

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ –
МСХА имени К.А.ТИМИРЯЗЕВА»

**СОВРЕМЕННЫЕ
ПРОБЛЕМЫ ПЧЕЛОВОДСТВА
И ПУТИ ИХ РЕШЕНИЯ**

**Сборник научных трудов
Международной научно-практической конференции
Москва 10-12 марта 2016 г.**

Москва, 2016

УДК 638.1:001

ББК 46.91:72.5

С 23

Одобрено в печать Ученым советом
факультета зоотехнии и биологии
ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени
К.А.Тимирязева

Современные проблемы пчеловодства и пути их решения:
Сборник научных трудов Международной научно-практической
конференции /Москва 10-12 марта 2016 г. / Под редакцией профессора
А.Г. Маннапова//ФГБОУ ВО «РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева». –
М. 2016. 394с.

В материалах конференции представлены доклады ее участников. В докладах рассматриваются и анализируются современное состояние отрасли, теоретические и практические вопросы изучения генетических ресурсов пород пчёл и их районирования в России, кормовой базы, особенностей адаптации медоносных пчел к широкому разнообразию природно-климатических условий, ветеринарно-санитарного состояния пасек, использования продуктов пчеловодства в здравоохранении и ветеринарной медицине, нормативно-правовых и методических аспектов сохранения пчёл в России.

ISBN 978-5-86607-450-1

© Составление: А.Г. Маннапов, 2016
© ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА
имени К.А.Тимирязева», 2016

ТЕМНАЯ ЛЕСНАЯ ПЧЕЛА *APIS MELLIFERA MELLIFERA*
УРАЛА И ПОВОЛЖЬЯ

Р.А. Ильясов¹, А.В. Поскряков¹, А.В. Петухов², А.Г. Николенко¹

¹*Институт биохимии и генетики Уфимского научного центра
Российской академии наук, Россия, apismell@hotmail.com*

²*Пермский государственный гуманитарно-педагогический университет,
кафедра зоологии, Россия, avpetukhov@list.ru*

Из известных 30 европейских подвидов медоносной пчелы *Apis mellifera* (Николенко, Поскряков, 2002; Sheppard, Meixner, 2003; Meixner et al., 2011) только один подвид *A. m. mellifera* приспособлен к жизни в условиях с экстремально холодными и длительными зимовками, продолжительностью до 6-7 месяцев и критически короткими периодами летнего медосбора (Sheppard, Meixner, 2003; Meixner et al., 2011). Аборигенный генофонд темной лесной пчелы *A. m. mellifera* является источником локальных адаптаций и уникальной комбинации ценных свойств, сформировавшейся в ходе длительного естественного отбора (Büchler et al., 2014).

Темная лесная пчела *A. m. mellifera*, представитель эволюционной ветви М (Jensen et al., 2005; Soland-Reckeweg et al., 2009), на сегодняшний день признается подвидом, находящимся под угрозой вымирания в результате массовой интрогрессии генофонда южных подвидов пчел эволюционной ветви С (Jensen et al., 2005; Soland-Reckeweg et al., 2009; Muñoz et al., 2009; Nedić et al., 2014; Uzunov et al., 2014). Межрегиональные перемещения пчел разных подвидов приводят к потере чистоты аборигенного генофонда в результате гибридизации (Meixner et al., 2011).

