



представителей грудохоботных обходится дорого, поскольку приводит к потере урожая от 50 до 100 %.

Для борьбы с данными полифагами разрабатываются инновационные препараты, действующим веществом которых являются немодифицированные антисмысловые ДНК-олигонуклеотиды – олигонуклеотидные инсектициды (олинциды), которые являются высокоэффективными, экологичными, проявляют гибкость к устойчивости со стороны сайта-мишени, а их структура быстро биоразлагается. Разработка и применение таких препаратов на основе нуклеиновых кислот позволяет вести органическое сельское хозяйство и получать органическую продукцию (Распоряжение Правительства РФ от 04.07.2023 N 1788-р (ред. от 08.05.2025)).

Поэтому актуальность диссертационной работы по разработке и применению эффективных и безопасных контактных олинцидов для сдерживания численности полифагов подотряда грудохоботных (*Sternorrhyncha*) и снижения их вредоносности сельскохозяйственным культурам, таким как лавр благородный, является актуальной для повышения продовольственной безопасности в Российских регионах, в частности Крымского полуострова.

**Цель исследований.** Биологическое и экотоксикологическое обоснование разработки и применения новых контактных олигонуклеотидных инсектицидов для защиты растений в сельском и лесном хозяйствах с продвинутыми экологическими характеристиками (быстрая биоразлагаемость и избирательность в действии) против щитовок, ложнощитовок, гигантских червецов и псиллид.

**Научная новизна проведенных исследований.** Результаты диссертационной работы Гальчинского Н.В. впервые продемонстрировали высокую биологическую эффективность и экологическую безопасность контактных олигонуклеотидных инсектицидов ЛАУРИ-11, БРИТ-11, КОККУС-11, ЯВОЛ-11, АВЖЕЧ-11 и АЛАКРИС-11, мишенью для которых являются 28S рРНК. Для ЛАУРА-11 мишенью является ITS2 пре-рРНК, на насекомых-вредителях из подотряда грудохоботных. На представителях подотряда грудохоботных впервые обнаружены некоторые паттерны механизма ДНК-сдерживания (ДНКс), состоящего из двух этапов: на первом этапе происходит остановка функции рРНК при помощи олигонуклеотидных инсектицидов, приводящая к гиперкомпенсации; на втором этапе происходит ферментативное расщепление рРНК с помощью РНКазы Н. На примере олигонуклеотидного инсектицида БРИТ-11 показано, что замена одного нуклеотида в 1-й (5'-конец), 6-й и 11-й (3'-конец) позициях приводит к снижению его биологической эффективности. Получены новые знания,

свидетельствующие о том, что для щитовок комплементарность 3'-концевого нуклеотида к целевой 28S рРНК наиболее важна для выраженного инсектицидного эффекта. Показано, что между олигонуклеотидными инсектицидами и несовершенно комплементарными участками 28S рРНК нецелевых насекомых-вредителей могут происходить неканонические спаривания оснований (известные и для других биологических систем), которые в итоге приводят к гибели насекомого, что должно учитываться при разработке избирательно действующих препаратов.

**Теоретическая и практическая значимость исследований.** Полученные Н.В. Гальчинским в ходе выполнения лабораторных и полевых экспериментов результаты и выводы, заложили основу создания экологически оптимизированных препаратов и дают основания рекомендовать применение олигонуклеотидных инсектицидов против щитовок, ложнощитовок, гигантских червецов и псиллид для защиты сельскохозяйственных, лесных и декоративных растений (после их регистрации).

**Общая оценка работы.** Диссертационная работа изложена на 179 страницах, проиллюстрирована 25 рисунками, содержит 9 таблиц, 9 приложений. Состоит из введения, 5 разделов, заключения, включающего выводы и практических рекомендаций. Проанализировано 323 источника, которые входят в список литературы.

**В первом разделе** автором представлен аналитический обзор литературы, в котором раскрывается и обосновывается необходимость создания препаратов природного происхождения с высокой степенью экологичности для сельского и лесного хозяйства. Показаны преимущества олигонуклеотидных инсектицидов, основанных на ДНК-программируемой защите растений.

