

УДК: 330.331

DOI: 10.31359/2312-3427-2018-3-273

М.М. Жудро, канд. экон. наук, доцент

Белорусский государственный экономический университет

ИМПЛЕМЕНТАЦИЯ ТРЕНДОВ ЦИФРОВИЗАЦИИ ЭКОНОМИКИ В ВЫСОКОТЕХНОЛОГИЧНЫЙ АГРОБИЗНЕС

В статье сформулированы ключевые тренды развития цифрового или точного земледелия (precision agriculture) и точного животноводства (precision livestock farming) и обоснованы инструменты их имплементации в высокотехнологичный агробизнес. Предложены приоритетные направления его технологической роботизации, которая весьма активно «стартовала» в начале 21-го столетия, а также формирование информационной инфраструктуры АПК.

Ключевые слова: экономика, рынок, цифровизация, высокотехнологичность, агробизнес, тренды, точное земледелие, точное животноводство, цифровая трансформация.

Постановка проблемы. Важнейшим направлением возделывания сельскохозяйственных культур являются системы глобального позиционирования типа Ag GPS фирмы Trimble, спутниковой съемки или аэросъемки с помощью дронов, которые предоставляют возможность для менеджеров и специалистов организаций АПК Республики Беларусь дистанционно выявлять неоднородности поля площадью не 50-100 га как в странах ЕС, а 500-1000 га с целью дифференцированного высева, внесения удобрений и средств защиты. При этом локальные особенности почвы или развития растений учитываются и влияют на вносимые дозы, что позволяет использовать сельскохозяйственную технику, оснащенную компьютером и специальными электронными дозаторами, а также выровнять и повысить урожайность поля и снизить затраты сельскохозяйственных организаций. Данное направление подтверждается практикой АПК развитых стран. Так, в 2012 г. в ЕС был запущен проект точного животноводства (Precision Livestock Farming), нацеленный на автоматизацию мониторинга и управления фермами. В проекте участвуют 10 свинокомплексов и 5 птицеферм.

В этой связи возникает необходимость исследования актуальных трендов развития цифрового или точного земледелия (precision agriculture)

и точного животноводства (precision livestock farming) и инструментов их имплементации в высокотехнологичный агробизнес Республики Беларусь.

Анализ последних достижений и публикаций. В актуальных научных публикациях [А.В. Адамович, Н.Г. Гахович, И.С. Полоник, И.В. Устинович], посвящённых инновационному развитию высокотехнологичного агробизнеса констатируется, что характеризую тенденции развития цифрового точного земледелия (precision agriculture) и точного животноводства (precision livestock farming), следует отметить, что в настоящее время они весьма активно модернизируются практически во всех странах. Так, масштабное инновационное развитие точного или цифрового сельского хозяйства получает как в странах с высоким его уровнем: США, Японии, ФРГ, Англии, Франции, Дании и других государствах ЕС, так и в государствах со средним уровнем его производительности: Бразилия, Польша, Словакия и др.

При этом важно отметить, что «разрыв» в мировом цифровом агробизнесе между лидерами и аутсайдерами хотя и незначительно, но сокращается. Констатируя сохранение в этом направлении лидерства за рядом государств: США, Японии, Франции, Германии и т.д., следует признать его активизацию и в других странах. Так, лидером и его первопроходцем является американский производитель сельскохозяйственной техники и оборудования «Massey Ferguson», который один из первых в мире применил систему мультиплексную систему управления, GPS, GIS, датчики для мониторинга урожайности сельскохозяйственных культур.

В Бразилии внедрение технологий точного земледелия на 60 % сельскохозяйственных земель обеспечило за последнее десятилетие повышение в два раза урожайности зерновых культур при увеличении посевной площади всего на 11 %, а ежегодный дополнительный доход составил 10 млрд долл. США.

В развитии цифрового агробизнеса имеет место тенденция его технологической роботизации, которая весьма активно «стартовала» в начале 21-го столетия. В настоящее время получает распространение применение в точном земледелии агроботов для ухода за состоянием полей и сбора урожая. Так, испанская компания AGROBOT выпускает роботы для среза только зрелых ягод, которые распознают камеры робота. Сиднейский университет создал агробота, питающегося от солнечной энергии, который умеет распознать сорняки среди овощей и уничтожить их опрыскивая химикатами, а в дальнейшем лазерный луч будет убивать сорняки.

