

КРЕСТЬЯНСКИЙ ВЗГЛЯД НА МЕХАНИЗАЦИЮ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА В ЦЕНТРАЛЬНОМ АФРИКАНСКОМ РЕГИОНЕ

Б. Бубакар, А. Аристэль, Н. И. Дегтярев

Научный руководитель – О. Н. Дидманидзе

ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К. А. Тимирязева», г. Москва, Российская Федерация

***Аннотация.** В статье представлен анализ механизации сельского хозяйства в центральном африканском регионе и перспективы внедрения машинно-тракторного парка для повышения производительности. Приведена рентабельность вспашки и отражены особенности развития сельского хозяйства в условиях центрального африканского региона.*

***Ключевые слова:** вспашка, ручной посев, сеялка, механизация сельского хозяйства.*

A PEASANT VIEW OF AGRICULTURAL MECHANIZATION IN THE CENTRAL AFRICAN REGION

B. Boubacar, A. Aristel, N. I. Degtyarev

Scientific advisor – O. N. Didmanidze

Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy, Moscow, Russian Federation

***Abstract.** The article presents an analysis of agricultural mechanization in the Central African region and the prospects for introducing a machine and tractor fleet to increase productivity. The profitability of plowing is given and the features of agricultural development in the Central African region are reflected.*

***Keywords:** plowing, manual sowing, seeder, agricultural mechanization.*

Введение

Сельское хозяйство играет ключевую роль в экономике Мали, обеспечивая вклад в ВВП (40,9 %) и занятость (около 80 % рабочей силы) (Национальное управление сельского хозяйства, 2017). Однако агросектор сталкивается с ограничениями, связанными с низкой степенью механизации, что усложняет расширение пахотных земель и повышение производительности. В связи с чем правительство Мали приняло меры, направленные на поддержку фермеров.

Механизация сельского хозяйства Мали непосредственно связана с вопросами рационального использования природных ресурсов. При

неправильной эксплуатации техника может приводить к эрозии, уплотнению почв и другим проблемам. Для повышения производительности государство поддерживает доступ фермеров к технике, развивает местное производство и вводит налоговые льготы. Однако модернизация сдерживается высокой стоимостью оборудования, низкой покупательной способностью фермеров и слаборазвитой инфраструктурой, что делает силовые машины недоступными для большинства [1].

Методы исследования

Методами исследования являются: анализ научных статей и публикаций в научных журналах, опыт отечественных и зарубежных производителей.

Главная часть

В Африке к югу от Сахары наблюдается значительная вариативность в уровне механизации сельского хозяйства. В большинстве регионов до 80 % работ по обработке земли осуществляется вручную. Исторически тягловые животные начали использоваться в 1920-1930-х годах, за исключением Эфиопии, где эти методы были распространены тысячелетиями. Тягловые животные популярны в товарных культурах, таких как арахис и хлопок, благодаря возникновению излишков для инвестиций в технику.

Механизация тракторного типа не так распространена, как в Азии, что связано с медленным внедрением технологий, повышающих эффективность. Центральный вопрос заключается в том, стоит ли перескочить этап использования тягловых животных и перейти к моторизации напрямую. Первые тракторы появились в Африке между мировыми войнами, главным образом для нужд европейских поселенцев [1, 2].

Примером успешного внедрения тракторов является Судан, где государственные субсидии способствовали расширению машиноуправляемого осушения земель. В Западной Африке проекты механизации ориентировались на производство хлопка и арахиса, предоставляя кредиты и обучение, однако дальнейшее развитие застопорилось из-за программ структурной перестройки.

Французские исследования сосредоточились на разработке лёгкого сельскохозяйственного оборудования. Обработка почвы позволила повысить урожайность арахиса, сорго и проса на 19, 29 и 21 % соответственно, хотя на песчаных почвах и в сухих условиях рост был менее выраженным.

Рентабельность вспашки в условиях Мали

Рентабельность вспашки напрямую зависит от урожайности и отпускной цены культур: вспашка более прибыльна для дорогих культур, таких как рис [3, 4]. Эксперименты в фермерских условиях показывают схожие результаты между ручной мотыжной обработкой и вспашкой с тягловыми животными. В регионах с коротким вегетационным периодом механизация применялась для посева, но не для вспашки, так как задержки в обработке снижают урожайность. Высокая производительность вспашки наблюдается на тяжёлых почвах [5].

