

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА Д 212.035.01 НА БАЗЕ  
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИНЖЕНЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ», МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО  
ОБРАЗОВАНИЯ РФ ПО ДИССЕРТАЦИИ  
НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА НАУК

аттестационное дело № \_\_\_\_\_

решение диссертационного совета от 16 сентября 2021 года № 176  
о присуждении **Филипцову Павлу Владимировичу**, гражданину Российской  
Федерации, ученой степени кандидата технических наук.

Диссертация «Разработка технологии и оборудования для производства высокоусвояемых комбикормов с использованием вакуумного напыления» по специальностям 05.18.12 – «Процессы и аппараты пищевых производств» и 05.18.01 – «Технология обработки, хранения и переработки злаковых, бобовых культур, крупяных продуктов, плодоовощной продукции и виноградарства» принята к защите 05 июля 2021 г., протокол № 174 диссертационным советом Д 212.035.01 на базе Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Воронежский государственный университет инженерных технологий» Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, 394036, Воронеж, проспект Революции, д. 19, № 1634-865 от 06.07.2007 г.

**Соискатель** Филипцов Павел Владимирович 1993 года рождения, в 2015 году окончил бакалавриат ФГБОУ ВО «Воронежский государственный университет инженерных технологий» по направлению «Технологические машины и оборудование», в 2017 г. магистратуру ФГБОУ ВО «Воронежский государственный университет инженерных технологий» по направлению «Продукты питания из растительного сырья». С 15.03.2019 г. по настоящее время является экстерном кафедры «Технология хлебопекарного, кондитерского, макаронного и зерноперерабатывающего производств» Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Воронежский государственный

университет инженерных технологий» (приказ о зачислении № 528/ОПКВК от 27.03.2019 г.).

Работает старшим инженером в отделе разработки новых технологий, оборудования и конструкторских работ в АО «Научно-производственный центр «Всероссийский научно-исследовательский институт комбикормовой промышленности» по настоящее время.

Диссертация выполнена на кафедре «Технология хлебопекарного, кондитерского, макаронного и зерноперерабатывающего производств» в Федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Воронежский государственный университет инженерных технологий», Министерство науки и высшего образования Российской Федерации.

#### **Научные руководители:**

гражданин РФ, доктор технических наук, профессор **Афанасьев Валерий Андреевич**, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Воронежский государственный университет инженерных технологий», кафедра «Технология хлебопекарного, кондитерского, макаронного и зерноперерабатывающих производств», профессор;

гражданин РФ, доктор технических наук, доцент **Фролова Лариса Николаевна**, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Воронежский государственный университет инженерных технологий», кафедра технологии жиров, процессов и аппаратов химических и пищевых производств, профессор

#### **Официальные оппоненты:**

**Панин Иван Григорьевич**, гражданин РФ, доктор технических наук, старший научный сотрудник, ООО «Авента», генеральный директор;

**Ситников Николай Юрьевич**, гражданин РФ, кандидат технических наук, ГП «Русмит», директор по комбикормовому производству.

дали положительные отзывы на диссертацию.

**Ведущая организация** – Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Воронежский государственный аг-

рарный университет имени императора Петра I», г. Воронеж, в своем положительном заключении, подписанном Курчаевой Еленой Евгеньевной, кандидатом технических наук, доцентом, кафедра технологии хранения и переработки сельскохозяйственной продукции, доцентом, указала, что сформулированные в диссертации научно обоснованные подходы, принципы и методы интенсификации процессов экструдирования в производстве высокоусвояемых комбикормов с использованием вакуумного напыления, позволят создать перспективную технологию, направленной на повышение питательной ценности, усвояемости, поедаемости и доброкачественности комбикормов для ценных пород рыб и пушных зверей. Потенциальными потребителями могут стать:

- сельскохозяйственные организации (личные, фермерские хозяйства, ЗАО и т. д.), в которых разрабатываемый комплекс оборудования (технологическая линия) позволит производить комбикорма для крупного рогатого скота;

– уже сформированный рынок производства и потребления высокоусвояемых кормов делает выгодным коммерциализацию результатов данного исследования в экономически целесообразных объемах.

Результаты, полученные соискателем при выполнении диссертационной работы рекомендуется использовать в проектно-конструкторских организациях и научно-исследовательских институтах при расчете и проектировании оборудования для производства комбикормов.