В процессе трансформации системы управления высокотехнологичным, роботизированным агробизнесом весьма актуальна для практикоприменения для крупных по масштабам агропромышленных организаций Республики Беларусь.

Формулирование целей статьи. Фундаментальными задачами исследований выступает идентификация, выявление ключевых трендов развития цифрового точного земледелия (precision agriculture) и точного животноводства (precision livestock farming) и обоснование инструментов их имплементации в высокотехнологичный агробизнес в условиях роста неопределенности и глобализации рыночного окружения АПК.

Основное содержание статьи. В процессе исследований современных проблем и перспектив развития АПК установлена необходимость трансформации системы управления высокотехнологичным, роботизированным агробизнесом с учетом специфики ее практикоприменения для крупных по масштабам агропромышленных организаций Республики Беларусь.

Прежде всего, объективная необходимость цифровизации сельского хозяйства Республики Беларусь обусловлена тем, что оно является хотя и традиционной, но и в то же время весьма восприимчивой к инновациям сферой экономики. Так, АПК выступает приоритетной сферой белорусской экономики, которая занимается выращиванием сельскохозяйственных культур и разведением сельскохозяйственных животных. По интегрированному индикатору биологической продуктивности климата (100–121 балл) сельское хозяйство Беларуси существенно уступает многим странам (Болгария 150–173, Польша 125–135, Германия 125–140, Австрия 140–150, США 150–220 баллов). Тем не менее, сельское хозяйство Беларуси занимает важное место в структуре национальной экономики. По данным 2015 г., на его долю приходилось 12,2 % основных средств, 6,7 % ВВП и 8 % занятого населения республики.

Товарооборот во внешней торговле продовольствием в 2015 г. составил 15,6 % белорусского и 0,33 % мирового внешнеторгового оборота; экспорт – соответственно 16,7 и 0,28 %; импорт – 14,7 и 0,31 %. Положительное сальдо внешней торговли продовольствием достигло 4,6 млн дол. США. Производство мяса, зерна на душу населения в республике больше чем в странах ЕС и мире, а молока более чем в 3 и 8 раза.

АПК Республики Беларусь как ключевой сектор экономики Республики Беларусь в результате внедрения инноваций обеспечивает удовлетворение более 85 % спроса на сельскохозяйственную продукцию за счет собственного производства и осуществляет внешнюю торговлю с 82

странами. На его долю по ОКЭД приходится почти пятая часть ВВП страны, около 20 % основных средств и почти 25 % всей численности населения, занятого в экономике [2].

В этой связи следует констатировать, что Государственной программой развития аграрного бизнеса в Республике Беларусь на 2016–2020 годы определены приоритетные направления совершенствования и формирования оптимальной структуры перспективного инновационного и конкурентоспособного цифрового развития АПК, которые призваны обеспечить:

1. Привлечение инвестиций и реализация не менее 9 инвестиционных проектов на условиях конкурсного их отбора с общим объемом финансирования 671,7 млрд. рублей, включающих реконструкцию, модернизацию и строительство высокотехнологичных животноводческих (включая молочно-товарные фермы), птицеводческих, звероводческих и кролиководческих объектов, селекционно-семеноводческих, семяочистительных и других технологических комплексов (линий).

2. Техничко-технологическое переоснащение АПК современными (в том числе и беспилотными) тракторами, сельскохозяйственной техникой и оборудованием животноводческих ферм и комплексов, освоение инновационных, энергосберегающих технологий информационно-управляемого (точного) земледелия при производстве сельскохозяйственной продукции, приобретение специального ветеринарного оборудования и материалов.

3. Создание и развитие в экспортоориентированных сферах АПК (молочная, мясная, льняная, хлебопродуктовая и другие) кластерных высоко интегрированных национальных и транснациональных компаний с целью достижения взаимовыгодной рыночной конвергенции и взаимодействия производителей сельскохозяйственного сырья, организаций, осуществляющих его переработку, логистику и реализацию продукции, а также маркетинговых, инвестиционных, финансовых, научно-исследовательских структур.

