

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

**КОНЦЕПТУАЛЬНЫЕ И ПРИКЛАДНЫЕ АСПЕКТЫ  
НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ И ОБРАЗОВАНИЯ  
В ОБЛАСТИ ЗООЛОГИИ БЕСПОЗВОНОЧНЫХ**

**Сборник материалов IV Международной конференции**

*26–28 октября 2015 г.,  
г. Томск, Россия*

Томск  
Издательский Дом Томского государственного университета  
2015

УДК 592 (576.8, 372.857, 638.1)

ББК Е 691.89

К65

**Редакционная коллегия:**

*В.Н. Романенко*, профессор, д-р. биол. наук; *Ю.В. Максимова*, канд. биол. наук;

*Р.Т.-о. Багиров*, канд. биол. наук; *Е.Ю. Субботина*, канд. биол. наук

**К65** **Концептуальные и прикладные аспекты научных исследований и образования в области зоологии беспозвоночных** : сборник материалов IV Международной конференции. Томск, 26–28 октября 2015 г. – Томск : Издательский Дом Томского государственного университета, 2015. – 312 с.

ISBN 978-5-94621-534-3

Приведены данные о составе и пространственно-временном распределении фауны простейших и различных групп беспозвоночных животных. Рассмотрены особенности внутрипопуляционной структуры отдельных видов беспозвоночных, их роль в структурно-функциональной организации природных и трансформированных экосистем, передаче возбудителей ряда заболеваний. Охарактеризовано современное состояние пчеловодства и показаны перспективы его развития. Также внимание уделено вопросам биологического образования в средних и высших учебных заведениях.

Для энтомологов, экологов, преподавателей высшей и средней школы, а также студентов биологических специальностей.

УДК 592 (576.8, 372.857, 638.1)

ББК Е 691.89

*Проведение конференции и издание сборника материалов поддержано  
грантом РФФИ 15-04-20909 г.*

ISBN 978-5-94621-534-3

© Авторы статей, 2015

© Томский государственный университет, 2015

## СРАВНИТЕЛЬНАЯ МОРФОМЕТРИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МЕДОНОСНЫХ ПЧЕЛ, ОТЛИЧАЮЩИХСЯ ВАРИАНТАМИ ЛОКУСА COI-COII мтДНК

Д.А. Тен, Т.Н. Киреева, Н.В. Островерхова, О.Л. Конусова

*Томский государственный университет  
nvostrov@mail.ru*

**Резюме.** Представлены результаты сравнительного исследования основных пороодоопределяющих морфометрических показателей (кубитального и гантельного индексов) у медоносных пчел, отличающихся вариантами локуса COI-COII мтДНК. Исследованы две группы медоносных пчел, имеющих происхождение от среднерусской пчелы *Apis mellifera mellifera* (варианты PQQ или PQQQ мтДНК). Внутри каждой группы выделены подгруппы пчел с учетом практики разведения пчел на пасеках (однородные по породному составу пасеки, гибридные пасеки). Сравнимые подгруппы пчел (с пасек, где разводится только среднерусская пчела) различались по среднему значению количественных признаков: по кубитальному индексу отличались подгруппы PQQQ и PQQQ/PQQ от подгруппы PQQ ( $t=2,30$  и  $t=2,16$  соответственно,  $p \leq 0,05$ ). По гантельному индексу статистически значимые различия выявлены между подгруппой PQQQ и подгруппами PQQ ( $t = 2,26$ ,  $p \leq 0,05$ ) и PQQQ/PQQ ( $t=3,33$ ,  $p \leq 0,05$ ). Больше соответствие стандарту среднерусской пчелы по морфометрическим показателям выявлено для пчел, имеющих вариант PQQQ или PQQ/PQQQ мтДНК.

**Ключевые слова:** медоносная пчела; *Apis mellifera*; среднерусская порода; локус COI-COII мтДНК; морфометрические показатели; кубитальный индекс; гантельный индекс.

## MORPHOMETRIC CHARACTERIZATION OF HONEYBEES, DIFFERING IN VARIANTS OF THE COI-COII mtDNA LOCUS

D.A. Ten, T.N. Kireeva, N.V. Ostroverkhova, O.L. Konusova

*Tomsk State University  
nvostrov@mail.ru*

**Abstract.** Comparative analysis of the basic morphometric parameters that determine the honeybee subspecies (the cubital index, the hantel index) was performed for honeybees, differing variants of the COI-COII mtDNA locus. Two groups of honeybees, originating from the Middle Russian race (variants PQQ or PQQQ mtDNA) were studied. Based on the analysis of an apiary, where bees were obtained (homogeneous race composition or a hybrid apiary) five subgroups were formed within groups PQQ and PQQQ. Three subgroups of bees (obtained from homogeneous apiaries where only the Middle Russian bees) had the distinction of average values of quantitative traits. Cubital index: PQQQ and PQQQ/PQQ subgroups differed from PQQ ( $t=2,30$  and  $t=2,16$ , respectively,  $p \leq 0,05$ ). Hantel index: statistically significant differences were found between PQQQ and PQQ subgroups ( $t=2,26$ ,  $p \leq 0,05$ ); PQQQ and PQQQ/PQQ subgroups ( $t=3,33$ ,  $p \leq 0,05$ ). According to the morphometric parameters, bees from the PQQQ or PQQ/PQQQ subgroups longer meet the standards of the Middle Russian race.

