

**К ВОПРОСУ ОБ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В  
ОБЕСПЕЧЕНИИ ПРОДОВОЛЬСТВЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ И БОРЬБЕ С  
БЕДНОСТЬЮ В МИРЕ**

**TO THE QUESTION OF DIGITAL TECHNOLOGIES USE IN FOOD SECURITY  
PROVISION AND IN THE FIGHT AGAINST POVERTY IN THE WORLD**

**Л.В. Шабалина<sup>1</sup>, А.Ю. Щербина<sup>2</sup>**

<sup>1,2</sup>Донецкий национальный технический университет, г. Донецк

*Аннотация. В статье рассмотрена актуальная ситуация в сфере бедности и недоедания в мире, выявлены мировые тенденции, отрицательно влияющие на обеспечение продовольственной безопасности, определены направления использования цифровых технологий в агропроизводственной сфере в качестве технологического базиса обеспечения глобальной продовольственной безопасности.*

*Ключевые слова: глобальные проблемы, недоедание, крайняя нищета, продовольственная безопасность, цифровизация агропроизводственной сферы*

*Abstract. In the article the current situation in the sphere of poverty and malnutrition in the world is examined, global trends negatively affecting food security are identified, the directions of using digital technologies in the agricultural sector as a technological basis for ensuring global food security are defined.*

*Keywords: global problems, undernourishment, extreme poverty, food security, digitalization of the agro-production sphere*

**Постановка проблемы.** Проблемы национальной и глобальной продовольственной безопасности, обусловленные крайней бедностью и массовым голодом, в настоящее время являются одними из наиболее актуальных в мире. Результатом предпринимаемых международной общественностью мер борьбы с бедностью и недоеданием, стало сокращение количества людей, живущих в условиях крайней нищеты, на 26% в 2015 г. по сравнению с 1990 г. [4]. Однако, мировой финансовый кризис 2008-2009 гг. привел к замедлению темпов положительной динамики, и уже в 2015-2018 гг., впервые за 30 лет, наблюдался рост глобальной бедности. По мнению экспертов Всемирного института исследований экономического развития ООН в 2020 г. около 700 млн чел. по-прежнему живут в крайней нищете, в условиях недоедания и крайней его степени, голода, не имея возможности получить доступ к элементарным благам цивилизации, таким как здравоохранение, образование, доступ к воде и т.д. Традиционные методы борьбы с бедностью и голодом показали свою несостоятельность, поэтому единственной возможностью улучшить ситуацию могут быть только радикальные преобразования агропродовольственных систем на основе использования цифровых технологий, которые позволяют повысить рентабельность сельхозпроизводства за счет точечной оптимизации затрат и более эффективного распределения средств.

**Анализ предыдущих исследований и публикаций.** Поскольку проблемы глобального масштаба не под силу решить отдельно взятому государству, работа по их изучению и решению проводится на уровне международных организаций, таких как Всемирная Организация Здравоохранения (ВОЗ), Международный банк реконструкции и развития, Детский фонд ООН ЮНИСЕФ, Продовольственная и Сельскохозяйственная Организация ООН (ФАО) и др. Блиничкина Л., Ходжаев З., Плеханова Ю. и др. рассматривают вопросы бедности и недоедания на глобальном уровне. Процессы внедрения цифровых технологий в агропродовольственный комплекс изучаются в работах Гумерова Р., Ушачева И., Дудина М.Н. и др.

**Цель исследования** состоит в анализе актуальной ситуации в сфере бедности и голода в мире, выявлении мировых тенденций, отрицательно влияющих на обеспечение продовольственной безопасности и определении роли цифровых технологий в качестве технологического базиса преодоления проблем массового голода и бедности в мире.

**Основные результаты исследования.** Население Земли увеличивается в среднем на 70 млн. человек в год, при этом число голодающих в мире за 2007-2019 гг. снизилось на 3,2% (табл. 1).