Соискатель имеет 15 опубликованных работ, в том числе по теме диссертации опубликовано 15 работ, из них в рецензируемых научных изданиях опубликовано 5 работ (объем 1,92 печатных листов, доля соискателя от 20 до 40 %), 3 тезиса докладов конференций (объем 0,6 печатных листа, доля соискателя от 20 до 40 %), 7 патентов РФ (объем 3,9 печатных листа, доля соискателя от 20 до 40 %).

#### **Наиболее значимые работы по теме диссертации:**

1. Автоматизированные линии ввода жидких компонентов (мелассы) в комбикорма / Афанасьев В.А., Щерблыкин В.В., Филипцов П.В. // Сахар. – 2018. – № 8 (12). – С. 53-55. (0,25 п.л., лично соискателем 0,15 п.л.)

2. Афанасьев, В.А. Разработка экструдированных комбикормов для пушных зверей / В.А. Афанасьев, А.Н. Остриков, В.Н. Василенко, Л.Н. Фролова, П.В. Филиппов // Кормопроизводство. – № 5. – 2019. – С. 42-46. (0,38 п.л., лично соискателем 0,15 п.л.)

3. Расчет горелок инфракрасного нагрева микронизатора с использованием биометана / Афанасьев В. А., Остриков А. Н., Богомоллов И.С., Нестеров Д.А., Филиппов П.В. // Вестник Воронежского государственного университета инженерных технологий. – 2020. – № 82 (1). – С. 17-26. (0,38 п.л., лично соискателем 0,25 п.л.)

4. Математическое моделирование процесса диффузии жидких добавок внутрь экструдированных гранул комбикорма для рыб ценных пород / Остриков А.Н., Богомоллов И.С. Филиппов П.В. // Вестник Воронежского государственного университета инженерных технологий. – 2020. – № 82 (3). – С. 19-23. (0,38 п.л., лично соискателем 0,20 п.л.)

5. Разработка технологии высокоусвояемых комбикормов с вакуумным напылением жидких компонентов / Афанасьев В.А., Остриков А.Н., Богомоллов И.С., Филиппов П.В., Фролова Л.Н. // Вестник Воронежского государственного университета инженерных технологий. – 2021. – Т. 83. – № 1. – С. 94–101. (0,51 п.л., лично соискателем 0,15 п.л.)

6. Пат. 2621998 РФ, МПК В01F7/02 (2006.01). Эмульсер / Остриков А.Н., Горбатова А.В.; Филиппов П.В.; заявитель и патентообладатель ФГБОУ ВО «Воронежский государственный университет инженерных технологий». – № 2016110837, заявл. 24.03.2016; опублик. 08.06.2017, Бюл. № 16. (0,61 п.л., лично соискателем 0,35 п.л.)

7. Пат. 2736115 РФ, МПК А23G 3/26 (2020.08). Аппарат для вакуумного напыления жировитаминных добавок / Афанасьев В.А., Василенко В.Н., Фролова Л.Н., Копылов М.В., Богомоллов И.С., Филиппов П.В.; заявитель и патентообладатель АО «Научно-производственный центр «ВНИИ комбикормовой промышленности». – № 2020101246, за-явл. 10.01.2020; опублик. 11.11.2020, Бюл. № 32. (0,61 п.л., лично соискателем 0,10 п.л.)

8. Пат. 2736134 РФ, МПК А23N 17/00. Технологическая линия производства комбикормов нового поколения для пушных зверей / Афанасьев В.А., Остриков А.Н., Желтоухова Е.Ю., Богомолов И.С., Филипцов П.В.; заявитель и патентообладатель АО «Научно-производственный центр ВНИИ комбикормовой промышленности». – № 2020101247, заявл. 10.01.2020; опубл. 11.11.2020, Бюл. № 32. (0,58 п.л., лично соискателем 0,15 п.л.)

9. Пат. 2728603 РФ, МПК А23N 17/00. Технологическая линия производства полнорационных комбикормов / Афанасьев В.А., Остриков А.Н., Богомолов И.С., Филипцов П.В., Нестеров Д.А.; заявитель и патентообладатель АО «Научно-производственный центр ВНИИ комбикормовой промышленности». – № 2019125075, заявл. 06.08.2019. опубл. 30.07.2020, бюл. № 22. (0,58 п.л., лично соискателем 0,15 п.л.)

