

УДК 638.123.56 (520)

doi: 10.30766/2072-9081.2018.64.3.81-86

## Морфометрические исследования рабочих особей медоносных пчел в Чувашской Республике

А.И. Скворцов<sup>1</sup>, В.Н. Саттаров<sup>2</sup>, В.Г. Семенов<sup>3</sup>, А.А. Фадеев<sup>4</sup>

<sup>1</sup>АНПОО «Академия технологии и управления», г. Новочебоксарск, Российская Федерация,

<sup>2</sup>ФГБОУ ВО «Башкирский государственный педагогический университет им. М. Акмуллы», г. Уфа, Российская Федерация,

<sup>3</sup>ФГБОУ ВО «Чувашская государственная сельскохозяйственная академия», г. Чебоксары, Российская Федерация,

<sup>4</sup>Чувашский научно-исследовательский институт сельского хозяйства – филиал ФГБНУ «Федеральный аграрный научный центр Северо-Востока имени Н.В. Рудницкого», п. Опытный, Чувашская республика, Российская Федерация

Представлены результаты идентификации морфологических признаков рабочих особей медоносных пчел (*Apis mellifera* L.) на пасеках Чувашской Республики. Материалом послужила выборка пчел летней генерации, объемом 640 особей из 16 пчелиных семей трех районов лесостепной и степной медосборных зон (Маргаушский, Красноармейский – лесостепная; Батыревский район – степная). Оценку проводили по общепринятой методике, по которой измеряли 15 признаков. Исследования выявили наличие потенциала для сохранения популяции среднерусской породы пчел в Чувашии. Зарегистрированное в Маргаушском районе снижение минимального показателя длины тергита (4,10–4,84 мм) за рамки стандарта (4,5–5,1 мм) среднерусской породы не свидетельствует о происходящих процессах гибридизации ввиду того, что данный факт является единственным и, возможно, объясняется некоторыми случайными факторами, воздействовавшими на биофизиологические процессы. Наличие разнообразия (в рамках породного стандарта *Apis mellifera mellifera* L.) по величине коэффициентов вариации отличает пчел данной популяции гетерогенностью и, очевидно, характеризует наличие субпопуляционной структуры на данной территории.

**Ключевые слова:** рабочие пчелы, морфометрические признаки, среднерусская порода пчел, медоносные пчелы

По сведениям специалистов, из известных на сегодняшний день 30 подвидов или пород медоносной пчелы (*Apis mellifera* L.) только среднерусский подвид (*Apis mellifera mellifera* L.) приспособлен к жизни в условиях низких температур, длительных зимовок и короткого летнего медосбора [1]. Пчелы среднерусского подвида отличаются от пчел других таксонов по целому комплексу признаков. При этом внутри данных категорий они тоже неоднородны, образуя обособившиеся группы (популяции), приспособленные к тем или иным конкретным условиям [2, 3, 4]. В современной области изучения медоносной пчелы специалисты выделяют различные популяции среднерусского подвида (башкирская, уральская горно-таежная, алтайская и др.), которые в той или иной мере имеют официальный статус [4, 5, 6, 7, 8, 9]. Анализ периодической и монографической литературы подчеркивает отсутствие каких-либо подробных исследований популяций медоносных пчел на территории Чувашской Республики и выделения их статуса.

**Цель исследований** – оценить морфометрические (экстерьерные) признаки рабочих особей медоносной пчелы (*Apis mellifera* L.) на территории Чувашии для выявления степени гибридизации на пасеках региона.

**Материал и методы.** Материалом исследования послужила выборка пчел летней генерации. Объем составил 640 пчел из 16 пчелиных семей трех районов лесостепной и степной медосборных зон (Маргаушский (3 семьи – пасека агрофирмы им. К.И. Мичурина), Красноармейский (6 семей из ООО «Пчеловодческое») – лесостепная зона; Батыревский район (7 семей из КФХ Пирожкова Н.П.) – степная медосборная зона).

Оценку морфологии рабочих пчел проводили по общепринятой методике [10, 11, 12], по которой измеряли 15 экстерьерных признаков (длина хоботка, длина и ширина правого переднего крыла, жилки третьей кубитальной ячейки, четвертого тергита и стернита, воскового зеркала, первого членика правой задней ножки, кубитальный и тарзальный индексы).