**Key words:** honeybee; *Apis mellifera*; Middle Russian race; COI-COII mtDNA locus; morphometric parameters; cubital index; hantel index.

Подвиды медоносной пчелы *Apis mellifera* L. различаются по морфометрическим и генетическим особенностям, на основании которых они разделены на четыре эволюционные ветви (М, С, О и А), соответствующие их географическому распространению [1–4].

На территории Сибири на протяжении почти 200 лет, с момента завоза пчел, традиционно культивировалась среднерусская пчела *A. m. mellifera*, относящаяся к линии М. Однако в последнее десятилетие активно стали завозиться другие породы пчел южного происхождения (прежде всего карпатская порода *A. m. carpatica*), относящиеся к эволюционной линии С.

Это приводит к массовой гибридизации и потере чистопородности пчел, а также к сокращению ареалов и изменению генофондов местных пчел, адаптированных к суровым климатическим условиям Сибири.

Цель настоящего исследования – провести сравнительный анализ основных пороодоопределяющих морфометрических показателей (кубитального и гантельного индексов) у пчел, отличающихся вариантами локуса COI-COII мтДНК, специфичными для среднерусской породы, с учетом практики разведения пчел на пасеках (разведение только пчел среднерусской породы или пчел как среднерусской, так и пород южного происхождения).

Материалом для исследования послужили 307 образцов пчел, полученных с 13 пасек Томской области (7 районов), 1 пасеки Алтайского края (Чарышский район) и 1 пасеки Красноярского края (Енисейский район), для которых установлено происхождение по материнской линии от среднерусской пчелы (варианты PQQ и PQQQ локуса COI-COII) согласно данным мтДНК-анализа [5–7].

#### *Анализ полиморфизма локуса COI-COII мтДНК*

Вариант PQQ выявлен у 158 образцов пчел, вариант PQQQ – у 149 пчел: на основании варианта локуса мтДНК были сформированы две группы пчел – PQQ и PQQQ (табл. 1). Внутри каждой группы были выделены подгруппы, отличающиеся по специфике пчелосемей и пасек, с которых пчелы были собраны: пасеки, на которых разводятся только пчелы среднерусской породы, или гибридные пасеки, на которых культивируются пчелы как среднерусской, так и южных пород. Так, в первой группе (пчелы с вариантом PQQ) выделены 2 подгруппы:

– первая подгруппа («чистая» PQQ) была однородной (все исследованные на пасеке пчелы имели только один вариант PQQ локуса COI-COII мтДНК) и включала 110 образцов;

– вторая подгруппа (PQQ/Q) представлена 48 образцами пчел, имеющими вариант PQQ, но полученными с гибридных пасек, на которых были выявлены пчелосемьи разного происхождения: кроме пчел с вариантом PQQ, специфичным для среднерусской породы, встречались пчелы и с вариантом Q, характерным для южных пород пчел.

Вторая группа пчел, выделенная по варианту PQQQ, была также разнородной и включала три подгруппы:

– первая подгруппа («чистая» PQQQ) была однородной (образцы получены с пасек, на которых у всех исследованных пчел регистрировался только вариант PQQQ) и включала 65 образцов;

– вторая подгруппа (PQQQ/PQQ) включала 50 образцов (все пчелы имели вариант PQQQ), полученных из смешанных пчелосемей: кроме пчел с вариантом PQQQ в семьях зарегистрированы пчелы с вариантом PQQ (варианты PQQ и PQQQ специфичны для среднерусской пчелы);

– третья подгруппа (PQQQ/PQQ/Q) включала 34 образца (все пчелы имели вариант PQQQ). Образцы были получены от смешанных пчелосемей и гибридных пасек, где встречались пчелы разного происхождения (и с вариантами PQQ и PQQQ, специфичными для среднерусской породы, и с вариантом Q, характерным для пород южного происхождения).

Также отдельно была выделена подгруппа (PQQQ + PQQQ/PQQ), в которую вошли пчелы с вариантом PQQQ, полученные с пасек, где культивируется только среднерусская пчела, но на некоторых пасеках, кроме пчел с вариантом PQQQ, встречались также пчелы, имеющие другой вариант среднерусской породы – PQQ.

В дальнейшем для удобства восприятия в случае анализа подгрупп, выделенных с учетом происхождения исследуемых особей, обозначение подгрупп приведено в фигурных скобках – {PQQ}, {PQQ/Q}, {PQQQ}, {PQQQ/PQQ}, {PQQQ/PQQ/Q}.

Для всех исследованных пчел был проведен морфометрический анализ основных пороодоопределяющих показателей крыла (кубитального и гантельного индексов).

*Морфометрический анализ пчел.* Для каждой группы и подгруппы были рассчитаны усредненные значения кубитального и гантельного индексов (табл. 1) и определены статистически значимые отличия по средним значениям (критерий Стьюдента, *t*-критерий) и дисперсии количественных признаков между разными выборками (критерий Фишера, *F*-критерий) (табл. 2–5).