**Во втором разделе** автором описаны условия, объекты и методы исследований. Проводились исследования в период с 2017 по 2024 гг., в лаборатории молекулярной генетики и биотехнологий, которая находится на кафедре общей биологии и генетики в Институте биохимических технологий, экологии и фармации (ИБТЭФ) «КФУ имени В.И. Вернадского», на опытных участках насаждений лавра благородного *Laurus nobilis* L., падуба остролистного *Ilex aquifolium* L., и смолосемянника обыкновенного *Pittosporum tobira* (Thunb.) W.T. Aiton Никитского ботанического сада.

Объектами исследования являлись популяции насекомых-вредителей: лавровой щитовки *Aonidia lauri* Bouche (Hemiptera: Diaspididae), британской щитовки *Dynaspidiotus britannicus* Newstead (Hemiptera: Diaspididae), мягкой ложнощитовки *Coccus hesperidum* (Hemiptera: Coccidae), японской восковой

ложнощитовки *Ceroplastes japonicus* Green (Hemiptera: Coccidae), австралийского желобчатого червеца *Icerya purchasi* Maskell (Hemiptera: Margarodidae) и лавровой листоблошки *Trioza alacris* Flor (Hemiptera: Triozidae). Также исследовались одноцепочечные фрагменты генов, кодирующих 28S рРНК и внутренний транскрибируемый спейсер (ITS2) пре-рРНК.

Выполнение соискателем поставленных задач стало возможным благодаря общепринятым методам молекулярной биологии, генетики, экологии, аналитической и органической химии. Основой методологии данного исследования стали: фосфорамидитный метод синтеза ДНК, ДНК-секвенирование и ПЦР-анализ в реальном времени.

**В третьем разделе** Н.В. Гальчинским проведена оценка биологической эффективности олигонуклеотидных инсектицидов на основе антисмысловых фрагментов, комплементарных 28S рибосомальной РНК и ITS2-участкам пре-рРНК.

Автором показана инсектицидная активность РНКаза Н-зависимых антисмысловых 11-мерных фрагментов (ЛАУРИ-11, БРИТ-11, КОККУС-11, ЯВОЛ-11, АВЖЕЧ-11 и АЛАКРИС-11) генов, кодирующих 28S рРНК лавровой щитовки, британской щитовки, мягкой ложнощитовки, японской восковой ложнощитовки, австралийского желобчатого червеца и лавровой листоблошки, а также фрагмента (ЛАУРА-11) гена, кодирующего внутренней транскрибируемый спейсер (ITS2) пре-рРНК *T. alacris*. Автором были изучены показатели смертности насекомых, повышение и снижение концентрации 28S рРНК в клетках насекомых. Также соискателем был отработан алгоритм создания олигонуклеотидных инсектицидов для контроля смешанных популяций насекомых-вредителей семейства Diaspididae, а также оценена значимость замен отдельных нуклеотидов на 3'-конце, 5'-конце и 6-м положении нуклеотида в олигонуклеотидном инсектициде БРИТ-11 для его эффективности.

**Четвертый раздел** посвящен сравнительной оценке эффективности применения олигонуклеотидных инсектицидов. Автором показаны перспективы данной технологии в области биозащиты растений, поскольку она значительно снижает экономические затраты на производство инсектицидных средств на основе нуклеиновых кислот.

**В пятом разделе** изучается биоразлагаемость олигонуклеотидных инсектицидов. Никитой Витальевичем отмечается, что олигонуклеотидные инсектициды как макромолекулы природного происхождения имеют быстрый период биodeградации.

**Достоверность полученных результатов.** Соискателем проведен большой объём полевых и лабораторных исследований, а также применение стандартных статистических методов обработки и анализа полученных данных с помощью компьютерных программ, обеспечивают достоверность результатов и обоснованность выводов.

**Личный вклад автора.** Соискателем проведён аналитический обзор данных международных и отечественных литературных источников, разработаны схемы проводимых исследований, выполнены лабораторные и полевые исследования, проведена статистическая обработка данных, обобщение и анализ полученных данных, сформированы выводы, опубликованы основные положения работы, а также подготовлены диссертация и автореферат.

