

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА 24.1.235.01, СОЗДАННОГО НА БАЗЕ
 ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО НАУЧНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ
 «ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР ВСЕРОССИЙСКИЙ ИНСТИТУТ
 ГЕНЕТИЧЕСКИХ РЕСУРСОВ РАСТЕНИЙ имени Н.И. ВАВИЛОВА» (ВИР) МИНИСТЕРСТВА
 НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ, ПО ДИССЕРТАЦИИ
 НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА НАУК

аттестационное дело № _____

решение диссертационного совета от 26 ноября 2025 г. № 13.1

о присуждении **Бемовой Виктории Дмитриевны**, гражданке Российской Федерации, ученой степени кандидата биологических наук.

Диссертация «Изменчивость хозяйственно ценных признаков и особенности экспрессии генов синтеза опинов у арахиса (*Arachis hypogaea* L.)», представленная на соискание ученой степени кандидата биологических наук по специальностям 4.1.2 Селекция, семеноводство и биотехнология растений, 1.5.7 – Генетика принята к защите 14.08.2025 г., протокол № 8.2, диссертационным советом 24.1.235.01 на базе Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный исследовательский центр Всероссийский институт генетических ресурсов растений имени Н.И. Вавилова» (ВИР) Министерства науки и высшего образования Российской Федерации (190031, Санкт-Петербург, ул. Большая Морская, д. 42, 44), приказ о создании №482/нк от 22 марта 2023 г.

Соискатель **Бемова Виктория Дмитриевна**, 04.03.1994 г.р., в 2016 г. окончила факультет биологии Тверского государственного университета (бакалавриат), в 2018 г. Санкт-Петербургский Государственный университет (магистратура), кафедру генетики и биотехнологии, в 2022 г. аспирантуру ФГБНУ ФИЦ «Всероссийский институт генетических ресурсов растений имени Н.И. Вавилова» (ВИР) по направлению подготовки 35.06.01 Сельское хозяйство. Справка № 01/835 о сдаче кандидатских экзаменов по специальностям 06.01.05 «Селекция и семеноводство сельскохозяйственных растений» и 03.02.07 «Генетика» выдана ВИР 26 мая 2025 г. Диссертация выполнена в отделе генетических ресурсов масличных и прядильных культур ВИР в 2018-2023 гг., в котором **Бемова В.Д.** в этот период работала в должности лаборанта-исследователя, с 2024 г. избрана по конкурсу на должность м.н.с. в лабораторию генетики, селекции и биотехнологии декоративных и ягодных культур отдела генетических ресурсов плодовых культур.

Научный руководитель – доктор биологических наук **Гаврилова Вера Алексеевна**, г.н.с. отдела ГР масличных и прядильных культур ВИР, научный консультант - доктор биологических наук, доцент **Матвеева Татьяна Валерьевна**, профессор кафедры генетики и биотехнологии, ведущий научный сотрудник Санкт-Петербургского Государственного Университета.

Официальные оппоненты: д.б.н. **Киру Степана Дмитриевич**, профессор кафедры растениеводства имени И.А. Стебута ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный аграрный университет», к.б.н., доцент **Ушаповский Игорь Валентинович**, заместитель директора по научной работе ФГБНУ «Федеральный научный центр лубяных культур».

Ведущая организация: ФГБНУ «Федеральный научный центр Всероссийский научно-исследовательский институт масличных культур имени В.С. Пустовойта», г. Краснодар, представила положительный отзыв, который подписал д.б.н., заведующий отделом биологических исследований, профессор **Демури Яков Николаевич**. Отзыв обсужден на заседании отдела биологических исследований ФГБНУ «Федеральный научный центр Всероссийский научно-исследовательский институт масличных культур имени В.С. Пустовойта» 29 сентября 2025 г., протокол № 11. Отзыв утвердил Врио директора канд. с.х. наук **Баблюев Константин Георгиевич**. В отзыве указано, что работа **Бемовой В.Д.** представляет собой завершённую научно-квалификационную работу, выполненную на высоком научном уровне на актуальную тему, имеющую теоретическую и практическую значимость. Новые результаты, полученные соискателем, имеют существенное значение для науки и практической селекции арахиса. Выводы, сформулированные в диссертации на основании результатов исследований, полностью отражают поставленные цели и задачи. Диссертационная работа **Бемовой В.Д.** отвечает требованиям п. 9-14 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного Постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 г №842, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор **Бемова Виктория Дмитриевна** заслуживает присуждения ученой степени кандидата биологических наук по специальностям 4.1.2 - Селекция, семеноводство и биотехнология растений, 1.5.7 – Генетика.