Таблица 1

Численность населения и удельный вес голодающих в мире

Год	Количество голодающих,	Население мира, млн чел.	Удельный вес голодающих, %
2007	923	6 606	14,0
2008	963	6 681	14,4
2009	1023	6 756	15,1
2010	925	6 831	13,5
2011	814	7 050	11,5
2012	812	7 120	11,4
2013	810	7 200	11,3
2014	805	7 280	11,1
2015	785	7 364	10,7
2016	850	7 449	11,4
2017	821	7 531	10,9
2018	822	7 650	10,7
2019	798	7 674	9,2
Прирост 2019/2007, %	-10,9	15,8	23,57

Примечание: составлено авторами по [8].

По прогнозу Всемирного Банка, к концу 2020 г. 88-115 млн чел. окажутся в крайней нищете, тогда как в 2021 г. эта цифра увеличится на 23-35 млн. чел., что приведет к увеличению населения живущего менее чем на 1,90 долл. США в день до 110-150 млн. Несмотря на сокращение численности бедных в Восточной Азии и Тихоокеанском регионе, а также Южной Азии, в Африке сокращения данного показателя не произошло и уровень бедности остался более 40%. Следует отметить, что в 2019 г. по сравнению с 2015 г. число людей, живущих в Африке в условиях крайней бедности, увеличилось до 431 млн с 416 млн, которые составили 63% бедного населения мира (табл. 2). На Ближнем Востоке и в Северной Африке в последние годы также наблюдается рост числа бедных, что свидетельствует о замедлении процесса снижения бедности, который произошел в 1990-2017 гг. Следует отметить, что по мнению экспертов в 2021 г. экономические последствия глобальной пандемии COVID-2019 могут увеличить глобальную бедность до 9% от общей численности населения мира [4].

Таблица 2

Население, живущее в условиях крайней бедности, по регионам мира, млн чел.

Год	Восточная Азия	Латинская Америка и Карибский бассейн	Южная Азия	Европа и Центральная Азия	Ближний Восток и Северная Африка	Африка к югу от Сахары
2000	34,80	12,80	39,80	7,30	3,70	58,90
2005	18,30	10,00	34,90	4,70	3,20	52,00
2010	10,70	6,20	25,90	2,40	2,10	47,50
2015	2,10	3,80	15,20	1,50	3,80	41,80
2019	1,20	3,80	н/д	1,10	7,20	40,20

Примечание: составлено авторами по [2].

Основными причинами увеличения количества бедных в мире являются: вооруженные конфликты, изменение климата и глобальное потепление. В настоящее время около 1,5 млрд чел. проживает в странах, ведущих войны, в результате чего 42 млн чел. лишены жилья, при этом пандемия COVID-19 ещё более усугубила данные проблемы, что в совокупности может привести к увеличению на 100 млн. чел., которые будут жить за чертой бедности.

Особого внимания требует детская нищета (рис. 1). В странах Африки к югу от Сахары в ограниченных возможностях социальной защиты находятся 2/3 детей, живущих в семьях, которые выживают, в среднем, на 1,90 долл. США в день на человека. На Южную Азию приходится почти пятая часть этих детей [1]. При этом эксперты ЮНИСЕФ и Всемирный банк предупреждают, что ситуация с детской бедностью значительно ухудшилась в 2020 г. из-за неблагоприятных экономических последствий пандемии. Продовольственная и сельскохозяйственная организация (ФАО) ООН в конце 2020 г. зафиксировала обострение проблемы с продовольственной безопасностью в четырех странах Африканского континента и угрозе такой же ситуации еще в 16 государствах. Так, сильнее всего от голода страдают Буркина-Фасо, Йемен, Южный Судан и Нигерия, Афганистан, ЦАР, Демократическая Республика Конго, где дефицит продуктов питания испытывают 22 млн чел., что является наибольшим показателем, когда-либо зарегистрированным в отдельном государстве [6]. По этой причине становится как никогда важным, оказание гуманитарной помощи и поддержки семей с детьми на мировом уровне [3].