**Автореферат.** Отражает основное содержание диссертации, представлен с соблюдением требований, предъявляемых ВАК Минобрнауки РФ к авторефератам диссертационных работ.

**Публикации результатов исследований.** Все представленные в диссертационной работе результаты были описаны и опубликованы в 23 научных работах: 4 – в изданиях из перечня журналов, рекомендуемых ВАК РФ, 3 из которых по специальности 4.1.3 – Агрохимия, агропочвоведение, защита и карантин растений (сельскохозяйственные науки), 9 – в изданиях, входящих в международные базы Scopus и Web of Science, 1 патент, а также 9 работ по материалам научных конференций в международных и отечественных журналах и сборниках.

**Апробация работы.** Основные положения диссертационного исследования Н.В. Гальчинским были обобщены и очно доложены, а также обсуждены на конференциях различного уровня: научно-практической конференции профессорско-преподавательского состава, аспирантов, студентов и молодых ученых «Дни науки Крымского федерального университета имени В.И. Вернадского» (г. Симферополь, 2017 и 2018 гг.); XX Международном конгрессе по защите растений (г. Афины, 2024 г.); X Всероссийской научно-практической конференции «Инновационные направления и методы исследований в области генетики, биотехнологии, селекции, семеноводства, размножения и защиты сельскохозяйственных, садовых и лесных древесных растений» (г. Ялта, пгт. Никита, 2024 г.); XII Международной научно-практической конференции «Биологическая защита растений – основа стабилизации агроэкосистем» (г. Краснодар, 2024 г.); XI Всероссийской научно-практической конференции «Инновационные методы исследования в области генетики, биотехнологии, селекции, семеноводства, лесоагротелиорации и защиты растений» (г. Ялта, пгт. Никита, 2025 г.);

Международной научно-практической конференции молодых ученых и специалистов «Инновационные технологии и технические средства для АПК» (г. Воронеж, 2025 г.).

Несмотря на общее положительное впечатление, полученное от представленной диссертационной работы, следует отметить некоторые замечания:

1. В формулировке цели исследования считаем некорректным употреблять определение «продвинутыми», т.к. это скорее разговорный жанр, а не научный. Уместнее употребить «высокоэффективными» или другой синоним.

2. В диссертации в разделе 2 «Условия, объекты и методы проведения исследований» недостаточно подробно описываются дизайн экспериментов, методики исследования, использованное оборудование и другие аспекты, связанные с оценкой биологической эффективности олигонуклеотидных инсектицидов. Нет информации о вкладе диссертанта в части оценки биологической эффективности препаратов, при этом дается ссылка на Приложения – отчеты о результатах проведения испытаний олинцида в арборетуме ФГБУН «НБС-НИЦ».

3. В диссертации в разделе 2.5 «Обработка химическими инсектицидами» в качестве одного из стандартов использован химический инсектицид Актара, однако действующая регистрации в реестре пестицидов и агрохимикатов, разрешенных к применению на территории Российской Федерации, 2026 года против изучаемых вредных объектов отсутствует. В связи с этим, считаем некорректным обозначать указанный препарат в качестве стандарта.

4. В диссертации в разделе «Практические рекомендации» нет уточнения, какие именно рекомендации относятся к какой категории потенциальных потребителей. Необходима детализация.

На стр. 115, второй абзац во фразе «Рекомендуемая норма расхода препарата...» является некорректной, т.к. в рекомендациях необходимо говорить о «норме применения».

На стр. 115 нет уточнения для каких именно препаратов рекомендованы обозначенные рекомендации – конкретных, разработанных диссертантом или в общем олигонуклеотидных инсектицидов. Если речь идет о препаратах, разработанных в рамках диссертации, то это некорректно, т.к. нельзя давать рекомендации сельхозтоваропроизводителям до внесения его в реестр пестицидов и агрохимикатов, разрешенных к применению на территории Российской Федерации.