Генофонд аборигенных темных лесных пчел *A. m. mellifera* считают утраченными во многих странах Европы (Jensen, Pedersen, 2005). Известна полная замена аборигенной темной лесной пчелы *A. m. mellifera* крайнской пчелой *A. m. carnica* в Германии (Maul, Hähnle, 1994; Jensen, Pedersen, 2005). Предпочтение пчеловодов Западной и Северной Европы в разведении пчел эволюционной ветви С (*A. m. carnica*, *A. m. ligustica* и гибридная пчела Бэкфаст) по причине их дешевизны, доступности и раннего созревания маток, по сравнению с темной лесной пчелой, способствовало потере целостности ареала *A. m. mellifera* и интрогрессии генофонда южных подвидов (Jensen et al., 2005). В Скандинавских странах и на Британских островах большинство пчеловодов на данный момент предпочитает разводить *A. m. ligustica*, *A. m. cecropia*, *A. m. carnica* или искусственно выведенную породу бэкфаст (Jensen, Pedersen, 2005). В России подвид *A. m. mellifera* был практически повсеместно подвержен гибридизации с подвидами *A. m. caucasica* и *A. m. carpatica* (Никоноров и др., 1998; Николенко, Поскряков, 2002; Ильясов и др., 2007а; Ильясов и др., 2015а). Однако морфологические исследования и исследования митохондриальной ДНК предполагают

сохранение темной лесной пчелы *A. m. mellifera* на территории Урала и Поволжья (Петухов и др., 1996; Никоноров и др., 1998; Николенко, Поскряков, 2002; Ильясов, Поскряков, 2006; Ильясов и др., 2007а; Ильясов и др., 2007б; Колбина и др., 2011; Брандорф и др. 2012; Ильясов и др., 2015а; Ильясов и др., 2015б; Ильясов и др., 2015в). Широкомасштабные исследования популяций пчел на основе локусов ядерной ДНК в России практически отсутствуют. Отсутствие полноценной адекватной информации о состоянии и структуре медоносной пчелы в России не позволяет эффективно выполнять мероприятия по сохранению и восстановлению аборигенного генофонда темной лесной пчелы в локальных популяциях, подверженных угрозе интенсивной внутривидовой гибридизации и интрогрессии южных генов.

Целью нашей работы является изучение локальных популяций темной лесной пчелы Урала и Поволжья, оценка их основных генетических характеристик, анализ уровня интрогрессии и локализация географических границ сохранившихся резерватов темной лесной пчелы *A. m. mellifera* на основе анализа полиморфизма 9 микросателлитных локусов ядерной ДНК и локуса COI-COII мтДНК.

Материал и методы исследования. Были проанализированы образцы рабочих особей местных пчел подвида *A. m. mellifera* из 2729 семей с 447 пасек Урала, из 330 семей с 35 пасек Поволжья. Для сравнительного анализа были использованы образцы южных пчел подвидов *A. m. caucasica*, *A. m. carpatica* из 64 семей с 11 пасек Кавказа и Карпат (табл.).

Рабочие особи пчел до выделения ДНК были зафиксированы в 96% этаноле и хранились при температуре -20°C . Выделение ДНК из мышц торакса проводили набором ДНК-ЭКСТРАН-2 по протоколу СИНТОЛ (Москва) (www.syntol.ru). Качество и количество выделенной ДНК анализировали на спектрофотометре NanoDrop 1000 (Thermo, США).

Амплификация 9 микросателлитных локусов (*Ap243*, *4a110*, *A24*, *A8*, *A43*, *A113*, *A88*, *Ap049* и *A28*) ядерной ДНК и локуса COI-COII митохондриальной ДНК (Garner et al., 1993; Estoup et al., 1995; Haberl, Tautz, 1999; Solignac et al., 2003) была выполнена в термоциклере BIO-RAD T100 (США) по протоколу СИЛЕКС (Москва) (www.sileks.com/ru). Фрагментарный анализ продуктов ПЦР был выполнен на автоматическом секвенаторе Applied Biosystem sequencer (США).

Продукты амплификации разделялись в 8% ПААГ при силе тока 40мА, окрашивались бромистым этидием и фотографировались в геле-документирующей системе DocPrint Vilber Lourmat (Франция).

Оценка доли пчелиных семей южного происхождения по митохондриальному геному в локальных популяциях *A. m. mellifera* Урала и Поволжья была выполнена на основе данных по полиморфизму локуса COI-COII мтДНК, который обладает значительной вариабельностью длины, где наименьший фрагмент (Q) характеризует происхождение по материнской линии от пчел южных подвидов *A. m. caucasica*, *A. m. carpatica*, а все остальные фрагменты (PQ, PQQ и PQQQ) большего размера - от темной лесной

пчелы подвида *A. m. mellifera* (Garnery et al., 1993).

