ОТЗЫВ

официального оппонента на диссертационную работу Лаврова Александра Владимировича «Методологическое обоснование направлений развития системы сельскохозяйственных мобильных энергетических средств», представленную на соискание ученой степени доктора технических наук по специальности 4.3.1. Технологии, машины и оборудование для агропромышленного комплекса

1. Актуальность темы

В настоящее время в сельскохозяйственном производстве одной из проблем остается недобор и потери продукции, связанные с дефицитом тракторного парка относительно его оптимальной технологической потребности.

Так за период с 1990-2023 гг. тракторный парк АПК России сократился с 1365 тыс. до 383,3 тыс. шт. (более чем в 3,5 раза). По данным Минсельхоза в 2023 г. коэффициент обновления по тракторам в СХО составил 3,2%, что не соответствует требуемому значению (7-10%) для его воспроизводства в полном объеме. Происходящее сокращение тракторного парка приводит к массовому использованию тракторов за сроком амортизации, что не позволяет производителям сельскохозяйственной продукции выполнить весь перечень работ в заданные агротехнические сроки.

Все перечисленные негативные факторы, связанные с невосстановлением тракторного парка, приводят к дополнительному снижению продовольственной независимости Российской Федерации, и требуют проведения расширенных исследований.

2. Степень обоснованности научных положений, выводов, сформулированных в диссертации их достоверность и новизна

Представленные в диссертационной работе научные положения и выводы, получены на основании обобщения и систематизации результатов по исследуемому направлению, проведенного собственного исследования, проведенного на высоком научном и методическом уровне.

Достоверность выводов основывается на представлении эволюционного развития существующих направлений исследования, анализе большого объема статистических данных, а также применении общеизвестных методик.

В первом выводе автор резюмирует, что за период 1990-2023 гг. ресурсная база сельскохозяйственных организаций России претерпела кардинальное сокращение: численность тракторного парка уменьшилась более чем в 6,5 раза, площадь обрабатываемой пашни – почти в два раза, а количество занятых – более чем в 7 раз. Столь глубокая деградация ресурсного обеспечения свидетельствует о переходе отрасли в состояние суженого воспроизводства, при котором классические методики оптимизации машинно-тракторного парка, разработанные для расширенного воспроизводства, утрачивают свою применимость.

Автор предлагает методику оптимизации по критерию минимума совокупных затрат, учитывающую превышения расходов при эксплуатации техники за сроком амортизации и агрономические потери от нарушения агросроков.

Достоверность вывода базируется на сформулированной автором базе данных, отражающей помарочный и возрастной состав парка за весь рассматриваемый период, а также на установленном факте, что к 2023 году 60% тракторов эксплуатировалось за пределами амортизационных сроков в условиях дефицита техники.

Во втором выводе автор представляет систему мобильных энергетических средств как четырехуровневую систему, которая является базовым элементом механизированного производства и определяет развитие других основных производственных ресурсов: площади пашни и количество рабочих мест.

Достоверность вывода подтверждается анализом большого массива статистических данных о состоянии ресурсного обеспечения, проведенного автором самостоятельно.

Вывод отвечает на первую задачу исследований.

В третьем выводе автор обобщает результаты разработки технологического направления развития мобильных энергетических средств, базирующегося на принципах цифровизации и направленного на повышение энергоэффективности и экологической безопасности в полном жизненном цикле. Следствием применения предлагаемых конструктивных решений является уменьшение конструкционной массы, снижение расхода топлива и повышение производительности машинно-тракторных агрегатов. Это, в свою оче-

редь, обеспечивает сокращение полных удельных энергозатрат на выполнение единицы полезной работы в 1,3-1,5 раза.

Предложенное дополнение к теории трактора при его работе в составе модульного энерготехнологического средства позволило определить оптимальное значение кинематического несоответствия третьего моста 1,02...1,06 относительно второго при существующем кинематическом несоответствии первого 1,06…1,08, относительно второго при котором КПД ходовой части достигает 0,75.

Достоверность вывода подтверждается созданием макетного образца технологического модуля, а также патентом № 2787059 С1 «Модульное энерготехнологическое средство».

Вывод отвечает на вторую задачу исследований.

В четвертом выводе автор обосновывает двухпараметрическую классификацию типажа мобильных энергетических средств, включающую 11 тяговых классов сочетаемых с 12 мощностными разрядами в диапазоне от 3 до 400 кВт, гармонизированную с общеевропейскими и ОЭСР требованиями дополненная рекомендациями по согласованию с соответствующими стандартами ИСО и CODE 2. Данная классификация позволяет повысить эффективность МТА на 12-15% при выполнении технологических операций.