Соискатель имеет по теме диссертации 10 печатных работ общим объемом 5,5 п.л., в изданиях, рекомендованных ВАК и входящих в международные системы цитирования Scopus и Web of Science. В диссертации отсутствуют недостоверные сведения об опубликованных соискателем ученой степени работах. В публикациях изложены результаты исследований, выполненных непосредственно автором.

Наиболее значительные научные работы по теме диссертации:

1. **Бемова, В.Д.** Взаимосвязь признаков арахиса (*Arachis hypogaea* L.) и уровня экспрессии гена кукумопин-синтазы / **В.Д. Бемова**, В.А. Гаврилова, Е.А. Пороховинова, Т.В. Якушева, Л.П. Подольная // Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции. - 2025.186(2):79-91. DOI: 10.30901/2227-8834-2025-2-79-91
2. **Бемова, В.Д.** Сорт арахиса «Виктория» / **В.Д. Бемова**, В.А. Гаврилова, Елацков Ю.А., Кишлян Н.В., Якушева Т.В. Пат. RU 13872, Россия. 2024.09.30.
3. **Бемова, В.Д.** Изучение биохимического состава образцов семян арахиса из коллекции ВИР / **В.Д. Бемова**, Т.В. Шеленга, М.Ш. Асфандиярова, Т.В. Якушева, Н.В. Кишлян // Труды по

прикладной ботанике, генетике и селекции. - 2024. 185(3):94-104. DOI: 10.33901/2227-8834-2024-3-94-104

4. Bogomaz, O.D. Evolutionary Fate of the Opine Synthesis Genes in the *Arachis* L. Genomes / O.D. Bogomaz, **V.D. Bemova**, N.A. Mirgorodskii, T.V. Matveeva // Biology. – 2024. – 13(8). – P. 601. DOI: 10.3390/biology13080601

5. Bogomaz, O.D. Natural GMOs inside the genus *Arachis*. / O.D. Bogomaz, **V.D. Bemova**, T.V. Matveeva // Ecological Genetics. - 2023. - 21. - P. 59-60. DOI: 10.17816/ecogen568618.

6. **Бемова, В.Д.** Эколого-географическое изучение образцов арахиса коллекции ВИР. / В.Д. Бемова, М.Ш. Асфандиярова, Т.В. Якушева, В.А. Гаврилова, Н.В. Кишлян // Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции. – 2023. - 184(3). – С. 79-89. DOI: 10.30901/2227-8834-2023-3-79-89

7. **Бемова, В.Д.** Изменчивость продуктивности образцов арахиса (*Arachis hypogaea* L.) при эколого-географическом испытании / В.Д. Бемова, Т.В. Якушева, М.Ш. Асфандиярова, В.А. Гаврилова, Н.В. Кишлян, Л.Ю. Новикова // Экологическая генетика. - 2023. – 22(2). – С. 155-165. DOI: 10.17816/ecogen340801

8. Кишлян, Н.В. Биологические особенности и возделывание арахиса / Н.В. Кишлян, **В.Д. Бемова**, Т.В. Матвеева, В.А. Гаврилова // Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции. – 2020. – 181(1). - С.25-33. DOI: 10.30901/2227-8834-2020-1-25-33

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обоснован их компетентностью в теме исследования и сделан с их согласия.

На диссертацию и автореферат поступило 13 отзывов, их прислали:

К.б.н. **Андреева Елена Александровна**, с.н.с. лаб. генетики и биотехнологии растений Санкт-Петербургского филиала ФГБУН Института общей генетики им. Н.И. Вавилова РАН

Д.б.н., профессор, академик РАН **Афанасенко Ольга Сильвестровна**, зав. лаб. иммунитета растений к болезням Всероссийского научно исследовательского института защиты растений

К.б.н. **Баранова Ольга Александровна**, в.н.с. лаб. иммунитета растений к болезням Всероссийского научно исследовательского института защиты растений

К.б.н. **Бекиш Любовь Петровна**, в.н.с. отдела селекции и семеноводства зерновых, зернобобовых культур, многолетних трав и рапса Ленинградского НИИСХ Белогорка – филиала ФГБНУ ФИЦ картофеля имени А.Г. Лорха

К.б.н. **Воронова Ольга Николаевна**, с.н.с. лаб. эмбриологии и репродуктивной биологии ФГБУН Ботанический институт им. В.Л. Комарова РАН