10. Пат. 2728338 РФ, МПК В02В 3/00. Центробежный шелушитель / Афанасьев В.А., Остриков А.Н., Богомолов И.С., Филипцов П.В., Нестеров Д.А.; заявитель и патентообладатель АО «Научно-производственный центр ВНИИ комбикормовой промышленности». – № 2019125076, Заявл 06.08.2019. Опубл. 29.07.2020, Бюл. № 22. (0,58 п.л., лично соискателем 0,25 п.л.)

11. Пат. 2740018 РФ, МПК В01D 53/62, В01D 53/48. Комбинированная технологическая линия производства флокированных хлопьев для стартерных и пре-стартерных комбикормов для молодняка сельскохозяйственных животных с использованием очищенного биогаза / Афанасьев В.А., Остриков А.Н., Шевцов А.А., Терехина А.В., Филипцов П.В., Богомолов И.С., Сизиков К.А.; заявитель и патентообладатель АО «Научно-производственный центр ВНИИ комбикормовой промышленности». – № 2020101151, Заявл 10.01.2020. Опубл. 30.12.2020, Бюл. № 12. (0,58 п.л., лично соискателем 0,10 п.л.)

13. Пат. 2749885 РФ, МПК А23N 17/00. Технологическая линия производства комбикормов нового поколения для пушных зверей / Афанасьев В.А., Остриков А.Н., Богомолов И.С., Филипцов П.В.; заявитель и патентообладатель ФГБОУ ВО «Воронежский государственный университет инженерных технологий». – № 2020125173, Заявл 29.07.2020. Опубл. 18.06.2021, Бюл. № 17. (0,58 п.л., лично со-

искателем 0,20 п.л.)

На диссертацию и автореферат поступило 5 отзывов. Все отзывы положительные.

**Отзывы прислали:**

1. Доктор технических наук, профессор, проректор по научной работе и инновациям, заведующий кафедрой «Технологические машины и оборудование» ФГБОУ ВО «Астраханский государственный технический университет» *Максименко Юрий Александрович*. Отзыв содержит замечание: Приведенный сравнительный анализ разработанных и аналогичных зарубежных комбикормов с применением вакуумного напыления жировых компонентов сделал бы аргументацию автора более убедительной.

2. Доктор технических наук, доцент, декан технологического факультета ФГБОУ ВО «Майкопский государственный технологический университет» *Схалыхов Анзаур Адамович*. Отзыв содержит замечания: 1. В автореферате не приведены данные о пористости экструдированных гранул (или коэффициенте их вспучивания), которые, несомненно, будут влиять на эффективность процесса диффузии жидких компонентов. 2. В автореферате не указано влияние реологических характеристик используемых жидких компонентов на протекание процесса диффузии жидких компонентов.

3. Заслуженный деятель науки РФ, доктор технических наук, профессор, профессор кафедры коммерции и товароведения Воронежского филиала ФГБОУ ВО «Российский экономический университет им. Г.В. Плеханова» *Полянский Константин Константинович*. Отзыв содержит замечание: хотелось указать на необходимость более детального объяснения роли и значимости конвективной составляющей процесса диффузии жидких компонентов внутрь экструдированных гранул.

4. Заслуженный работник Высшей школы РФ, доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой пищевых и холодильных машин ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет» *Фатыхов Юрий Адгамович*. Отзыв содержит замечание: хотелось бы указать на необходимость

большей детализации эффективности скармливания высокоусвояемых комбикормов с использованием вакуумного напыления рыбам ценных пород и пушным зверям.

5. Доктор технических наук, профессор, профессор кафедры механизации переработки сельскохозяйственной продукции ФГБОУ ВО «Мордовский государственный университет им. Н.П. Огарева» *Водяков Владимир Николаевич* и кандидат технических наук, доцент кафедры механизации переработки сельскохозяйственной продукции ФГБОУ ВО «Мордовский государственный университет им. Н.П. Огарева» *Кузьмин Антон Михайлович*. Отзыв содержит замечания: 1. Из автореферата неясно, исходя из каких соображений были выбраны диапазоны изменения числовых технологических параметров (стр.9); 2. В автореферате целесообразно было бы привести краткое описание и принцип действия разработанной технологической линии производства высокоусвояемых комбикормов с использованием вакуумного напыления и вакуумного напылителя (рис. 7 и рис. 8); 3. Рисунки 6 и 7 выполнены с очень низким качеством в части подрисовочных надписей (рис. 6) и позиций (рис. 8); 4. Из реферата трудно понять из каких составляющих складывается ожидаемый экономический эффект (1400,5 тыс. руб.) и за какой период (месяц, год) он может быть получен.