Сравнительный анализ двух групп пчел с вариантами PQQ и PQQQ показал, что значение усредненного показателя кубитального индекса в группе PQQQ было равно  $58,71 \pm 0,80$ , что

несколько выше, чем в группе PQQ (56,90±0,75), однако статистически значимых отличий по средним значениям признака и дисперсии не выявлено (табл. 2). Средние значения гантельного индекса в группах PQQ и PQQQ совпадали и были равны 0,859±0,006.

Таблица 1

Усредненные показатели ( $M \pm m$ ) кубитального и гантельного индексов для медоносных пчел разных групп по варианту локуса COI–COII мтДНК

Кубитальный индекс				
PQQ (n=158)		PQQQ (n = 149)		
56,90±0,754 $\sigma = 9,483$ Cv = 16,67		58,71±0,801. $\sigma = 9,775$ . Cv = 16,65		
		PQQQ + PQQQ/PQQ (n = 115)		
		59,67±0,878. $\sigma = 9,410$ . Cv = 15,77		
Подгруппы, выделенные с учетом генетических особенностей пчел, с которых были получены исследуемые образцы пчел				
{PQQ} (n = 110)	{PQQ/Q} (n = 48)	{PQQQ} (n = 65)	{PQQQ/PQQ} (n = 50)	{PQQ/PQQQ/Q} (n = 34)
56,33±0,816 $\sigma = 8,561$ Cv = 15,20	58,19±1,633 $\sigma = 11,31$ Cv = 19,44	59,59±1,156 $\sigma = 9,775$ Cv = 15,64	59,76±1,361 $\sigma = 9,621$ Cv = 16,10	55,47±1,788 $\sigma = 10,420$ Cv = 18,79
Гантельный индекс				
PQQ (n = 158)		PQQQ (n=149)		
0,859±0,006 $\sigma = 0,079$ Cv = 9,149		0,859±0,006. $\sigma = 0,073$ . Cv = 8,555		
		PQQQ + PQQQ/PQQ (n=115)		
		0,849±0,006. $\sigma = 0,067$ . Cv = 7,836		
Подгруппы, выделенные с учетом генетических особенностей пчел, с которых были получены исследуемые образцы пчел				
{PQQ} (n = 110)	{PQQ/Q} (n = 48)	{PQQQ} (n = 65)	{PQQQ/PQQ} (n = 50)	{PQQ/PQQQ/Q} (n = 34)
0,856±0,007 $\sigma = 0,069$ Cv = 8,107	0,868±0,011 $\sigma = 0,079$ Cv = 9,104	0,832±0,008 $\sigma = 0,064$ Cv = 7,683	0,871±0,009 $\sigma = 0,064$ Cv = 7,349	0,891±0,015 $\sigma = 0,087$ Cv = 9,732

Примечание:  $M \pm m$  – среднее значение признака и ошибка;  $\sigma$  – дисперсия; Cv – коэффициент вариации.

Сравнение групп PQQ и PQQQ с подгруппой (PQQQ + PQQQ/PQQ), входящей в состав группы PQQQ, показало статистически значимые различия по средним значениям и дисперсии количественных признаков между группами PQQ и подгруппой (PQQQ + PQQQ/PQQ): по среднему значению кубитального индекса ( $t = 2,39$ ,  $p \leq 0,05$ ) и дисперсии по гантельному индексу ( $F = 1,39$ ,  $p \leq 0,05$ ) (табл. 2, 3).

Таблица 2

Значения  $t$ -критерия (над диагональю) и  $F$ -критерия (под диагональю), полученные при сравнении кубитального индекса между группами PQQ, PQQQ и подгруппой (PQQQ+PQQQ/PQQ)

PQQ	PQQQ	PQQQ+PQQQ/PQQ
–	1,65	2,39*
1,06	–	0,81
1,02	0,08	–

Примечание. Здесь и далее в таблицах звездочкой показаны значения, имеющие статистически значимые отличия между сравниваемыми группами.

Таблица 3

Значения  $t$ -критерия и  $F$ -критерия, полученные при сравнении гантельного индекса между группами PQQ, PQQQ и подгруппой (PQQQ+PQQQ/PQQ)

PQQ	PQQQ	PQQQ+PQQQ/PQQ
–	0,00	1,18
1,17	–	1,18
1,39*	0,19	–

Анализ вариабельности морфометрических признаков в подгруппах особей, выделенных с учетом практики разведения пчел на пасеках. Среди всех исследованных подгрупп пчел,

выделенных по вариантам мтДНК ({PQQ}, {PQQ/Q}, {PQQQ}, {PQQQ/PQQ} и {PQQQ/PQQ/Q}), наиболее соответствующими показателям среднерусской породы по комплексу морфометрических признаков, были три подгруппы пчел: {PQQQ}, {PQQQ/PQQ} и {PQQ}. Остальные подгруппы представляют собой помесные формы (подгруппы {PQQ/Q} и {PQQQ/PQQ/Q}) (см. табл. 1).

