом, наряду с инвестициями в технологии все

насущнее ощущается потребность вкладывать средства в развитие междисциплинарных цифровых навыков и знаний. Это справедливо как для развитых, так и для развивающихся стран. Страны, где действуют программы обучения ИКТ, существуют финансовые возможности для использования цифровых средств и обеспечен надежный доступ в Интернет, лидируют в развитии навыков работы с цифровыми технологиями.

Цифровизация агропродовольственного сектора изменит структуру рынка труда и характер самой работы. Она заставит пересмотреть роль фермеров и сельских предпринимателей и изменит требования к набору навыков, востребованных в агропродовольственном секторе. Цифровизация может изменить место, где выполняется работа, и суть самой работы, причем, ввиду разного уровня навыков использования цифровых технологий, такие изменения, скорее всего, по-разному скажутся на работающих в секторе женщинах и мужчинах. Сельские районы, как правило, отстают в получении цифровых навыков (рис. 4). Необходимо разработать модель обучения фермеров, направленного на развитие навыков работы с цифровыми технологиями, чтобы научить слушателей правильно оценивать и внедрять передовой опыт и передовые технологии в своих хозяйствах.

### 3.3 Цифровизация аграрного бизнеса и культура инноваций

Цифровизация бизнеса предполагает преобразование существующих предприятий через внедрение современных цифровых технологий и создание предприятий нового типа, для которых характерны использование цифровых технологий в целях совершенствования деловой деятельности, разработка новых (цифровых) бизнес-моделей и взаимодействие с заказчиками и заинтересованными сторонами по новым (цифровым) каналам (European Commission, 2013). Во всем мире растет число инициатив, нацеленных на содействие цифровизации предпринимательской деятельности через создание, развитие

**Рис. 4.** Средняя доля населения сельских и городских районов, обладающего навыками работы с конкретными цифровыми технологиями, 2017 год

Источник: ИТУ, 2019.



и масштабирование “цифровых стартапов”, в том числе в сельскохозяйственном и продовольственном секторе.

Сегодняшние фермеры могут быть как никогда готовы к предпринимательской деятельности. В наши дни они часто разрабатывают бизнес-планы, изыскивают финансирование, прибегают к услугам фермерских бизнес-инкубаторов и участвуют в научных конференциях. Кроме того, молодые фермеры скорее готовы принимать рискованные решения в управлении своими хозяйствами. Так, в Италии в 2013 году мужчины и женщины в возрасте от 25 до 30 лет основали 12 000 сельскохозяйственных стартапов (Coldiretti, 2018).

На сегодняшний день лидерство в формировании предпринимательской культуры принадлежит развитым странам, но и страны, находящиеся на более низких уровнях развития – Руанда, Замбия, Турция, Армения, – стремятся незамедлительно воспользоваться возможностями, которые открывает цифровая эра.

### 3.3.1 ПРОБЛЕМЫ

Для сельских общин предпринимательская деятельность представляется многообещающим направлением бизнеса и развития.

Ожидается, что Африка, где велика роль аграрного сектора и существует обширный потребительский рынок, станет для агротехнологических групп основным полигоном для обкатки цифровых решений. На начало 2018 года в Африке существовали 82 агротехнологических стартапа, причем больше половины из них были созданы в течение предыдущих двух лет (Disrupt Africa, 2018).

Однако несмотря на быстрый рост цифровых технологий, предназначенных для аграрного сектора, большая часть решений на основе ИКТ до сих пор не нашла масштабного внедрения. Компании, особенно МСП и небольшие стартапы, часто не могут перейти от стадии разработки приложения к успешно функционирующему бизнесу. Одной из проблем здесь является отсутствие рекомендаций для предпринимателей по масштабированию стратегий на рынках, где необходимые услуги не предлагаются в должных объемах.

Чтобы стимулировать цифровизацию предпринимательства в аграрном секторе, компаниям следует создавать группы сотрудников, обладающих навыками работы с цифровыми технологиями. Такой подход предполагает поиск потенциальных