Таблица

Объем выборки семей медоносных пчел на территории Урала,
Поволжья, Кавказа и Карпат

Регион		Район	Семей		Пасек	
Урал	Республика Башкор- тостан (РБ)	Абзелиловский	90	2309	11	398
		Альшеевский	35		6	
		Баймакский	70		13	
		Балтачевский	36		7	
		Белебеевский	16		2	
		Белорецкий	114		29	
		Бирский	91		18	
		Бурзянский	326		90	
		Гафурийский	62		9	
		Зилаирский	141		33	
		Иглинский	197		12	
		Ишимбайский	226		42	
		Караидельский	132		19	
		Кушнаренковский	37		8	
		Куюргазинский	61		7	
		Мелеузовский	73		14	
		Мишкинский	55		12	
		Татышлинский	200		17	
		Уфимский	30		4	
		Учалинский	10		2	
		Хайбуллинский	130		19	
		Чекмагушевский	62		12	
		Чишминский	15		2	
		Янаульский	100		10	
	Пермский край (ПК)	Добрянский	20	362	2	41
		Красновишерский	41		9	
		Нытвенский	18		2	
		Ординский	25		3	
		Осинский	38		2	
		Пермский	76		4	
		Уинский	59		7	
		Усольский	20		2	
		Частинский	28		2	
		Юсьвенский	37		8	
	Свердлов- ская область (СО)	Красноуфимский	58	58	8	8

(окончание таблицы)

Регион		Район	Семей		Пасек	
Поволжье	Республика Удмуртия (РУ)	Завьяловский	39	200	3	17
		Камбарский	46		2	
		Мало-Пургинский	26		5	
		Можгинский	22		2	
		Шарканский	34		2	
		Якшур-Бодьинский	33		3	
	Республика Татарстан (РТ)	Кукморский	24	52	4	8
		Мамадышский	16		2	
		Нижнекамский	12		2	
	Кировская область (КО)	Кирово-Чепецкий	20	64	2	8
		Даровской	20		2	
		Орловский	14		2	
		Кильмезский	10		2	
	Республика Чувашия (РЧ)	Чебоксарский	14	14	2	2
Кавказ и Карпаты	Краснодарский край (КК)	Сочинский	32	64	3	11
	Республика Адыгея (РА)	Майкопский	15		2	
	Закарпатская область (ЗО)	Мукачевский	17		6	

Оценка уровня интрогрессии южных генов в ядерном геноме локальных популяций пчел *A. m. mellifera* Урала и Поволжья была выполнена на основе данных полиморфизма микросателлитных локусов с использованием программы STRUCTURE 2.3.4 на основе Байесовского анализа (Bayesian analysis) с применением метода кластеризации Монте-Карло с цепями Маркова (Monte Carlo Markov Chain) (MCMC) (Pritchard et al., 2000) при заданном числе кластеров K=2 с использованием модели смешивания (Admixture model) и повторности MCMC (iteration) 5000.

Статистический анализ полученных результатов проводился с использованием программ FSTAT 2.9.3.2, GENEPOP 4.2.2, POPULATIONS 1.2.28, STRUCTURE 2.3.4, STATISTICA 8.0, MICROSOFT EXCEL 2010.

Результаты исследования и их обсуждение. Для локальных популяций пчел Урала, Поволжья, Кавказа и Карпат были рассчитаны значения гетерозиготности, коэффициентов инбридинга и родства на основе анализа полиморфизма микросателлитных локусов.