Усредненное значение кубитального индекса пчел первой подгруппы {PQQQ}, равное  $59,59\% \pm 1,16$ , соответствует показателю, характерному для темной лесной пчелы согласно европейской системе идентификации пород медоносной пчелы [8]. На происхождение от среднерусской породы данных пчел также указывает среднее значение гантельного индекса ( $0,832 \pm 0,008$  отн. ед.), которое не превышает значения  $0,923$  – верхнего предела стандарта среднерусской породы медоносной пчелы [Там же]. Для второй подгруппы ({PQQQ/PQQ}) усредненное значение кубитального индекса составило  $59,76\% \pm 1,36$ , гантельного индекса –  $0,871 \pm 0,009$  отн. ед., что также соответствует показателям, характерным для среднерусской породы. Интересно, что третья подгруппа пчел, однородных по варианту {PQQ}, специфичному для среднерусской породы, характеризовалась более низким значением кубитального индекса, равным  $56,33\% \pm 0,82$ . Значение гантельного индекса равнялось  $0,856 \pm 0,007$ .

Сравниваемые три подгруппы различались по среднему значению количественных признаков (табл. 4, 5). Так, по кубитальному индексу отличались подгруппы {PQQQ} и {PQQQ/PQQ} от подгруппы {PQQ} ( $t = 2,30$  и  $t = 2,16$  соответственно,  $p \leq 0,05$ ). По гантельному индексу статистически значимые различия выявлены между подгруппой {PQQQ}, для которой показано самое низкое значение гантельного индекса, и подгруппами {PQQ} ( $t = 2,26$ ,  $p \leq 0,05$ ) и {PQQQ/PQQ} ( $t = 3,33$ ,  $p \leq 0,05$ ). По дисперсии количественных признаков статистически значимых различий не выявлено между исследованными группами.

Таблица 4

Значения *t*-критерия и *F*-критерия, полученные при сравнении кубитального индекса между подгруппами {PQQ}, {PQQ/Q}, {PQQQ}, {PQQQ/PQQ} и {PQQQ/PQQ/Q}

PQQ	PQQ/Q	PQQQ	PQQQ/PQQ	PQQ/PQQQ/Q
–	1,09	2,30*	2,16*	0,44
1,75*	–	0,70	0,74	1,12
1,31	1,34	–	0,10	1,94
1,26	1,38	1,03	–	1,91
1,48*	1,18	1,14	1,17	–

Таблица 5

Значения *t*-критерия и *F*-критерия, полученные при сравнении гантельного индекса между подгруппами {PQQ}, {PQQ/Q}, {PQQQ}, {PQQQ/PQQ} и {PQQQ/PQQ/Q}

PQQ	PQQ/Q	PQQQ	PQQQ/PQQ	PQQ/PQQQ/Q
–	0,92	2,26*	1,32	2,11*
1,31	–	2,65*	1,21	1,24
1,16	1,52*	–	3,33*	3,47*
1,16	1,52*	1,00	–	1,14
1,59*	1,21	1,85*	1,85*	–

Оставшиеся две подгруппы пчел (подгруппы {PQQ/Q} и {PQQ/PQQQ/Q}), полученные с пасек с разнородным составом пчелосемей разного происхождения, т.е. являющиеся гибридными, также были исследованы более детально.

Так, например, усредненное значение кубитального индекса для подгруппы {PQQ/Q} было достаточно высоким и составило  $58,19\% \pm 1,63$ , тогда как для подгруппы {PQQ/PQQQ/Q} –  $55,47\% \pm 1,79$  – самый низкий показатель из исследованных групп пчел (табл. 1). Однако статистически значимых отличий средних значений кубитального индекса (критерий Стьюдента) этих подгрупп с другими исследованными подгруппами не обнаружено (табл. 4). Выявле-

ны статистически значимые различия по дисперсии кубитального индекса между подгруппами {PQQ/Q} и {PQQ} ( $F = 1,75$ ,  $p \leq 0,05$ ), а также подгруппами {PQQ/PQQQ/Q} и {PQQ} ( $F = 1,48$ ,  $p \leq 0,05$ ). Более информативным в этих подгруппах являются коэффициенты вариации – самые высокие среди исследованных подгрупп пчел:  $Cv = 19,44$  – для подгруппы {PQQ/Q} и  $Cv = 18,79$  – для подгруппы {PQQ/PQQQ/Q} (см. табл. 1).