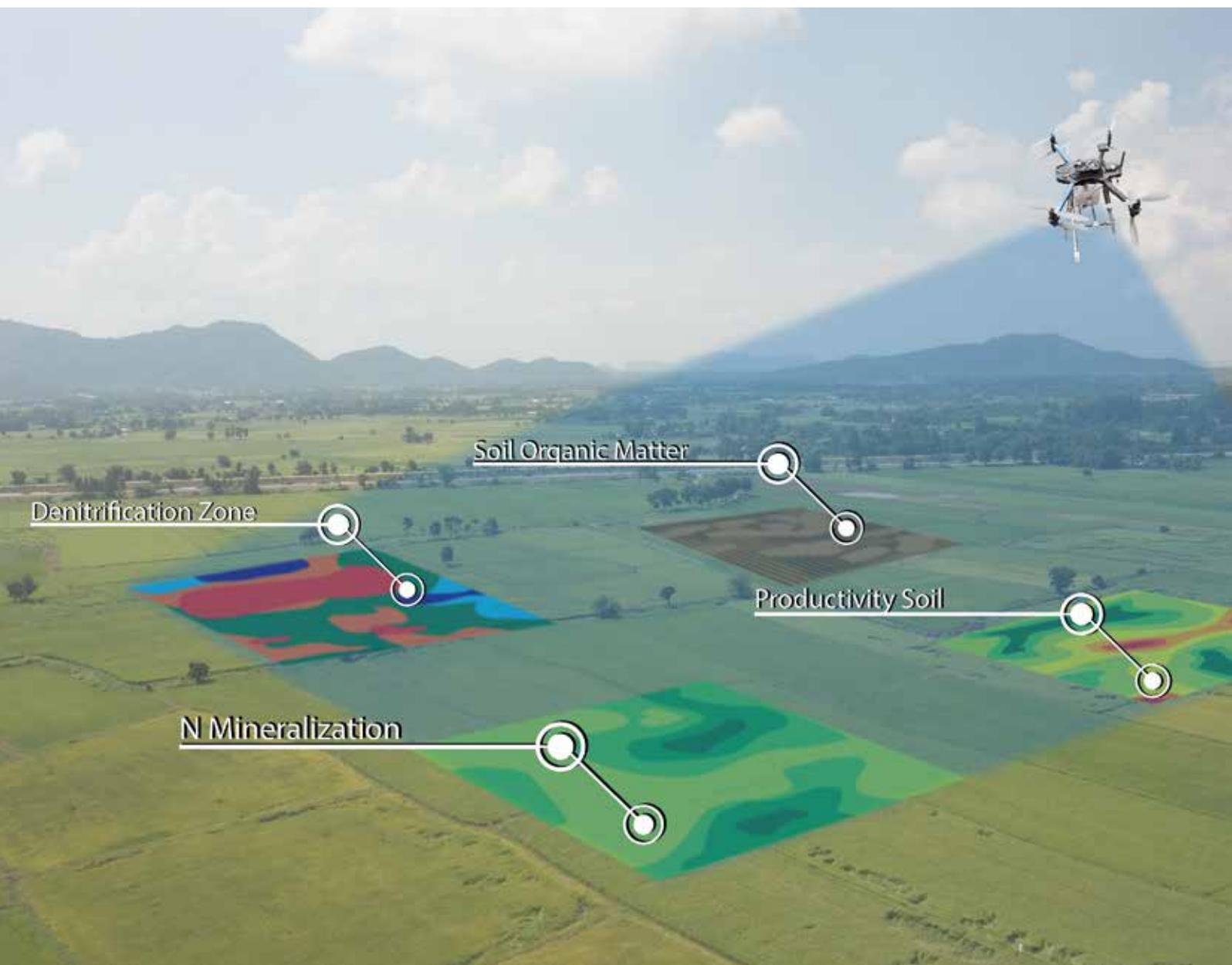
сотрудников, обладающих соответствующими навыками, определение способов и условий их найма и удержания, а также признание талантов, которые могут вырасти среди уже нанятых сотрудников, и выяснение объемов цифровых навыков, характерных для уже существующих профессий и должностей.

Наиболее важным фактором ускорения инноваций и цифровизации следует считать образование. В деятельности по стимулированию научных исследований и разработок (НИР) и инноваций в образовании правительствам следует придерживаться триединого подхода: вкладывать средства в НИР, опережающими темпами развивать НИР по линии коренных народов, в рамках широкой коалиции с партнерами работать над переориентированием системы образования на средства электронного обучения, практические учебные курсы, поощрение экспериментов, развитие критического мышления, повышение уровня компьютерной и финансовой грамотности и наработку навыков создания программного обеспечения.

Важнейшую роль в цифровизации аграрного сектора предстоит сыграть молодым предпринимателям. Они обладают уникальными знаниями, полученными от дедов и отцов, и видели, как упускались возможности. Стартапы, создаваемые выходцами из сообществ мелких фермеров, часто основаны на опыте фермерских сообществ, где их основатели выросли, и нацелены на оказание помощи этим сообществам. Для выхода на агропредпринимательский рынок молодежи необходимы программы ускоренного обучения и финансовая поддержка. Такие программы привлекают инвестиции и создают возможности для сотрудничества инвесторов и стартапов.

Часто наличие предпринимательской культуры не зависит ни от ВВП страны, ни от ее географического положения. Формирование такой культуры в любой точке земного шара заметно упрощает доступ к системам электронной торговли и цифровым платформам. Тем не менее формирование устойчивой цифровой культуры предпринимательства в аграрном секторе представляет собой долгий политический и практический процесс, начинающийся с получения соответствующего образования в школе. Он требует наличия благоприятной среды, позволяющей рисковать, наличия между заинтересованными сторонами доверительных отношений, существования финансовых возможностей, профессиональных услуг, устойчивой цифровой экосистемы<sup>3</sup>, наличия требуемых навыков и готовности делиться получаемыми результатами, то есть “открытости инноваций”.

3 Цифровая экосистема – это совокупность взаимозависимых предприятий, людей и/или вещей, совместно использующих стандартизированные цифровые платформы.