Развитие национального производства сельхозтехники в Сенегале и Мали, несмотря на рост, не выдержало экономических трудностей 80-х и 90-х годов. Местные кузнецы обеспечивают более дешёвое производство и ремонт техники. В 1990 году 70 % фермеров на юге Мали годами пользовались тягловыми животными, получая правительственные субсидии на покупку тракторов, но низкая погашаемость кредитов остаётся проблемой.

Тягловые животные, такие как крупный рогатый скот, могут нести до 15 % своего веса, однако требуют значительных затрат на содержание. Эффективность использования повышается, если применять их для различных задач, включая транспортировку и обработку почвы. Полная механизация остаётся сложной из-за экономических и инфраструктурных барьеров, препятствующих её быстрому внедрению [6, 7].

До 1990 года в Западной Африке наблюдался значительный интерес к использованию тягловых животных, связанному с товарными культурами, такими как хлопок и арахис. Однако из-за низкой экономической выгоды этих культур и последствий программ структурной перестройки, развитие этого направления сократилось. Поддержка исследований и проектирования в области вкусовых технологий от международных центров также снижалась.

Развитие сельского хозяйства через повышение плодородия и механизацию получило ограниченное внимание в Мали и Судане, исследований было недостаточно. Молодёжь стран Африки мало интересуется сельским хозяйством, предпочитая современные технологии, такие как мобильные телефоны и автомобили. Механизация обеспечивает привлечение молодых фермеров за счёт упрощения операций посева и прополки [8, 9].

Механизация сокращает пиковые нагрузки рабочей силы, таких как посев и прополка, где нет излишков рабочей силы, особенно в

Мали. Это позволяет сбалансировать спрос на рабочую силу в течение года и снижает трудоемкость сельскохозяйственных процессов. Механизированный посев исключает множество операций, таких как вскрытие ямок, заделка семян и удобрений. В среднем одна ферма в Мали требует около 400 000 операций посева, которые можно упростить с помощью механизированных сеялок.

Таблица 1 – Преимущества и недостатки использования ручного посева, сеялки на тяге животных и сеялки с электроприводом

Вид тяги	Плюсы	Минусы
Ручная тяга	Низкая стоимость	1) Высокий спрос на рабочую силу; 2) Неравномерность плотности и глубины посева; 3) Малая сила тяги; 4) Ограниченная трудоспособность в день.
Животная тяга	1) Равномерная плотность посева; 2) Равномерная глубина посева; 3) Большой объем перевозимого зерна; 4) Точное внесение удобрений; 5) Быстрый посев и прополка; 6) Точное количество внесенного удобрения.	1) Слабые животные в начале сезона; 2) Вероятность болезни или потери животного; 3) Содержание животного; 4) Дрессировка животных; 5) Технические проблемы сеялки; 6) Ограниченная трудоспособность в день.
Тяга электроприводом или ДВС	1) Тяга с приводом от двигателя; 2) Равномерная плотность карманов; 3) Равномерная глубина посева; 4) Равномерное количество высаживаемых зерен; 5) Точное внесение удобрений; 6) Быстрый посев и прополка; 7) Посев и прополка в любое время; 8) Высокая способность к посеву и прополке.	1) Техническое обслуживание машины; 2) Затраты на топливо-смазочные материалы; 3) Высокая цена.

В исследованиях в Мали выявлено, что ручной посев требует 96,8 часа, а использование животных и моторизованных средств сокращает это время до 3,5 часов. Для ручного посева среднего урожая (сорго или просо) требуется 480 часов, тогда как сеялка на тяге животных сокращает этот период до 50 часов, а моторизованная сеялка – до 20 часов.

Сеялка с электроприводом также позволяет сеять на соседних участках и использовать зубья для прополки. Потребность в рабочей силе для прополки составляет 129 часов вручную, 60 – на тяге животных и 44 – чел-ч. Механизация труда требует капитальных затрат: стоимость сеялки на тяге животных составляет €110, с использованием двигателя – €800.

Оптимальная механизация определяется размером фермы. Анализ показал, что моторизованное оборудование оправдано для ферм свыше 5 гектаров. Для меньших площадей лучшим выбором будет механизация на тяге животных, а использование тяглового скота экономически выгодно даже для участков менее одного гектара.

Оборудование для сельскохозяйственных работ

Сеялки производятся местными инженерами по заказам от местных фермерских хозяйств. Инженеры прошли обучение в малийской компании по развитию текстиля (CMDT). Инженеры в Кутиале на юге Мали специализировались на производстве сеялок с электроприводом. Двигатель сеялки закупается в Китае, и работники создают машину в соответствии с техническими характеристиками ДВС.



