ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА 24.2.315.04, СОЗДАННОГО НА БАЗЕ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «КЕМЕРОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ» МИНИСТЕРСТВА НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ, ПО ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА НАУК

аттестационное дело №_____
решение диссертационного совета от 20.11.2026 № 5

О присуждении Васильеву Валерию Юрьевичу, гражданство РФ, ученой степени кандидата технических наук.

Диссертация «Разработка методики оптимизации технических параметров ветроэнергетической установки на основе уточненной математической модели работы ветрогенератора» по специальности 4.3.2 – Электротехнологии, электрооборудование и энергоснабжение агропромышленного комплекса принята к защите 07.09.2026 г. (протокол заседания №3) диссертационным советом Д 24.2.315.04, созданном на базе Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Кемеровский государственный университет» Министерства науки и высшего образования РФ, 650000, Россия, г. Кемерово, ул. Красная, 6, приказ № 830/нк от 12.07.2022 г.

Соискатель Васильев Валерий Юрьевич, 12.02.1997 года рождения, в 2019 году окончил Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова» по направлению подготовки бакалавриата 13.03.02 – Электроэнергетика и электротехника. В 2021 году окончил Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова» по направлению подготовки магистратуры 13.04.02 – Электроэнергетика и электротехника. В 2025 году окончил очную аспирантуру в Федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова» по научной специальности 35.06.04 – Технологии, средства механизации и энергетическое оборудование в сельском, лесном и рыбном хозяйстве.

В настоящее время работает в должности старшего преподавателя кафедры «Электрификация производства и быта» Федерального

государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова» Министерства науки и высшего образования РФ.

Диссертация выполнена на кафедре «Электрификация производства и быта» Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова» Министерства науки и высшего образования РФ.

Научный руководитель: кандидат технических наук, доцент Компанеец Борис Сергеевич, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова» Министерства науки и высшего образования РФ, кафедра «Электрификация производства и быта», заведующий кафедрой.

Официальные оппоненты:

Русина Анастасия Георгиевна, доктор технический наук, профессор, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Новосибирский государственный технический университет», декан факультета энергетики;

Чебодаев Александр Валериевич, кандидат технических наук, доцент, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Красноярский государственный аграрный университет», заведующий кафедрой электроснабжения сельского хозяйства,

дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Югорский государственный университет», г. Ханты-Мансийск, в своем положительном отзыве, подписанном Ковалевым Владимиром Захаровичем, доктором технических наук, профессором, профессором политехнической школы; Шепелевым Александром Олеговичем, кандидатом технических наук, доцентом, доцентом политехнической школы; Парамзиным Александром Олеговичем, кандидатом технических наук, руководителем политехнической школы, утвержденным проректором Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Югорский государственный университет» Осиповым Дмитрием Сергеевичем, указала, что основные научные результаты работы являются обоснованными, обладают научной новизной, теоретической и практической значимостью. Полученные результаты имеют перспективы использования при разработке и проектировании систем энергоснабжения объектов агропромышленного

комплекса на базе ветроэнергетических установок.

Содержание диссертации соответствует заявленной научной специальности 4.3.2 – Электротехнологии, электрооборудование и энергоснабжение агропромышленного комплекса, а основные положения диссертационной работы получили необходимую апробацию и отражены в опубликованных научных трудах.

Диссертационная работа Васильева Валерия Юрьевича на тему «Разработка методики оптимизации технических параметров ветроэнергетической установки на основе уточненной математической модели работы ветрогенератора» соответствует требованиям пп. 9-14 Положения о присуждении ученых степеней, утвержденного Постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. № 842 (с изменениями), предъявляемым к диссертационным работам на соискание ученой степени кандидата технических наук, а ее автор, Васильев Валерий Юрьевич, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по научной специальности 4.3.2 – Электротехнологии, электрооборудование и энергоснабжения агропромышленного комплекса.

Соискатель имеет 33 опубликованные работы, в том числе по теме диссертации опубликовано 18 работ, из них одна публикация в издании, индексируемом в международной базе данных Scopus; три статьи в научных изданиях, рекомендованных ВАК РФ, из которых две опубликованы по научной специальности ВАК РФ 4.3.2 «Электротехнологии, электрооборудование и энергоснабжение агропромышленного комплекса»; одно свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ; два свидетельства о государственной регистрации баз данных; а также 11 публикаций в других научных изданиях.

Все опубликованные работы содержат основные результаты, изложенные в диссертации. Основная часть результатов получена соискателем лично.