# 4 ПРИМЕРЫ ПРИМЕНЕНИЯ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В АГРОПРОДОВОЛЬСТВЕННЫХ СИСТЕМАХ

Цифровизация способна обеспечить существенные выгоды экономического, социального и экологического характера. Приведенные ниже примеры поясняют, как применение цифровых технологий может способствовать функционированию и повышению эффективности агропродовольственных систем:

- использование мобильных приложений, позволяющих фермерам получать информацию о ценах, позволяет сократить случаи нарушения рыночного равновесия и помогает фермерам в планировании производственных процессов. Так, в Кении фермеры, использующие приложение M-Farm, изменили набор возделываемых культур и, как сообщили некоторые из них, в результате смогли реализовать продукцию на рынке по более высоким ценам (Baumüller, 2015);

## ПРИЛОЖЕНИЕ ЕМА-1 ФАО ОКАЗЫВАЕТ ПОДДЕРЖКУ СИСТЕМЕ ВЕТЕРИНАРНОГО КОНТРОЛЯ

ЕМА-1 – это разработанное ФАО приложение для раннего оповещения, с помощью которого ветеринары с мест могут в реальном времени передавать высококачественную информацию о болезнях животных. Приложение интегрировано в Глобальную систему информации о болезнях животных (EMPRES i), обеспечивающую надежное хранение данных и их использование странами. ЕМА-1 хорошо совместима с национальными системами отчетности о болезнях животных. Приложение поддерживает наблюдение на национальном уровне и передачу информации в реальном времени, способствует повышению эффективности системы раннего предупреждения и реагирования на болезни животных, что оказывает значительное позитивное воздействие в плане продовольственной безопасности и источников средств к существованию. Сегодня приложение ЕМА-1 используется в шести странах Африки – Гане, Гвинее, Кот д'Ивуаре, Лесото, Танзании и Зимбабве.

- технологии способны оказать фермерам поддержку в плане своевременного реагирования на вспышки болезней и вредителей, неурожай, климатические изменения: фермеры могут получать сообщения, заблаговременно подсказывающие необходимые действия с учетом прогноза погоды;

## MYCROP ПОЛНОМАСШТАБНАЯ СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ХОЗЯЙСТВОМ И ПЛАНИРОВАНИЯ РАБОТЫ ФЕРМЕРА

MyCrop – это основанная на современных технологиях инициатива, нацеленная на расширение возможностей фермеров за счет предоставления им информации, экспертного опыта и ресурсов в целях наращивания продуктивности и прибыльности и, соответственно, повышения жизненных стандартов. Она представляет собой платформу для совместной работы мелких фермеров с опорой на самые современные технологии (большие данные, машинное обучение, смартфоны/планшетные компьютеры и т.п.), инновационные бизнес-модели (сельскохозяйственная платформа как услуга) и целенаправленные усилия людей (сельскохозяйственные прогнозы, продукты и услуги).

MyCrop помогает фермерам принимать оптимальные решения и реализовывать их: практически в режиме реального времени платформа позволяет проводить картирование земель, планировать выбор культур, создавать планы работы для отдельных хозяйств и автоматизировать труд с учетом погодных условий, качества почв, данных о болезнях, вредителях и урожаях.

MyCrop – это устойчивая, основанная на данных, масштабируемая, интеллектуальная, самообучаемая платформа для сотрудничества в режиме реального времени, представляющая собой инструмент для управления хозяйством и планирования работы фермера, обеспечивающая упреждающий анализ и мониторинг, обоснование принимаемых решений, а также служащая в качестве площадки для электронной торговли (покупка и продажа ресурсов и готовой продукции).

[www.mycrop.tech](http://www.mycrop.tech)

- примером применения технологии Интернета вещей (ИВ) в сельском хозяйстве может служить точное земледелие (ТЗ). Использование систем управления сельскохозяйственной техникой при посеве и внесении удобрений позволяет сократить расходы на семенной материал, удобрения и топливо для трактора, уменьшить затраты времени на производство полевых работ. Технология переменного нормирования (ТПН) и использование беспилотных летательных аппаратов (БПЛА) помогают сократить расход воды и пестицидов, снизить трудозатраты и затраты на ресурсы;
- важное место в сельском хозяйстве отводится программному обеспечению для планирования ресурсов предприятия: оно позволяет оптимизировать любой процесс от закупок до производства и сбыта. Применение подобного ПО обеспечивает хозяйству (или связанному с ним предприятию) возможность более органично реагировать на проблемы, связанные с охраной окружающей среды, соответствующим образом корректировать систему, повышать отдачу вложений в собственное дело;
- было показано, что выгоды можно получать и при использовании таких технологий, как блокчейн. В частности, технология блокчейна была с успехом применена для выявления в продовольственных производственно-сбытовых цепочках некачественных пищевых продуктов, что позволило своевременно принять эффективные меры. Та же технология позволяет предоставить потребителю информацию о происхождении пищевых продуктов, что обеспечивает ее пользователям конкурентное преимущество;

### “УОЛМАРТ” И БЛОКЧЕЙН: ПРОСЛЕЖИВАНИЕ САЛАТА ОТ ФЕРМЫ ДО ПРИЛАВКА

По завершении занявшего два года пилотного проекта розничная сеть внедрила основанную на блокчейне технологию, позволяющую обеспечить прослеживание каждой связки шпината и каждого кочана салата. Розничный гигант начинает требовать от поставщиков салата и шпината вносить данные в основанную на блокчейне базу данных, позволяющую незамедлительно выявлять источники загрязнения продукции.