Для идентификационной оценки признаков использовали стандарт среднерусской породы пчел по Н.И. Кривцову [13]. Измерение осуществляли с помощью бинокулярного микроскопа МБС–10. Необходимо привести некоторые уточнения по методологии измерения. Известно, что восковые железы расположены на четырех последних стернитах брюшка, а именно: 7, 6, 5, 4 [10, 12]. В стандартных методиках указано, что для определения породности необходимо измерять 3-й стернит и

восковое зеркальце на данном стерните [10, 12]. Однако у медоносной пчелы на данном сегменте нет воскового зеркальца. Следует подчеркнуть, что в процессе превращения личинки во взрослую особь первое брюшное кольцо переходит в грудной отдел, образуя пропodeум, т.е. учитывая данные сегменты в общем численном составе тергитов и стернитов брюшка как в данной работе, так и в стандартных методиках идентифицируются четвертые элементы данного отдела. Нумерация брюшных сегментов должна проводиться с учетом пропodeума: он идет под номером 1,

а первый тергит и стернит брюшного отдела переходит под номер 2, сегменты, упоминаемые в методиках как третьи, определяются под номером четыре.

Статистическую обработку данных проводили в программе Microsoft Office Excel, 2010.

**Результаты и их обсуждение.** Оценка результатов исследований морфометрических признаков рабочих особей выявила наличие на территории Чувашии пчел среднерусской породы, что позволяет выдвинуть предположение о наличии отдельной популяции среднерусской породы на данной территории (табл. 1).

Таблица 1

**Морфометрические показатели рабочих пчел на территории Республики Чувашия**

Признак	Районы					
	Красноармейский		Батыревский		Моргаушский	
	<i>M±m</i>	<i>Lim</i>	<i>M±m</i>	<i>Lim</i>	<i>M±m</i>	<i>Lim</i>
Длина хоботка, мм	6,28±0,03	6,21-6,33	6,20±0,04	6,14-6,28	6,28±0,09	6,17-6,44
Длина правого переднего крыла, мм	9,30±0,04	9,25-9,40	9,21±0,03	9,15-9,25	9,25±0,11	9,09-9,44
Ширина правого переднего крыла, мм	3,25±0,01	3,23-3,26	3,24±0,02	3,21-3,28	3,17±0,06	3,08-3,27
Длина жилки 3-ей кубитальной ячейки правого переднего крыла, мм	3,56±0,10	3,41-3,70	3,45±0,02	3,26-3,77	3,78±0,08	3,64-3,86
Ширина жилки 3-ей кубитальной ячейки правого переднего крыла, мм	2,22±0,06	2,13-2,30	2,12±0,10	2,00-2,31	2,36±0,06	2,24-2,48
Кубитальный индекс, %	62,3±2,39	60,2-66,9	61,5±1,62	59,4-64,9	62,3±1,43	60,6-64,6
Длина 4-го тергита, мм	2,45±0,01	2,44-2,47	2,45±0,04	2,41-2,57	2,28±0,09	2,08-2,39
Ширина 4-го тергита, мм	4,97±0,08	4,79-5,08	4,85±0,04	4,79-4,95	4,64±0,20	4,10-4,84
Длина 4-го стернита, мм	3,04±0,07	2,94-3,15	2,94±0,04	2,86-3,00	2,92±0,09	2,67-3,01
Ширина 4-го стернита, мм	4,86±0,05	4,80-4,95	4,85±0,07	4,75-4,95	4,92±0,21	4,75-5,50
Длина воскового зеркальца, мм	1,74±0,01	1,73-1,75	1,69±0,08	1,55-1,75	1,64±0,05	1,51-1,70
Ширина воскового зеркальца, мм	2,60±0,09	2,45-2,71	2,48±0,12	2,46-2,60	2,56±0,09	2,45-2,62
Длина 1-го членика правой задней ножки, мм	4,24±0,06	4,20-4,35	4,34±0,08	4,20-4,40	4,30±0,11	4,35-4,50
Ширина 1-го членика правой задней ножки, мм	2,30±0,04	2,25-2,35	2,32±0,05	2,25-2,40	2,28±0,05	2,25-2,40
Тарзальный индекс, %	54,1±0,54	53,5-54,8	53,3±0,92	52,3-54,6	52,4±0,31	52,3-53,3

Показатели среднего значения длины хоботка пчел, как и пределы *Lim* во всех исследованных административных районах, соответствовали среднерусской породе: 6,28 мм – Красноармейский, 6,20 мм – Батыревский и 6,28 мм – Моргаушский (стандарт – 5,75-6,80 мм).