4. Внедрение и развитие информационно-коммуникационных технологий в агропромышленном комплексе, включающие комплекс программно-технических средств государственной информационной системы в области оценки генетической ценности сортов растений, племенных животных, в том числе с применением современного молекулярно-генетического (геномного) анализа ДНК, системы точного земледелия, государственной информационной системы в области идентификации, регистрации, прослеживаемости сельскохозяйственных

культур, животных (стад), продуктов растительного и животного происхождения и т.д.

5. Диверсификацию производства, переработки и реализации сельскохозяйственной продукции и продуктов питания путем освоения новых видов растений, животных, рыб, производства новых видов продовольственных товаров и страновых рынков экспорта, обращения органической продукции для удовлетворения внутреннего спроса и формирования ее экспорта на основе создания нормативной базы и разработки технических нормативных правовых актов, обеспечивающих инвестиционную и социально-экономическую привлекательность органического агробизнеса.

6. Создание и развитие производств по переработке местных видов сырья и вторичных продуктов пищевой промышленности путем внедрения комплексной очистки мелассы и извлечение из нее сахарозы, технологии производства сухих кормовых продуктов, сушки картофельной мезги в целях получения кормов, по переработке послеспиртовой барды для получения сухих кормов, совершенствования технологических процессов производства вин (винных напитков), спирта и т.д., а также развитие и предоставление услуг в сфере экологии АПК.

Приведенные позитивные основные направления инновационного развития АПК Республики Беларусь свидетельствуют о имплементации внедрения высоких производственных технологий на селе [7].

В то же время в ходе выполненных исследований установлено, что перспективное масштабное инновационное развитие точного или цифрового сельского хозяйства Республики Беларусь в равной мере, как и в других государствах, должно формироваться на интегрировании двух концепций: 1) многофункциональной миссии цифрового сельского хозяйства в обществе, ключевыми компонентами которой являются: а) обеспечение не традиционной, а конкурентной продовольственной безопасности страны на основе цифровых технологий; б) поставки пищевой и легкой промышленности не столько необходимого, сколько востребованного платежеспособным и высокомотивированным спросом биологического сырья не надлежащего, а конкурентного качества; в) рост пропорционального экспорта белорусского продовольствия на традиционные и высококонкурентные сегменты мирового рынка и сохранение положительного баланса во внешней торговле продовольственными товарами; г) сохранение и цифровое развитие сбалансированного ландшафта в качестве социально-привлекательного жизненного пространства и активной мотивации инвестирования сельской инфраструктуры и агро-, экотуризма и 2) развития высокотехнологичных

и высокодоходных рабочих мест как в агробизнесе, так и смежных с ним секторах сельской экономики на основе их цифровизации.

Обстоятельное исследование приведенных выше уточнений приоритетных направлений аграрной политики совершенствования и формирования оптимальной структуры перспективного и конкурентоспособного развития АПК республики свидетельствует о том, что ключевым фактором их реализации выступают высокие технологии, базирующиеся на цифровизации всех без исключения его как производственных, так и социальных, экологических элементов и комплексов.

Следовательно, по мере внедрения высоких и цифровых технологий возрастают значимость и масштабы видов экономической деятельности, обеспечивающих модернизацию, информатизацию, роботизацию и диверсификацию агропромышленного производства и социального обустройства села. Удельный вес организаций, осуществляющих инновационную активность в сфере производства пищевых продуктов, включая напитки, и табака, в общем числе организаций по видам экономической деятельности в 2015 году составлял 0,24%, а удельный вес отгруженной ими инновационной продукции - 2,4%, в том числе на экспорт в общем объеме отгруженной инновационной продукции – 0,85%.

Развитие высоких и цифровых технологий в АПК в 21-м столетии активизирует синергетическую трансформацию существующих практик роста производительности, ресурсосбережения на основе комплексного использования высокопроизводительных и энергосберегающих роботов и информационно-коммуникационных технологий в агробизнесе Беларуси.