Более сотни хозяйств, поставляющих “Уолмарт” листовые овощи, должны будут вводить информацию о поставляемом продовольствии в основанную на технологии блокчейна базу данных, которую компания “Ай-Би-Эм” разработала для “Уолмарт” и ряда других торговых сетей, предпринимающих аналогичные шаги.

Данная инициатива в полной мере соответствует двум исповедуемым “Уолмарт” стратегиям: курсу на цифровизацию и акценту на свежесть предлагаемых покупателям продуктов. Кроме того, блокчейн поможет “Уолмарт” сэкономить средства. Когда в очередной раз возникнет проблема – например, заражение римского салата бактериями *E. coli* – продавец сможет выявить конкретные партии продукта, которые стали источником риска, не снимая с продажи остальной товар.

<https://www.nytimes.com/2018/09/24/business/walmart-blockchain-lettuce.html>

- в последние годы технологии, основанные на применении искусственного интеллекта (ИИ), помогли повысить эффективность управления многими предприятиями агробизнеса. Компании, владеющие технологиями ИИ, помогают фермерам оценивать состояние поля и осуществлять мониторинг каждого этапа производственного цикла. Технологии ИИ преобразуют аграрный сектор: для оценки хозяйства больше не требуется физическое присутствие фермера, он может положиться на данные, полученные со спутников и БПЛА. Технологии ИИ способны оптимизировать использование ресурсов, на основании прогнозного моделирования обосновать своевременно принимаемые решения и обеспечить круглосуточную работу систем мониторинга.

### “АЛИБАБА ГРУП ХОЛДИНГ” И JD.COM РАЗРАБОТАЛИ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНУЮ СИСТЕМУ УПРАВЛЕНИЯ СВИНОВОДЧЕСКИМИ ХОЗЯЙСТВАМИ

Разработанная компанией “Алибаба” система ET Agricultural Brain позволяет на основе распознавания по внешнему облику, температуре и голосу определить состояние здоровья каждого животного на свиноферме. Кроме того, проследив, как свиноматка спит, стоит, чем питается, искусственный интеллект подскажет, беременна ли она. Систему уже внедрили ведущие свиноводческие комплексы Китая. ИИ позволяет выявлять больных боровов и сводить к минимуму число нежелательных инцидентов. Так, распознавание по голосу позволяет защитить поросят от взрослых особей. На ферме устанавливается множество датчиков, собирающих информацию, с учетом которой создаются идеальные условия для роста поголовья; одновременно при этом уменьшается риск человеческих ошибок.

По подсчетам разработчика, применение технологий ИИ в свиноводстве позволит фермерам на 30%–50% сократить трудозатраты, снизить потребность в кормах, за счет оптимизации условий роста сократить сроки откорма на пять-восемь дней. Внедрение системы во всех свиноводческих хозяйствах Китая позволило бы стране сэкономить 50 млрд юаней (7,5 млрд долл. США).

[www.yicaiglobal.com/news/chinese-aging-farms-step-into-ai-era-with-facial-recognition-for-pigs-](http://www.yicaiglobal.com/news/chinese-aging-farms-step-into-ai-era-with-facial-recognition-for-pigs-)

- сельскохозяйственные роботы (“агроботы”) могут в ближайшем будущем оказать на сельское хозяйство исключительно сильное воздействие. Уже сегодня полевые агроботы помогают фермерам измерять расход воды и оптимизировать полив. Парки легких малых роботов могут прийти на смену тяжелым тракторам, что позволит постепенно снизить уплотнение почв, вернуть им способность насыщаться воздухом и повысить эффективность их функционирования.

## АГРОБОТ “ДАЙНО” В ПОМОЩЬ СЕЛЬСКОМУ ХОЗЯЙСТВУ И ВИНОГРАДАРСТВУ

Группа специалистов компании “Найо Текнолоджиз” разработала сельскохозяйственного робота, облегчающего труд фермеров и повышающего доходность фермерских хозяйств.

“Дайно” – это новое, эффективное решение, позволяющее фермерам соблюдать все более жесткие нормы применения фитосанитарных препаратов, преодолевать проблемы, связанные с использованием пестицидов, и справляться с нехваткой рабочей силы в аграрном секторе. Робот-пропольщик “Дайно” способен целенаправленно бороться с сорняками, что экономит трудозатраты фермера на протяжении всего сезона.

Особо эффективен “Дайно” в борьбе с сорняками на полях больших размеров, где салат, морковь, лук и другие овощи выращиваются на грядках или в рядах.