Данные по длине правого переднего крыла рабочих особей также свидетельствуют о наличии среднерусских пчел во всех точках

взятия проб: 9,30 мм – Красноармейский, 9,21 мм – Батыревский и 9,25 мм – Моргаушский (стандарт – 9,1-10,2 мм). Аналогичная ситуация наблюдается и по показателям ширины крыла. Как видно из данных таблицы 1, исследованный признак у всех пчел не выходит за пределы соответствующего стандарта (2,0-3,2 мм).

Ввиду отсутствия стандартов длины и ширины образующих жилок кубитальной ячейки,

таксономическую принадлежность медоносных пчел можно рассматривать только по кубитальному индексу крыла. В данном случае так же, как и по ранее рассмотренным показателям, индекс соответствует стандарту среднерусской породы:  $62,3 \pm 2,39$  – Красноармейский,  $61,5 \pm 1,62$  – Батыревский и  $62,3 \pm 1,43$  – Моргаушский (стандарт – 60-65%).

По длине тергита рабочие пчелы всех административных районов соответствуют стандарту, но по *Lim* ширины данного признака в Моргаушском районе отмечается снижение минимального показателя по выборке за рамки стандарта (4,5-5,1 мм) среднерусской породы: 4,10-4,84 мм. Показатели длины стерниты (средние значения и *Lim*), так же, как и рассмотренные признаки соответствуют стандартам аборигенных пчел (2,6-3,2 мм). Аналогичная ситуация зарегистрирована и по показателям ширины, т.е. пчелы из исследованной выборки соответствовали среднерусской породе (стандарт 4,75-5,50).

Восковые зеркальца, являющиеся одним из основных жизненно важных структур орга-

низма, характеризовались показателями средних значений длины и *Lim* соответствующими среднерусским пчелам:  $1,74 \pm 0,01$  (1,73-1,75 мм) – Красноармейский,  $1,69 \pm 0,08$  (1,55-1,75 мм) – Батыревский и  $1,64 \pm 0,05$  (1,51-1,70) – Моргаушский (стандарт – 1,5-1,75 мм). По значениям ширины воскового зеркальца рабочие пчелы соответствовали также стандарту данной породы (2,35-2,75 мм).

По параметрам правой задней ножки, также как и по кубитальной ячейке, стандарты длины и ширины голени в литературных источниках отсутствуют. Как видно из данных таблицы 1, результаты оценки средних значений тарзального индекса, так и *Lim* выявили соответствие пчел всех проб стандарту среднерусской породы:  $54,1 \pm 0,54$  – Красноармейский,  $53,3 \pm 0,92$  – Батыревский и  $52,4 \pm 0,31$  – Моргаушский (стандарт по Н.И.Кривцову – 52-58%, по общепринятым стандартам – 50-55%).

На следующем этапе работы был проведен анализ коэффициентов вариации значений морфометрических признаков медоносных пчел (табл. 2).

Таблица 2

**Коэффициенты вариации морфометрических признаков рабочих пчел исследованных районов (Сv, %)**

№ признака*	Районы		
	Красноармейский	Батыревский	Моргаушский
1	0,51	0,61	1,46
2	0,42	0,29	1,18
3	0,30	0,68	1,86
4	2,83	4,87	2,70
5	2,78	4,62	2,12
6	3,83	2,64	2,29
7	1,53	2,38	2,01
8	1,47	1,77	1,54
9	1,01	1,72	0,59
10	0,27	1,80	4,09
11	1,61	0,90	4,28
12	2,28	1,44	3,06
13	1,11	1,49	4,39
14	3,54	4,91	3,52
15	0,63	4,95	3,04