Достоверность вывода подтверждается применением подхода к выбору типажа, основанного на использовании типоразмерных рядов, теоретической базой которого является система предпочтительных чисел. Свидетельством о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2019618430 «Согласование результатов тяговых испытаний отечественных и зарубежных тракторов по системам OECD и ISO при их гармонизации».

Вывод отвечает на третью задачу исследований.

В пятом выводе автор предлагает методику определения технологической потребности в сельскохозяйственных тракторах. В результате проведенных расчетов по данной методике определено необходимое для Российской Федерации количество тракторов. Для выполнения всех технологических операций без нарушения агросроков на площади пашни 90 млн га количество тракторов должно составлять 900 000 эталонных тракторов.

Достоверность вывода подтверждается методикой расчетов технологической потребности, одобренной на НТС Минсельхоза РФ, а также свидетельством о государственной регистрации программы для ЭВМ №

2023684384 «Программа расчета технологической потребности регионов России в сельскохозяйственной технике».

Вывод отвечает на четвертую задачу исследований.

В шестом выводе автор предлагает разработанную методику оптимизации количественно-возрастного состава тракторного парка по критерию минимум совокупных затрат, учитывающего превышение расходов при эксплуатации тракторов за сроком амортизации и потери продукции машинных технологий, связанные с дефицитом тракторного парка. Представлены результаты ее апробации в условиях агропромышленного комплекса Республики Башкортостан, после проведенной оптимизации парк тракторов составил 10539 единиц с максимальным возрастом 30 лет.

Достоверность вывода подтверждается актом внедрения результатов работы, полученного от министерства сельского хозяйства Республики Башкортостан.

Вывод отвечает на пятую задачу исследований.

В седьмом выводе автор предлагает результаты оценки экономической эффективности каждого направления развития системы мобильных энергетических средств. Реализация технологического направления – снижение конструкционной массы трактора позволит уменьшить полные энергетические затраты на 34 % на единицу продукции. Применение двухпараметрической классификации тракторов при их агрегатировании обеспечит понижение удельного расхода топлива от 4 до 6 % и повышение производительности от 5 до 7%. Применение методики определение необходимого технологического парка тракторов и системы мониторинга машинно-тракторного парка, при сопоставлении полученных результатов, позволили оценить годовой недобор и потери урожая в стоимостном выражении для АПК Калужской области, который составил 509,27 млн руб.

Достоверность вывода подтверждается результатами аналитических расчетов по общепринятым методикам и актом внедрения результатов работы, полученного от министерства сельского хозяйства Калужской области.

Вывод отвечает на шестую задачу исследований.

3. Научную новизну работы составляют:

- методология, раскрывающая механизм взаимодействия ресурсов при реализации механизированных технологий с базовой ролью тракторного парка.

- зависимости потерь сельскохозяйственного производства от ресурсных характеристик тракторного парка.

- система мобильных энергетических средств, представленная как техническая система, включающая трактор, типаж, технологическую потребность и реальный парк.

- двухпараметрическая тягово-мощностная классификация типажа сельскохозяйственных тракторов по тяговому классу и мощности на ВОМ.

- методика оптимизации состава тракторного парка в условиях, учитывающих невосстановление ресурсов.

- методика определения технологической потребности в сельскохозяйственных тракторах.

4. Освещение основных результатов работы и соответствие содержания реферата основным положениям диссертации

Основные положения и результаты исследования диссертационной работы достаточно полно отражены в ведущих рецензируемых журналах за период 2014-2025 гг., обсуждались на заседании секции Научно-технической политики Научно-технического совета Минсельхоза России, совещании в Евразийской экономической комиссии, а также международных и всероссийских научных конференциях.

Научные положения и результаты диссертационного исследования отражены в 32 научных трудах, из них в виде статей, опубликованных в журналах перечня ВАК РФ – 20; в изданиях, индексируемых в базе данных Scopus – 7, в 1 монографии, в 1 методических указаниях, а также в виде патента на изобретение – 1; свидетельств о регистрации программ для ЭВМ – 2.

Автореферат достаточно полно отражает структуру, основные положения и научные результаты диссертационной работы, выносимые на защиту.

Текст диссертации, выставленный на сайте полностью идентичен оригиналу.

5. Недостатки и замечания

1. Данные по изменению характеристик тракторного парка за период 1990-2023 гг. в Российской Федерации, приведенные соискателем в первой главе диссертации, важны и требуют дальнейшего детального анализа, но возникает вопрос. Как эти данные можно соотнести с данными Минсельхоза РФ? Согласно которым, с 2013 по 2023 год сбор зерновых культур в России увеличился в 1,5 раза - с 92,4 млн тонн до порядка 150 млн тонн. Возможно ли, что развитие технологий возделывания культур; минимальная или даже нулевая обработка почвы, снижающие число технологических операций, являются основной причиной сокращения количества тракторов в РФ за исследуемый период?