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается их высокой компетенцией, достижениями в данной отрасли науки, наличием публикаций в соответствующей сфере исследования.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

**разработана** технология производства высокоусвояемых комбикормов с использованием вакуумного напыления для ценных пород рыб и пушных зверей и нормативно-техническая документация (стандарт организации СТО 9296-540-02068108-2021 (технические условия) «Высокоусвояемые комбикорма с использованием вакуумного напыления для ценных пород рыб»);

**предложены** конструкция вакуумного напылителя, реализующая режим, обеспечивающий вакуумного напыления жидких компонентов на экструдирован-

ные гранулы для ценных пород рыб и пушных зверей, и комплексная технологическая линия производства высокоусвояемых комбикормов, способствующих снижению затрат корма на 8-12 % за счет лучшей переваримости питательных веществ;

**доказаны** перспективность научно-практических подходов к созданию инновационной технологии производства высокоусвояемых комбикормов с использованием вакуумного напыления для ценных пород рыб и пушных зверей, что достигается моделированием и рационализацией процесса диффузии жидких компонентов (растительное масло, рыбий жир и т.п.) внутрь экструдированных гранул, а также перспективность применения предлагаемых технических решений в науке и практике;

**введены** и обоснованы рациональные технологические режимы процесса диффузии жидких компонентов (растительное масло, рыбий жир и т.п.) внутрь экструдированных гранул, способствующих повышению усвояемости и поедаемости разработанных видов высокоусвояемых комбикормов за счет лучшей переваримости питательных веществ и улучшения пищеварения.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:

**доказаны** положения, вносящие вклад в расширение представлений об изучаемом процессе диффузии жидких компонентов (растительное масло, рыбий жир и т.п.) внутрь экструдированных гранул при производстве высокоусвояемых комбикормов для ценных пород рыб и пушных зверей, расширяющие границы применимости полученных результатов;

**применительно к проблематике диссертации результативно** (эффективно, т. е. с получением обладающих новизной результатов) **использован** комплекс существующих базовых методов исследования, в т. ч. кинетических закономерностей процесса диффузии жидких компонентов (растительное масло, рыбий жир и т.п.) внутрь экструдированных гранул с обоснованием рациональных параметров процесса диффузии, установлен режим молекулярной диффузии жидких добавок в телах определенной геометрической формы (неограниченный цилиндр), который позволяет определить значения коэффициента диффузии жидких добавок и



профиль распределения расчетных значений концентраций жидких добавок по радиусу экструдированных гранул;

**изложена** идея и доказательство ее реализации, связанная с возможностью проведения процесса диффузии жидких компонентов (растительное масло, рыбий жир и т.п.) внутрь экструдированных гранул для получения высокоусвояемых комбикормов для ценных пород рыб и пушных зверей по предлагаемой технологии;

**раскрыты** новые представления о применении высокоусвояемых комбикормов с использованием вакуумного напыления для ценных пород рыб и пушных зверей; проведенные зоотехнические исследования по определению эффективности потребления высокоусвояемых комбикормов с использованием вакуумного напыления показали следующее: для пушных зверей – повышенную усвояемость комбикормов, увеличение массы молодняка, удешевление кормления и повышение интенсивности роста и качества шкурки, а для ценных пород рыб – улучшение вкусовых качеств и питательной ценности за счет применения липидного комплекса, комбикорма с вакуумным напылением были более водостойки и полностью сохраняли форму и структуру, потери питательности веществ в экструдированных продукционных комбикормах уменьшались за счет нанесения жидких жировых компонентов до 20 %.

**изучены** основные кинетические закономерности процесса диффузии жидких компонентов внутрь экструдированных гранул с обоснованием рациональных параметров процесса диффузии и установлен характер влияния их технологических параметров для получения высокоусвояемых комбикормов с вакуумным напылением и исследовано их влияние на повышение усвояемости комбикормов и снижения конверсии корма;

**проведена модернизация** математической модели процесса диффузии жидких компонентов внутрь экструдированных гранул, полученное аналитическое решение математической модели позволяет рассчитать характер изменения концентрации жидких добавок по радиусу экструдированных гранул, также позволяет определить продолжительность процесса диффузии, разработанная методика ин-

женерного расчета вакуумного напылителя позволяет оценить эффективность его работы в различных режимах работы.

