

**ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ
УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ БЕЛОРУССКОГО ПОЛЕСЬЯ
И СОПРЕДЕЛЬНЫХ ТЕРРИТОРИЙ**

Гомель
2025

Министерство образования Республики Беларусь

Учреждение образования
«Гомельский государственный университет
имени Франциска Скорины»

**ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ
УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ БЕЛОРУССКОГО ПОЛЕСЬЯ
И СОПРЕДЕЛЬНЫХ ТЕРРИТОРИЙ**

Международная научно-практическая конференция
(Гомель, 2–3 октября 2025 года)

Сборник материалов

Научное электронное издание

Гомель
ГГУ им. Ф. Скорины
2025

ISBN 978-985-32-0111-6

© Учреждение образования
«Гомельский государственный университет
имени Франциска Скорины», 2025

Экологические аспекты устойчивого развития Белорусского Полесья и сопредельных территорий [Электронный ресурс] : Международная научно-практическая конференция (Гомель, 2–3 октября 2025 года) : сборник материалов / М-во образования Республики Беларусь, Гомельский гос. ун-т им. Ф. Скорины ; редкол. : Н. А. Лебедев (гл. ред.) [и др.]. – Электрон. текст. данные (объем 4,11 МБ). – Гомель : ГГУ им. Ф. Скорины, 2025. – Системные требования: IE от 11 версии и выше или любой другой актуальный браузер, скорость доступа от 56 кбит. – Режим доступа: <http://conference.gsu.by>. – Заглавие с экрана.

Сборник материалов Международной научно-практической конференции «Экологические аспекты устойчивого развития Белорусского Полесья и сопредельных территорий» посвящён актуальным вопросам экологии, природопользования и устойчивого развития в трансграничном контексте. В издание включены материалы следующих секций: «Ботанические исследования Белорусского Полесья и сопредельных территорий. Экология лесных сообществ», «Животный мир природных и антропогенных ландшафтов. Актуальные вопросы биотехнологии, генетики и физиологии человека и животных», «Актуальные проблемы химии и химического образования».

Материалы сборника отражают междисциплинарный подход и могут быть полезны специалистам в области ботаники, зоологии, экологии, химии, лесного хозяйства, а также представителям органов управления и образования.

Адресован научным сотрудникам, аспирантам, магистрантам, студентам, преподавателям средних и высших учреждений и всем заинтересованным в области экологии.

Сборник издается в соответствии с оригиналом, подготовленным редакционной коллегией, при участии издательства.

Редакционная коллегия:

Н. А. Лебедев (главный редактор), А. В. Гулаков (ответственный секретарь),
Г. Г. Гончаренко, А. Г. Цуриков, Ю. М. Бачура, Н. И. Дроздова,
М. С. Лазарева, Е. В. Воробьева

Рецензенты:

кандидат биологических наук Е. И. Дегтярёва,
кандидат биологических наук Н. В. Чуешова

ГГУ имени Ф. Скорины
246028, Гомель, ул. Советская, 104
Тел.: 50-49-03, 51-21-53
<http://www.gsu.by>

**РЕЗИСТЕНТНОСТЬ ТЛЕЙ *APHIS POMI* DE GEER, 1773 К ИНСЕКТИЦИДАМ
И ОЦЕНКА ПРЕДСТАВЛЕННОСТИ В GENBANK ЦИТОХРОМОВ P450**

Усовершенствование систем защиты от вредителей возделываемых плодово-ягодных культур – одна из важнейших проблем нашего государства. Особый интерес представляют вредители, обладающие экологической пластичностью, способные к массовым размножениям, а также активным территориальным экспансиям [1, с. 1485]. Среди насекомых огромный интерес представляют настоящие тли из числа вредителей яблонь на территории Республики Беларусь.

Согласно литературным данным, основная группа мероприятий, направленных на защиту и сохранение яблонь, – применение химических инсектицидов с различными действующими веществами. В последние годы в литературе появились сведения о формировании резистентности тлей к инсектицидам из классов фосфорорганических соединений, карбаматов, пиретроидов, нерестиоксинов и неоникотиноидов, а также о вытеснении неустойчивых форм устойчивыми [2, с. 15].