\* номера признаков соответствуют названиям признаков в таблице 1

Как видно из полученных данных, несмотря на соответствие абсолютных значений морфометрических признаков пчел стандартам

среднерусской породы, выборки характеризовались некоторыми отличиями по коэффициентам изменчивости. Рабочие пчелы пасек Крас-

ноармейского района характеризовались высокими значениями коэффициента вариации двух признаков: кубитальный индекс (№ 6) – 3,83% и ширина 1-го членика правой задней ножки (№ 14) – 3,54%. В Батыревском районе особи отличались более широким спектром морфологических признаков (№ 4, 5, 14, 15), характеризующихся высокими значениями коэффициента вариации: длина жилки третьей кубитальной ячейки правого переднего крыла – 4,87%, ширина жилки – 4,63%, ширина 1-го членика правой задней ножки – 4,91% и тарзальный индекс – 4,95% соответственно. Аналогичная ситуация

наблюдалась у пчел из Моргаушского района, где высокими значениями коэффициента вариации отличались признаки (№ 10-15): ширина 4-го стернита (4,09%), длина (4,28%) и ширина (3,06%) воскового зеркальца, длина (4,39%) и ширина (3,52%) 1-го членика правой задней ножки и тарзальный индекс (3,04%).

На рисунке представлена диаграмма величин коэффициента корреляции рассмотренных трех групп (Красноармейский, Батыревский и Моргаушский районы) медоносных пчел Чувашской Республики визуальная отражающая представленные различия.

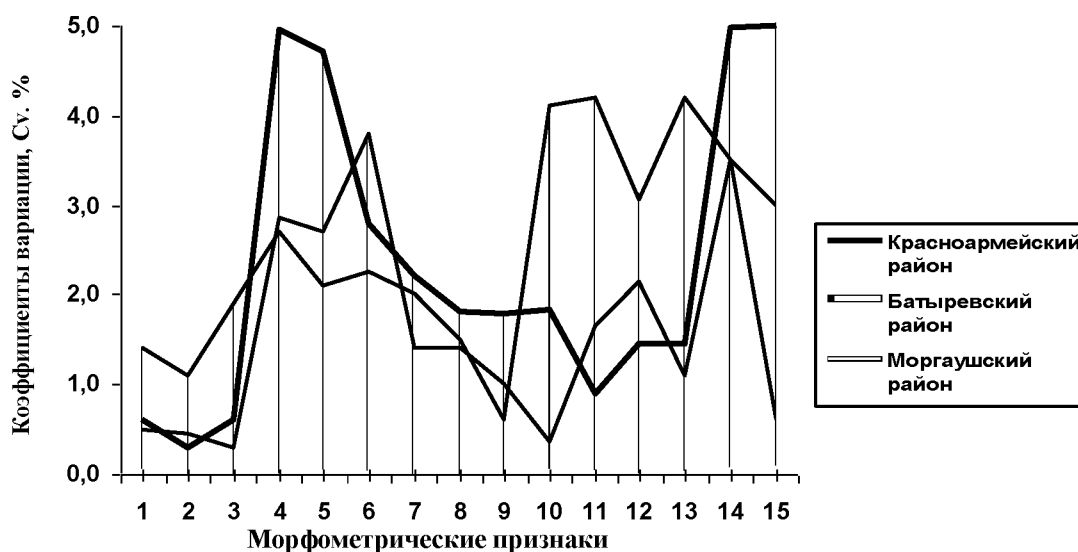


Рис. Диаграмма величин коэффициента вариации морфометрических признаков исследованных рабочих пчел

Исследования выявили определенную специфичность образцов рабочих особей медоносных пчел по вышерассмотренным морфометрическим признакам. В то же время наличие разнообразия (в рамках породного стандарта *Apis mellifera mellifera* L.) по величинам коэффициентов вариации отличает пчел данной популяции гетерогенностью и, очевидно, характеризует наличие субпопуляционной структуры на данной территории и рассматривает возможности проведения селекционно-племенного отбора, с целью улучшения и стабилизации признаков среднего подвида на исследуемых пасаках.