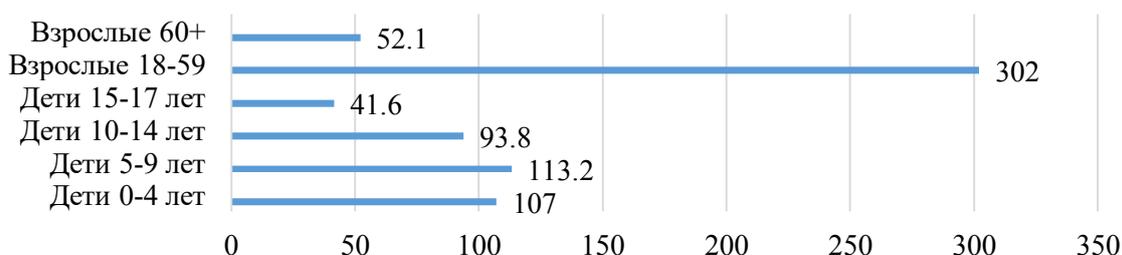


Рис. 1. Население мира, живущее менее чем на 1,9 долл. США в день в 2018 г., млн чел. [4].

Как следствие нищеты, проблема недоедания и крайней его формы – голод, в настоящее время обострилась. В 2019 г. число голодающих в мире составило 690 млн. чел., увеличившись на 60 млн по сравнению с 2014 г. [3]. Первое место по числу голодающих мира занимает Азия (381 млн), второе – Африка (250 млн.), третье – регион Латинской Америки и Карибского бассейна (48 млн). Хочется подчеркнуть, что в данных регионах мира около 45% смертей детей в возрасте до 5 лет связаны с недоеданием. Также, следует отметить, что в Африке отмечается наибольший рост числа голодающих, при этом наиболее сложная ситуация сложилась в странах Африканского континента, таких как: Чад, Сомали, Уганда, Мозамбик, Эфиопия, Мали и Гаити, где число голодающих и недоедающих людей превышает 40%.

Причинами усугубления проблемы недоедания эксперты ВОЗ считают стремительный рост населения планеты и невозможность обеспечить всех нуждающихся достаточным количеством продуктов питания с учётом неравномерности размещения населения мира, что связано с увеличением степени урбанизации и индустриализации одних регионов мира и, напротив, усугубляющейся социально-экономической отсталостью других, а также деградацией земельных ресурсов и их нерациональным использованием [2].

Международный институт исследований продовольственной политики разработал международный рейтинг, получивший название «Глобальный индекс голода» (ГИГ), рассчитываемый исходя из четырёх критериев: недоедание, детское истощение, задержка роста у детей и детская смертность [5]. С географической точки зрения очевидно, что показатели ГИГ самые худшие в странах Африки к югу от Сахары и Южной Азии, которые получили оценку в категории «серьезные» или «тревожные» страны, при этом в большинстве

стран Латинской Америки, Восточной и Центральной Азии, а также Восточной Европы уровень голода был низким в пределах «низкого» или «умеренного» уровня (табл. 3).

Таблица 3

Топ-20 стран в Глобальном Индексе Голода, 2019 г.

№ в рейтинге	Страна	Значение индекса	№ в рейтинге	Страна	Значение индекса
1	Центрально-Африканская Республика	53,70	11	Северная Корея	34,00
2	Чад	45,40	12	Либерия	33,30
3	Йемен	39,7	13	Зимбабве	32,90
4	Мадагаскар	38,7	14	Пакистан	32,60
5	Замбия	37,6	15	Уганда	31,20
6	Сьерра-Леоне	35,7	16	Индия	31,10
7	Гаити	35,40	17	Нигерия	31,10
8	Судан	34,80	18	Мозамбик	30,90
9	Афганистан	34,30	19	Коморские острова	30,80
10	Тимор	34,20	20	Конго	30,40

Источник: Глобальный индекс голода 2019 [5].

