

**МИНПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИИ**  
**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение**  
**высшего образования**  
**«Башкирский государственный педагогический университет**  
**им. М. Акмуллы»**  
**(ФГБОУ ВО «БГПУ им. М.Акмуллы»)**

*На правах рукописи*

**САБИРДЖОНОВА МИЛЯУША РАФАИЛОВНА**

**ВЛИЯНИЕ ИНТРОДУКЦИИ НА ПОПУЛЯЦИОННО-  
ФЕНЕТИЧЕСКУЮ СТРУКТУРУ МЕДОНОСНОЙ ПЧЕЛЫ В  
ЛЕСОСТЕПНОЙ ЗОНЕ БАШКОРТОСТАНА**

Специальность: 03.02.08 – Экология

**ДИССЕРТАЦИЯ**

на соискание ученой степени кандидата биологических наук

Научный руководитель:  
доктор биологических наук, профессор  
Саттаров Венер Нуруллович

**УФА – 2022**

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>ВВЕДЕНИЕ</b> .....	4
<b>ГЛАВА 1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ</b> .....	14
1.1. Некоторые аспекты воздействия антрополических факторов на медоносных пчел ( <i>Apis mellifera</i> ) .....	14
1.2. Экологические, биологические и морфологические особенности уральской горно-таежной и башкирской популяций среднерусского подвида медоносной пчелы ( <i>Apis mellifera mellifera</i> L.)..	31
1.3. Зонально-экологические особенности лесостепной зоны, обуславливающие теоретическое обоснование применения термина субпопуляция медоносной пчелы в работе .....	42
<b>ГЛАВА 2. МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ</b> .....	61
2.1. Характеристика объекта исследования .....	61
2.2. Методика сбора проб медоносных пчел для проведения идентификации .....	67
2.3. Препарирование и измерение хитиновых частей пчел .....	68
2.4. Идентификация морфометрических признаков рабочих пчел <i>Apis mellifera</i> .....	69
2.5. Методика оценки морфотипов рабочих пчел по Ф. Руттнеру (2006) .....	74
2.6. Методика оценки ширины волосяной каймы на брюшке рабочих пчел .....	75
2.7. Анализ морфотипов трутней по окраске кутикулы.....	76
2.8. Определение окраски волосков трутней на брюшке <i>Apis mellifera</i> .....	76
2.9. Идентификация морфометрических признаков трутней .....	78
<b>ГЛАВА 3. РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ</b> .....	81
3.1. Фены рабочих пчел северной лесостепной субпопуляции башкирской популяции среднерусского подвида .....	81

3.2. Фены трутней <i>Apis mellifera</i> северной лесостепной субпопуляции башкирской популяции среднерусского подвида .....	98
3.3. Результаты морфометрической оценки фенов рабочих пчел <i>Apis mellifera</i> северной лесостепной субпопуляции башкирской популяции среднерусского подвида .....	112
3.4. Результаты морфометрической оценки фенов трутней <i>Apis mellifera</i> северной лесостепной субпопуляции башкирской популяции среднерусского подвида .....	157
<b>ГЛАВА 4. РАЗРАБОТКА МЕР ПО ОХРАНЕ И РАСПРОСТРАНЕНИЮ <i>APIS MELLIFERA</i> СЕВЕРНОЙ ЛЕСОСТЕПНОЙ СУБПОПУЛЯЦИИ БАШКИРСКОЙ ПОПУЛЯЦИИ СРЕДНЕРУССКОГО ПОДВИДА .....</b>	<b>183</b>
<b>Заключение .....</b>	<b>192</b>
<b>Практические рекомендации .....</b>	<b>199</b>
<b>Библиографический список.....</b>	<b>200</b>
<b>Приложение .....</b>	<b>220</b>
<b>Приложение А .....</b>	<b>220</b>

## ВВЕДЕНИЕ

**Актуальность темы исследования.** Известно, что эвритопность медоносной пчелы (*Apis mellifera*) связана, прежде всего, с высоким уровнем социальной организации: высокосовершенные биоморфологические особенности регуляции микроклимата внутри гнезда, мобильное использование кормовой базы, способность накапливать и хранить в гнезде значительные запасы корма, биологическая способность защищаться от неблагоприятных погодных условий, в течение годового цикла жизни и т.д. Петухов А.В. с соавт. (2012) отмечал, что высокая температурная приспособляемость вида *Apis mellifera* связана в значительной мере с социальной организацией пчелиной семьи. Она позволяет им коллективными усилиями противостоять неблагоприятному воздействию климатических факторов, что выражается в активной регуляции внутригнездового микроклимата. Медоносная пчела охватывает широкий ареал, включающий различные экосистемы (лесостепные, степные, горно-лесные зоны) с биогеоценотическими парцеллами и характерной мелиттофильной флорой. Этим объясняется высокий адаптивный потенциал вида, позволяющий ему жить в условиях, характеризующихся изменчивостью погодных условий и нестабильной продуктивностью кормового участка (Еськов Е.К., 1995; Быкова Т.О. и др., 2020). Совокупный эффект экологических факторов в процессе эволюции привели к разнообразию морфологических, физиологических, биологических и др. особенностей подвидов (Strange, J.P., 2008; Ильясов Р.А. и др., 2019).