Подтверждением этому является тот факт, что в последние годы многие белорусские сельхозорганизации внедряют технологии точного земледелия, начиная от автоматизированного вождения высокотехнологическими машинно-тракторными агрегатами, зерно-, кормо-, свекло-, картофелеуборочными комбайнами и заканчивая дифференцированным внесением удобрений, пестицидов, гербицидов и других агрохимикатов и, тем самым, достигают снижения их удельного расхода ГСМ, повышения урожайности и качества агропродовольственной продукции [8].

Диагностика конкурентных технологических преимуществ этого трактора позволяет заключить о следующих трендах цифровых инноваций в мехатронике АПК.

Приоритетным направлением мехатроники следует считать внедрение электронных пилотов или помощников «физических» трактористов или «системы «автоматического параллельного вождения».

Она принимает сигналы спутников, обрабатывает их и при подъезде к полю трактора распределяет участок на полосы в зависимости от ширины орудия. Таким образом, блок управления просчитывает оптимальную траекторию движения трактора, чтобы не происходило «перекрытия» и «незакрытия» рядов или чтобы трактор не подвергал двойной вспашке или посеву одно и то же место. Перед началом работ составляются так называемые карты полей, используя трактор, автомобиль или квадрокоптеры сканировать периметр поля с помощью трекера. Потом через флешку или по блютузу загрузить записанный трек в электронную систему управления трактором. Электронная система управления запоминает все, что он делает в «ручном режиме, а дальше действует самостоятельно: снижает обороты двигателя, понижает передачу, запускает гидравлику для управления навесным оборудованием, приводит в движение органы управления для разворота.

Дополнительно, на трактор «Belarus» могут быть установлены автономные видеокамеры кругового обзора для оказания помощи трактористу наблюдать за тем, что происходит вокруг машины — следить за процессом обработки почвы, орудием. В перспективе это видеонаблюдение будет интегрировано в одно целое с электронным пилотом.

То есть, мехатроника трактора требует от «физического» тракториста сделать правильный первый проезд в «ручном» режиме и дальше только его наблюдения за работой трактора и коррекции при его проезде по полям с не стандартными характеристиками для электронного пилота: подтопленные места, вымытые дождями ямы или овраги, неожиданно возникшие препятствия. В этих случаях управление берет на себя тракторист, его действия считаются приоритетными. Как только водитель поворачивает рулевое колесо, система отключается и активируется снова нажатием кнопки.

GPS-курсоуказатель. с линейкой со светодиодами подсказывает траекторию, помогая трактористу выдерживать прямую линию и стоит от 300 долларов. Стоимость сложных многофункциональных систем с управлением доходит до 15 тысяч долларов. Эта система позволяет экономить ресурсы и повышать скорость трактора на 10–14 % и тем самым обеспечить следующую окупаемость инвестиций и операционных расходов: на 10 вложенных евро 30 евро экономии, срок окупаемости около двух лет.

Активно внедряются технологии цифровой экономики (датчики IoT) в «умных теплицах», удаленное управление которыми дает за счет

эффективного расхода удобрений, химикатов, воды, уменьшения персонала эффективную экономию до 20–30 % [8].

В настоящее время активно стартует внедрение сельскохозяйственных роботов, так называемых агроботов, вместе с дронами на основе использования энергии ветровых станций и солнечных батарей позволит в ближайшей перспективе роботизировать практически все трудоемкие полевые работы.

Управление эксплуатацией этими роботизированными комплексами будет осуществляться посредством практикоприменения электронно-дистанционного менеджмента удаленно-распределенными агроресурсами на основе интеллектуальных ИТ-систем. На практике это можно проиллюстрировать электронно-дистанционное с помощью единого компьютерного офф- или он-лайн-виртуального центра управление эксплуатацией удаленно-распределенными высокотехнологичными «оцифрованными» машинно-тракторными агрегатами на различных полях хозяйства.

В рамках реализации проекта по внедрению новой технологии возделывания зерновых культур в условиях Могилевской области на базе «Учхоз-БГСХА» Горецкого района, совхоза «Доброволец» Кличевского района, конечной целью которого было снижение себестоимости зерна, были модернизированы традиционные наиболее затратные технологические операции посредством внедрения и эксплуатации сельскохозяйственной техники и оборудования со специальными приспособлениями и программным обеспечением.