Если указанные тенденции сохранятся, то в 2030 г. шесть процентов населения мира по-прежнему будут жить в крайней нищете. Последствия изменения климата усугубятся, а база природных ресурсов сократится. Традиционные методы борьбы с бедностью и голодом показали свою несостоятельность, поэтому единственной возможностью продвинуться вперед в решении данных проблем могут быть только радикальные преобразования агропродовольственных систем.

На состояние агропродовольственных систем оказывает влияние большое количество факторов, но прослеживается пять тенденций, отрицательно влияющих на обеспечение продовольственной безопасности, как отдельных стран, так и целых регионов, требующих особого внимания.

Первая тенденция – увеличение потребления природных ресурсов. Нескоординированное расширение антропогенной деятельности приводит к быстрому истощению природных ресурсов, последствиями этого являются нехватка воды, деградация земель и обезлесение. Особенно сильно от дефицита воды и деградации земель страдают развивающиеся страны Африки к югу от Сахары и Азиатско-Тихоокеанского региона, что приводит к значительному сокращению сельскохозяйственного производства и создает угрозу для продовольственной безопасности этих регионов.

Вторая тенденция – это изменение климата и стихийные бедствия. Ожидается, что повышение глобальной температуры поверхности Земли приведет к снижению урожайности сельскохозяйственных культур примерно на 20% и увеличению потерь урожая вследствие повышения активности вредителей примерно на 10–25%, что может повлечь рост дефицита продовольствия и повышение цен на него (которое, по оценкам экспертов, может составить до 31%) и усугубить проблемы голода и неполноценного питания, особенно среди сельского населения. Изменение климата является также серьезным мультипликатором риска голода. По оценкам ФАО, к 2050 г. в результате изменения климата риску недоедания подвергнутся еще 120 млн чел., 24 млн из которых – дети.

Третья тенденция – это изменение продовольственных систем в результате роста урбанизации. К 2030 численность жителей городов увеличится еще на два миллиарда представителей среднего класса с более высокой покупательной способностью, что повлечет повышение спроса на продовольствие, воду и энергию в городских районах.

Четвёртая тенденция – это увеличение количества продовольственных потерь и пищевых отходов. Порядка трети всего производимого в мире продовольствия, по оценкам ФАО, это 1,3 млрд т в год на сумму в 750 млрд долл. США, теряется или идет в отходы на всех этапах продовольственной производственно-сбытовой цепи. Общий углеродный след, связанный с потерями пищевой продукции, оценивается в 4,4 гигатонны эквивалента двуокиси углерода, что составляет примерно 8 процентов глобальных антропогенных выбросов парниковых газов, что усугубляет климатические проблемы.

Пятая тенденция - крайняя нищета и увеличение масштабов неравенства. В общей сложности 75% беднейшего населения мира живут в сельской местности, а их средства к существованию зависят от сельского хозяйства и связанных с ним видов деятельности. Нищета, голод и плохое питание тесно связаны между собой: в 2018 г. 807 млн недоедающих и 154 млн отстающих в росте детей в возрасте до пяти лет были жителями стран с низким и средним уровнями дохода; из них только в Азии хронически недоедают порядка 515 млн чел.

Сельское хозяйство может сыграть важную роль в обеспечении роста продовольственной безопасности, ориентированного на улучшение положения бедных слоев населения, с этой целью потребуются применение цифровых инструментов.

По мнению экспертов, цифровизация агропродовольственной сферы способна обеспечить рост мирового производства сельхозпродукции на 70 % к 2050 г. [7]. В настоящее время в аграрном производстве используются следующие основные виды цифровых технологий и автоматизированной агротехники:

1. Интернет вещей (ИВ). По прогнозам, к 2025 г. в мире будет использоваться до 75 млрд устройств ИВ, что даст совокупный экономический эффект в размере до 11,1 трлн долл. США в год и сокращение объема пищевых отходов на 10-50 млн т [8].

2. Беспроводная скоростная передача данных через широкополосный доступ к сети Интернет.

3. Удаленное управление воздушной и наземной агротехникой и робототехникой.

