

**«УТВЕРЖДАЮ»**  
Проректор по научной, инновационной и  
международной работе ФГБОУ ВО СПбГАУ  
доктор сельскохозяйственных наук

И.А. Цыганова

2021 г.

### ОТЗЫВ

ведущей организации – федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский государственный аграрный университет» – на диссертационную работу *Левина Максима Юрьевича «Совершенствование методов и технических средств для снижения потерь моторного топлива при хранении»*, представленную на соискание ученой степени доктора технических наук по специальности 05.20.01 – Технологии и средства механизации сельского хозяйства

На отзыв представлены диссертация и автореферат диссертации Левина Максима Юрьевича на тему «Совершенствование методов и технических средств для снижения потерь моторного топлива при хранении» на соискание ученой степени доктора технических наук по специальности 05.20.01 – Технологии и средства механизации сельского хозяйства.

Диссертационный труд посвящен проведению комплексных исследований для решения проблемы предотвращения потерь моторного топлива при его хранении в стальных цилиндрических резервуарах наземного исполнения горизонтального типа, применяемых в сельскохозяйственном производстве.

После изучения диссертации, автореферата и основных печатных работ автора по теме исследования установлено следующее.

#### ***Актуальность работы***

Самым распространенным видом объектов, специализирующихся на хранении светлых нефтепродуктов, являются резервуарные парки. В то же время, практика использования резервуарных парков показывает, что до сих пор остается нерешенной проблема потерь углеводородов при хранении. В настоящее время в сельскохозяйственном производстве эксплуатируется более 100000 резервуаров вместимостью до 100 м<sup>3</sup>. При этом период эксплуатации менее 20 % от общего количества резервуаров доходит до 20 лет, а свыше 50 % – эксплуатируются более 40 лет, что отрицательно сказывается на сохранении качества хранимого топлива. В связи с высокой степенью износа оборудования действующих резервуарных парков, продолжающимся ростом цен на моторное топливо и ухудшением его качества, глобальным экологическим кризисом, включающим выбросы углеводородов из резервуаров хранения, следует, что решение проблем, связанных с совершенствованием методов и технических средств для снижения потерь моторного топлива при хранении, предотвращения загрязнения окружающей среды углеводородами топлива и разработкой инновационных методов оценки качества хранимых светлых нефтепродуктов, приобретает особую актуальность, имеет важное значение для сельскохозяйственного производства и



экономики страны. Потери моторного топлива являются, с одной стороны, существенным показателем работы резервуарных парков, характеризующим эффективность расходования светлых нефтепродуктов и степень негативного воздействия на окружающую среду, а с другой – указывают на техническое состояние рассматриваемых объектов.

Актуальность темы диссертационных исследований обусловлена также необходимостью разработки и совершенствования научных основ систем хранения моторного топлива с разработкой нового подхода к моделированию потерь и методик их анализа с применением нейронных сетей. Полученные соискателем результаты позволяют интегрировать разработанные цифровые методы и технические средства в интеллектуальные системы «умных» нефтескладов, поскольку информационные технологии являются ключевым компонентом всех современных технологий. По существу, это фундамент процесса решения проблем, с которыми сталкиваются как нефтехозяйства агропромышленного комплекса, так и резервуарные парки нефтегазовой отрасли и топливно-энергетического комплекса в целом. Главной целью стратегии развития и внедрения инновационных технологий является, в данном случае, сохранение качества моторных топлив при хранении путем своевременного выявления осложнений при нестационарном тепло- и массопереносе в системе «окружающая среда - обечайка резервуара - паровоздушное пространство - светлые нефтепродукты - подтоварная вода» при наличии (больших и малых) «дыханий» резервуара, низкотемпературного окисления кислородом воздуха химически наиболее неустойчивых соединений, а также окислительной полимеризации и поликонденсации высокомолекулярных соединений, входящих в состав светлых нефтепродуктов, и их скорейшего и эффективного устранения, повышения безопасности работ с использованием систем дистанционного мониторинга качества топлива в реальном времени и возможность быстрого принятия эффективных корректирующих мер.

Таким образом, внедрение в сельское хозяйство результатов исследований позволит решить не только проблемы предотвращения потерь моторного топлива при его хранении, повышения точности и достоверности измерительных процессов определения объемов паров углеводородов при выбросе их из резервуара в атмосферу наряду с контролем обводнённости топлива, но и повысить уровень качества управления средствами предотвращения потерь светлых нефтепродуктов в целом, что обеспечит существенный вклад в развитие отечественного агропромышленного комплекса, основой которого является энергосбережение и повышение экологической безопасности.