В агрокомбинате «Ждановичи», начиная с 2013 г. внедряются элементы системы точного земледелия, которые обеспечивают экономию на семенах, удобрениях и химических препаратах в общей сложности около 15—20 % в год. Если раньше при подготовке почвы, посеве, уходе за растениями и сборе урожая на каждом поле площадью 1 тыс. га, на 100 га работу приходилось переделывать, то теперь благодаря технологиям точного земледелия этого нет. Благодаря современным технологиям удалось повысить степень плодородия почвы, а подкормка удобрениями по новой технологии позволила выровнять урожайность [1].

В агрокомбинате «Снов» также начали внедрять элементы точного земледелия на операциях сева зерновых культур и внесении минеральных удобрений. Использование элементов точного земледелия позволит получить 20 – 30% экономию удобрений.

Основной элемент точного земледелия – датчики IoT, с помощью которых осуществляется мониторинг и которые повысили урожайность

зерновых культур в США до 72,4 ц/га, снизили затраты на энергию примерно на 10 долл. с акра, а потребление воды – на 8 %.

Ведущие мировые компании – Monsanto, Bayer, Syngenta, John Deere – налаживают производство цифровых платформ для систем «умного» сельского хозяйства, построенные на сборе и обработке больших данных о климатических условиях, состоянии почвы и т. п. для повышения качества принимаемых решений. Для сбора информации о состоянии полей и последующей ее обработки для прогнозирования урожайности начинают широко использоваться дроны.

Согласно прогнозам к 2030 г. в случае внедрения технологий точного земледелия можно устойчиво выйти на урожайность в 42–45 ц/га и обеспечивать страну зерном в 13–14 млн т, что даст мощную кормовую базу бурно развивающемуся животноводству, которое к 2030 г. может дать мяса в живом весе более 2,2 млн т. Прогноз по молоку по Беларуси также оптимистичен даже без увеличения молочного стада в 1,5 млн коров, повысив надои с нынешних 5 тыс. кг до 6,5 тыс. кг за счет приемов точного животноводства Беларусь будет получать к 2030 г. более 10 млн т молока.

В процессе исследований установлено, что в агропромышленном производстве имеет место опережающее возрастание затрат материально-энергетических ресурсов по отношению к объемам производимой сельскохозяйственной продукции. Преодоление указанной негативной диспропорции в АПК требует кардинальное повышение эффективности производства сельскохозяйственных культур, которое возможно только на основе технологий точного земледелия и точного животноводства вызвано. В настоящее время мировое сельскохозяйственное производство ежегодно расходует на технологические цели около 1,5 млн тонн автотракторного топлива, 2,7 млрд кВт/ч. электроэнергии, 370 млн чел.-ч. живого труда. На 1 га пахотных земель в пересчете на условное топливо (у.т.) в Республике Беларусь расходуется 350–400 кг, в то время как, например, в США – 190 кг у.т.

В новых экономических условиях увеличение объемов производства сельскохозяйственной продукции и повышение ее качества может и должно обеспечиваться при меньшем удельном потреблении ресурсов. Именно поэтому в качестве одного из наиболее результативных путей повышения эффективности сельскохозяйственного производства рассматриваются ресурсо- и энергосбережение на основе цифровизации сельского хозяйства, которое создает синергетический существенный эффект за счет экономии ресурсов (удобрений, пестицидов, посевного

материала, горюче-смазочные материалов), сокращения или замены технологических операций.

Внедрение аналитической системы GPS-мониторинга транспорта и контроля сотрудников «Диспетчер» и, связанных с ней мобильных приложений, в ОАО «Беловежский» позволили снизить нормы потребления топлива. Например, на пахоте был расход 18 литров топлива на гектар, а стал 16 литров или почти 12%. При этом эта система позволяет осуществлять более качественное нормирование труда механизаторов и других сотрудников предприятия и тем самым снижать психологическое раздражительное взаимодействие агрономов и других менеджеров специалистов хозяйства с линейным персоналом [4].

Программа GPS-мониторинг накапливает информацию о времени начала, продолжительности и завершении работы, необходимой для подготовки ряда отчетов о проделанной работе, пройденном расстоянии, расходе топлива, которые составляются индивидуально для каждой машины и рабочем времени механизаторов (водителей). То есть, функцией мониторинга за ежедневной работой в онлайн-режиме можно отследить время прибытия и убытия с объектов (это поля, механизированный двор, фермы), местоположение (включая объекты, где замечаются несанкционированные простои) и т.д., и на этой основе устанавливать нормы выработки и осуществлять точную оплату труда.