Рисунок 1 – Внешний вид производимой сеялки

Вывод

В статье проведен анализ механизации сельского хозяйства в центральном африканском регионе. Была рассчитана рентабельность способа вспашки и посева сельскохозяйственных культур в зависимости от площадей ферм. В статье описаны трудозатраты на посев культур

ручных способом, с использованием тягловых животных и использованием двигателей.

Отражены преимущества и недостатки использования ручного посева, сеялки на тяге животных и сеялки с электроприводом. В результате проведенного анализа, было выявлено, что оптимизация процесса производства сеялок на тяге двигателя, является стратегически важным направлением развития сельского хозяйства центрального африканского региона. Увеличение количество инженеров и налаженное производство позволит снизить стоимость сеялок, тем самым увеличить доступность для малых фермерских хозяйств.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Современная агроинженерия / В. И. Трухачев, О. Н. Дидманидзе, М. Н. Ерохин [и др.]. – М. : ООО «Мегаполис», 2022. – 413 с.
2. Дидманидзе, О. Н. Технический сервис в АПК / О. Н. Дидманидзе, В. М. Корнеев. – М. : ООО «УМЦ «Триада», 2015. – 110 с.
3. Основы теории мобильных сельскохозяйственных агрегатов / В. А. Самсонов, А. А. Зангиев, Ю. Ф. Лачуга, О. Н. Дидманидзе. – М. : Издательство «Колос», 2000. – 248 с.
4. Дидманидзе, О. Н. Ресурсосбережение на автомобильном транспорте и в сельскохозяйственном производстве / О. Н. Дидманидзе // Научные проблемы автомобильного транспорта : международная научно-практическая конференция, посвященная 80-летию ФГОУ ВПО МГАУ, Москва, 20-21 мая 2010 года / под общ. ред. О. Н. Дидманидзе. – М. : УМЦ «Триада», 2010. – С. 5-8.
5. Эйдис, А. Л. Менеджмент техники и технологии сельскохозяйственных машин : Учебное пособие / А. Л. Эйдис, Е. П. Парлюк, В. И. Еремеев. – М. : ООО «Научно-издательский центр ИНФРА-М», 2020. – 196 с.
6. Толстоухова, Т. Н. Совершенствование процесса тепловой обработки кормов в аппаратах периодического действия за счет использования озонированного воздуха : специальность 05.20.01 «Технологии и средства механизации сельского хозяйства» : дис. ... канд. техн. наук / Толстоухова Татьяна Николаевна. – Зерноград, 2001. – 213 с.
7. Дидманидзе, О. Н. Основы оптимального проектирования машинно-тракторных агрегатов / О. Н. Дидманидзе, Р. Н. Егоров. – М. : Учебно-методический центр «Триада», 2017. – 230 с.
8. Энергоэффективность и ресурсосбережение автотракторной техники / О. Н. Дидманидзе, Е. П. Парлюк, Н. Н. Пуляев, Н. А. Большаков // Известия Международной академии аграрного образования. – 2023. – № 67. – С. 38-43.
9. Взаимосвязь понятий энергоэффективности и энергосбережения при эксплуатации автомобилей, тракторов и двигателей / В. И. Загинайлов, Г. В. Медведев, Н. Е. Ртищева [и др.] // Известия Международной академии аграрного образования. – 2023. – № 67. – С. 44-50.

Об авторах:

Бубакар Барри, магистрант, ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К. А. Тимирязева», bb538365@gmail.com.

Аристэль Адже, аспирант, ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К. А. Тимирязева».

Дегтярев Никита Иванович, ассистент кафедры тракторов и автомобилей, ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К. А. Тимирязева», n.degtyarev@rgau-msha.ru.

Научный руководитель – Дидманидзе Отари Назирович, академик РАН, доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой тракторов и автомобилей ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К. А. Тимирязева», didmanidze@rgau-msha.ru.

About the authors:

Barry Boubacar, master's student, Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy, bb538365@gmail.com.

Adje Aristel, postgraduate student, Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy.

Nikita I. Degtyarev, Assistant in department of the Department tractors and cars, Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy, d.dudin@rgau-msha.ru.

Scientific advisor – Otary N. Didmanidze, Academician of the Russian Academy of Sciences, D.Sc. (Engineering), professor, Head of the Department of Tractors and Automobiles, Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy, didmanidze@rgau-msha.ru.