<https://www.naio-technologies.com/en/agricultural-equipment/large-scale-vegetable-weeding-robot/>

Часто внедрение таких технологий требует значительных финансовых ресурсов, они больше подходят для крупных хозяйств и должны тесно интегрироваться с другими технологиями и процессами агропродовольственной цепочки. Поэтому внедрение подобных технологий в мелких фермерских хозяйствах связано с большим количеством проблем, в то время как крупным хозяйствам и агропромышленным компаниям освоить их проще.

# 5 ВЫВОДЫ И ДАЛЬНЕЙШАЯ РАБОТА

В ближайшие годы цифровизация аграрного сектора повлечет за собой существенный сдвиг в сельском хозяйстве и производстве продуктов питания. Она может принести экономические, экологические и социальные блага, но в то же время спровоцировать ряд проблем. Неравенство в доступе к цифровым технологиям и услугам означает риск цифрового разрыва. Мелкие фермеры и другие жители сельских районов рискуют не успеть за преобразованиями, причем речь идет не только о компьютерной грамотности и доступе к цифровым ресурсам, но также о продуктивности и различных аспектах экономической и социальной интеграции.

Чтобы получить результат, внедрения технологий недостаточно. Общественные, экономические и политические системы должны будут обеспечить базовые и сопутствующие условия, которые позволят осуществить цифровизацию. Согласно “закону технологического прорыва” (Downes, 2009), технологии изменяются по экспоненте, в то время как экономические и социальные изменения носят линейный характер и не успевают за технологическими. Особо важно работать над обеспечением необходимых для осуществления цифровизации условий в сельских районах.

## 5.1 Проблема подключения к сетям маргинализированных и удаленных общин

Непременным условием цифровизации сельского хозяйства является наличие, особенно в сельских районах, развитой цифровой инфраструктуры и продовольственных систем. Развитие технологий и реформы в области регулирования расширили доступ жителей планеты к ИКТ, однако цифровой разрыв до сих пор существует. Как только какая-либо технология (например, доступ в Интернет по телефонной линии) становится доступной для людей любого уровня достатка, тут же появляется новая технология (например, широкополосный доступ), и пользователям в развивающихся странах вновь приходится “играть в догонялки”.

В последние пять лет число абонентов мобильных телефонных сетей росло в основном за счет жителей стран Африки и Азиатско-Тихоокеанского региона, однако до сих пор многие не имеют мобильных телефонов и не пользуются мобильной связью, то есть устройства распределены неравномерно. В сельских районах ограничен доступ к смартфонам с выходом в Интернет и быстрым сетям 3G и 4G. Следует работать над устранением такого неравенства, содействовать распространению

и использованию смартфонов в районах, где сегодня они не используются.

Кроме того, в развивающихся странах и НРС население сельских районов отличается особо низким уровнем грамотности и образования, и это препятствует использованию цифровых технологий. Доля безработной молодежи часто превышает общий уровень безработицы в стране, что в первую очередь имеет место в сельских районах. Работодатели все чаще стремятся нанимать работников, умеющих использовать цифровые технологии. Население сельских районов, где низок уровень компьютерной грамотности и отсутствуют навыки работы с цифровыми технологиями, не конкурирует на современном рынке труда. В школьные программы должно быть включено обучение работе с цифровыми технологиями: это позволит поднять уровень знаний и развить соответствующие навыки у учителей, расширить доступ к цифровым технологиям в школьных классах.

Чтобы в полной мере раскрыть потенциал цифровизации сельского хозяйства, правительствам следует сформировать благоприятную регулятивную среду. Разработка проектов формирования электронного правительства и управление ими требуют высокого уровня административного потенциала, чего некоторые страны, в первую очередь относящиеся к категориям НРС и развивающихся стран, обеспечить не могут. Ликвидация цифрового разрыва должна стать политическим приоритетом, правительствам следует инициировать значимое в социально-экономическом плане участие фермеров, потенциальных инвесторов в агропродовольственный сектор и стартапов в цифровизации мелких фермерских хозяйств. Правительства развивающихся стран и НРС нуждаются в существенном наращивании потенциала в части содействия преобразованиям в политической и регулятивной сферах.

Интерес к цифровому сельскому хозяйству и соответствующим услугам растет, в этой сфере много новых игроков из индустрии цифровых технологий и стартапов. Сбор больших объемов данных обусловит внедрение технологий машинного обучения и ИИ, потребуются разработать новые модели, позволяющие извлечь из использования данных максимальную пользу. Сегодня собранной информации часто недостаточно для обоснования всеобъемлющих решений и формирования партнерских механизмов, необходимых, чтобы преобразовать мелкие фермерские хозяйства в жизнеспособный, устойчивый цифровой бизнес. Кроме того, необходимо принять решения в отношении права собственности на данные и их использования: производители собирают данные с помощью собственных устройств и имеют возможность использовать их в целях получения прибыли, в то время как фермеры часто не желают делиться данными без того, чтобы что-нибудь получить взамен.