2. Сформулированная соискателем на странице 9 цель может быть достигнута более эффективным способом – совершенствование самой технологии производства сельскохозяйственной продукции, а не её средств производства.

3. В таблице 3.2 «Структура информационной модели МЭС» автор отмечает, что для отдельных элементов мобильных энергетических средств задачи цифровой трансформации решены не полностью. Планируется ли разработка этих недостающих элементов? Каким образом неполнота информационной модели влияет на достоверность выводов о возможности цифровизации мобильных энергетических средств, сделанных на странице 65?

4. В связи с отсутствием в диссертации алгоритма решения уравнений модели 3.1 неясно, почему возникла необходимость решения уравнений в матричной форме, страница 84 диссертации.

5. В качестве редакционных замечаний по разделу 3.5.1, можно отметить, что на рисунке 3.11 отсутствуют обозначения lq, hs, ls, что затрудняет восприятие уравнений 3.1.

6. Использовались ли данные теоретической оптимизации, представленные в разделе 3.5.1, для изготовления реального объекта?

7. Из содержания раздела 3.5.2 неясно, какие элементы теории (выражения 3.2 - 3.5) заимствованы у других авторов, а какие являются новыми, внесенными диссертантом.

8. Разделы 4.1 - 4.4 диссертации малоинформативные, приводятся общеизвестные данные, их вполне можно было изложить в первой главе диссертации.

9. Из текста диссертации неясно, чем обоснован выбор пахотного агрегата с ротационным плугом (стр. 171 диссертации).

10. Требует пояснения, каким образом были получены данные по производительности, приведенные в таблице 5.6, для различных марок сельскохозяйственных тракторов.

11. Каким образом в математической модели определения оптимального количественно-возрастного состава тракторного парка учитывается снижение балансовой стоимости трактора за период эксплуатации, формулы 6.6-6.9?

12. Второй вывод по 7 главе лучше изложит в редакции, приведенной на странице 243 диссертации, т.е. с конкретизацией условий эксплуатации исследуемых тракторов.

13. Не представлены этапы и прогноз развития методики определения технологической потребности в сельскохозяйственных тракторах.

6. Заключение

В диссертационной работе «Методологическое обоснование направлений развития системы сельскохозяйственных мобильных энергетических средств» были решены проблемы, связанные с развитием отрасли тракторостроения и сельского хозяйства России, имеющие важное хозяйственное значение.

Диссертация посвящена разработке методологии развития системы сельскохозяйственных мобильных энергетических средств как четырехуровневой технической системы, включающей трактор, типаж, технологическую потребность и реальный парк. В рамках методологии обоснованы новое технологическое направление развития конструкции, двухпараметрическая классификация, методика определения технологической потребности, методика оптимизации количественно-возрастного состава тракторного парка.

В результате проведенного исследования получены существенные результаты, значимость которых можно оценить на государственном уровне. Практическая реализация методически обоснованных направлений развития позволит повысить эффективность сельскохозяйственного производства.

В целом работа выполнена автором самостоятельно на высоком уровне, материал изложен последовательно и обладает внутренним единством, решена значимая проблема, полученные новые научные результаты достоверны и получили широкую апробацию. По каждой главе и в целом по работе сдела-

ны достоверные выводы полезные для науки и практики, обладающие новизной.

Диссертационная работа отвечает направлениям исследований паспорта научной специальности 4.3.1. «Технологии, машины и оборудование для агропромышленного комплекса», изложенных в пунктах 5, 10, 17 и 23.

Диссертационная работа Лаврова Александра Владимировича «Методологическое обоснование направлений развития системы сельскохозяйственных мобильных энергетических средств» соответствует критериям, изложенным в пунктах 9, 10, 11, 12, 13, 14 «Положения о порядке присуждения ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства России № 842 от 24.09.2013 г., а ее автор заслуживает присуждения ученой степени доктора технических наук по специальности 4.3.1. Технологии, машины и оборудование для агропромышленного комплекса.

Официальный оппонент:
доктор технических наук, 05.20.01 – Технологии и средства механизации сельского хозяйства, профессор, заведующий кафедрой «Электроснабжение и энергетические системы» ФГБОУ ВО Волгоградский ГАУ

_____ Гапич Дмитрий Сергеевич

«05» июня 2026 г.

Полное наименование организации: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Волгоградский государственный аграрный университет»
Почтовый адрес: 400002, Волгоградская область, г. Волгоград, пр. Университетский, д. 26.
Контактный телефон: 8-(8442)41-17-84.
Официальный сайт: http://volgau.ru
E-mail: volgau@volgau.ru

Подпись(и) Гапича Дмитрия Сергеевича
Заверяю начальник Управления кадровой политики и делопроизводства
Е.Ю. Коротич
05.06.2026г.