Резистентность насекомых может обеспечиваться несколькими способами: мутациями в генах, кодирующих молекулы, на которые направлено действие инсектицидов; изменением белков системы детоксикации (CYP450, карбоксил-эстеразы и глутатион-трансферазы), изменением экспрессии индивидуальных генов, кодирующих белки системы детоксикации; увеличением количества копий генов системы детоксикации в геноме, тем не менее до сих пор непонятно, какие механизмы обеспечивают устойчивость тлей, в том числе *Aphis pomi*, к действующим веществам инсектицидов.

Учитывая представленную выше информацию, практический интерес представляет оценка устойчивости тлей к химическим инсектицидам, а также изучение генов системы детоксикации в геноме у этих насекомых. В рамках настоящего исследования мы провели серию экспериментов по изучению устойчивости *Aphis pomi* к инсектицидам из класса неоникотиноидов, а также проанализировали наличие генов системы детоксикации в GenBank с учетом информации, представленной в литературных источниках.

Для оценки устойчивости к имидаклоприду использовали клонов тлей *Aphis pomi*, собранных с яблонь на территории города Пинска. Тлей аккуратно с помощью кисточки снимали с растения и помещали в пробирки типа «Эшпендорф». В биотестах использовали имаго, помещая их на листовые пластинки яблони в чашки Петри, предварительно обработав растения раствором инсектицида «Биотлин». Учет численности выживших и погибших тлей проводили через 1 ч., 3 ч., 6 ч. и 20 ч при значениях показателей ЛК₅₀ и ЛК₉₀.

В процессе эксперимента установлено, что выживаемость тлей *Aphis pomi* зависит от времени контакта с инсектицидом и летальной концентрации.

Оценка уровня устойчивости тлей *Aphis pomi* к препарату из группы неоникотиноидов показала, что в контрольной группе выживаемость тлей была значительно выше, чем в экспериментальных группах. Необходимо отметить, что выживаемость была минимальной после 6 ч эксперимента, а максимальной – после 1 ч эксперимента. Графики выживаемости имаго тлей *Aphis pomi* за 20 ч эксперимента представлены на рисунке 1.

Наши эксперименты показали, что *Aphis pomi*, питающиеся на яблонях, демонстрируют высокий уровень устойчивости к препарату «Биотлин» (действующее вещество: имидаклоприд), что необходимо учитывать при обработке яблонь данным инсектицидом.

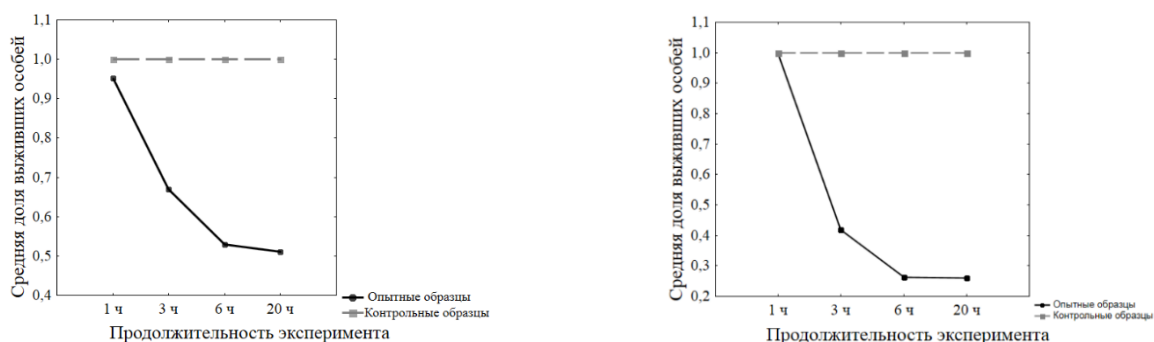


Рисунок 1 – Изменение средней доли выживших особей *Aphis pomi* в течение эксперимента при воздействии имидаклоприда при значениях ЛК₅₀ (слева) и ЛК₉₀ (справа)