### ***Научная новизна, обоснованность и достоверность полученных результатов***

В целом следует отметить, что автору удалось справиться с поставленными в работе задачами. При этом научную новизну работы составляют результаты теоретических и экспериментальных исследований совершенствования фундаментальных закономерностей функционирования многофазной системы (парогазовая фаза - светлые нефтепродукты), с фазовыми переходами (испарение, конденсация) в условиях локализованного теплового воздействия (в том числе, за счет солнечной радиации), а именно:

- разработана математическая модель процессов переноса в системе «воздух-светлые нефтепродукты», учитывающая фазовые переходы на подвижной границе раздела фаз в условиях испарения с непрерывно изменяющейся площадью свободной поверхности;



- приведено научное обоснование параметров технических средств для снижения потерь моторного топлива и установление зависимости температуры холодного потока от количества ступеней и давления на входе в вихревой модуль;

- предложен метод оценки эксплуатационных показателей топлива в процессе его хранения с применением нейронных сетей;

- предложен метод построения каскада нейронных сетей для оценки объема испарившегося топлива с последующим выбросом парогазовой смеси из резервуара в атмосферу.

Ценность научных результатов, полученных соискателем, состоит также в том, что они направлены на разработку теории и технологии процессов предупреждения количественных и качественных потерь моторного топлива при хранении его в резервуарах, а также защиты биосферных комплексов от загрязнений углеводородами топлива.

Достоверность и обоснованность полученных автором результатов не вызывает сомнений, поскольку в работе применялись проверенные компьютерные программы при проведении инженерных вычислений, численное моделирование, обработка и визуализация результатов измерений, общепринятые законы кинематики и гидродинамики вихревых течений, термодинамики, процессов тепло- и массопереноса, а также достоверностью самих экспериментальных данных, что достигалось сочетанием проверенных методов исследования и воспроизводимостью результатов опытов, использованием измерительных приборов с необходимым метрологическим обеспечением и хорошим согласованием пилотных опытов с результатами других авторов, а также исследованиями, выполненными в различных условиях эксплуатации и испытаний технических средств для снижения потерь моторного топлива. Полученные автором экспериментальные данные соответствуют общепринятым положениям, опубликованы в авторитетных изданиях и апробированы на международных и всероссийских научных конференциях.

Выводы, сформулированные по результатам работы, полностью соответствуют поставленным задачам. Достоверность полученных результатов подтверждена также в условиях эксплуатируемых резервуаров восьми различных предприятий и хозяйств, где исследовалась эффективность разработанных мер.

Результаты исследований получены автором лично, что подтверждается актами внедрения, публикациями, патентом и свидетельством о государственной регистрации программ для ЭВМ, апробацией на международных конференциях.

### ***Значимость полученных автором результатов для развития науки в инженерной сфере АПК***

Проведенные теоретические и экспериментальные исследования, позволившие автору разработать не имеющих аналогов в мировой практике методов конденсации паров углеводородов и паров воды, являются весьма интересными как с научной, так и с практической точек зрения. Повышение эффективности решения прикладных проблем невозможно без развития соответствующей теоретической, фундаментальной основы. Теория позволяет повысить объективность обобщения полученных экспериментальных данных, надежность анализа в целом, а также определить наиболее перспективные направления развития науки. Поэтому несомненный научный интерес и теоретическую значимость представляют:

Предложенный усовершенствованный механизм процесса испарения для повышения эффективности хранения моторного топлива в стальных цилиндрических



резервуарах наземного исполнения горизонтального типа и малой вместимости, применяемых в сельскохозяйственном производстве,

Разработанная и экспериментально апробированная математическая модель физико-химических процессов, происходящих при хранении моторных топлив.

Разработанный алгоритм и программное обеспечение ЭВМ для определения потерь топлива при его хранении в стальных цилиндрических резервуарах наземного исполнения горизонтального типа, применяемых в сельскохозяйственном производстве.

Разработанный алгоритм предупреждения аварий в резервуарном парке и предотвращения обводнения и выброса паров углеводородов в атмосферу, который положен в основу работы программного обеспечения.