Стратегии цифровизации сельского хозяйства в развивающихся странах должны сочетать создание инфраструктуры с социальными, организационными и политическими преобразованиями.

## 5.2 Движущие силы и условия раскрытия потенциала цифровизации сельского хозяйства

Наиболее важным фактором в плане раскрытия потенциала новых технологий был и остается доступ в Интернет. Во всем мире пользователи чаще всего выходят в сеть, используя смартфоны, и именно смартфоны способны изменить правила игры в агропродовольственном секторе НРС и развивающихся стран. Они открывают возможность доступа к информации и услугам через мобильные приложения, онлайн-видеоролики и социальные сети. Такие веб-сайты, как Facebook, Twitter и YouTube, стали доступным средством коммуникации, направленной на мелких фермеров и других важнейших игроков аграрного сектора, в том числе на работников служб распространения сельскохозяйственных знаний, агродилеров, розничных торговцев, исследователей сельского хозяйства и директивные органы; кроме того, те же веб-сайты обеспечивают коммуникации внутри перечисленных групп (рис. 5).

Снижение цен на мобильные телефоны, расширение сетевого покрытия, обеспечивающего доступ в Интернет, и увеличивающаяся доля молодежи среди населения способствуют более широкому использованию мобильных телефонов в сельскохозяйственных районах. При этом, однако, в развивающихся странах, особенно в сельских районах, доля обладателей смартфонов все еще низка, а доступ в Интернет ограничен, что определяет необходимость в дальнейших исследованиях в части мобильного доступа в Интернет и использования социальных сетей в сельских районах. Кроме того, не все фермеры готовы к быстрому внедрению ИКТ.

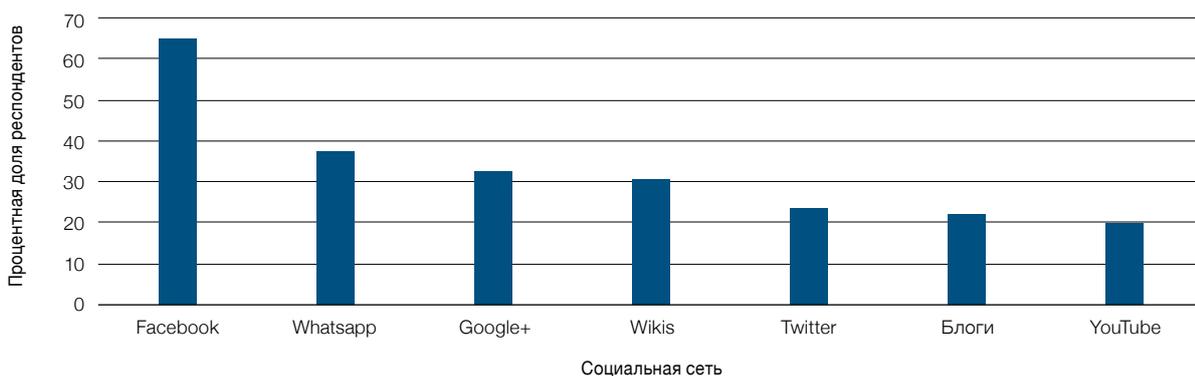
Многим не хватает знаний, необходимых, чтобы обратиться за услугами или воспользоваться ими, тем более что технологии ИКТ появились в агропродовольственном секторе относительно недавно, и многие электронные сервисы все еще находятся в стадии разработки. Исключительно важно, чтобы технологии отвечали конкретным потребностям: если технологии не снабжают фермера необходимой информацией, они не будут внедрены.

Значительно ограничивают использование цифровых технологий низкий уровень компьютерной грамотности и отсутствие цифровых навыков, что характерно для сельских районов, особенно в развивающихся странах. Разнообразие доступных цифровых технологий и отсутствие стандартизации также препятствуют их внедрению. Выбрать ту или иную технологию сложно, а консультационные услуги, которые позволили бы фермеру обосновать собственное решение, получить негде. Образовательные услуги и услуги по оказанию поддержки необходимо усовершенствовать, чтобы они обеспечивали поддержку внедрения цифровых технологий.

Уже сегодня цифровые технологии изменяют динамику агропродовольственного сектора, но процесс этот протекает бессистемно. Полномасштабная реализация потенциала цифрового сельского хозяйства невозможна без сотрудничества всех участников производственно-сбытовой цепочки агропродовольственного сектора. Существует необходимость в том, чтобы провести обзор использования возможностей цифрового сельского хозяйства игроками агропродовольственного сектора и индустрии цифровых продуктов, представляющими частный сектор, государство и др.

Ключевая роль отводится фермерам, а цифровые технологии открывают для них возможности сотрудничества и инновационной деятельности. Кроме того, в аграрном секторе увеличивается доля лиц с высшим образованием, специалистов в сфере науки и техники. Они часто обладают навыками экспериментаторов и способностью к инновационному мышлению. Молодежь в агропродовольственном секторе тоже часто проникнута духом предпринимательства и ради создания новых предприятий способна пойти на просчитанные риски.