**Выводы.** Исследования морфометрических признаков рабочих особей *Apis mellifera* L. на пасаках, занимающихся, прежде всего, селекционно-племенным разведением и в дальнейшем распространяющих племенной материал на товарные пасаки Чувашской Республики, выявили наличие биологически «чистого» материала для поддержания и со-

хранения популяции среднерусской породы медоносных пчел на данной территории. На наш взгляд, зарегистрированное на территории Моргаушского района снижение минимального показателя длины тергита пчел за рамки стандарта среднерусской породы (*Apis mellifera mellifera* L.) не свидетельствует о происходящих процессах гибридизации ввиду того, что данный факт является единственным и, возможно, объясняется некоторыми случайными факторами, воздействовавшими на биофизиологические процессы. В то же время зарегистрированные отличия по величине коэффициента вариации позволяют отметить некоторую степень внутривидовой гетерогенности пчелиных семей на данной территории, что подчеркивает наличие биологического материала для проведения селекционно-племенной работы на территории Чувашской Республики без завоза чистопородных маток и другого материала.

**Список литературы**

1. Ильясов Р.А., Поскряков А.В., Николенко А.Г. Современное состояние и сохранение генофонда *Apis mellifera mellifera* в России и странах Европы // Пчеловодство. 2016. №1. С. 10-13.
2. Брандорф А.З., Ивойлова М.М., Ильясов Р.А., Поскряков А.А., Николенко А.Г. Популяционно-генетическая дифференциация медоносных пчел в Кировской области // Пчеловодство. 2012. №7. С. 14-16.
3. Земскова Н.Е., Саттаров В.Н., Туктаров В.Р., Фазлутдинова А.И. Некоторые аспекты сохранения самарской популяции среднерусского подвида медоносной пчелы *Apis mellifera*. Кинель: РИЦ СГСХА, 2015. С. 3.
4. Удалов М.Б., Козьминов С.Г., Беньковская Г.В. Проблемы интродукции и внутривидовой гибридизации *Apis mellifera* // Биологические ресурсы: флора. 2010. С. 835-837.
5. Конусова О.Л., Погорелов Ю.Л., Островерхова Н.В., Нечипуренко А.О., Воротов А.А., Климова Е.А., Прокопьев А.С. Медоносная пчела и пчеловодство в Томской области: прошлое, настоящее и будущее // Вестник Томского государственного университета. Биология. 2009. №4 (8). С. 15-28.
6. Ломаев Г.В., Колбина Л.М. Динамика изменения экстерьерных признаков пчел Прикамья // Пчеловодство. 2004. №2. С. 15-17.
7. Морев И.А., Мойся А.А. Породный состав пчел Краснодарского края // Пчеловодство. 2017. №5. С. 6-9.
8. Саттаров В.Н. Пути сохранения башкирской популяции среднерусской породы пчел // Пчеловодство. 2012. №9. С. 12-13.
9. Сафиуллин Р.Р. Проблемы и перспективы развития пчеловодств Республики Татарстан // Материалы координационного совещания и 9-й научно-практической конференции «Интермёд»: новое в науке и практике пчеловодства. Рыбное: НИИП. 2009. С. 16-20.
10. Алпатов В.В. Породы медоносной пчелы. М.: МОИСП, 1948. 183 с.
11. Руттнер Ф. Расы пчел: пособие. М.: Колос, 1969. С. 30-44.
12. Руттнер Ф. Техника разведения и селекционный отбор пчел: практическое руководство. М.: АСТ: Астрель, 2006. 166 с.
13. Кривцов Н.И. Среднерусские пчелы. СПб: Лениздат, 1995, 126 с.

**Сведения об авторах:**

Скворцов Анатолий Иванович<sup>1</sup>, кандидат с.-х. наук, доцент, e-mail: skvorcovan48@mail.ru,  
 Саттаров Венер Нуруллович<sup>2</sup>, доктор биол. наук, профессор, e-mail: wener5791@yandex.ru,  
 Семенов Владимир Григорьевич<sup>3</sup>, доктор биол. наук, профессор, e-mail: semenov\_v.g@list.ru,  
 Фадеев Андрей Анатольевич<sup>4</sup>, кандидат с.-х. наук, директор филиала

<sup>1</sup>АНПОО «Академия технологии и управления», ул. Коммунистическая, д. 37, г. Новочебоксарск, Российская Федерация, 429950, e-mail: atu14@list.ru,