Д.б.н. **Гончаров Сергей Владимирович**, зав. кафедрой генетики, селекции и семеноводства ФГБОУ ВО "Кубанский государственный аграрный университет им. И.Т. Трубилина»

Д.с.х.н. **Гончаров Сергей Владимирович**, профессор кафедры селекции, семеноводства и биотехнологий ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет имени Императора Петра 1»

К.б.н. **Жуков Владимир Александрович**, в.н.с. лаб. генетики растительно-микробных взаимодействий ФГБНУ «Всероссийский научно исследовательский институт сельскохозяйственной микробиологии»

К.б.н. **Кондаурова Виктория Евгеньевна**, н.с. лаб. генетики растений, и д.б.н., чл.-корр. РАН **Кудрявцев Александр Михайлович**, зав. лаб. генетики растений ФГБУН «Институт общей генетики им. Н.И. Вавилова РАН»

К.б.н. **Рущина Елена Александровна**, доцент каф. ботаники и экологии ФГБОУ ВО «Российский государственный педагогический университет им. А.И. Герцена»

Д.б.н. **Усатов Александр Вячеславович**, профессор кафедры генетики Академии биологии и медицины имени Д.И. Ивановского Южного федерального университета.

К.с.х.н. **Фотев Юрий Валентинович**, с.н.с. лаб. интродукции пищевых растений ФГБНУ «Центральный ботанический сад СО РАН»

Д.б.н. **Эльконин Лев Александрович**, г.н.с. отдела биотехнологии ФГБНУ «Федеральный аграрный научный центр Юго-Востока».

Все отзывы отмечают, что диссертация соответствует требованиям Положения о порядке присуждения ученых степеней, предъявляемым к кандидатским диссертациям, в 12 отзывах сделан вывод о том, что автор заслуживает присуждения ученой степени канд. биол. наук по специальностям 4.1.2 Селекция, семеноводство и биотехнология растений и 1.5.7 Генетика. В отзыве **Жукова Владимира Александровича** сделан вывод о соответствии диссертационной работы **В.Д. Бемовой** специальности 4.1.2 Селекция, семеноводство и биотехнология растений и не соответствии специальности 1.5.7 Генетика, дана **рекомендация** о присуждении соискателю **Бемовой В.Д.** искомой степени кандидата биологических наук только по специальности 4.1.2 Селекция, семеноводство и биотехнология растений.

В поступивших на автореферат отзывах есть замечания.

К.б.н. **Баранова Ольга Александровна** задает вопрос:

Как можно объяснить связь между высоким уровнем экспрессии гена кукумопин-синтазы и хозяйственно ценными признаками арахиса? Были ли получены аналогичные результаты в работах других авторов?

Д.с.х.н. **Гончаров Сергей Владимирович**, (Воронежский ГАУ) замечает, что в материалах и методах исследований не указано, что является объектом – одно растение или несколько (делянка): элементы продуктивности допустимо изучать лишь при определенном размещении (автоконкуренции) растений.

К.Б.н. Жуков Владимир Александрович отмечает, что «...работа состоит из двух частей, которые довольно слабо связаны друг с другом. Возможно, следовало бы всю работу защищать по специальности 4.1.2 Селекция, семеноводство и биотехнология растений»;

«...обнаружено, что генотип растений в значительной степени определяет проявление признака «масса 1000 семян». Это ценный результат, однако следует отметить, что зачастую вес и размер семян находятся в обратной зависимости от величины общего урожая, поэтому селекция по этому признаку может быть нецелесообразной»;

«У четырех образцов из 10 ген кукумопин-синтазы экспрессируется на довольно высоком уровне, а у 6 – на низком. При этом показано, что параметры «масса 1000 семян» и период «всходы-цветение» достоверно различаются между этими группами образцов (таблица 3). Однако недостатком автореферата является тот факт, что в нем не приведен полный список исследованных признаков: ведь если их число велико (как в таблице 4 ~ 30 морфологических признаков), то два из них (с учетом довольно малой выборки – 4 образца против 6) могут случайно продемонстрировать желаемую тенденцию. Таким образом для подтверждения достоверности предполагаемого эффекта необходимо проведение коррекции на множественные сравнения, чего сделано не было».

«Рисунок 5 демонстрирует, насколько высоко варьирование уровня экспрессии гена *sis* в пределах одного образца (приведена стандартная ошибка? На рисунке это не указано). Интересно, что вносит вклад в это варьирование: биологические различия между образцами (т.е. биологические повторности так сильно отличаются друг от друга) или технические (т.е. ПЦР в реальном времени проведен небрежно)? В любом случае это не очень хорошо. Никакой статистической обработки данных, представленных на рисунке 5, не приведено. Кроме того, в автореферате не указано, как были выращены растения, использованные для выделения РНК. Не может ли оказаться, что уровень экспрессии гена *sis* в полевых условиях, на фоне температурного стресса и /или стресса засухи, будет другим? Ведь в этом случае вся дальнейшая работа по поиску связи уровня экспрессии гена *sis* с хозяйственно-ценными признаками теряет смысл».