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

**разработана** и внедрена новая технология производства высокоусвояемых комбикормов использованием вакуумного напыления для ценных пород рыб и пушных зверей, использование которой позволит повысить усвоение комбикорма за счет улучшения вкусовых качеств и питательной ценности липидного комплекса и нормативно-техническая документация (стандарт организации СТО 9296-540-02068108-2021 (технические условия) «Высокоусвояемые комбикорма с использованием вакуумного напыления для ценных пород рыб»);

**определены** рецепты высокоусвояемых комбикормов с использованием вакуумного напыления для ценных пород рыб и пушных зверей, обладающих высокой биологической и энергетической ценностью, со сбалансированными по питательной ценности компонентами, способствующих росту привесов, повышению их продуктивности и снижения конверсии корма;

**создана** математическая модель процесса диффузии жидких компонентов внутрь экструдированных гранул, которая позволяет рассчитать характер изменения концентрации жидких добавок по радиусу экструдированных гранул и определить продолжительность процесса диффузии;

**представлены** предложения по совершенствованию и интенсификации процесса диффузии жидких компонентов внутрь экструдированных гранул при производстве высокоусвояемых комбикормов для ценных пород рыб и пушных зверей.

#### **Оценка достоверности результатов исследования выявила:**

для экспериментальных работ показана воспроизводимость результатов исследования в различных условиях эксперимента, результаты получены на аттестованном оборудовании кафедры «Технология хлебопекарного, кондитерского, макаронного и зерноперерабатывающего производств» ФГБОУ ВО «Воронежский государственный университет инженерных технологий», проведено про-

мышленное производство партии высокоусвояемых комбикормов с вакуумным напылением для ценных пород рыб и пушных зверей на «Воронежском экспериментальном комбикормовом заводе»);

**теория** построена на известных проверяемых данных и согласуется с опубликованными экспериментальными данными по теме диссертации;

**идея базируется** на анализе опыта теоретических и практических исследований отечественных и зарубежных ученых по проблеме получения высокоусвояемых стартерных комбикормов с вакуумным напылением для ценных пород рыб и пушных зверей;

**использованы** сравнения авторских данных и данных, полученных ранее по рассматриваемой тематике;

**установлено** качественное и количественное совпадение результатов, полученных автором экспериментально, с результатами математического моделирования;

**использованы** современные методики сбора и обработки исходной информации.

**Личный вклад соискателя** состоит в выполнении научно-исследовательской работы, анализе информационных источников по теме диссертации, постановке и проведении основного объема экспериментальных исследований для получения опытных данных, освоении методики проведения экспериментов процесса вакуумного напыления жидких компонентов на экструдированные гранулы для комбикормов для ценных пород рыб и пушных зверей; соискатель принимал непосредственное участие в проведении экспериментальных и аналитических исследований по всем представленным в работе процессам, математической обработке опытных данных; формулировке выводов; подготовке к патентованию изобретения и публикаций по результатам исследований. Филиппов П.В. установил основные кинетические закономерности процесса диффузии жидких компонентов внутрь экструдированных гранул, и обосновал выбор рациональных параметров процесса диффузии. Соискателем разработана математическая модель процесса диффузии жидких компонентов внутрь экструдированных

гранул. Соискатель участвовал в организации и проведении промышленного производства партии высокоусвояемых комбикормов с вакуумным напылением на «Воронежском экспериментальном комбикормовом заводе».

На заседании 16 сентября 2021 г. диссертационный совет принял решение присудить Филиппову П.В. ученую степень кандидата технических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 17 человек, из них 14 докторов наук по специальности 05.18.12 и 3 доктора наук по специальности 05.18.01, участвовавших в заседании, из 21 человека, входящего в состав совета, дополнительно введены на разовую защиту 3 человека, проголосовали: «за» 17, «против» нет, недействительных бюллетеней нет.

Председатель совета по защите диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук Д 212.035.01, д.т.н., проф.



Остриков А.Н.

Ученый секретарь совета по защите диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук Д 212.035.01, д.т.н., проф.

Дранников А.В.

«16» сентября 2021 г.