Также усредненные значения гантельного индекса для двух подгрупп пчел ({PQQ/Q} и {PQQ/PQQQ/Q}) были высокими и составили для {PQQ/Q} –  $0,868 \pm 0,011$ , а для подгруппы {PQQ/PQQQ/Q} –  $0,891 \pm 0,015$  – самый высокий показатель из исследованных групп пчел, что указывает на процесс метисации пчел в данных выборках (см. табл. 1). Для этих двух подгрупп коэффициенты вариации являются самыми высокими:  $Cv = 9,104$  для группы {PQQ/Q} и  $Cv = 9,732$  для группы {PQQ/PQQQ/Q}. Показаны статистически значимые различия по среднему значению и дисперсии гантельного индекса между подгруппами ({PQQ/Q} и {PQQ/PQQQ/Q}) и другими подгруппами (см. табл. 5). Так, по среднему значению гантельного индекса выявлены статистически значимые различия между подгруппой {PQQQ/PQQ/Q} и подгруппой {PQQ} ( $t = 2,11$ ,  $p \leq 0,05$ ), подгруппой {PQQQ/PQQ/Q} и подгруппой {PQQQ} ( $t = 3,47$ ,  $p \leq 0,05$ ); подгруппой {PQQ/Q} и подгруппой {PQQQ} ( $t_s = 2,65$ ,  $p \leq 0,05$ ). По дисперсии различия показаны между подгруппой {PQQ/Q} и подгруппами {PQQQ} и {PQQQ/PQQ} ( $F = 1,52$ ,  $p \leq 0,05$ ), тогда как для подгруппы {PQQQ/PQQ/Q} – с подгруппой {PQQ} ( $t = 1,59$ ,  $p \leq 0,05$ ) и подгруппами {PQQQ} и {PQQQ/PQQ} ( $F = 1,85$ ,  $p \leq 0,05$ ) (см. табл. 5).

Таким образом, на основе результатов молекулярно-генетического анализа полиморфизма локуса COI-COII митохондриального генома были выявлены пчелы, имеющие варианты PQQ или PQQQ, специфичные для среднерусской пчелы. Также были учтены особенности пасек, с которых получены образцы пчел (пасеки, где культивируется только среднерусская пчела, или пасеки, где разводятся разные породы пчел, включая породы южного происхождения). Все пчелы, полученные с пасек со среднерусской пчелой (линии {PQQQ}, {PQQQ+PQQ} и {PQQ}), были детально исследованы методами морфометрии и сравнены с пчелами с гибридных пасек (линии ({PQQ/Q} и {PQQQ/PQQ/Q}). Показано, что наибольшее соответствие среднерусской породе имеет митохондриальная линия {PQQQ}, а также линии {PQQQ/PQQ} и {PQQ}. Представляет интерес изучение адаптационной значимости варианта PQQQ у пчел, обитающих в условиях Сибири.

Проведенные исследования позволили выявить митохондриальные линии пчел, наиболее перспективные для селекционно-племенной работы – линии {PQQ}, {PQQQ} и {PQQQ/PQQ}, причем особый интерес представляет митохондриальная линия {PQQQ}. Кроме того, внутри каждой линии выявлены пчелосемьи, которые могут служить первичным материалом для работы в пчелопитомнике, поскольку для селекционной работы необходим анализ отдельных семей.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Алпатов В.В. Породы медоносной пчелы. М.: МОИП, 1948. 183 с.
2. Ruttner F. Biogeography and taxonomy of honey bees. Berlin: Springer-Verlag, 1988. 288 p.
3. Cornuet J.M., Garnery L., Solignac M. Putative origin and function of the intergenic region between COI and COII of *Apis mellifera* L. mitochondrial DNA // Genetics. 1991. Vol. 128, No. 2. P. 393–403.
4. Meixner M.D., Pinto M.A., Bouga M. et al. Standard methods for characterising subspecies and ecotypes of *Apis mellifera* // J. Apic. Res. 2013. Vol. 52, No. 4. P. 1–27.
5. Островерхова Н.В., Конусова О.Л., Погорелов Ю.Л. и др. Популяционно-генетическая характеристика пчел в Томской области // Пчеловодство. 2014. № 3. С. 16–18.
6. Островерхова Н.В., Конусова О.Л., Кучер А.Н. и др. Генетическое разнообразие локуса COI-COII мтДНК медоносной пчелы *Apis mellifera* L. в Томской области // Генетика. 2015. № 1. С. 89–100.
7. Островерхова Н.В., Конусова О.Л., Кучер А.Н. и др. Характеристика генетического разнообразия медоносных пчел (*Apis mellifera* L.) Томской популяции по комплексу ДНК-маркеров // Чтения памяти А.И. Куренцова. 2015. Вып. XXVI. С. 227–240.
8. Авдеев Н.В., Макарова Н.Е., Петухов А.В. Выявление уровня «генетического загрязнения» по характеристикам жилкования крыла // Пчеловодство. 2009. № 7. С. 21–24.