Более того все эти процессы могут выполняться в онлайн-режиме параллельно менеджером и трактористом, водителем и другим линейным работником параллельно. На практике появляется впервые методическая возможность начислять заработную плату, ее получать в он-лайн режиме самому линейному персоналу и формировать высокотехнологичную или «умную» систему мотиваций на предприятии. Для этого необходимо в ближайшее время разработать и внедрить еще одно приложение в указанную программу для бизнес-коммуникаций с банком, которое следует еще технологически интегрировать на практике с существующей традиционной системой первичного и бухгалтерского учета в хозяйстве. Потому что, если трактор работает на ферме и не выезжает за ее территорию, то приходится контролировать не километраж, а такой показатель как количество затраченных мото-часов, машино-часов [5].

Следовательно, в перспективе максимальная эффективность от реализации точного земледелия может быть достигнута на основе дифференцированного выполнения всех основных технологических операций: обработки почвы, проведения посева, внесения удобрений, ухода за растениями, уборки урожая. Исследованиями установлено, что дифференцированная обработка почвы позволяет на 50 % сократить

энергозатраты по сравнению с обработкой на одной глубине и обеспечивает повышение до 3 % биологической активности и плодородия; сохранение до 2 % влаги; повышение до 15 % биоактивности почв и урожайности.

Дифференцированное применение жидких органических удобрений позволяет повысить их окупаемость на 25–30%, а также предотвратить загрязнение окружающей среды. Дифференцированное применение химических средств защиты растений может обеспечить их высокую избирательность, снижение в 1,5–2 раза антропогенной нагрузки на окружающую среду, в 1,5–3,5 раза – расхода химических средств защиты растений.

Дифференцированный посев зерновых (по глубине и норме высева) с учетом рельефа поля, глубины залегания продуктивной влаги позволяет обеспечить получение запрограммированной урожайности; максимальную реализацию сортовых особенностей семян; оптимальную густоту посевов; экономию до 10–15 % посевного материала; снижение повреждаемости растений в 1,2 раза при междурядной обработке пропашных культур [3].

Помимо сокращения затрат и увеличения урожайности точное земледелие позволяет выровнять физические и агрохимические свойства почвы, поле приобретает правильную форму, удобную для проведения агротехнических операций. Кроме того, дифференцированное внесение удобрений, где это необходимо, позволяет свести к минимуму нагрузку на окружающую среду. Именно благодаря этому технология цифровизации получила такое широкое распространение, в особенности в Европе. Космические и аэрофотосъемки представляют наглядную картину состояния растений, границы полей, работу сельскохозяйственной техники, ее перемещение, показывают и другие значимые данные. Технологии точного земледелия позволяют получать достоверную информацию с использованием различных дистанционных датчиков, например, о содержании влаги в почве, распределении азотных удобрений. По цвету растительной массы и ее состоянию можно прогнозировать урожайность сельхоз- растений, определять засоренность полей. Особенно важны аэрокосмические фотосъемки в периоды напряженных посевных и уборочных работ.

Изложенное выше позволяет заключить, что ключевым преимуществом цифрового сельского хозяйства является гибридизация агроменеджмента: профессиональное сотрудничество агронома, зоотехника, ветеринара и интеллектуальной системы или онлайн-менеджера полями, теплицами, складами сельхозпродукции, «умными»

фермами, «умными» населенными пунктами с урбанизированным сельским хозяйством.

В результате комплексной цифровизации агропромышленного производства на основе интегрирования цифровых технологий эксплуатации сельскохозяйственной техники с бортовыми компьютерами, роботизированных систем выполнения технологических и учетных работ: доения, кормления, ухода за животными очистки и хранения семян, интегрированных логистических центров хранения, сортировки, упаковки и доставки покупателю продовольствия в онлайн-режиме и т.д. предприятия получают технологическую возможность создавать и внедрять кардинально новую сетевую систему электронно-дистанционного взаимодействия как с белорусскими, так и с иностранными поставщиками, покупателями, банками, биржами, налоговыми учреждениями, социальными институтами и другими стейкхолдерами высокотехнологического агробизнеса [6].