«В работе приведен факторный анализ, который дает возможность предположить связь между некоторыми признаками (т.е. сформулировать гипотезу); при этом достоверность этой связи должна быть подтверждена с использованием методов статистики. Например, проверить эту гипотезу можно, рассчитав коэффициент корреляции между уровнем экспрессии гена *sis* и значениями признаков (массой 1000 семян и др.). Таким образом, заключение о том, что «Вместе с этими признаками в первом факторе максимальную дисперсию демонстрирует признак экспрессии гена *sis* в листьях (-0,63), что свидетельствует о его взаимосвязи с вышеперечисленными показателями», не вполне правомочно. Тем более, что значение данного признака демонстрирует не «максимальную дисперсию», а максимальный вклад в дисперсию.

Соответственно, вывод 8 об обнаружении взаимосвязи между уровнем экспрессии гомолога гена *cis* и хозяйственно-ценными признаками также представляется необоснованным без информации о степени достоверности корреляции между ними».

Вопросы, на которые **В.А. Жуков** предлагает ответить диссертанту:

1. Каков уровень экспрессии гена *cis* в органах и тканях у двух созданных автором сортов? Если они крупносемянные, можно предполагать высокий уровень экспрессии данного гена. Влияют ли стрессовые факторы на экспрессию гена *cis* (по Вашим данным или данным литературы)?

2. Каков коэффициент корреляции между уровнем экспрессии гена *cis* и значениями признаков, в частности признака «масса 1000 семян»? Рассчитайте, пожалуйста, коэффициенты корреляции Пирсона и Спирмена и приведите соответствующие значения *p*-value.

3. У каких образцов уровень экспрессии гена *cis* достоверно отличается от других по результатам статистической обработки данных ПЦР в реальном времени (если провести дисперсионный анализ)?

4 На рисунке 2 приведена категория «ошибка», которая на самом деле не ошибка, а доля дисперсии, объясняемая действием неконтролируемых факторов. На рисунке 3 такой категории нет, почему она отсутствует?

К.б.н. **Кондаурова Виктория Евгеньевна** и д.б.н. член-корр. РАН **Кудрявцев Александр Михайлович** отмечают, что при чтении автореферата термин «кукумопинсинтаза» написан слитно или через дефис, предлагают уточнить корректную формулировку. Задают вопрос: «В тексте автореферата и в таблице 23 диссертации указано, что отсеквенировано 13 образцов арахиса, а дальше по тексту и в выводах 15. Почему два образца не включены в таблицу или их все-таки 13?»

К.с.х.н. **Фотев Юрий Валентинович** делает замечания:

1. В таблице 3 последнюю колонку вместо *p*-level правильнее обозначать как *p*-value (статистическая значимость). В этой же таблице с данными по стандартной ошибке выборочной средней по какой-то причине вместо $\pm$ указан $+$.

2. Подытоживая п.3 (результаты и обсуждения) и включив в п.8 Выводов данные результата факторного анализа, автор аргументированно указывает на связь экспрессии гена *cis* с некоторыми важными признаками (масса 1000 семян, лужистость и др.), но обозначает эту зависимость как взаимосвязь, то есть взаимную связь, что в данном контексте не совсем точно. Возможно, в дальнейших исследованиях, например, при анализе гормонального баланса в растениях и/или взаимодействия с микробиотой в ризосфере использование термина «взаимосвязь» будет более уместно. Использованный в работе факторный анализ основывается на выявлении статистических взаимосвязей (корреляций) между значениями переменных, однако интерпретация результатов должна все-таки увязываться с биологическим смыслом полученных данных.

3. В Списке работ, опубликованных по теме диссертации, дана информация по результату регистрации сорта арахиса Виктория (патент №13872), тогда как в п.4 выводов упоминается также сорт Бемоль. Вероятная причина – в незавершенности процесса регистрации, т.к. оба сорта переданы на ГСИ (п. Теоретическая и практическая значимость, на стр.4), но в этом случае для подтверждения передачи нужно было привести номер заявки, зарегистрированной в Госкомиссии РФ.