Учитывая важность медоносной пчелы в формировании и функционировании современных экосистем, Корж А. (2013) писал, что пчела медоносная – один из наиболее исследуемых видов насекомых, что связано с ее социальной организацией, экологической и экономической значимостью, чрезвычайной важностью для полноценного функционирования многих наземных экосистем. При этом, автор подчеркивал, что в современных

антропогенно преобразованных сообществах наиболее востребована средообразующая их деятельность. Исходя из заключений Коржа А., можно отметить, что найти полноценных альтернатив опылителям дикорастущих и культурных растений в числе современных биот практически невозможно. В последнее время появляется ряд проблем, обуславливающих, протекание негативных процессов, как в популяциях пчел, так и способствующие регрессии пчеловодства - прямое или косвенное воздействие пестицидов, инсектицидов и гербицидов; накопление тяжелых металлов; распространение старых и появление новых заболеваний; расширение ареалов паразитов и вредителей; распространение в популяциях гибридных пчел (Гулов А.Н., 2018; Масленникова В.И. и др., 2019; Пашаян С.А., 2020). Акцентируя внимание на проблеме внутривидовой гибридизации, специалисты отмечают, что нативные подвиды наиболее приспособлены к местным природно-климатическим условиям, и их исчезновение означает потерю уникальных генетических комбинаций (и признаков), сформированных путем естественного отбора в течение длительного периода времени. Брагазин А.А. с соавт. (2015) отмечал, что широкое распространение гибридизации между аборигенным среднерусским подвидом медоносной пчелы России и пчелами южных подвидов (краинский и серый горный кавказский) является острой проблемой современного российского пчеловодства. Повсеместное распространение гибридов данных подвидов создает угрозу для «чистого» разведения.

По сведениям специалистов, вид медоносная пчела подразделяется на 27 подвидов. Эволюционно сформированный и экологически адаптированный к обитанию в условиях континентального климата с длительными холодными зимами Северной Европы является подвид темной лесной пчелы или среднерусская, т.е. автохтонная таксономическая группа для центральных и северных регионов России (*Apis mellifera mellifera* L.), преимущественно обитавшая в лесных экосистемах. В настоящее время «чистые» пчелы встречаются локально (популяции, субпопуляции), в основном в Республике Башкортостан (РБ) на Южном Урале, в Пермском крае, на Среднем Урале, в

Республике Татарстан, в Поволжье, в Республике Удмуртия, Кировской области и Алтайском крае. На территории некоторых европейских государств также отмечается незначительная численность данного подвида (Michener, C.D., 1944; Брандорф А.З., Ивойлова М.М., 2017; Шарыгин А.М., Кривцова А.В., 2018). В этой связи, ученые отмечают, что в настоящее время во всем мире наблюдается глобальная потеря разнообразия и численности медоносных пчел, поэтому одной из основных задач пчеловодства является сохранение аборигенных подвидов и популяций.

Башкортостан расположен на склонах Южного Урала, в основном Предуралья. Характеризуется многообразием природных условий, ресурсов и мелиттофильной флоры, что обусловлено его физико-географическим положением (Мигранов М.Г., Саттаров В.Н., 2018). Данные условия и обширные лесные массивы позволяют эффективно развивать интенсивное пчеловодство, на основе таксономически «чистых» пчел. Как отмечают специалисты, генетическое разнообразие, характерное для природных популяций медоносной пчелы, является одним из наиболее важных условий, необходимых для успешного развития пчеловодства (Маннапов А.Г. и др., 2020; Khisamov R. Yanbaev Y. Yumaguzhin F. et al., 2019). Продолжительное искусственное распространение человеком подвидов медоносной пчелы (*Apis mellifera*) южного происхождения, начатое в конце XIX столетия, в северную и центральную полосу России сопровождалось появлением множества пчелиных семей с признаками, отличающимися от характеристики аборигенных северных лесных пчел. По мнению исследователей, фенотипические признаки свидетельствуют о происхождении пчел на пасеках в различных регионах. Оттенки желтого цвета, это характерный фенетический признак многих южных подвидов, не наблюдавшийся ранее у европейских пчел в лесной зоне на северной границе их естественного ареала (Чашухин В.А., Лаптева И.С., 2009, 2011; Лаптева И.С., 2013).