5. В диссертации в таблицах 7 и 8 (страницы 100-101) считаем нецелесообразным указывать столбцы «формат» и «дополнительная очистка», так как эта информация не меняется для разного количества ДНК-олигонуклеотидов. Лучше ее дать в названии таблицы.

Аналогично в таблице 9 (страница 102) – столбец «длина, нт» неинформативен, так как по всем строкам и в наименовании таблицы указано количество нуклеотидов 11.

6. В диссертации и автореферате есть ряд опечаток и неточностей:

- диссертация, страница 42, последний абзац: опечатка в фамилии автора (fJegede et al., 2017....);

- диссертация, страница 47, раздел 2, подраздел «2.1 Место выполнения работы и задействованные в экспериментах насекомые», второй абзац: фамилия автора Vouche после латинского названия насекомого должна быть без выделения курсивом;

- диссертация, страница 55, раздел 2, подраздел «2.7 Гомогенизация тканей насекомых и экстракция РНК»: пропущен предлог «в»: «Подлежащие к выделению образцы РНК находились в морозильном отсеке»;

- диссертация, страница 62, раздел 3 «Биологическая эффективность олигонуклеотидных инсектицидов на основе антисмысловых фрагментов, комплементарных 28S рибосомальной РНК и ITS2-участкам пре-рРНК»: опечатка во фразе: «Антисмысловых 11-мерных фрагментов (ЛАУРИ-11, БРИТ-11, КОККУС-11, ЯВОЛ-11, АВЖЕЧ-11 и АЛАКРИС-11 генов, кодирующих 28S рРНК лавровой щитовки, британской щитовки, мягкой ложнощитовки...)»;

- диссертация, страница 76: опечатка в наименовании раздела 3.6 «Биологическая эффективность олигонуклеотидных инсектицидов в отношении смешанной популяцииИ насекомых-вредителей семейства Diaspididae»;

- автореферат, страница 11, раздел 3, подраздел «3.2 Биологическая эффективность олигонуклеотидного инсектицида ЯВОЛ-11 в отношении личинок японской восковой ложнощитовки»: опечатка во фразе «По сравнению с фосфорорганическим инсектицидом фенитроционОМ.».

Обозначенные замечания не умаляют общую научную ценность диссертационной работы, новизна работы и перспективность научного направления не вызывают сомнений.

**Заключение о соответствии диссертации предъявляемым критериям.**  
Диссертационная работа Гальчинского Никиты Витальевича на тему

«Биологическое обоснование разработки и применения инновационных олигонуклеотидных инсектицидов для борьбы с насекомыми-вредителями из подотряда грудохоботных (Hemiptera: Sternorrhyncha)» соответствует критериям, предъявляемым к кандидатским диссертациям, установленным п.9 «Положение о порядке присуждения ученых степеней», утвержденного Постановлением Правительства РФ от 24 сентября 2013 г., № 842, а ее автор заслуживает, присуждения ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук по специальности 4.1.3 – Агрохимия, агропочвоведение, защита и карантин растений. Отзыв ведущей организации на диссертацию заслушан и утвержден на заседании Ученого совета ФГБНУ ФНЦБЗР протокол № 2 от 19.03.2026 г.

Присутствовало на заседании 13 человек, в т.ч. 1 доктора наук, 12 кандидатов наук. Результаты открытого голосования: «за» - 13, «против» - 0, «воздержались» -0.

Старший научный сотрудник  
сектора биотехнологии, к.б.н.  
(06.01.11 – Защита растений, 2010)

Беседина Екатерина Николаевна

**Федеральное государственное бюджетное научное учреждение**  
**«Федеральный научный центр биологической защиты растений»**  
350039, Россия, Краснодарский край, г. Краснодар, ул. им. Калинина, д. 62,  
ФНЦБЗР  
Телефон: 8 (861) 228-17-76. E-mail: info@fncbZR.ru  
<http://www.fncbZR.ru>

*Подпись Е.Н. Бесединой заверяю,*  
*Ученый секретарь ФГБНУ ФНЦБЗР,*  
*кандидат биологических наук*



*Есауленко Е.А.*