<sup>2</sup>ФГБОУ ВО «Башкирский государственный педагогический университет им. М. Акмуллы», ул. Октябрьской революции, 3-а, г. Уфа, Республика Башкортостан, Российская Федерация, 450008, e-mail: office@bspu.ru,

<sup>3</sup>ФГБОУ ВО «Чувашская государственная сельскохозяйственная академия», ул. К. Маркса, д. 29, г. Чебоксары, Чувашская Республика, Российская Федерация, 428003,

<sup>4</sup>Чувашский научно-исследовательский институт сельского хозяйства – филиал ФГБНУ «Федеральный аграрный научный центр Северо-Востока имени Н.В. Рудницкого», ул. Центральная, д. 2, п. Опытный, Цивильский район, Чувашская Республика, Российская Федерация, e-mail: chniish@mail.ru

*Agrarnay nauka Evro-Severo-Vostoka, 2018. Vol. 64, no. 3, pp. 81-86.*

doi: 10.30766/2072-9081.2018.64.3.81-86

**Morphometric research of worker honey bees in the Republic of Chuvashia**

*A.I. Skvortsov<sup>1</sup>, V.N. Sattarov<sup>2</sup>, V.G. Semyonov<sup>3</sup>, A.A. Fadeev<sup>4</sup>*

<sup>1</sup>Academy of technology and management, Novocheboksarsk, Russian Federation,

<sup>2</sup>Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education “Bashkir State Pedagogical University M. Akmulla”, Ufa, Republic of Bashkortostan, Russian Federation,

<sup>3</sup>Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education “Chuvash State Agricultural Academy”, Cheboksary, Chuvash Republic, Russian Federation,

<sup>4</sup>Chuvash Research Agricultural Institute – Branch of the Federal Agrarian Research Center of the North-East named N. V. Rudnitsky, s. Opytny, Chuvash Republic, Russian Federation

The article provides the results of identification of morphological features of worker honey bees (*Apis mellifera* L.) on apiaries of the Republic of Chuvashia. Selection of bees of summer generation served as the material. Sample number was 640 from 16 bee-families of three districts of the forest-steppe and steppe bee pastures (Margaushsky, Krasnoarmeysky – a forest-steppe zone; Batyrevsky district – a steppe zone). Assessment was carried out by the standard technique during which 15 characteristics were measured. The research has revealed the presence of

potential for preservation of the Central Russian breed of bee population in Chuvashia. The decrease in the minimum indicator of the tergite length (4.10 – 4.84 mm) registered in Morgaushsky district beyond the bounds of the standard (4.5-5.1 mm) of the Central Russian breed doesn't demonstrate the processes of hybridization as this fact is the only one and, perhaps, is explained by some random factors influencing biophysiological processes. The presence of diversity (within the *Apis mellifera mellifera* L. breed standard) by the coefficients of variation distinguishes the bees of this population by heterogeneity and, evidently, characterizes the presence of a subpopulation structure in a given territory.