Гетерозиготность - это доля особей в популяции, гетерозиготных по изучаемым локусам. Для популяции каждого вида существует оптимальный уровень гетерозиготности. Понижение и повышение значения гетерозиготности в популяции относительно оптимального значения может привести к неблагоприятным последствиям. Значения гетерозиготности в ло-

кальных популяциях местных пчел Урала и Поволжья были сходны с европейскими популяциями пчел подвида *A. m. mellifera* эволюционной ветви М (Franck et al., 1998; Garnery et al., 1998; Franck et al., 2001; Soland-Reckeweg, 2009), и выше, по сравнению с локальными популяциями южных пчел с Кавказа и Карпат (подвиды *A. m. caucasica*, *A. m. carpatica* эволюционной ветви С). Значения гетерозиготности в локальных популяциях пчел Сербии (*A. m. carnica* эволюционной ветви С) (Franck et al., 2000; Pihler et al., 2014), Китая (*A. m. ligustica* эволюционной ветви С) (Yin et al., 2011), Турции (*A. m. anatoliaca* эволюционной ветви О) (Bodur, 2005), Пуэрто-Рико (африканизированные пчелы эволюционной ветви А) (Galindo-Cardona et al., 2013) оказались немного выше, по сравнению с локальными популяциями местных пчел Урала и Поволжья.

Коэффициент инбридинга - вероятность того, что аллели изучаемых локусов идентичны по происхождению. Положительные значения коэффициента инбридинга характеризуют преобладание близкородственного скрещивания в популяции, а отрицательные значения - отдаленного. Коэффициенты инбридинга в локальных популяциях местных пчел Урала и Поволжья были сходны с европейскими популяциями пчел подвида *A. m. mellifera* эволюционной ветви М (Franck et al., 1998; Garnery et al., 1998; Franck et al., 2001; Soland-Reckeweg, 2009), и ниже, по сравнению с локальными популяциями южных пчел с Кавказа и Карпат. Значения коэффициентов инбридинга в локальных популяциях пчел Сербии (Franck et al., 2000; Pihler et al., 2014), Китая (Yin et al., 2011), Турции (Bodur, 2005), Пуэрто-Рико (Galindo-Cardona et al., 2013) оказались немного ниже, по сравнению с локальными популяциями местных пчел Урала и Поволжья.

Коэффициент родства - показатель родства в популяции, характеризует долю генов, идентичных по происхождению среди пчелиных семей. Локальные популяции с неродственными пчелиными семьями будут характеризоваться коэффициентом родства менее 0,25, а с родственными - более 0,25. Коэффициенты родства в локальных популяциях местных пчел Урала и Поволжья были сходны с европейскими популяциями пчел подвида *A. m. mellifera* эволюционной ветви М (Estoup et al., 1994), и ниже по сравнению с локальными популяциями южных пчел с Кавказа и Карпат. Значения коэффициентов родства в локальных популяциях пчел Германии (*A. m. carnica*), Италии (*A. m. ligustica*) (Estoup et al., 1994), оказались сходными с локальными популяциями местных пчел Урала и Поволжья.

Сходство генетических показателей локальных популяций местных пчел Урала и Поволжья с европейскими популяциями *A. m. mellifera* эволюционной ветви М подтверждает гипотезу о единстве происхождения всех разрозненных на данный момент популяций темной лесной пчелы в Европе. Небольшие различия генетических показателей между разными локальными популяциями связаны с климатическими факторами и особенностями разведения пчел. Сильные отклонения генетических показателей от оптимальных значений, несомненно, вызваны процессами гибридизации с южными подвидами пчел эволюционной ветви С.

Для локальных популяций пчел Урала, Поволжья были рассчитаны доли генов южных подвигов по ядерному и митохондриальному геномам.

Гистограмма (plot), построенная по данным полиморфизма микросателлитных локусов, наглядно показывает сохранение ядерного генома темной лесной пчелы *A. m. mellifera* в локальных популяциях Урала и Поволжья. Минимальным уровнем интрогрессии южных генов по ядерному геному характеризовались локальные популяции темной лесной пчелы Республики Башкортостан (бурзянская, татышлинская, янаульская, балтачевская, караидельская, мишкинская, кушнаренковская), Пермского края (ординская, осинская, частинская, добрянская, красновишерская, юсьвенская, нытвенская, усольская, уинская, пермская), Республики Удмуртия (камбарская, можгинская, якшур-бодьинская, малопургинская), Республики Татарстан (мамадышская), Республики Чувашия (чебоксарская), Кировской области (кильмезская).