Система детоксикации тлей представлена многими семействами ферментов, основным из которых является суперсемейство цитохромов P450. Как известно, они обуславливают устойчивость фитофагов к ксенобиотикам за счет широкой субстратной специфичности и амплификации генов данного семейства. В рамках настоящего исследования, мы решили оценить представленность цитохромов P450 в GenBank для того, чтобы изучить вариативность данного суперсемейства. Установлено, что в GenBank, на сегодняшний день, расшифрована последовательность только для семейства CYP6 CY14 (рисунок 2).

```

1 atgatttcgt acttggtcaa ttgatgttt gacaacatcc ttttaagttt aattattgtt
61 tgtacttttc ttattattta tacgacgtcg acttacgaca catggaggaa attaaatgtg
121 ccgtacgcaa aaccagtgcc ttttttcggg aatatattca aaatgttcac gggcttagag
181 catcaagtggt actcatttgg acgaatttat caacaatttc ccaatgataa attttgcggg
241 ttttatcaaa tgagtacgcc gtttttaagt attcgcgatc cagagttgat caatacgaag
301 atcatcaaa acttctcgta ttccacgac caggtattg acatgaaccc ttccgtaaac
361 gtaattgcca gaagctgttt ttctgcgacc ggacaaaaat ggaataaat gagacaaaaa
421 ctaagtccag gattcacgtc tggtaagctc aagggtacgc atgaacaaat ccgagagtcg
481 agcgatcagt tgacaactgt tattcatgat aaatccaaag aaaccgacgg aattgaagta
541 tatgaacttg tcggaattt agccactgac gtaattggaa catgtgcatt tggatgaaa
601 ttggatacaa ttaataacga caactcaagt tttagacaaa atgtaaaaaa agtggtcaaa
661 cctagtggta aagtaatttt tcttcaataa ctggagtttc tatctccgaa aatcgtaag
721 ttattgaaac ttcaaaactt cccggtggac gtaaatgcca ttaatttttt ccattctgta
781 tttagagaag tcatcgagta taggacaaa aatgatgtgg ttgaaacga cctaacacag
841 actttaatga aagcaagaca ggatttgggt gtaagcagtg attataaagg agaagaaaag
901 tatttgaat tagatataat tgcaaatgca atgttgtgt ttacggctgg ttctgaaact
961 gtaactgcca cagcatcttt ttgtttttat gagttggcat tgcacaaaga tatcgaagac
1021 agattacgtg ccgagataat ttctcgaaa ataaagtatg gtggacagct taacaatgaa
1081 tttttagaag atcttcatta cgccgatatg gttttagatg aaactcatcg taagtacact
1141 attattacgg ccctattgag agggagtcaca caagattatg aagtacctgg ggagtcatta
1201 acaattgaaa aaggacaaaa aattttaata ccaatttata gtatacatca tgatccaaag
1261 tattatccaa atccagatac ttctgatcgg gaaagattta ctgcggaaga aaaaatctaaa
1321 cgaccgaacg gaacattgtt accgttttga gatggacctc gtcattgcat aggaacacgt
1381 ttcgctgaat tggaaataaa aataattcta tcaaaaatat tatcgaaatt tgaatatca
1441 ccttgtgaaa aaacggaaat accgctgcaa atgaaaaaag aacgtgggat aacttcaccg
1501 aaaaatggaa ttgtgttaaa ttttaggcca attgtggatt aa

```

Рисунок 2 – Информация о последовательности семейства CYP6 CY14 тлей *Aphis pomi*, находящаяся в открытом доступе в GenBank [код доступа: MH717248.1]

На сегодняшний день в GenBank депонирована только одна последовательность CYP6 CY14, в связи с чем не предоставляется возможности оценить вариантность данного семейства для тлей *Aphis pomi*.

Список использованных источников

1. Herrera, S. L. Ecological intensification for biocontrol of aphids requires severing myrmecophily / S. L. Herrera, Z. Badra, M. F. Hansen // J. Pest. Sci. – 2025. – Vol. 98. – P. 1485–1496.
2. Иванова, Г. П. Скорость формирования резистентности и ее реверсии в популяциях вредителей тепличных культур / Г. П. Иванова, В. С. Великань, В. Г. Корнилов, Н. Л. Маммаева // Вестник защиты растений. – 2002. – № 1. – С. 15–21.