Вклад основного материала исследования. В Республике Беларусь ключевыми направлениями перспективного развития цифровизации деятельности высокотехнологичных организаций АПК следует рассматривать следующие практикоприменяемые технологии: 1) оцифровывание организационно-управленческой деятельности компании в сфере учета на основе использования такой информационно-коммуникационной платформы как «1С: Предприятие 8», которая позволяет в комплексе автоматизировать задачи оперативного и управленческого учета, анализа и планирования учётно-управленческих решений; 2) онлайн – сервисы точного земледелия для мониторинга посевных площадей, планирования сельскохозяйственных работ, повышения урожайности и экономии ресурсов с помощью искусственного интеллекта; 3) роботизация трудоемких технологических процессов в животноводстве (кормление, доение, удаление органики, поение животных и т.д.) и онлайн – сервисы точного животноводства для мониторинга животных, планирования технологических работ, повышения продуктивности животных и экономии ресурсов с помощью искусственного интеллекта; 4) государственная информационная система в области идентификации, регистрации, прослеживаемости сельскохозяйственных животных (стад), идентификации и прослеживаемости продуктов животного происхождения; 5) онлайн – сервисы точной мехатроники для мониторинга работы машинно-тракторных агрегатов (МТА), планирования механизированных работ, повышения производительности механизаторов и МТА, а также экономии

ГСМ и других расходных технических ресурсов с помощью искусственного интеллекта;

Выводы. Электронно-дистанционное управление удаленно-распределенными техническими и агротехнологическими ресурсами высокотехнологичных аграрных организаций на основе цифровизации и навигационного оборудования в настоящее время следует рассматривать как новую систему управления не только эксплуатацией сельскохозяйственной техники, выполнения технологических работ, но и в целом всем агробизнесом в комплексе.

Библиографический список: 1. Жудро М.М. Экономика 4.0 и актуализация институционального дизайна органического земледелия / М.М. Жудро // Органическое производство и продовольственная безопасность: материалы Междунар. науч.-практ. конф. (Житомирский национальный агроэкологический университет, 5-6 сентября 2017 г.) / редкол.: О. Скидан [и др.]. – Житомир: ЖНАЭУ, 2017. – С. 351 –355. 2. Жудро, М.М. Электронная экономика и форматирование гибридных бизнес-моделей взаимодействия компаний / М.М. Жудро // Вестник БГЭУ. – 2017. – № 5. – С. 65 –73. 3. Жудро, М.М. Электронная экономика и трансформация методологии идентификации дефиниций «органическое» и «умное» земледелие / М.М. Жудро // Становлення механізму публічного управління розвитком сільських територій як пріоритет державної політики децентралізації: матеріали Всеукр. наук.-практ. конф. (Житомирський національний агроекологічний університет, 28 листопада 2017 г.) / редкол.: О. Скидан [и др.]. – Житомир: ЖНАЕУ, 2017. – С. 25 – 31. 4. Жудро, М.М. Инновационный организационно-экономический механизм развития гибридных высокотехнологичных организаций в условиях цифровой экономики: менеджмент, бизнес, образование (теория, аналитика, инструментарий): монография / М.М. Жудро. – Могилев: МГОИРО, 2017. – 222 с. 5. Жудро, М.М. Электронная экономика и актуализация приоритетного развития высокотехнологичных организаций в условиях электронной экономики / М.М. Жудро, К. Пугачевська, О.Й. Лесько і [др.] // Соціально-економічні аспекти розвитку підприємництва в Україні: колективна монографія / Під ред. д.е.н., професора О.О. Непочатенко. – Умань: Видавець «Сочінський М.М.», 2018. – 272 с. С. 18–23. 6. Жудро М.М. Скоринг конкурентоспособности высококонкурентоспособного бизнеса в условиях электронной экономики / М.М. Жудро // Управление социально-экономическими системами: материалы международной научно-практической конференции молодых ученых / М-во образ. и науки РФ; Вологод. гос. ун-т. – Вологда: ВоГУ, 2018. – С. 61 – 63.