На территории Урала и Поволжья гены темной лесной пчелы *A. m. mellifera* сохранились не равномерно - наблюдается тенденция возрастания доли генов эволюционной ветви М по ядерному и митохондриальному геномам с юга на север. В южной части Урала и Поволжья наблюдается единственная сохранившаяся в чистоте локальная популяция темной лесной пчелы - бурзянская, которая находится под охраной заказника «Алтын Солок», заповедника «Шульган-Таш» и национального парка «Башкирия».

Исходя из пространственного распределения локальных популяций, характеризующихся минимальной интрогрессией генов южных подвигов по ядерному и митохондриальному геномам, нам удалось выделить на территории Урала и Поволжья пять сохранившихся популяций (резерватов) темной лесной пчелы *A. m. mellifera*: бурзянская, татышлинская, южно-прикамская, вишерская и камбарская. Эти популяции на данный момент характеризуются достаточной численностью, стабильной и сбалансированной генетической и генотипической структурой и небольшим отклонением в распределении частот генотипов от равновесного распределения по Харди-Вайнбергу. Эти пять популяций составляют основу современного генофонда темной лесной пчелы *A. m. mellifera* Урала и Поволжья. Для успешного сохранения выделенных нами пяти популяций темной лесной пчелы на территории Урала и Поволжья необходимо проводить постоянный мониторинг и управлять их генофондом в соответствии с принципами популяционной генетики.

Библиографический список

1. Брандорф А.З., Ивойлова М.М., Ильясов Р.А. и др. Популяционно-генетическая дифференциация медоносных пчел Кировской области // Пчеловодство. 2012. № 7. С. 14-16.
2. Ильясов Р.А., Косарев М.Н., Юмагузин Ф.Г. Бурзянская бортевая пчела и бортевое пчеловодство на Южном Урале // Пчеловодство. 2015а. № 7. С. 12-15.
3. Ильясов Р.А., Петухов А.В., Поскряков А.В., Николенко А.Г. Ло-

кальные популяции *Apis mellifera mellifera* L. на Урале // Генетика. 2007а. Т. 43. № 6. С. 855-858.

4. Ильясов Р.А., Поскряков А.В. Филогенетика подвидов *Apis mellifera* // Пчеловодство. 2006. № 7. С. 18-19.

5. Ильясов Р.А., Поскряков А.В., Колбина Л.М., Николенко А.Г. Сохранение *Apis mellifera mellifera* L. в Удмуртской республике // Пчеловодство. 2007б. № 6. С. 13-14.

6. Ильясов Р.А., Поскряков А.В., Николенко А.Г. Новые SNP маркеры в гене вителлогенина Vg медоносной пчелы для идентификации *Apis mellifera mellifera* L. // Генетика. 2015в, Т. 51. № 2. С. 194–199.

7. Ильясов Р.А., Поскряков А.В., Петухов А.В., Николенко А.Г. Генетическая дифференциация локальных популяций темной лесной пчелы *Apis mellifera mellifera* L. на Урале // Генетика. 2015б. Т. 51. № 7. С. 792–798.

8. Колбина Л.М., Непейвода С.Н., Воробьева С.Л. и др. Генетическая дифференциация популяций *Apis mellifera* L. в Удмуртской Республике // Аграрная наука Евро-северо-востока. 2011. Т. 6 № 25. С. 46-50.

9. Николенко А.Г., Поскряков А.В. Полиморфизм локуса COI-COII митохондриальной ДНК *Apis mellifera* L. на Южном Урале // Генетика. 2002. Т. 38. № 4. С. 458-462.