СОДЕРЖАНИЕ

Предисловие	3
-------------------	---

БОТАНИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ БЕЛОРУССКОГО ПОЛЕСЬЯ И СОПРЕДЕЛЬНЫХ ТЕРРИТОРИЙ. ЭКОЛОГИЯ ЛЕСНЫХ СООБЩЕСТВ

Багинский В. Ф., Лапицкая О. В.

Особенности выращивания и учета смешанных насаждений на территории Белорусского Полесья	4
---	---

Болсун И. М., Цуриков А. Г.

История изучения лихенофильных грибов на территории Республики Беларусь	6
---	---

Герашенко Е. Н.

Оптимизация противопожарных мероприятий на территории лесного фонда Наровлянского специализированного лесхоза	8
---	---

Дайнеко Н. М., Тимофеев С. Ф.

Анализ флоры луговых экосистем поймы реки Сож	10
---	----

Капенков А. М.

Биологическое разнообразие лишенобиоты Национального парка «Браславские озёра».....	12
---	----

Колодий Т. А., Трухоновец В. В., Колодий П. В., Родионов С. Ф., Плащинская Д. В.

Рост и плодоношение штаммов съедобного гриба вешенки обыкновенной при экстенсивном культивировании	14
--	----

Лазарева М. С., Мальцева Н. В., Булавкина И. А.

Производные грабовые насаждения подзоны широколиственно-сосновых лесов	16
--	----

Плащинская Д. В.

Оценка экологического состояния лесов Гомельской области через изучение распространения трутовика серно-жёлтого <i>Laetiporus sulphureus</i>	18
--	----

Потапенко А. М.

Особенности аккумуляции цезия-137 в фитомассе древесных растений дальней зоны чернобыльских выпадений в отдаленный период после аварии на ЧАЭС (на примере гидроморфных почв)	20
---	----

Ходжамаммедов М. М.

Влияние климатических изменений на структуру и динамику лесных сообществ	22
--	----

Цалко О. С.

Влияние наноудобрений на посевные качества семян сосны обыкновенной в лабораторных условиях.....	24
--	----

Цуриков А. Г., Аверин В. С.

Обоснование выбора и закладка стационарных площадок для осуществления долгосрочного экологического мониторинга территории воздействия Белорусской АЭС на основе лишеноиндикации	26
---	----

Чижевская Т. П., Онищук С. В., Пасмурцев М. О.

Использование GIS-технологий при проведении современных ботанических исследований в Национальном парке «Припятский»	27
---	----

Шван А. Е., Бачура Ю. М.

Значение водорослей и цианобактерий в почве и возможности их прикладного использования	29
--	----

Шуранкова О. А., Никитин А. Н., Калиниченко С. А., Сухарева Д. В., Тагай С. А., Короткевич П. Н.

Соответствие содержания ¹³⁷ Cs в древесине сосновых насаждений ППРЭЗ республиканским допустимым уровням	31
--	----

ЖИВОТНЫЙ МИР ПРИРОДНЫХ И АНТРОПОГЕННЫХ ЛАНДШАФТОВ. АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ БИОТЕХНОЛОГИИ, ГЕНЕТИКИ И ФИЗИОЛОГИИ ЧЕЛОВЕКА И ЖИВОТНЫХ

Азявчикова Т. В.

К изучению дневных булавоусых чешуекрылых из семейств Nymphalidae, Pieridae, Satyridae луговых сообществ южной окраины города Гомеля..... 34

Вегеро Ю. И.

Видовой состав и трофические связи шмелей Гомельского региона..... 36

Воробьёва М. М., Попок А. С.

Резистентность тлей *Aphis pomi* de geer, 1773 к инсектицидам и оценка представленности в GenBank цитохромов P450 39

Галиновский Н. Г., Потапов Д. В., Аверин В. С., Демиденко О. М.

Банк данных регионального реестра видов животных Гомельской области как инструмент оценки ущерба животному миру 41

Галиновский Н. Г., Потапов Д. В.

Структура беспозвоночных на сельскохозяйственных полях, сопряженных с площадками добычи нефти 43

Гончаренко Г. Г., Зяцьков С. А., Крук А. В.