# СОДЕРЖАНИЕ

## Секция 1. Проблемы зоологии беспозвоночных

<b>Акопян Э.К., Мазалова В.В.</b> Дополнительные сведения о махаоне ( <i>Papilio machaon</i> L., 1758) в Ханты-Мансийском автономном округе – Югре .....	5
<b>Ананина Т.Л.</b> О соотношении полов популяций жужелиц (Coleoptera, Carabidae) в экосистемах Баргузинского хребта .....	9
<b>Анорбаев А.Р.</b> Роль паразитов-энтомофагов в решении вопросов продовольственной безопасности при создании высокоурожайных и сельскохозяйственных культур .....	12
<b>Бабичев Н.С.</b> Галлообразующие тли рода <i>Pemphigus</i> Hartig Средней Сибири .....	16
<b>Бабушкин Е.С., Андреев Н.И., Андреева С.И.</b> Малакофауна малых рек бассейна Малого Югана (Среднее Приобье) .....	20
<b>Балязин И.В.</b> Ландшафтно-экологические особенности пространственного распределения и таксономическое разнообразие зооценозов почв .....	24
<b>Баскаева Е.Н., Симакова А.В., Суслиев В.В., Интересова Е.А.</b> Сезонные изменения численности и биомассы зоопланктона и зообентоса озер окрестностей г. Томска .....	28
<b>Блинова С.В.</b> Влияние отходов свинцово-цинковой промышленности на мирмекофауну .....	31
<b>Вежновец В.В.</b> Восстановление популяции реликтового вида ракообразных в бывшем водоеме – охладителе АЭС .....	35
<b>Визер А.М.</b> Влияние гидрологического режима на формирование донной фауны Верхней Оби .....	40
<b>Грибанова А.Н., Субботина Е.Ю., Максимова Ю.В.</b> Изменение фаунистического комплекса грибных комаров (Diptera, Sciaroidea) под влиянием рекреационной нагрузки на примере ООПТ «Сибирский ботанический сад» .....	42
<b>Егорова М.Л.</b> Комплексы почвенных беспозвоночных пригорода Томска .....	47
<b>Емец В.М.</b> Видовое богатство и структура фаунистической группировки ос-блестянок (Hymenoptera, Chrysididae) Воронежского биосферного резервата .....	51
<b>Еремеева Н.И., Лузянин С.Л., Блинова С.В., Корчагина М.Р., Сидоров Д.А., Яковлева С.Н.</b> Формирование энтомокомплексов на отвалах угледобывающих предприятий .....	53
<b>Казенас В.Л., Темрешев И.И.</b> Орехотворка <i>Ibalia leucospoides</i> (Hymenoptera, Ibalidae) – представитель нового для Казахстана семейства перепончатокрылых – энтомофагов стволовых вредителей хвойных деревьев .....	56
<b>Кириченко Н.И., Акулов Е.Н., Пономаренко М.Г., Лопез-Ваамодэ К., Триберти П., Пустошинская А.С., Бабичев Н.С., Петько В.М.</b> Молекулярная генетика для оперативной видовой диагностики лесных насекомых (на примере молей, минирующих листья древесных растений в Сибири) .....	60
<b>Коломин Ю.М.</b> Распространение промысловых беспозвоночных в Северо-Казахстанской области .....	64
<b>Коротеева Д.О.</b> Антофильные перепончатокрылые – посетители соцветий мордовника обыкновенного ( <i>Echinops ritro</i> L.) .....	68
<b>Кругова Т.М.</b> Биотопическая и микростациальная дифференциация населения жужелиц в долине реки Тигирек .....	71
<b>Кузнецова Н.П., Нужных С.А.</b> Мониторинг численности оранжерейной белокрылки ( <i>Trialeurodes vaporariorum</i> Westw.) на тропических и субтропических растениях Сибирского ботанического сада Томского государственного университета .....	75
<b>Курыгина И.В.</b> Встречаемость видов раковинных амёб в торфяных залежах верховых болот Северного Полушария .....	78
<b>Липинская Т.П.</b> Макрозообентос системы «река – водохранилище – река» Петровического водохранилища .....	81
<b>Литвинова А.Г.</b> Плотность популяций чужеродной каланойдной копелоды <i>Eurytemora velox</i> в водоемах Беларуси .....	86
<b>Островский А.М.</b> Жуки скарабеоидного комплекса (Coleoptera, Scarabaeoidea) юго-востока Беларуси .....	90
<b>Островский А.М.</b> К экологии жуков-мягкотелок (Coleoptera, Cantharoidea) юго-востока Беларуси .....	94
<b>Пименов С.В.</b> Фитосанитарное состояние складских помещений предприятий хлебопродуктов Ставропольского края .....	96
<b>Пименов С.В.</b> Трофические связи насекомых складских помещений Ставропольского края .....	100
<b>Потапов Г.С.</b> Временная изменчивость в островных таксоценозах шмелей Европейского Севера России (Соловецкий архипелаг) .....	103



<b>Псарев А.М., Еремеев Е.А.</b> Жуки-мертвоеды (Coleoptera: Silphidae) особо охраняемых территорий верховьев Оби .....	105
<b>Рыжая А.В., Копысова Т.С., Гляковская Е.И.</b> Тератформирующие членистоногие в зеленых насаждениях г. Гродно (Беларусь) .....	109
<b>Субботина Е.Ю., Максимова Ю.В.</b> Сезонная динамика лётной активности грибных комаров (Diptera, Sciaroidea) подтаежной зоны Западной Сибири .....	112
<b>Сулаймонов Б.А., Анорбаев А.Р.</b> Трихограммы – регулирование численности чешуекрылых на кукурузе .....	119
<b>Темрешев И.И., Казенас В.Л.</b> Новые находки рогахвоста <i>Sirex noctilio</i> F. (Hymenoptera, Siricidae) – опасного стволового вредителя хвойных пород в Юго-Восточном Казахстане .....	123
<b>Тимчук Ю.Н., Субботина Е.Ю., Максимова Ю.В.</b> Биотопическое распределение грибных комаров (Diptera, Sciaroidea) Чаинского района Томской области .....	126
<b>Тураева А.С.</b> Географические закономерности варьирования разнообразия и структуры фауны пауков Западной Сибири .....	130
<b>Цыбулько Д.А.</b> Виды перепончатокрылых насекомых-опылителей одуванчика лекарственного ( <i>Taraxacum officinale</i> Wigg. S.L.) .....	133
<b>Шейко А.А.</b> К вопросу об опылении кульбабы осенней ( <i>Leontodon autumnalis</i> L.) антофильными насекомыми .....	136
<b>Щербаков М.В.</b> Минирующие мухи-пестрокрылки (Diptera, Tephritidae) в фауне юго-востока Западной Сибири .....	139