7. Ольховик И.В. Роль инновационной экономики в современных условиях / И.В. Ольховик // Экономический рост Республики Беларусь: глобализация, инновационность, устойчивость: материалы X Междунар. науч.-практ. конф. (Минск, 18–19 мая 2017 г.): в 2 т. – Минск: БГЭУ, 2017. – Т. 2. – С. 41–42. 8. Тест-драйв "IT-трактора" Belarus. Может ли он обходиться без тракториста. [Электронный ресурс / Auto.tut.by // Режим доступа. auto.tut.by/news/test-drive/605803.html. – Дата доступа: 28.08.2018.

Жудро М.М. Імплементация трендів цифровізації економіки в високотехнологічний агробізнес. У статті сформульовані ключові тренди розвитку цифрового або точного землеробства (precision agriculture) і точного тваринництва (precision livestock farming) і обґрунтовані інструменти їх імплементції в високотехнологічний агробізнес. Запропоновано пріоритетні напрямки його технологічної роботизації, яка дуже активно «стартувала» на початку 21-го століття, а також формування інформаційної інфраструктури АПК. У процесі досліджень сучасних проблем і перспектив розвитку АПК встановлена необхідність трансформації системи управління високотехнологічним, роботизованим агробізнесом з урахуванням специфіки її практикопріменення для великих за масштабами агропромислових організацій Республіки Білорусь. Перш за все, об'єктивна необхідність цифровізації сільського господарства Республіки Білорусь обумовлена тим, що воно є хоча і традиційної, але і в той же час досить сприйнятливою до інновацій сферою економіки. У той же час в ході виконаних досліджень встановлено, що перспективне масштабне інноваційний розвиток точного або цифрового сільського господарства Республіки Білорусь має формуватися на інтегруванні двох концепцій: 1) багатофункціональної місії цифрового сільського господарства в суспільстві і 2) розвитку високотехнологічних і високоприбуткових робочих місць як в агробізнесі, так і суміжних з ним секторах сільської економіки на основі їх цифровізації. На основі ґрунтового дослідження пріоритетних напрямків аграрної політики вдосконалення і формування оптимальної структури перспективного і конкурентоспроможного розвитку АПК республіки, автором статті обґрунтовано, що ключовим фактором їх реалізації виступають високі технології, що базуються на цифровізації всіх без винятку його як виробничих, так і соціальних, екологічних елементів і комплексів.

Ключові слова: економіка, ринок, цифровізація, високотехнологічність, агробізнес, тренди, точне землеробство, точне тваринництво, цифрова трансформації.

Zhudro M.M. The implementation of trends of digitizing the economy into high-tech agribusiness. The article outlines the key trends in the development of digital or precise agriculture and precise livestock breeding; and the tools for their implementation into the high-tech agribusiness are substantiated. The priority directions of its technological robotization, which “started” very actively at the beginning of the 21st century, are proposed. The formation of the information infrastructure of the agro-industrial complex is also proposed in the article. In the process of the research the modern problems and perspectives for the development of the agro-industrial complex and the necessity to transform the managerial system of the high-tech, robotized agribusiness, taking into account the specifics of its practical application for the large agro-industrial organizations of the Belarus Republic have been established. First of all, the objective necessity for digitizing the agriculture in the Republic of Belarus is due to the fact that the agriculture is a traditional, but at the same time, very sensitive to the innovations sector of the economy. At the same time, in the course of the research it has been established that the perspective large-scale innovative development of the precise or digital agriculture of the Belarus Republic should be formed by integrating two concepts: 1) a multifunctional mission of digital agriculture in the society and 2) the development of the high-tech and high-income jobs both in agribusiness and in the related sectors of the rural economy; and this development should be based on the digitizing. Based on a thorough study of the priority directions of the agrarian policy of the improving and forming the optimal structure for the perspective and competitive development of the republic’s agro-industrial complex, the author of the article proves that the high technologies based on the digitizing of all the industrial and social elements and complexes are the key factor for the realization of these directions.

Key words: economy, market, digitizing, high technology, agribusiness, trends, precise agriculture, precise livestock breeding, digital transformation.

Стаття надійшла до редакції: 20.08.2018 р