Предложенное развитие теоретических положений интеллектуальных систем для автоматизации резервуаров сельскохозяйственных нефтескладов с целью снижения потерь топлива. Исходя из того, что признаки и атрибуты «умной» среды – это наличие сенсорного и информационного инструментария, позволяющего мгновенно собирать, аккумулировать и передавать информацию об окружающей действительности, а «интеллектуальной» среды – это возможность анализа и принятия решения в управляющих процедурах изменения окружающей действительности, автором впервые предлагается за счет использования кибер-физических систем соединить технологии сбора, передачи и аккумулирование информации в режиме «он-лайн» с технологиями моментальной обработки, анализа полученной информации и принятия правильных управленческих решений применительно к резервуарному парку сельских нефтескладов.

Практическая ценность работы заключается в том, что полученный комплекс результатов указывает пути создания и внедрения энергосберегающих технологий хранения светлых нефтепродуктов, отвечающих современным экономическим и экологическим требованиям. Особый прикладной интерес представляют:

Разработанный метод расчета потерь моторного топлива от испарения с последующим выбросом паров углеводородов в атмосферу из резервуаров с учетом переменной площади поверхности испарения.

Разработанный алгоритм и программный продукт для определения потерь топлива при его хранении в стальных цилиндрических резервуарах наземного исполнения горизонтального типа, применяемых в сельскохозяйственном производстве

Разработанный способ конденсации паров углеводородов и воды при низких (отрицательных) температурах в вихревом модуле, изготовленном из блока вихревых труб ступенчатого соединения, использующих эффект Ранка-Хилша. В работе Левина М.Ю. органически сочетаются новые технические решения, глубокое знание технологических аспектов, связанных с возникновением и распространением закрученных потоков, и хорошая научная проработка рассматриваемой проблемы.

Оригинальный способ интеллектуального управления разработанными устройствами сохранения качества топлива и нефтескладом сельского хозяйства в целом с применением виртуально-облачной системы автоматизации, реализуемый с помощью программного продукта «Система автоматизированного управления горизонтальными резервуарами на нефтескладе» (Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2017660610).

Разработанный метод оценки эксплуатационных параметров топлива при его хранении с применением нейронных сетей, обеспечивающий высокую точность расчета.



Разработанный вихревой модуль, обуславливающий снижение потерь топлива при хранении до 97%.

### ***Рекомендации по использованию результатов и выводов диссертации***

Полученные результаты исследований могут быть использованы проектными организациями, учебными ВУЗами, научно-исследовательскими организациями, а также сельскохозяйственными предприятиями и крестьянскими хозяйствами, использующими резервуары наземного исполнения горизонтального типа для хранения светлых нефтепродуктов.

Разработанный метод расчета потерь моторного топлива от испарения с изменяемой площадью поверхности раздела фаз предоставляет возможность на основе оценки соотношения объемов жидкого топлива и паровоздушной среды определить реальные потери углеводородов. Результаты могут быть использованы сельскими товаропроизводителями для определения реальной картины потерь моторного топлива при его хранении, а также Управлениями по охране окружающей среды и природопользования для корректировки нормативов естественной убыли.

Разработанный метод бесконтактного мониторинга эксплуатационных свойств может быть использован для создания информационных технологий для определения реального состояния качества светлых нефтепродуктов в конкретном резервуаре. Совместно с разработанной методологией автоматизированных интеллектуальных систем, в том числе, на базе нейронных систем, сельские товаропроизводители смогут безошибочным управлением средствами предотвращения потерь углеводородов получить сохранение качества моторных топлив и безопасность их хранения.

Разработанный способ конденсации паров углеводородов и воды при низких (отрицательных) температурах в вихревом модуле, изготовленном из блока вихревых труб ступенчатого соединения, использующих эффект Ранка-Хилша, позволит не только предотвратить потери и сохранить качество хранимого моторного топлива, но и предотвратить загрязнение окружающей среды выбросами углеводородов. Наиболее подходящими для апробации и широкого внедрения разработанного способа являются, прежде всего, сельскохозяйственные нефтесклады, а также автотранспортные и другие предприятия, отличающиеся наличием в эксплуатации стальных цилиндрических резервуаров наземного исполнения горизонтального типа.

Применение результатов диссертационной работы АПК в целом, благодаря предотвращению потерь легких фракций углеводородов, сохранению и улучшению эксплуатационных свойств моторного топлива, позволит снизить расход топлива в двигателях автотракторной техники и, в целом, повысить надежность работы сельскохозяйственной техники. Использование результатов работы является особенно актуальным для южных регионов Российской Федерации с жарким климатом.