## Секция 2. Проблемы паразитологии

<b>Агеев В.С., Бурделов Л.А., Дубянский В.М.</b> О связи между климатом и чумной паразитарной системой в Казахстане .....	142
<b>Акимова Л.Н.</b> Значимость конкретных видов водных брюхоногих моллюсков в циркуляции дигеней (Trematoda: Digenea) на территории Беларуси .....	146
<b>Акимова Л.Н.</b> Прикладной аспект изучения фауны дигеней (Trematoda: Digenea) водных брюхоногих моллюсков .....	150
<b>Акшалова П., Шабдарбаева Г.С.</b> Зараженность метацеркариями описторхов рыбы рек Акмолинской области Казахстана .....	154
<b>Андреева Ю.В., Храброва Н.В., Алексеева С.С., Сибатаев А.К.</b> Видовой состав кровососущих комаров (Diptera: Culicidae) Томской области .....	158
<b>Ахметова Г.Д., Шабдарбаева Г.С., Ахметсадыков Н.Н., Қожақов К.К., Хусаннов Д.М., Абеуов Х.Б., Ахметжанова М.Н., Нургазина А.С.</b> Технология получения трипаносомной массы из местного штамма <i>Trypanosoma equiperdum</i> .....	160
<b>Бычкова Е.И., Якович М.М., Федорова И.А.</b> Экологические аспекты исследования иксодовых клещей (Ixodidae) в Беларуси .....	164
<b>Власенко П.Г., Кривопапов А.В., Музыка В.Ю., Евсюкова В.С., Панкратова А.А., Ильяшенко В.Б.</b> Гельминтофауна сеголеток водяной полевки ( <i>Arvicola terrestris</i> ) в станциях размножения и на периодически заселяемых территориях .....	167
<b>Власенко П.Г., Кривопапов А.В., Виноградов В.В.</b> Новые сведения о составе гельминтофауны грызунов ( <i>Myomorpha</i> ) Западного Саяна .....	169
<b>Волкова Т.В., Сусло Д.С., Якович М.М.</b> К фауне кровососущих комаров (Diptera, Culicidae) на территории Островецкого района Гродненской области (Беларусь) .....	171
<b>Воронин В.Н.</b> Распространение микроспоридий у ракообразных оз. Байкал и других водоёмов Республики Бурятия .....	174
<b>Ишингенова Л.А.</b> Модификации цистицеркоидов цестод землероек и птиц Алтая .....	178
<b>Калмакова М.А., Матжанова А.М., Бодыков М.З., Искаков Б.Г., Аяпов К.А., Наметшаева А.Р., Коптлеуова Л.Б.</b> Изучение некоторых биологических особенностей клещей <i>Hyalomma scupense</i> Sch., (1918) в Южной и Центральной частях Кызылординской области .....	180
<b>Калмакова М.А., Матжанова А.М., Бодыков М.З., Искаков Б.Г., Уалиева Г.К., Дуйсенова М.Е., Пятибратов Д.А.</b> Некоторые особенности процесса яйцекладки у клещей <i>Hyalomma scupense</i> в лабораторных условиях и её значение при планировании и проведении профилактических мероприятий .....	183
<b>Крекесова Ж.Е., Баллибаев М.Б., Нургалиев Е.Е.</b> Анализ динамики численности блох в Восточно-Каракумском ландшафтно-эпизоотологическом районе .....	187
<b>Липатов Е.И., Симакова А.В., Соснин Э.А., Воробьев Д.С.</b> Предварительные данные по изучению воздействия УФ излучения эксилламп на метацеркарии трематод <i>Opisthorchis felineus</i> .....	192
<b>Макариков А.А., Галбрет К.Е., Докучаев Н.Е., Хоберг Е.П.</b> Видовое разнообразие цестод семейства Hymenolepididae у полёвковых (Cricetidae: Arvicolinae) Берингии .....	195
<b>Мирзаева А.Г., Ходырев В.П.</b> Новые данные мониторинга динамики численности комаров в окрестностях Новосибирска .....	197