Популяционная геномика ценных шмелей юга Беларуси 44

Гулевич Я. С., Гончаренко Г. Г.

Видовое разнообразие сообществ шмелей рода *Bombus* на примере природных и урбанизированных ландшафтов окрестностей Ченок 46

Демянчик В. Т., Рабчук В. П., Демянчик В. В., Кунаховец Д. А.

Питание аиста белого (*Ciconia ciconia*) на Высоковской равнине..... 48

Дроздов Д. Н., Гулаков А. В.

Особенности формирования дозы внутреннего облучения у *Capreolus capreolus* L. в отдаленный период аварии на ЧАЭС..... 50

Иванцов Д. Н., Шаркевич В. А., Шестак А. Ч.

Результаты учета американской норки на территории Полесского государственного радиационно-экологического заповедника 52

Куницкий Д. Ф., Ризевский В. К., Лещенко А. В., Ермолаева И. А.

Пункты слежения за появлением в Беларуси чужеродных понто-каспийских видов рыб... 55

Кураченко И. В., Дубровская В. А.

Видовое разнообразие птиц открытых и околородных биотопов Ченковского лесничества..... 57

Лебедев Н. А., Радкевич А. А., Крук А. В.

Зараженность молоди красноперки и плотвы метацеркариями *Posthodiplostomum cuticola* в пойменном водоёме бассейна реки Припять 58

Макаренко А. И.

Жизненные циклы чужеродных видов амфипод 62

Можар А. С., Назарчук О. А.

Мирмекофауна лесных насаждений населенного пункта на примере деревни Дрозды..... 64

Надина Н. Г.

Закономерности зараженности гельминтами восприимчивых к ним видов животных на территории Полесского государственного радиационно-экологического заповедника..... 65

Новикова А. А., Бачура Ю. М.

Биотехнологический потенциал цианобактерий в ремедиации сельскохозяйственных почв..... 67

Островский А. М., Александрович О. Р.

Жужелицы (Coleoptera: carabidae) берегов реки Сож 69

Охременко Ю. И., Лещенко А. В., Ермолаева И. А., Гайдученко Е. С.	
Филогенетическое положение сигов группы <i>Coregonus lavaretus</i> s.l. водных объектов Беларуси на основе данных митохондриальной ДНК	73
Плескач А. С.	
Таксономическая характеристика беспозвоночных гидробионтов в водоемах Гродненского района	75
Потапов Д. В., Галиновский Н. Г.	
Структура сообществ микромаммалей в условиях экосистем, сопряженных с площадками добычи нефти	77
Рабчинский С. М., Кульша А. В., Рагойжа Е. Г., Володько А. А., Беньковский Р. А.	
Фотосинтетическое связывание углекислого газа микроводорослью <i>Chlorella vulgaris</i> с целью ослабления антропогенного влияния на атмосферу и климат Земли	79
Ризевский В. К., Лещенко А. В., Ермолаева И. А.	
Динамика фауны рыб Беларуси	81
Саварин А. А., Левишнова Л. А.	
К методике поиска редких представителей микротериофауны (на примере хомяка обыкновенного <i>Cricetus cricetus</i>)	83
Сергиевич А. С., Гайдученко Е. С., Звездин А. О., Колотей А. В.	
Таксономический статус миног рода <i>Lampetra</i> в бассейне реки Западная Двина (Беларусь)	85
Сосна А. В., Гайдученко Е. С.	
Линейный рост плотвы <i>Rutilus rutilus</i> (Linnaeus, 1758) в водных объектах Беларуси	87
Теребиленко Д. А.	
Особенности изучения генетической структуры лишайника <i>Parmelia sulcata</i> taylor	89
Ульянова В. В., Курак Е. М.	
Влияния статической и динамической нагрузки на частоту сердечных сокращений у студенческой молодёжи биологического факультета	91
Филипович В. В., Марчик Т. П.	
Полиморфизм меланизированной окраски раковин <i>Sepaea nemoralis</i> (Linnaeus, 1758) в урбоэкосистемах города Гродно с различной степенью антропогенной нагрузки	93
Цыганкова В. А., Лысенко А. Н.	
Генетические портреты собак города Хойники	95
Шакун В. В., Кришук И. А., Соловей И. А., Велигуров П. А., Ларченко А. И., Домбровский В. Ч., Кудин М. В.	
Редкие виды диких млекопитающих и их распространение на территории Полесского радиационно-экологического заповедника	97
Шатило Д. О.	
Удельная активность ^{137}Cs и ^{90}Sr в кормовых компонентах европейского зубра полесской популяции	100
Шестак А. Ч., Юрченко И. С., Шаркевич В. А., Шатило Д. О.	
Удельная активность радионуклидов в тканях ресурсных видов животных Полесского государственного радиационно-экологического заповедника	102
Юрченко И. С.	
Эпизоотологический и резервуарный потенциалы диких животных в природных очагах гельминтозов в белорусской части зоны отчуждения Чернобыльской АЭС	104