10. Никоноров Ю.М., Беньковская Г.В., Поскряков А.В. и др. Использование метода ПЦР для контроля чистопородности пчелосемей *Apis mellifera mellifera* L. в условиях Южного Урала // Генетика. 1998. Т. 34. № 11. С. 1574-1577.

11. Петухов А.В., Шураков А.И., Еськов Е.К. и др. Морфологическая характеристика среднерусских пчел верхнекамской популяции // Пчеловодство. 1996. № 5. С. 8-10.

12. Bodur Ç. Genetic structure analysis of honeybee populations based on microsatellites. A thesis for the degree of doctor of philosophy in biology. The graduate school of natural and applied sciences of middle east technical university. 2005. 116 p.

13. Büchler R., Costa C., Hatjina F. et al. The influence of genetic origin and its interaction with environmental effects on the survival of *Apis mellifera* L. colonies in Europe // J. Apic. Res. 2014. V. 53. P. 205–214.

14. Estoup A., Garnery L., Solignac M., Cornuet J.-M. Microsatellite variation in honey bee (*Apis mellifera* L.) populations: hierarchical genetic structure and test of the infinite allele and stepwise mutation models // Genetics. 1995. V. 140. P. 679-695.

15. Estoup A., Solignac M., Cornuet J.-M. Precise assessment of the number of patrilineages and of genetic relatedness in honeybee colonies // Proceedings of the Royal Society of London B Biological Sciences. 1994. V. 258. P. 1–7.

16. Franck P., Garnery L., Celebrano G. et al. Hybrid origins of the Italian honeybees, *Apis mellifera ligustica* and *A. m. sicula* // Mol. Ecol. 2000b. V. 9. P. 907-923.

17. Franck P., Garnery L., Loiseau A. et al. Genetic diversity of the honeybee in Africa: microsatellite and mitochondrial data // *Heredity*. 2001. V. 86. P. 420-430.
18. Franck P., Garnery L., Solignac M., Cornuet J. M. The origin of West European subspecies of honeybees (*Apis mellifera*): new insights from mitochondrial DNA and microsatellite data // *Evolution*. 1998. V. 52 № 4. P. 1119-1134.
19. Galindo-Cardona A., Acevedo-Gonzales J.P., Rivera-Marchand B., Giray T. Genetic structure of the gentle Africanized honey bee population (gAHB) in Puerto Rico // *BMC Genetics*. 2013. V. 14. P. 1-12.
20. Garnery L., Franck P., Baudry E. et al. Genetic biodiversity of the West European honeybee (*Apis mellifera mellifera* and *A. m. iberica*). I. Mitochondrial DNA // *Genet. Sel. Evol.* 1998. V. 30. P. 31-47.
21. Garnery L., Solignac M., Celebrano G., Cornuet J.-M. A simple test using restricted PCR-amplified mitochondrial DNA to study the genetic structure of *Apis mellifera* L. // *Experientia*. 1993. V. 49. P. 1016-1021.
22. Haberl M., Tautz D. Tri- and tetranucleotide microsatellite loci in honey bees (*Apis mellifera*) – a step towards quantitative genotyping // *Molecular Ecology*. 1999. V. 8. P. 1351-1362.
23. Jensen A.B., Palmer K.A., Boomsma J.J., Pedersen B.V. Varying degrees of *Apis mellifera ligustica* introgression in protected populations of the black honeybee, *Apis mellifera mellifera*, in northwest Europe // *Molecular Ecology*. 2005. V. 14. P. 93-106.
24. Jensen A.B., Pedersen B.V. Honeybee Conservation: a case story from Læsø island, Denmark, in: Lodesani M., Costa C. Beekeeping and conserving biodiversity of honeybee. Sustainable bee breeding. Northern Bee Books, Hebdon Bridge, 2005. P. 142-164.
25. Maul V., Hähnle A. Morphometric studies with pure bred stock of *Apis mellifera carnica* Pollmann from Hessen // *Apidologie*. 1994. V. 25. P. 119-132.
26. Meixner M.D., Leta M.A., Koeniger N., Fuchs S. The honey bees of Ethiopia represent a new subspecies of *Apis mellifera* - *Apis mellifera simensis* n. ssp. // *Apidologie*. 2011. V. 42. P. 425-437.
27. Muñoz I., Dall'Olio R., Lodesani M., De La Rúa P. Population genetic structure of coastal Croatian honeybees (*Apis mellifera carnica*) // *Apidologie*. 2009. V. 40. P. 617-626.
28. Nedić N., Francis R.M., Stanisavljević L. et al. Detecting population admixture in the honey bees of Serbia // *J. Apic. Res.* 2014. V. 53. P. 303-313.
29. Pihler I., Kiprijanovska H., Plavska N. et al. Population-genetical characteristics of the bee population of Vojvodina // *Genetika*. 2014. V. 64. № 1. P. 219-226.
30. Pritchard J.K., Stephens M., Donnelly P. Inference of population structure using multilocus genotype data // *Genetics*. 2000. V. 155. P. 945-959.
31. Sheppard W.S., Meixner M.D. *Apis mellifera pomonella*, a new honey bee subspecies from Central Asia // *Apidologie*. 2003. V. 34. P. 367-375.
32. Soland-Reckeweg G., Heckel G., Neumann P. et al. Gene flow in ad