Наиболее значимые работы по теме диссертации:

Научные публикации в изданиях, рекомендованных ВАК РФ

1. **Васильев, В.Ю.** Многофакторная математическая модель оценки энергетического потенциала ветроэнергетической установки / **В.Ю. Васильев,** Б.С. Компанеец, Е.М. Антонова // Вестник Ивановского государственного энергетического университета. – 2026. – № 2. – С. 43-48.

2. **Васильев, В.Ю.** Принципы расширенного микроклиматического прогнозирования состояния ветровых энергоресурсов в АПК / **В.Ю. Васильев,** Е.В. Титов // Вестник Алтайского государственного

аграрного университета. – 2024. – № 7(237). – С. 103-107. – DOI 10.53083/1996-4277-2024-237-7-103-107.

3. **Васильев, В.Ю.** Обоснование развития подходов к расчету ветроэнергетических установок / **В.Ю. Васильев,** Е.В. Титов // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2024. – № 8(238). – С. 107-110. – DOI 10.53083/1996-4277-2024-238-8-107-110.

Научная публикация в издании, входящем в базу цитирования Scopus

4. **Vasilev V.** Assessment of Meteorological Parameters Group Impact on the Wind Energy Resources of an Area / **V.Y. Vasilev,** B.S. Kompaneets // 2023 International Conference on Industrial Engineering, Applications and Manufacturing (ICIEAM). – 2023. – P. 136-140. – DOI: 10.1109/ICIEAM57311.2023.10139031.

На диссертацию и автореферат поступили следующие отзывы:

Отзыв кандидата технических наук ***Беленова Виталия Николаевича***, доцента кафедры автоматизации и роботизации технологических процессов имени академика И.Ф. Бородина и доктора технических наук ***Андреева Сергея Андреевича***, доцента, профессора кафедры автоматизации и роботизации технологических процессов имени академика И.Ф. Бородина РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева – ***положительный***, имеются следующие замечания:

1. Представленное соискателем математическое выражение (1) вряд ли можно назвать новой математической моделью. При составлении этого выражения автор использовал давно известные и детально исследованные зависимости плотности газов от температуры, давления и относительной влажности. Известные зависимости соискатель принял во внимание и подставил их в также известные выражения для оценки мощности ветрового потока.

2. В приведенных в автореферате математических выражениях встречаются нерасшифрованные буквенные символы. Например, символ «Т» в выражении (6). Непонятно, чем отличаются величины, обозначенные символами $S_{вк}$ и S в выражениях (4) и (7).

3. Сформулированные выводы по диссертации чрезмерно многословны. Некоторые выводы не вполне соответствуют поставленным задачам.

4. Четвертый и пятый вывод носят исключительно частный характер. Присутствующие в них значения мощностей и ометаемых поверхностей относятся к конкретным ветродвигателям. Вместе с тем эти ограничения в выводах не оговорены.

5. В четвертом и пятом выводах соискатель формулирует

преимущества своей математической модели и алгоритма поиска оптимальных значений технических параметров ветроэнергетической установки. Соискатель хвалит полученные результаты, но не раскрывает их содержания. Непонятно: каким образом такие выводы могут быть использованы в производстве или в последующих исследованиях.

Отзыв кандидата технических наук ***Горбунова Алексея Олеговича***, доцента кафедры электроэнергетики и электрооборудования ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный аграрный университет» – ***положительный***, имеются следующее замечание:

1. Из текста автореферата непонятно в каких ситуациях относительная влажность воздуха является значимым, а в каких незначимым фактором в изменении величины удельной мощности ветрового потока?

Отзыв доктора технических наук ***Семыкиной Ирины Юрьевны***, доцента, главного научного сотрудника ФГБНУ «Институт природно-технических систем» – ***положительный***, имеются следующие замечания:

1. Математическая модель (1) содержит конкретные числовые значения. Неясно, для каких климатических районов она получена. Каким доверительным интервалом будет характеризоваться результат расчетов применительно к районам Крайнего Севера, высокогорным территориям и т.п.

2. Неясно, для какого временного интервала получены результаты, показанные на рис. 1 – рис. 3. Охватывают ли они полный годовой цикл? Учитывают ли межгодовую изменчивость? Останутся ли они репрезентативными на протяжении всего срока эксплуатации ВЭУ с учетом междесятилетних климатических циклов?

3. На стр. 14 автор некорректно использует обозначения. Так, утверждение «… при изменении ометаемой площади ветроколеса изменяется значение $N_{уд}$…» противоречит формуле (6).