### ***Оценка содержания работы, ее завершенность***

Объем и структура диссертации: диссертация изложена в классическом стиле, состоит из введения, шести глав, основных результатов и выводов, списка использованных источников и приложений. Объем диссертации составляет 281 страницу машинописного текста, содержит 78 таблиц, 102 рисунка, 10 приложений, список использованной литературы из 358 наименований.

Автореферат диссертации представлен на 38 страницах и включает в себя общую характеристику работы, основное содержание работы, общие выводы и список работ, опубликованных автором по теме диссертации из 46 наименований.



*Во введении* обоснована актуальность работы, определены цель и задачи исследования. Сформулирована научная новизна, показана теоретическая и практическая значимость, представлены источники апробации результатов, личный вклад автора, достоверность результатов исследования, определены объект и предмет исследования, а также общие положения, выносимые на защиту.

*В первой главе* диссертации представлен аналитический обзор теоретических и экспериментальных работ, включающий в себя данные по потреблению моторного топлива в сельском хозяйстве, динамике его стоимости, выявлена проблема снижения качества топлива от испарения и обводнения при его хранении в резервуарах, проанализировано влияние изменения физико-химических свойств моторного топлива на работоспособность автотракторной техники. Автором проведен достаточно глубокий анализ современного состояния методик расчета потерь моторного топлива при его хранении в резервуарах, проанализированы их достоинства и недостатки. Выполнен сравнительный анализ эффективности существующих технических средств и методов сокращения потерь углеводородов от испарения, проанализирована возможность применения их для резервуарного парка сельских нефтескладов. При проведении анализа автором учтены как отечественные, так и зарубежные источники. Даны общие выводы по главе.

Материал изложен квалифицированно с использованием достаточно большого числа литературных источников, дает полное представление о рассматриваемой проблеме, из него органически вытекает цель и задачи исследования.

*Во второй главе* представлены результаты теоретических исследований физико-химических процессов, протекающих при хранении моторных топлив. Установлены основные факторы, влияющие на интенсивность испарения углеводородов, изменение давления насыщенных паров топлива, приведены тепловые и термодинамические расчеты, выполнено научное обоснование новых эффективных методов предупреждения потерь моторного топлива при хранении. Проведен термодинамический анализ процессов, происходящих при хранении моторного топлива. Показано, что процессы испарения, окисления и осадкообразования тесно связаны между собой и могут привести к изменению фракционного, химического и фазового состава топлив. Это, в свою очередь, приводит к ухудшению качества топлив в процессе хранения. Теоретические вопросы решены правильно и позволили автору достичь поставленной цели. Приведены выводы по главе.

*В третьей главе* приведены теоретические аспекты предотвращения количественных и качественных потерь моторного топлива при хранении в резервуарах. Научно обоснованы параметры и режимы устройств, использованных для снижения потерь углеводородов, показаны преимущества конденсации паров углеводородов и воды за счет использования вихревого эффекта закрученных потоков. Для адекватного описания термодинамических характеристик воздуха во всех диапазонах работы вихревых труб автором использовано уравнение состояния в форме Редлиха-Квонга. Вследствие основного недостатка работы вихревых труб – низкого КПД – в работе предложены пути увеличения интенсивности охлаждения входного потока в вихревых трубах.

Впервые автором предложены пути цифровой трансформации нефтесклада АПК в «умный» нефтесклад с использованием таких ресурсов, как интернет вещей, искусственные нейронные сети глубокого обучения, технологии анализа Big Data, универсальный инструмент для построения различных баз данных (Блокчейн). Выявлены необходимые условия функционирования «умного» нефтесклада, обоснован пе-



реход от классической схемы автоматизации резервуара на сельскохозяйственном нефтескладе к виртуально-облачной. Разработан метод интеллектуального управления нефтескладом с применением нейронной сети, предложена концепция виртуально-облачной системы автоматизации. В завершении раздела приведены выводы по главе.

**В четвертой главе** приведены основные этапы и методики проведения экспериментов, рассмотрены установки, измерительные приборы и оборудование. Методики последовательно обосновывают проведение исследований в лабораторных условиях. Рисунки, схемы, общие виды установок, применяемое исследовательское оборудование дают ясное представление о методах выполнения экспериментов, их оценке, достоверности.