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ХИМИИ И ХИМИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ

Белов Д. А., Флейшнер П. Ю., Фалетров Я. В.	
Взаимодействие экстрактов растений <i>Glycyrrhiza glabra</i> и <i>Frangula alnus</i> с клетками дрожжей <i>Saccharomyces cerevisiae</i>	106

Боковец А. С., Новиков И. В., Комова З. А., Ляшкевич Д. А.	
Получение рН-чувствительных биоразлагаемых пленок на основе природных антоцианов: работа с одаренными школьниками в УО «Национальный детский технопарк».....	108
Воробьева Е. В.	
Методы оценки антиоксидантной активности растительных экстрактов.....	110
Зенкевич Ю. Д., Дроздова Н. И.	
Анализ ферментативной активности почвы в условиях антропогенного воздействия ...	112
Коваленко В. В., Ступень Н. С.	
Формирование экологической компетенции в курсе общей и неорганической химии	114
Кондрев В. С., Подзорова М. В.	
О равенстве математических трактовок кривых кислотно-основного титрования.....	116
Макаренко Т. В., Пырх О. В.	
Анализ содержания тяжелых металлов в воздушно-водной растительности в водоеме пригородной зоны отдыха города Ветка.....	118
Макаренко Т. В., Пырх О. В.	
Изучение накопления некоторых тяжелых металлов в системе «моллюски – донные отложения» в водоемах города Гомеля и прилегающих территорий.....	120
Подзорова М. В., Кондрев В. С.	
Дисциплина «Карбоновая политика и охрана окружающей среды» как пример связи химии и государственных интересов	122
Ступень Н. С., Коваленко В. В.	
Методические аспекты преподавания дисциплины «Введение в общую химию»	124
Ткач В. А., Дроздова Н. И.	
Анализ изменения агрохимических показателей почвы на территориях сопредельных с полигоном твердых коммунальных отходов города Гомеля	126
Требенок А. Н., Марченко В. В.	
Исследование готовности студентов к реализации технологии мобильного обучения в педагогическом ВУЗе	128
Хаданович А. В., Громыко Е. В.	
Протолитические свойства почвы в ходе сорбции ионов меди (II) и свинца (II).....	130
Хаданович А. В.	
Элементы инновационных технологий при подготовке высокомотивированных школьников к заключительному этапу Республиканской олимпиады по химии.....	132
Пантелеева С. М.	
Система подготовки учителей химии на примере биологического факультета.....	134

Научное электронное издание

**ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ
УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ БЕЛОРУССКОГО ПОЛЕСЬЯ
И СОПРЕДЕЛЬНЫХ ТЕРРИТОРИЙ**

Международная научно-практическая конференция
(Гомель, 2–3 октября 2025 года)

Сборник материалов

Подписано к использованию 09.12.2025.

Объем издания 4,11 МБ.

Издатель и полиграфическое исполнение:
учреждение образования
«Гомельский государственный университет имени Франциска Скорины».
Специальное разрешение (лицензия) № 02330 / 450 от 18.12.2013 г.
Свидетельство о государственной регистрации издателя, изготовителя,
распространителя печатных изданий в качестве:
издателя печатных изданий № 1/87 от 18.11.2013 г.;
распространителя печатных изданий № 3/1452 от 17.04.2017 г.
Ул. Советская, 104, 246028, Гомель.

<http://conference.gsu.by>