<b>Панкина Т.М., Полторацкая Н.В., Истраткина С.В., Полторацкая Т.Н., Шихин А.В.</b> Современная эпидемиологическая ситуация по инфекциям, переносимым иксодовыми клещами (Parasitiformes, Ixodidae) в Томской области .....	200
<b>Пономарёв Д.В.</b> Микроморфологические и гистохимические особенности репродуктивной системы <i>Bunodera luciopercae</i> (Müleg, 1776) .....	205
<b>Романенко В.Н.</b> Локальный очаг массового размножения лугового клеща <i>Dermacentor reticulatus</i> (Parasitiformes, Ixodidae) в г. Томске .....	209
<b>Симакова А.В., Andreadis T.G.</b> Синхронизация жизненного цикла паразита и хозяина, выработанная в процессе ко-эволюции на примере микроспоридий рода <i>Amblyospora</i> из кровососущих комаров и копепод .....	213
<b>Токарев Ю.С., Попюк М.П., Васильева А.А., Юрахно В.М.</b> Генетический полиморфизм изолятов <i>Loma aceriniae</i> (Microsporidia: Marinosporidia) из бычковых рыб (Perciformes: Gobiidae) Крыма .....	216
<b>Асылханов Д.У., Турганбаева Г.Е., Ахметжанова М., Хусаннов Д.М., Шабдарбаева Г.С., Тулепова Г.</b> Кормление и инкубация иксодовых клещей .....	219
<b>Тютеньков О.Ю., Табакаев В.В., Нерובה А.П., Егоров И.В.</b> Роль бурого медведя ( <i>Ursus arctos</i> L.) в природном очаге трихинеллеза Томского Приобья .....	222
<b>Фёдорова О.А., Хлызова Т.А., Сивкова Е.И.</b> Медицинское и ветеринарное значение кровососущих мошек (Diptera, Simuliidae) (Обзор литературы) .....	225
<b>Хамзин Т.Х., Тасимова М.М., Тегисбаева А.У., Баймукашева К.Т., Муқаналиева С.З., Башмакова А.А.</b> Экологический мониторинг фауны иксодовых клещей в Атырауской области .....	229
<b>Хусаннов Р.В.</b> К морфологии нематод рода <i>Laimaphelenchus</i> (Aphelenchina: Aphelenchoididae) .....	231

### Секция 3. Проблемы пчеловодства

<b>Акиннина А.А., Прокопьев А.С., Михайлова С.И.</b> Расширение ассортимента медоносных культур для пчеловодства Томской области .....	234
<b>Брагин Н.И.</b> Акарицидная эффективность экологических противоварроозных препаратов .....	237
<b>Голубева Е.П., Островерхова Н.В., Конусова О.Л.</b> Зараженность медоносных пчел паразитами и патогенами на пасеках Томской области .....	241
<b>Земскова Н.Е., Саттаров В.Н.</b> Влияние интродукции пчел южных рас на морфотипную структуру популяции <i>Apis mellifera</i> Самарской области .....	250
<b>Ильясов Р.А., Поскряков А.В., Николенко А.Г.</b> Локальные популяции темной лесной пчелы <i>Apis mellifera mellifera</i> в России и странах Европы .....	254
<b>Киреева Т.Н., Островерхова Н.В., Конусова О.Л., Кучер А.Н., Шарахов И.В.</b> Морфометрический и молекулярно-генетический анализ медоносных пчел ( <i>Apis mellifera</i> L.) на пасеках Томской области .....	254
<b>Колесников Н.А., Киреева Т.Н., Конусова О.Л.</b> Пчеловодство Восточного Казахстана: прошлое и настоящее .....	260
<b>Конусова О.Л., Островерхова Н.В., Погорелов Ю.Л.</b> Образовательно-просветительская деятельность в области пчеловодства на территории Томской губернии в конце XIX–начале XX столетия .....	264
<b>Масленинкова В.И., Яковлева М.П., Ишмуратова Н.М.</b> Применение стимулирующих препаратов нового поколения в условиях защищенного грунта .....	269
<b>Николенко А.Г., Гатауллин А.Р., Каскинова М.Д.</b> Уральские популяции темной лесной пчелы <i>Apis mellifera mellifera</i> L. ....	272
<b>Островерхова Н.В., Конусова О.Л., Кучер А.Н., Шарахов И.В.</b> Медоносная пчела <i>Apis mellifera</i> L.: научные и прикладные аспекты .....	275
<b>Пинижанинова Е.В., Земскова Н.Е., Саттаров В.Н.</b> Аномалии глаз у медоносных пчел как результат антропогенного воздействия на экосистему Самарской области .....	282
<b>Россейкина С.А.</b> Применение некоторых фунгицидных препаратов в комплексе санитарно-лечебных мероприятий на пасеке .....	285
<b>Тен Д.А., Киреева Т.Н., Островерхова Н.В., Конусова О.Л.</b> Сравнительная морфометрическая характеристика медоносных пчел, отличающихся вариантами локуса COI–COII мтДНК .....	289

### Секция 4. Проблемы образования

<b>Бакшт Ф.Б.</b> Школьники у муравейника. Экскурсия в лесу .....	294
<b>Калмыкова Л.П.</b> Активизация познавательной деятельности учащихся при изучении учебного материала по зоологии беспозвоночных .....	297
<b>Сошникова Т.А.</b> Использование интерактивных технологий при изучении биологических дисциплин в вузе .....	301
<b>Тнунов А.В.</b> Использование аргументативного подхода при планировании лабораторного занятия по дисциплине «Зоология» .....	303