**В пятой главе** проведен анализ полученных экспериментальных данных, их математическая обработка, проверка корректности теоретических предпосылок, обработка основных конструктивно-режимных и технологических параметров вихревого модуля. В конце главы даются выводы и рекомендации.

**В шестой главе** выделены три стадии испарения. С помощью пакетов прикладных программ (Flow Vision и др.) осуществлено моделирование процессов в системе «окружающая среда - обечайка резервуара - паровоздушное пространство - светлые нефтепродукты - подтоварная вода» при наличии больших и малых «дыханий» резервуара. Приведено обоснование необходимости разработки метода прогнозирования нейронной сетью количества испарившегося топлива при хранении, сформирован перечень критериев для построения и обучения нейросетевой модели. Для расчета количества испарившегося топлива разработан метод построения каскада нейронных сетей, который предполагает взаимодействие с облачным хранилищем и виртуальными датчиками. Показаны преимущества разработанного метода оценки качества топлива при хранении с применением нейронной сети. Обоснована необходимость совершенствования метода моделирования нагревания топлива с применением нейронной сети. В конце главы приведены выводы.

**В заключении** приведены выводы, отражающие основные результаты диссертационного исследования и полностью соответствующие поставленным целям. Выводы написаны строгим, понятным языком, прочно базируются на полученных автором экспериментальных результатах, полностью ими обоснованы. Для достижения поставленных целей выполнены все задачи исследования.

Оценивая диссертацию в целом, необходимо отметить, что диссертация, выполненная Левиным М.Ю., является цельным, логически завершенным научным исследованием, оформлена в соответствии с требованиями ВАК РФ, ее содержание достаточно информативно, ее построение в целом классическое.

Структура и объем диссертации соответствуют требованиям, предъявляемым к работам, представленным на соискание ученой степени доктора технических наук.

Текст диссертации изложен последовательно, логично и технически грамотно, результаты исследований проанализированы и научно обоснованы, наглядно интерпретированы с помощью графиков, схем, таблиц.

Основные положения диссертации достаточно полно отражены в сорока шести опубликованных научных работах. В диссертации Левина М.Ю. на тему «Совершенствование методов и технических средств для снижения потерь моторного топлива при хранении» отсутствует заимствованный материал без ссылок на авторов и источники заимствования. Работа написана ясным и понятным языком, публикации отражают суть выполненных исследований, а также полученные результаты.



Содержание работы соответствует паспорту специальности 05.20.01 – Технологии и средства механизации сельского хозяйства, а именно пунктам:

2. Разработка теории и методов технологического воздействия на среду и объекты сельскохозяйственного производства.

11. Разработка инженерных методов и технических средств обеспечения экологической безопасности в сельскохозяйственном производстве.

Автореферат по содержанию в целом соответствует диссертации и достаточно полно отражает результаты выполненных исследований: содержание выводов не имеет отклонений от их изложения в диссертации.

Диссертация и автореферат написаны грамотно и достаточно аккуратно, изложены в логической последовательности, читаются и воспринимаются как единое законченное целое. Качество оформления диссертации соответствует стандартам.

### ***Вопросы и замечания к работе***

1. Название работы «Совершенствование методов и технических средств ...» не согласовано с целью работы «Повышение эффективности хранения моторного топлива ...»

2. На наш взгляд, исходя из цели работы, объектом исследования является моторное топливо, а предметом исследования является эффективность хранения моторного топлива. Закономерности изменения физико-химических показателей при хранении определяются в процессе исследований.

3. В представленной работе наблюдаются разночтения. Например, п.1 научной новизны «Математическая модель процесса испарения топлива ...», а задача 4 «Математическая модель потерь моторного топлива от испарения ...». П.5 научной новизны «Метод оценки эксплуатационных показателей топлива ...», а задача 7 «Метод оценки параметров качества хранимого топлива ...». Глава 6 «Метод оценки качества моторного топлива ...».

4. П. 5 научной новизны идентичен п.4 практической значимости.

5. На защиту автор выносит «Метод снижения потерь моторного топлива при хранении ...» и «Метод моделирования процесса хранения моторного топлива ...». Почему эти методы не указаны в задачах, научной новизне и практической значимости?

6. Шестой задачей автор предлагает «Обосновать методологию формирования интеллектуальной системы ...». В выводе 6 автор утверждает, что разработана методология формирования интеллектуальной системы ...». Где в диссертации выделенный отдельно раздел, посвящённый разработанной методологии? Почему разработанная методология не вынесена автором на защиту?