4. В Заключение (с.18) автор резюмирует результат своей работы также в виде информации о двух созданных сортах мелкосемянного арахиса, а в п.5 Выводов (с.19) речь идет о селекционных номерах, из чего неясно: это одни и те же сорта=номера или разные.

Д.б.н. Эльконин Лев Александрович отмечает неточности в тексте автореферата: «...на рис.2 в круговой диаграмме, иллюстрирующей долю влияния разных факторов на вызреваемость плодов, указан 0%. Не ясно, к какому фактору относится эта величина, т.к. сектор с 0% вполне очевидно не может быть нанесен на гистограмму»; задает вопрос: «На стр.12 при описании различий по уровню экспрессии гена *cis* у разных линий арахиса автор пишет, что последовательности по аминокислотному составу не отличаются. Видимо автор имела в виду, что последовательности не отличаются по нуклеотидному составу?»

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

разработаны рекомендации для создания сортов арахиса *Arachis hypogaea* L.: пригодных для возделывания в разных почвенно-климатических условиях, крупноплодных либо мелкоплодных для разного целевого назначения кондитерской промышленности;

доказано присутствие у 13 образцов *A. hypogaea* L. интактной последовательности гомолога гена *cis*, кодирующего фермент кукумопин-синтазу; выявлен полиморфизм нуклеотидной последовательности и наличие ненарушенной рамки считывания.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:

применительно к проблематике диссертации результативно (эффективно, то есть с получением обладающих новизной результатов) использован метод эколого-географического испытания, что позволило оценить хозяйственно ценные, биохимические и морфологические признаки арахиса и их изменения в зависимости от почвенно-климатических условий; молекулярно-генетические и статистические методы;

изложены результаты впервые проведенного трехлетнего эколого-географического изучения 63 образцов арахиса из коллекции ВИР,

раскрыты особенности проявления пластичности и стабильности по признакам продуктивности и вызреваемости бобов у 30 образцов арахиса и обнаружены генотипы перспективные для использования в селекции;

доказано, что при создании исходного материала в селекции арахиса необходимо первоначально вести отбор по массе 1000 семян и бобов, так как изменчивость этих признаков определяется генотипом на 70-75%, вызреваемость бобов арахиса в большей степени (63%) определяется условиями внешней среды;

впервые изучена экспрессия гена *cis* кукумопин-синтазы у арахиса, выявлены образцы контрастные по уровню экспрессии гена *cis*; установлена тканеспецифичность его экспрессии (наибольший уровень отмечен в корнях) и связь между уровнем экспрессии и хозяйственно ценными признаками (продуктивность, продолжительность периода всходы-цветение, масса 1000 бобов);

проведено депонирование вариантов аллелей гена кукумопин-синтазы в международную базу данных NCBI.

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

определены перспективные для селекционной работы образцы арахиса коллекции ВИР, выделившиеся по признаку «масса 1000 семян», - кк-173, 720, 747, 1252, 1905, 1987, 2064, 2065, 2066, образцы с высокой продуктивностью и вызреваемостью в Краснодарском крае и Астраханской области, которые послужат исходным материалом для селекции новых сортов;

созданы два сорта арахиса «Виктория» и «Бемоль», превосходящие сорт-стандарт «Отрадокубанский» по продуктивности, массе 1000 бобов и массе 1000 семян; сорт «Виктория» зарегистрирован в Государственном реестре сортов и гибридов сельскохозяйственных растений, допущенных к использованию (номер патента 13872 от 30 сентября 2024г.).

Оценка достоверности результатов исследования выявила:

достоверность результатов обеспечена проведением исследований с использованием классических и современных методов, подтверждается их воспроизводимостью в ходе эксперимента и статистической обработкой данных;

полученные данные о высоком уровне экспрессии гена *cis* в корнях арахиса согласуются с литературными данными по другим культурам;

идея базируется на анализе практики использования эколого-географических испытаний для оценки образцов коллекции ВИР и литературных данных других исследователей природно-трансгенных растений;

Личный вклад соискателя состоит в: выполнении основной части исследовательской работы. Некоторые работы выполнены в сотрудничестве с другими исследователями, что отражено в совместных публикациях.

Уникальность текста автореферата 92 %.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 13 человек, из них 5 докторов наук по специальности 4.1.2. Селекция, семеноводство и биотехнология растений (биологические науки), и 8 докторов наук по специальности «Генетика» (биологические науки), участвовавших в заседании, из 18 человек, входящих в состав совета, проголосовали: «за» 13 человек, «против» 0, недействительных бюллетеней 0.

27 ноября 2025 г.

Ударцев Виталий Александрович