**Рис. 5.** Предпочтения в отношении социальных сетей заинтересованных сторон аграрного сектора, 2016 год, %  
 Источник: Bhattacharjee and Saravanan, 2016.



Примечание: данные по 62 странам.

Существует потребность в более масштабной поддержке предпринимательства: необходимы сельскохозяйственные бизнес-курсы, программы обучения ИКТ, следует обеспечить поддержку инновационных хабов и бизнес-инкубаторов, наращивать их потенциал, расширять доступ к венчурному капиталу (особенно к финансированию в средних объемах, необходимому для масштабирования полученных результатов), формировать более благоприятную для бизнеса среду. Ведь реальное воздействие оказывает создаваемый ими бизнес, а именно количество и качество рабочих мест в создаваемых ими МСП и цифровых хозяйствах.

### 5.3 Дальнейшая работа

Цифровизация сельского хозяйства и сельских районов потребует еще много работы. При этом следует учитывать ряд особо важных факторов.

Во-первых, пониманию концепции цифровизации сельского хозяйства в значительной мере препятствует отсутствие системных, официальных данных по этой теме. Большая часть данных – например, по уровню компьютерной грамотности – доступна только на страновом уровне без детализации по городским и сельским районам. Данные по сетям отражают в основном покрытие, но не содержат информации о качестве и доступности услуг. Недостаёт информации о государственной поддержке и нормативно-правовой базе цифровизации, которая до сих пор осуществлялась опосредованно, в том числе о доступности электронных государственных услуг и нормативно-правовом регулировании в части подключения и защиты данных.

Вторая проблема состоит в значительном разрыве во внедрении цифровых технологий в аграрном секторе развитых и развивающихся стран, а также в глобальных компаниях и в местных, общинных, семейных хозяйствах. Внедрение современных сельскохозяйственных технологий обусловлено наличием финансовых ресурсов и уровнем образования. Мелкие фермеры в сельских районах в этом плане непропорционально ущемлены, их доступ к инфраструктуре, сетям и технологиям ограничен.

Наконец, при внедрении цифровых технологий сельского хозяйства учитывается фактор экономии на масштабах. Чем больше масштабы предприятия, тем проще такие технологии внедрить. В этом плане крупные хозяйства имеют преимущество над мелкими. Такое положение порождает неравенство крупных и мелких ферм и, соответственно, неравенство между развитыми и развивающимися странами. Цифровые инновации и технологии, открывающие путь к преобразованиям, часто не созданы для масштабов, характерных для хозяйства мелкого фермера.

Некоторые приоритетные направления дальнейшей работы:

- содействие сбору более полных данных о цифровых технологиях и цифровизации на уровне районов и групп населения, в частности, в разбивке по городским и сельским районам;
- создание устойчивых бизнес-моделей, позволяющих получить жизнеспособные цифровые решения для вовлечения мелких фермеров в процессы цифрового преобразования сельского хозяйства;
- создание индекса, отражающего развитие цифрового сельского хозяйства в контексте культурного, образовательного и институционального измерений отдельных стран, как в плане существования базовых и сопутствующих условий для осуществления цифровизации, так и в плане потенциального воздействия процесса на экономику, экологию и общество. За основу может быть взят созданный в 2015 году Региональным отделением ФАО для Европы и Центральной Азии “Индекс готовности к внедрению цифровых технологий в сельскохозяйственном секторе”. Такой индекс поможет определить контекст для разработки в будущем стратегий цифровизации сельского хозяйства стран-членов ФАО; эти стратегии в первую очередь должны обеспечить поддержку странами концепции электронного сельского хозяйства и осознание важности ИКТ для агропродовольственного сектора, и далее предложить шаги, которые позволят осуществить процесс цифровизации сельского хозяйства.