7. В разделе 3.7 автором предложена «Концепция умного склада ...» на 16 страницах. Почему разработанная концепция не вынесена на защиту и не представлена в научной новизне?

8. При проведении исследований автор чаще обходится абстрактным термином «моторные топлива». При этом автор представляет больше информации по бензинам, чем по дизельным топливам. Почему в своих исследованиях автор обходит такой показатель, как плотность дизельного топлива?

9. Какие мероприятия автор предлагает по снижению потерь дизельного топлива при хранении в условиях низких температур и в межсезонный период?

10. Затраты на оборудование, необходимое для обеспечения работы «умного» нефтесклада (дата-центры и серверы, оптоволоконный интернет, сетевое обеспечение,



компьютеры) будут несопоставимы с существующими затратами на эксплуатацию простого нефтехозяйства. Экономия топлива не покрывает затрат на организацию «умного» нефтесклада. Более того, высшая школа (аграрные университеты) не готовит инженеров по эксплуатации нефтехозяйства (как было раньше), а тем более по эксплуатации «Умного» нефтехозяйства. Поэтому автор и не указывает в работе цену вопроса.

Указанные замечания не являются принципиальными, не ставят под сомнение значимость, достоверность и научную новизну диссертационного исследования и не влияют на ее основные теоретические и практические результаты.

***Заключение о соответствии диссертации критериям, установленным Положением о порядке присуждения ученых степеней***

Диссертация Левина Максима Юрьевича «Совершенствование методов и технических средств для снижения потерь моторного топлива при хранении» является законченной самостоятельно выполненной научно-квалификационной работой, в которой на основании выполненных автором исследований изложены новые научно обоснованные технологические и технические решения проблемы предотвращения потерь моторного топлива, сохранения и повышения его качества при хранении, предупреждения загрязнения окружающей среды углеводородами. Внедрение предложенных решений вносит значительный вклад в развитие технических наук и экономики страны.

Диссертационная работа по актуальности темы, научной новизне, теоретической и практической значимости полученных в исследованиях результатов, соответствует критериям, изложенным в пп. 9-11, 13-14 «Положения о порядке присуждения ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 г. № 842, а ее автор, Левин Максим Юрьевич, заслуживает присвоения ему ученой степени доктора технических наук по специальности 05.20.01 – Технологии и средства механизации сельского хозяйства.

Диссертационная работа, автореферат диссертационной работы, отзыв ведущей организации на диссертационную работу рассмотрены, обсуждены и одобрены на расширенном заседании кафедры «Автомобили, тракторы и технический сервис» федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский государственный аграрный университет»

«14» апреля 2021 г. Протокол № 11

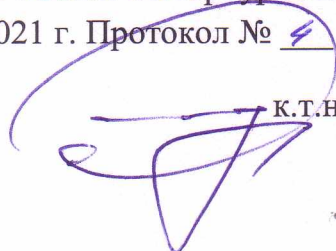
Заведующий кафедрой



д.т.н. Р.Т. Хакимов

Отзыв рассмотрен и утверждён на заседании Совета факультета технических систем, сервиса и энергетики федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский государственный аграрный университет» «20» апреля 2021 г. Протокол № 4

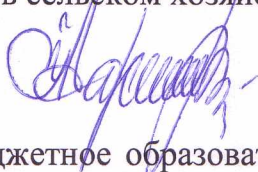
Декан факультета



к.т.н. В.А. Ружьев



Отзыв составил:  
профессор кафедры  
«Автомобили, тракторы и технический сервис»  
Санкт-Петербургского государственного аграрного университета  
доктор технических наук (05.20.03 – Технологии и средства  
технического обслуживания в сельском хозяйстве, 2002), профессор



А.П. Картошкин

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский государственный аграрный университет», (ФГБОУ ВО СПбГАУ)

Место нахождения: 196601, Россия, Санкт-Петербург, г. Пушкин,  
Петербургское шоссе, дом 2, литера А

Почтовый адрес: Петербургское шоссе, д. 2, г. Пушкин, Санкт-Петербург, 196601

Тел. 8(812) 470-04-22; 8(812) 476-56-88

e-mail: [agro@spbgau.ru](mailto:agro@spbgau.ru)

официальный сайт организации: [spbgau.ru](http://spbgau.ru)