4. Обработка больших данных (Big Data). По прогнозам аналитиков, технологии искусственного интеллекта потенциально могут повлиять на жизнь 70 млн фермеров по всему миру, обеспечив к 2025 г. дополнительный сельскохозяйственный доход в размере 9 млрд долл. США [9].

5. Спутниковая навигация.

6. Электронная картография, основанная на обработке цифровых аэрофотоснимков из космоса и с беспилотных летательных аппаратов (БЛА).

7. БЛА для мониторинга и обработки земель (внесения удобрений, химикатов для борьбы с сорняками, стимуляторов роста и т.п.).

8. Наземная автоматизированная техника (тракторы, комбайны, сеялки и т.д.).

К вышеперечисленным цифровым технологиям можно добавить элементы системы управления на стадии хранения, сортировки, доставки и реализации готовой продукции:

– блокчейн-технологии (распределенные реестры цифровых данных для отслеживания сырья и готовой продукции на всех этапах производства и распределения). По оценкам, в 2023 г. объем глобального рынка технологий блокчейна составит 23 млрд долл. США. К 2030 г. использование технологий блокчейна для мониторинга информации даже о половине всех мировых товаропроводящих цепей может обеспечить сокращение потерь пищевой продукции на 10-30 млн т;

– радиочастотная идентификация (маркировка растений, чипирование животных для отслеживания их перемещений, маркировка готовой продукции и др.);

– традиционные компьютерные системы управления агропроизводством (персональные ЭВМ и сети передачи данных);

Необходимо принять во внимание, что все вышеперечисленные технологии и решения будут оставаться элементами автоматизации или информатизации, так и не достигнув уровня интеллектуальной робототехники, если не будут интегрированы в общую цифровую платформу под управлением искусственного интеллекта. Концепция

современного развития технологий в сельском хозяйстве сводит участие человека в процессе производства агропродукции к минимуму.

Первые подобные решения уже активно внедряются в мировую сельскохозяйственную практику. К ним относятся:

1. Автоматизированные животноводческие комплексы (умные фермы, доилки, поилки, кормораздатчики, сборщики и сортировщики готовой продукции животноводства и птицеводства и т.п.).

2. Автоматические комплексы в растениеводстве (умные теплицы, парники, вертикальные фермы и т.п.).

3. Автоматические сборщики урожая в садах, полях и виноградниках (роботы под управлением искусственного интеллекта).

Технология искусственного интеллекта выступает своеобразной платформой для обеспечения глобальной продовольственной безопасности в будущем. Можно выделить следующие основные субтехнологии искусственного интеллекта и примеры их применения в агропроизводстве:

1. Машинное управление по электронным картам и спутниковым навигаторам.

2. Системы умной аналитики для машинного ведения техники с использованием компьютерного зрения.

3. Системы предиктивной аналитики для анализа и прогноза ремонтов и обслуживания агротехники.

4. Машинное зрение как самостоятельный раздел искусственного интеллекта для беспилотных летательных аппаратов и наземной агротехники и робототехники.

5. Машинное обучение всех элементов автоматической агросистемы.

6. Системы дифференцированного внесения удобрений и химикатов на базе умной аналитики для беспилотных летательных аппаратов и наземной агротехники и робототехники.

7. Автоматические системы полива и мелиорации.

8. Автоматические системы обработки почв и растений.

Указанные субтехнологии могут быть распределены на несколько групп цифровых технологий (табл. 3).

Таблица 3

Сферы применения искусственного интеллекта в области цифровых информационных технологий для сельского хозяйства

Базовая цифровая технология	Технология ИИ	Субтехнология ИИ	Практическое применение
1	2	3	4
Интернет вещей (IoT)	Умная аналитика Машинное обучение Предиктивная аналитика	Анализ данных в режиме текущего времени	Контроль параметров, прогнозирование ремонтов и отказов оборудования и техники
Обработка больших данных (Big Data)	Умная аналитика Предиктивная аналитика	Анализ данных в режиме текущего времени	Выявление закономерностей роста растений и животных, определение необходимых параметров ухода
Автономные БЛА и автоматическая наземная агротехника	Робототехника Компьютерное зрение Умная аналитика	Машинное управление по электронным картам и спутниковым навигаторам	Роботы-сборщики, БЛА для мониторинга и обработки посевов