## 6 БИБЛИОГРАФИЯ

- Agfundernews.com. African AgriTech Market Map (available at: <https://i0.wp.com/agfundernews.com/wp-content/uploads/2018/02/African-AgriTech-Market-Map-FINAL.jpg>)
- Baumüller, H. 2015. Assessing the role of mobile phones in offering price information and market linkages: the case of m-farm in Kenya, *EJISDC*. (68) 6:1-16.
- Bhattacharjee, S. & Saravanan, R. 2016. *Social Media: Shaping the Future of Agricultural Extension and advisory Services*. GFRAS Interest Group on ICT4RAS discussion paper, GFRAS: Lindau, Switzerland.
- Coldiretti, 2018. *Report for the agri-food forum of Cernobbio 2018*. Trieste: Istituto Ixe Srl [на итальянском языке].
- Disrupt Africa. 2018. *African tech startups funding report 2018*. Disrupt Africa (available at: <http://disrupt-africa.com/funding-report/#>)
- Downes, L. 2009. *The Laws of Disruption: Harnessing the New Forces that Govern Life and Business in the Digital Age*. Basic Books.
- European Commission. 2013. *Strategic Policy Forum on Digital Entrepreneurship. Fuelling Digital Entrepreneurship in Europe: background paper*. 6pp. (also available at: <http://ec.europa.eu/DocsRoom/documents/5313/attachments/1/translations>)
- European Commission. 2019. 2<sup>nd</sup> Survey of Schools: ICT in Education (available at: <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/news/2nd-survey-schools-ict-education>)
- European Parliament, 2015a. *Industry 4.0: Digitalisation for productivity and growth*. Brussels: European Parliamentary Research Service.
- European Parliament. 2015b. *ICT in the developing world*. Brussels: European Parliamentary Research Service.
- European Parliament, 2019. *E-Government Survey 2018*. Brussels: European Parliamentary Research Service.
- Fakhoury, R. 2018. *Digital government isn't working in the developing world. Here's why*. The Conversation (available at: <https://theconversation.com/digital-government-isnt-working-in-the-developing-world-heres-why-94737>)
- ФАО, 2018. Положение дел в области продовольственной безопасности и питания в мире. Повышение устойчивости к внешним воздействиям в целях обеспечения мира и продовольственной безопасности. Рим. ФАО (размещено по адресу: <http://www.fao.org/news/story/ru/item/1152210/icode/>)
- FAO. 2017b. *Information and Communication Technology (ICT) in Agriculture: A Report to the G20 Agricultural Deputies*. Rome: FAO.
- GSMA. 2018c. *Enabling Rural Coverage: Regulatory and policy recommendations to foster mobile broadband coverage in developing countries*. London: GSMA Intelligence.
- GSMA. 2019a. *The Mobile Economy*. London: GSMA Intelligence.
- GSMA, 2019b. Spectrum: What is spectrum? (available at: <https://www.gsma.com/spectrum/what-is-spectrum/#>)
- Hahn, H. P. & Kibora, L. 2008. The domestication of the mobile phone: Oral society and new ICT in Burkina Faso. *The Journal of Modern African Studies*. (46)1: 87–109.
- ILOSTAT, 2019. Employment database. Geneva: International Labour Organization. [Data retrieved May 2019]
- ITU. 2016. *Measuring Information Society Report*. Geneva: ITU.
- ITU, 2017. *Measuring the Information Society Report: Volume 2, ICT country profiles*. Geneva: ITU.
- ITU. 2018. *Measuring the Information Society Report: Volume 1*. Geneva: ITU.
- Lowder, S.K., Skoet, J. & Raney, T., 2016. The number, size and distribution of farms, smallholder farms, and family farms worldwide. *World Development*. (86): 16–29.
- McKinsey & Co. 2014. *Offline and falling behind: Barriers to Internet adoption*. New York: McKinsey and Company.
- OECD. nd. *Bridging the Digital Divide* (available at: <https://www.oecd.org/site/schoolingfortomorrowknowledgebase/themes/ict/bridgingthedigitaldivide.htm>)
- UN DESA. 2017 World Population Prospects: Key findings and advance tables. New York: UN DESA.
- UN DESA. 2018a. *The 2018 Revision of World Urbanisation Prospects*. New York: UN DESA.
- UN DESA, 2018b. United Nation e-government survey 2018. New York: UN DESA.

UN DESA, 2019. *Population, surface area and density*. New York: UN DESA.

UNDP. 2015. *Work for Human Development: Human Development Report 2015*. New York: UNDP.

UNESCO. 2017. *Reading the past, writing the future Fifty years of promoting literacy*. Paris: UNESCO.

UNESCO Institute for Statistics. 2018. *Higher education attendance* (available at: [https://www.education-inequalities.org/indicators/higher\\_1822#?sort=mean&dimension=community&group=all&age\\_group=attend\\_higher\\_1822&countries=all](https://www.education-inequalities.org/indicators/higher_1822#?sort=mean&dimension=community&group=all&age_group=attend_higher_1822&countries=all))

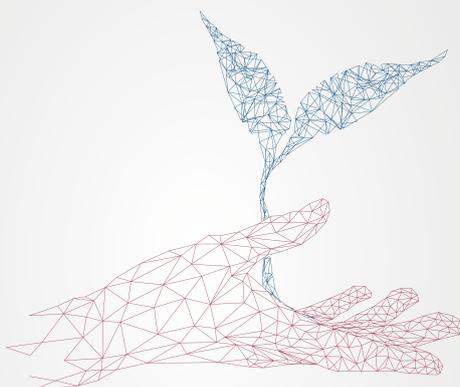
USAID, 2018. *Digital farmer profile: Reimagining Smallholder Agriculture*. Washington D.C.: USAID.

World Bank. 2016. World Bank, 2016. *World Development Report 2016: Digital Dividends*. Washington, DC: World Bank.

World Bank. 2017. *Future of Food: Shaping the Food System to Deliver Jobs*. Washington, DC: The World Bank.



<http://www.fao.org/e-agriculture/>



**Связь с нами:**

Отдел информационных технологий  
Продовольственная и сельскохозяйственная организация Объединенных Наций  
CIO-Director@fao.org / digital-innovation@fao.org



Некоторые права защищены. На настоящую публикацию распространяются положения и условия лицензии CC BY-NC-SA 3.0 IGO



© ФАО, 2019  
CA4887RU/1/06.19