mixed populations and implications for the conservation of the Western honeybee, *Apis mellifera* // J. Insect Conserv. 2009. V. 13. P. 317-328.

33. Solignac M., Vautrin D., Loiseau A. et al. Five hundred and fifty microsatellite markers for the study of the honeybee (*Apis mellifera* L.) genome // Molecular ecology notes. 2003. V. 3. P. 307-311.

34. Uzunov A., Meixner M.D., Kiprijanovska H. et al. Genetic structure of *Apis mellifera macedonica* population based on microsatellite DNA polymorphism // J. Apic. Res. 2014. V. 53. №2. P. 288-295.

35. Yin L., Ji T., Chen G., Peng W. Genetic characterization of three breeds of high royal jelly producing honeybee (*Apis mellifera ligustica*) in China // African Journal of Agricultural Research. 2011. V. 6. № 2. P. 331-337.

Резюме. Исходя из пространственного распределения локальных популяций, на территории Урала и Поволжья выделены пять сохранившихся популяций (резерватов) темной лесной пчелы *A. m. mellifera*: бурзянская, татышлинская, южно-прикамская, вишерская и камбарская. Эти популяции на данный момент характеризуются достаточной численностью, стабильной и сбалансированной генетической и генотипической структурой и небольшим отклонением в распределении частот генотипов от равновесного распределения по Харди-Вайнбергу.

Для успешного сохранения выделенных нами пяти популяций темной лесной пчелы на территории Урала и Поволжья необходимо проводить постоянный мониторинг и управлять их генофондом в соответствии с принципами популяционной генетики.

Ключевые слова: темная лесная пчела, аборигенный генофонд, *Apis mellifera mellifera*, COI-COII мтДНК, микросателлитные локусы, интрогрессия, гетерозиготность.

DARK EUROPEAN BEE APIS MELLIFERA MELLIFERA OF THE URAL AND VOLGA REGION

R.A. Piyasov, A.V. Poskryakov, A.V. Petukhov, A.G. Nikolenko

Based on the spatial distribution of local populations in the Urals and the Volga region identified five surviving populations (reserves) dark forest bees *A. m. mellifera*: Burzyan, tatyshlinskaya, South Prikamskaya, Visherskaya and Kambarka. This population is currently characterized by a sufficient number of stable and balanced genetic and genotypic structure and a small deviation in the distribution of genotype frequencies from the equilibrium distribution of Hardy – Weinberg.

To successfully save us five isolated populations of a dark forest bees in the Urals and the Volga region it is necessary to continuously monitor and control their gene pool in accordance with the principles of population genetics .

Keywords: dark European bee, the aboriginal gene pool, *Apis m. mellifera*, COI-COII of mtDNA, microsatellite loci, introgression, heterozygosity.