1	2	3	4
Точное земледелие	Компьютерное зрение Компьютерное вождение Робототехника Умная аналитика	Анализ спутниковых снимков Модели прогнозирования урожайности Системы учета фенотипических и генетических параметров Системы дифференцированного внесения удобрений и химикатов	Умная агротехника и роботизированные комплексы Роботизированные комбайны, тракторы, поливальная техника и т.п.

Составлено по источнику [8].

Ожидается, что технологии искусственного интеллекта обеспечат прямое снижение затрат за счет снижения необходимого количества агротехники путем более эффективного ее использования, уменьшения частоты ремонтов техники, а также снижения общих расходов на обслуживание техники, при этом также происходит уменьшение расходов в виде экономии удобрений, пестицидов и других химикатов, топлива, ГСМ, и фонда оплаты труда.

**Выводы.** В результате проведенного исследования показана неразрывная связь между ключевыми мировыми проблемами бедности и недоедания, что говорит о необходимости комплексного подхода к их решению с учётом всех влияющих на них факторов. Особое внимание следует обратить на повышение продовольственной безопасности беднейших стран Африки и Азии. Увеличение продовольственной безопасности может быть достигнуто путём изменения формата существующих технологий агропроизводства, а также выработки целенаправленной политики борьбы с бедностью. Рост численности населения планеты и усиленное проникновение цифровых технологий во все сферы деятельности человека объективно обуславливают необходимость трансформации традиционных форм ведения сельского хозяйства с уклоном в сторону роботизации и информатизации. Глобальную продовольственную безопасность возможно повысить путём интенсификации аграрного производства за счет внедрения современных цифровых технологий.

#### Список литературы

1. Блиничкина, Н. Ю. Бедность как глобальный феномен: проблема и последствия / Н. Ю. Блиничкина, З. К. Ходжаев // Вестник ТГУПБП. – 2012. – №4 (52). – URL : <https://cyberleninka.ru/article/n/bednost-kak-globalnyy-fenomen-problema-i-posledstviya>.
2. World Bank Database. – URL : <https://blogs.worldbank.org/opendata/356-million-children-live-extreme-poverty>.
3. Max Roser and Hannah Ritchie (2013). – "Hunger and Undernourishment". Published online at OurWorldInData.org. – URL : '<https://ourworldindata.org/hunger-and-undernourishment>'.
4. Report of World Bank. Poverty and Shared Prosperity 2020: Reversals of Fortune. – URL : <https://www.worldbank.org/en/publication/poverty-and-shared-prosperity>.
5. Global Hunger Index. – URL : <https://www.globalhungerindex.org/results.html>
6. В ООО дали катастрофический прогноз на 2021. – URL : <https://www.rbc.ru/society/04/12/2020/5fca71b59a79470a6813fb3e>.
7. Дулин, М. Н. Технологии искусственного интеллекта как стратегический ресурс обеспечения глобальной продовольственной безопасности / М. Н. Дулин // Продовольственная политика и безопасность. – 2020. – Том 7. – № 1. – С. 39-57.

8. World Economic Forum and McKinsey. 2018. Innovation with a Purpose. 42 pp. – URL : [http://www3.weforum.org/docs/WEF\\_Innovation\\_with\\_a\\_Purpose\\_VF-reduced.pdf](http://www3.weforum.org/docs/WEF_Innovation_with_a_Purpose_VF-reduced.pdf).

9. Akshatanayak The Economics of Applications of Artificial Intelligence and Machine Learning in Agriculture / Akshatanayak, L. Huchaiyah, Mahinsharif, Martuza Khan // International Journal of Pure & Applied Bioscience. – 2019. – 07(1). – P. 296–305. – URL : <https://doi.org/10.18782/2320-7051.7324>.