Отзыв доктора сельскохозяйственных наук ***Рахимжановой Ильмиры Агзамовны***, доцента, заведующей кафедрой «Электротехнологии и электрооборудование», и доктора технических наук ***Петько Виктора Гавриловича***, профессора, профессора кафедры «Электротехнологии и электрооборудование» ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный аграрный университет» - ***положительный***, к работе имеются следующие замечания:

1. В уравнении (3) определения мощности ветроагрегата общепринятым подходом вместо куба средней скорости ветра для повышения точности ее определения целесообразно подставить средне кубическую скорость ветра.

2. В автореферате не приведены для каких величин постоянных климатических параметров приведены графики зависимостей мощности ВЭУ от атмосферного давления, относительной влажности и температуры, изображенные соответственно на рисунках 1, 2 и 3. Не приведена также ометаемая площадь ветротурбины, обладающей столь малой мощностью. Если это удельная мощность, то она измеряется не в ваттах, а в $Вт/м^2$.

3. В расчетных формулах коэффициент использования энергии ветра принят равным постоянной величине, в то время как реально он изменяется от нуля до максимального (оптимального) значения в зависимости от соотношения угловой скорости ветротурбины и скорости ветра. В то же время в автореферате не указано, каким образом осуществляется поддержание его на неизменном, тем более оптимальном уровне.

Отзыв доктора технических наук ***Николаева Юрия Евгеньевича***, профессора, профессора кафедры «Тепловая и атомная энергетика» имени А.И. Андрющенко ФГБОУ ВО «Саратовский государственный технический университет имени Гагарина Ю.А.» - ***положительный***, имеются следующие замечания:

1. Как известно, потребление электрической энергии сельхозпредприятий носит переменный характер в суточном и годовом периодах. Из автореферата неясно, как с помощью ВЭУ обеспечиваются графики электрической нагрузки?

2. Для надежного обеспечения электрической энергией потребителей следует в схему включить дизельный электрогенератор, который может обеспечить требуемое количество электроэнергии при отсутствии ветра.

3. Желательна экономическая оценка применения ВЭУ с оптимальными параметрами.

Отзыв кандидата технических наук ***Калинина Цезаря Ивановича***, доцента, доцента кафедры электрификации и автоматизации сельского хозяйства ФГБОУ ВО «Алтайский государственный аграрный университет» – ***положительный***, к работе имеются следующие замечания:

1. Во второй главе недостаточно подробно описано экспериментальное исследование, в частности непонятно каким образом обеспечивалось фиксированное значение атмосферного давления при проведении опытов.

2. В четвертой главе при определении оптимального значения ометаемой площади ветроколеса изначально при увеличении номинальной мощности ветрогенератора происходит увеличение ометаемой площади ветроколеса, а затем ее уменьшение при достижении номинальной мощности генератора 11 кВт. При этом непонятно чем это обусловлено.

Отзыв кандидата технических наук ***Брамм Андрея Михайловича***,

младшего научного сотрудника научной лаборатории цифровых двойников в электроэнергетике Уральского энергетического института ФГАОУ ВО «Уральский федеральный Университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина» - ***положительный***, к работе имеются следующие замечания:

1. В практическом примере для оценки выработки принято допущение о постоянном произведении коэффициента использования энергии ветра и коэффициента полезного действия. Было бы полезно пояснить, насколько чувствительны найденные оптимальные параметры ВЭУ к изменению этого произведения и насколько выбранное значение отражает реальные условия эксплуатации.

2. В автореферате указывается, что достоверность исследований обеспечивается сертифицированными и поверенными приборами. При этом в работе не указывается, проводились ли сравнения результатов исследования с опытами, проводимыми другими авторами.

3. В таблице 2 автореферата приведено сравнение расчетных значений годовой выработки электроэнергии, полученных по предлагаемой автором модели и общепринятому подходу. Однако не представлены измеренные или зарегистрированные значения выработки, позволяющие оценить погрешность каждого из подходов. На основании каких эталонных данных установлено, что применение предлагаемой модели повышает точность расчета годовой выработки, и как определялась величина снижения ошибки?

Отзыв кандидата технических наук ***Росляковой Ольги Вячеславовны***, начальника отдела аспирантуры и докторантуры ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет водного транспорта» – ***положительный***, имеются следующие замечания:

1. Во второй главе из автореферата неясно каким образом для проведения экспериментального исследования обеспечиваются фиксированные значения ряда метеорологических параметров, в частности атмосферного давления.