**Key words:** *worker bees, morphometric characteristics, Central Russian breed of bees, tergite*

### References

1. Il'yasov R.A., Poskryakov A.V., Nikolenko A.G. *Sovremennoe sostoyanie i sokhranenie genofonda Apis mellifera mellifera v Rossii i stranakh Evropy*. [The current state and preservation of a gene pool of *Apis mellifera mellifera* in Russia and the countries of Europe]. *Pchelovodstvo*. 2016. no. 1. pp.10-13.
2. Brandorf A.Z., Ivoylova M.M., Il'yasov R.A., Poskryakov A.A., Nikolenko A.G. *Populyatsionno-geneticheskaya differentsiatsiya medonosnykh pchel v Kirovskoy oblasti*. [Population and genetic differentiation of honey bees in the Kirov region]. *Pchelovodstvo*. 2012. no. 7. pp. 14-16.
3. Zemskova N.E., Sattarov V.N., Tuktarov V.R., Fazlutdinova A.I. *Nekotorye aspekty sokhraneniya samarskoy populyatsii srednerusskogo podvida medonosnoy pchely Apismellifera*. [Some aspects of preservation of the Samara population of the Central Russian subspecies of a honey bee of *Apis mellifera*]. Kinel': RITs SGSKhA, 2015. pp. 3.
4. Udalov M.B., Koz'minov S.G., Ben'kovskaya G.V. *Problemy introduksii i vnutrividovoy gibridizatsii Apis mellifera*. [Problems of an introduction and intra-specific hybridization *Apis mellifera*]. *Biologicheskie resursy: flora*. 2010. pp. 835-837.
5. Konusova O.L., Pogorelov Yu.L., Ostroverkhova N.V., Nechipurenko A.O., Vorotov A.A., Klimova E.A., Prokop'ev A.S. *Medonosnaya pchela i pchelovodstvo v Tomskoy oblasti: proshloe, nastoyashchee i budushchee*. [The honey bee and beekeeping in the Tomsk region: past, real and future]. *Vestnik Tomskogo gosudarstvennogo universiteta. Biologiya*. 2009. no. 4 (8). pp. 15-28.
6. Lomaev G.V., Kolbina L.M. *Dinamika izmeneniya ekster'ernykh priznakov pchel Prikam'ya*. [Dynamics of change of exterior signs of bees of Prikamye]. *Pchelovodstvo*. 2004. no. 2. pp. 15-17.
7. Morev I.A., Moysya A.A. *Porodnyy sostav pchel Krasnodarskogo kraya*. [Pedigree list of bees of Krasnodar Krai]. *Pchelovodstvo*. 2017. no. 5. pp. 6-9.
8. Sattarov V.N. *Puti sokhraneniya bashkirskoy populyatsii srednerusskoy porody pchel*. [Ways of preservation of the Bashkir population of the Central Russian breed of bees]. *Pchelovodstvo*. 2012. no. 9. pp. 12-13.
9. Safullin R.R. *Problemy i perspektivy razvitiya pchelovodstv Respubliki Tatarstan*. [Problems and prospects of development of beekeeping of the Republic of Tatarstan]. *Materialy koordinatsionnogo soveshchaniya i 9-y nauchno-prakticheskoy konferentsii «Intermed»: novoe v nauke i praktike pchelovodstva*. [Materials of a coordination meeting and the 9th scientific and practical Intermyod conference: new in science and practice of beekeeping]. Rybnoe: NIIP, 2009. pp. 16-20.
10. Alpatov V.V. *Porody medonosnoy pchely*. [Breeds of a honey bee]. Moscow: MOISP, 1948. 183 p.
11. Ruttner F. *Rasy pchel: posobie*. [Races of bees: manual]. Moscow: Kolos, 1969. pp. 30-44.
12. Ruttner F. *Tekhnika razvedeniya i selektsionnyy otbor pchel: prakticheskoe rukovodstvo*. [Technology of cultivation and selection of bees: practical guidance]. Moscow: AST: Astrel', 2006. 166 p.
13. Krivtsov N.I. *Srednerusskie pchely*. [Central Russian bees]. Saint-Petersburg: Lenizdat, 1995, 126 p.

### Information about the authors:

A.I. Skvortsov, PhD in Agriculture, associate professor, e-mail: skvorcovan48@mail.ru,  
 N.V. Sattarov, DSc in Biology, professor, e-mail: wener5791@yandex.ru,  
 V.G. Semyonov, DSc in Biology, professor, e-mail: semenov\_v.g@list.ru,  
 A.A. Fadeev, Director of the branch

<sup>1</sup>Academy of technology and management, Kommunisticheskaya str., 37, Novocheboksarsk, Russian Federation, 429950 e-mail:atu14@list.ru,

<sup>2</sup>Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Bashkir State Pedagogical University M. Akmulla", St. October revolution, 3A, Ufa, Republic of Bashkortostan, Russian Federation, 450008, e-mail:office@bspu.ru,

<sup>3</sup>Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Chuvash State Agricultural Academy", K. Marx str., 29, Cheboksary, Chuvash Republic, Russian Federation, 428003,

<sup>4</sup>Chuvash Research Agricultural Institute – Branch of the Federal Agrarian Research Center of the North-East named N.V.Rudnitsky, Tsentralnaya str., 2, Tsivilsky district, Opytny settlement, Chuvash Republic, Russian Federation, 429911, e-mail: chniish@mail.ru