2. В третьей главе указано, что при моделировании работы ветроэнергетической установки в климатических условиях города Белореченска Краснодарского края существует риск нахождения фактического значения вырабатываемой за год электроэнергии ниже 95%-ного доверительного интервала, оцениваемого в 20%. При этом в автореферате не указано как данный уровень риска может отразиться на потребителе.

Отзыв кандидата технических наук ***Гайнуллиной Лейсан Раисовны***, доцента кафедры «Инженерная экология и безопасность труда» ФГБОУ ВО «Казанский государственный энергетический университет» -

положительный, имеются следующие замечания:

1. Недостаточное раскрытие экономической эффективности предложенных решений.

2. Отсутствие детального анализа ограничений разработанных моделей.

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается тем, что:

- область научных интересов доктора технических наук, профессора **Русиной Анастасии Георгиевны** во многом связана с разработкой и развитием методов энергообеспечения потребителей с использованием возобновляемых источников энергии, в том числе ветроэнергетических ресурсов, она имеет значительное количество публикаций по тематике, близкой к представленной к защите диссертационной работы;

- сфера научных интересов и тематика исследований кандидата технических наук, доцента **Чебодаева Александра Валериевича** в значительной степени связаны с разработкой методик определения состава и технических параметров электрооборудования на базе возобновляемых источников энергии для электроснабжения объектов агропромышленного комплекса, он также имеет большое количество публикаций, близких по тематике представленной к защите диссертационной работы;

- **Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Югорский государственный университет», г. Ханты-Манскийск** – один из крупнейших ВУЗов России, в котором одним из направлений научных исследований являются теоретические и прикладные задачи в области применения возобновляемых источников энергии для энергоснабжения потребителей, в том числе в автономных системах электроснабжения, что подтверждается трудами ведущих ученых и специалистов университета.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

разработана методика оптимизации технических параметров ветроэнергетической установки с учетом динамического влияния расширенной группы метеорологических параметров, в том числе атмосферного давления, температуры и относительной влажности воздуха, на ветровые энергоресурсы, включающая математическую модель оценки ветровых энергоресурсов, математическую модель работы ветрогенератора и алгоритм поиска оптимальных значений технических параметров ветроэнергетической установки;

предложен оригинальный алгоритм поиска оптимальных значений

технических параметров ветроэнергетической установки, который позволяет определить минимальное необходимое значение ометаемой площади ветроколеса для гарантированного обеспечения потребителей электроэнергией за счет учета динамического влияния расширенной группы метеорологических параметров и использования математической модели работы ветрогенератора, учитывающей удельную мощность ветрового потока в качестве критерия определения рабочей зоны ветрогенератора, для расчетов выработки ветроэнергетической установки;

доказано динамическое влияние метеорологических параметров на энергетический потенциал ветроэнергетических установок.

введены критерий определения рабочей зоны ветрогенератора при моделировании рабочих процессов ветроэнергетической установки «удельная мощность ветрового потока»; понятие «расширенная группа метеорологических параметров» (скорость ветра, атмосферное давление, температура и относительная влажность воздуха), подразумевающий расширение перечня контролируемых метеорологических параметров при оценке энергетического потенциала местности, а также ветроэнергетических установок.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:

доказаны положения, позволяющие создать принципиально новую методику оптимизации технических параметров ветроэнергетической установки;

применительно к проблематике диссертации результативно (эффективно, то есть с получением обладающих научной новизной результатов) использован комплекс существующих базовых методов исследования в области теории планирования эксперимента, теоретические основы электротехники, аэродинамики, общей физики, методы компьютерного и физического моделирования;

изложены идеи использования динамического влияния расширенной группы метеорологических параметров на количество электроэнергии, вырабатываемой ветроэнергетической установкой, для определения оптимальных значений ометаемой площади ветроколеса и номинальной мощности ветрогенератора ветроэнергетической установки;

раскрыты особенности совокупного влияния атмосферного давления, температуры и относительной влажности воздуха на удельную мощность ветрового потока и энергетический потенциал ветроэнергетической установки;

изучены закономерности изменения режимов работы ветрогенератора при изменяющихся значениях скорости ветрового потока, атмосферного

давления, температуры и относительной влажности воздуха;

проведена модернизация существующих математических моделей оценки ветровых энергоресурсов и моделирования работы ветрогенератора, а также алгоритма поиска оптимальных значений технических параметров ветроэнергетической установки.

Значение полученных соискателем результатов исследования для практики подтверждается тем, что:

разработаны и внедрены алгоритм поиска оптимальных значений технических параметров ветроэнергетической установки и программный комплекс обработки данных для многофакторной оценки ветровых энергоресурсов «ОДОВЭР» при расчете оптимальных значений технических параметров ветроэнергетической установки для электроснабжения КФХ А.И. Макаренко и С.Б. Компанеец;

определены перспективы практического использования разработанной методики оптимизации технических параметров ветроэнергетической установки при проектировании энергоснабжения потребителей АПК с учетом микроклимата;

создан и зарегистрирован программный комплекс для многофакторной оценки ветровых энергоресурсов и оптимизации технических параметров ветроэнергетической установки «ОДОВЭР».

представлены методические рекомендации для обеспечения учебного процесса в ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова» при изучении дисциплины «Возобновляемая энергетика в системах электроснабжения», читаемой магистрантам по направлению 13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника».

Оценка достоверности результатов исследования выявила:

для экспериментальных работ – исследования проводились в соответствии с рекомендуемыми методиками, достоверность результатов подтверждается применением современной сертифицированной измерительной аппаратуры, а также соответствием результатов математического моделирования и лабораторных экспериментов;

теория построена на проверяемых данных, известных и проверенных методах и базируется на теоретических основах электротехники и аэродинамики; методах разработки информационных систем, корректном использовании математического аппарата, новые результаты исследования согласуются с известными теоретическими положениями;

идея базируется на обобщении передовых отечественных и зарубежных практик, опубликованных научных результатах отечественных и

зарубежных ученых по использованию ветроэнергетических ресурсов для электроснабжения объектов агропромышленного комплекса;

использованы новые, а также полученные ранее научно-технические данные по рассматриваемой тематике, которые опираются на общеизвестные научные положения и не противоречат им;

установлено качественное совпадение авторских результатов с результатами, представленными в независимых источниках по данной тематике.

использованы современные методы сбора и обработки данных, представлены выборочные совокупности с обоснованием подбора объектов наблюдения и измерения, при обработке результатов экспериментальных исследований использовались положения математической статистики и теории вероятности.

Личный вклад соискателя состоит: в постановке совместно с руководителем задач научного исследования, расчетах, анализе и обобщении полученных результатов, самостоятельной разработке и верификации математических моделей оценки ветровых энергоресурсов и работы ветрогенератора, разработке алгоритма поиска оптимальных значений технических параметров ветроэнергетической установки, а также подготовке основных публикаций по теме диссертации.

В ходе защиты диссертации были высказаны следующие критические замечания:

1. В работе отсутствует достаточно полный сравнительный анализ результатов исследования с фактическими данными о выработке электроэнергии конкретными ветроэнергетическими установками, работающими в различных климатических зонах и при различных графиках электрической нагрузки объектов АПК.

2. Математическое выражение, используемое автором для оценки ветровых энергоресурсов местности в условиях динамического влияния расширенной группы метеорологических параметров, вряд ли можно назвать новой математической моделью, так как при его составлении соискатель использовал давно известные и детально исследованные зависимости плотности газов от температуры, давления и относительной влажности. Известные зависимости соискатель принял во внимание и подставил их в также известные выражения для оценки мощности ветрового потока.

3. В работе следовало бы привести более полную технико-экономическую оценку с учетом стоимости оборудования, а также расчет экономического эффекта от применения оптимизированных параметров.

4. Результаты математического моделирования, представляющие собой сложную итерационную оптимизацию, автор сравнивает с заведомо упрощенным ручным расчетом. Реальное сравнение должно проводиться с современными коммерческими программами проектирования (например, HOMER, WindPRO или SAM), а не с упрощенной формулой.

Соискатель Васильев Валерий Юрьевич дал развернутые ответы на задаваемые в ходе заседания вопросы и привел собственную аргументацию.

На заседании 20 ноября 2026 года диссертационный совет принял решение: за новые научно обоснованные технические решения оптимизации технических параметров ветроэнергетической установки для повышения эффективности энергообеспечения потребителей АПК присудить Васильеву Валерию Юрьевичу ученую степень кандидата технических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 13 человек, из них 8 докторов наук по научной специальности 4.3.2 – Электротехнологии, электрооборудование и энергоснабжение агропромышленного комплекса, участвовавших в заседании, из 15человек, входящих в состав совета, проголосовали: за - 13, против - нет, недействительных бюллетеней - нет.

Председатель диссертационного совета — Неверов Евгений Николаевич

Ученый секретарь диссертационного совета — Горелкина Алена Константиновна

20.11.2026