Известно, что все возрастающее использование в пчеловодстве интродуцированных пчел южных подвидов на территории северной

лесостепной зоны РБ приводит к вырождению аборигенной башкирской популяции. На территории республики, одной из сохранившихся субпопуляций медоносных пчел среднерусского подвида является бурзянская, территория обитания которых может являться в некоторой степени рефугиумом для данных пчел. По мнению ряда ученых (Ильясов Р.А. и др., 2006, 2007, Шареева З.В., 2009), помимо бурзянской в РБ сохранились татышлинская, аскинская и балтачевская локальности субпопуляций, которые представляют северо-башкирскую субпопуляцию *Apis mellifera mellifera*. Однако в целом, если опираться на данные молекулярно-генетических исследований, сохранность генофонда в этой части башкирской популяции составляет от 50 до 80 % (Ильясов Р.А. и др., 2008, 2016;). Представленные иерархические группы представляют собой субпопуляционные структуры башкирской популяции среднерусского подвида медоносной пчелы, уникальность которой еще отмечали в своих работах П.И. Рычков, Г.А. Кожевников, В.В. Алпатов и ряд других естествоиспытателей. В настоящее время, хозяйственная ценность и уникальность их генофонда подтверждена патентами: патент ГУ «Башкирский научно-исследовательский центр по пчеловодству и апитерапии» №3206, который присвоил аборигенной популяции темной лесной пчелы РБ статус породы медоносной пчелы «Башкирская порода»; патентом НИИ пчеловодства и государственного заповедника «Шульган-Таш» №5956, который присвоил уникальной популяции бортовой темной лесной пчелы Бурзянского района РБ статус породного типа «Бурзянская бортовая пчела». Также государственный природный биосферный заповедник «Шульган-Таш», национальный парк «Башкирия», природный парк «Мурадымовское ущелье», заказники «Алтын-Солок» и «Икский» в 2012 г. получили статус комплексного биосферного резервата ЮНЕСКО «Башкирский Урал», основным объектом охраны которого является темная лесная бортовая пчела. Кроме того, темная лесная пчела на государственном уровне охраняется Министерством экологии Республики Башкортостан в остальных частях республики, а также

башкирская (бурзянская) бортевая пчела занесена в «Красную книгу Башкортостана». Она имеет IV категорию, т.е. популяция, не определенная по статусу. Также медоносная пчела среднерусского подвида занесена в Красную книгу Челябинской области, имеет II категорию, как уязвимый подвид.

К важнейшим направлениям стратегии устойчивого развития экосистем относится сохранение биоразнообразия в аспекте контроля и управления ресурсами (Chalengeas G., 1995; Ишемгулов А.М., 2019). Специалисты отмечают, что для осуществления научно обоснованных программ сохранения биоразнообразия необходимо применять различные методы его оценки на разных пространственных шкалах, как для всей совокупности растений и животных, так и для отдельных редких и уязвимых биологических видов. Оценка биоразнообразия с географических позиций позволяет определить ценность и уникальность региональных биомов и экосистем, роль и место природоохранной статус, границы ареалов и факторы, негативно действующие на их популяции. Подобные оценки дают возможность оптимального планирования природоохранных стратегий, разработки необходимых мер по охране и восстановлению исчезающих видов растительности и животного мира (Королева Е.Г. и др., 2019).

Специалистами были проведены локальные молекулярно-генетические исследования рабочих пчел на данной территории, в процессе которых были выявлены некоторые резерваты *Apis mellifera mellifera* (Ильясов Р.А. и др., 2006, 2007, 2008, 2016). Однако подробные исследования по динамике фенетической структуры пчел, на пасеках образующих северо-башкирскую популяцию (северная лесостепная зона Республики Башкортостан) отсутствуют и вопрос о современной популяционно-фенетической структуре пчел, образовавшейся за последние десятилетия, в результате антропогенного влияния, остается открытым.

**Степень разработанности темы.** Теоретическую и методологическую базу исследования составляют труды ученых и специалистов, рассматривающих биотические факторы, как проблему сохранения нативных

подвидов животных и составляющих их популяций: Maug E. (1970); Michener C.D (1979); Климец Е.П. (1995); Ruttner F. (1988); Кривцов Н.И. (1995); Черевко Ю.А. (1996); Maug E. (2002); Руттнер Ф. (2006); Калинина К.В., Николаева З.В. (2009); Маннапов А.Г., Губайдуллин В.М. (2009); Панова Т.С. (2011); Логвиновский Б.В. (2011); Саттаров В.Н. (2011); Meixner M.D. (2013); Ильясов Р.А. и др. (2016, 2017, 2019); Кириченко Н.И (2020); Симанков М.К. (2020) и др.

**Цель исследований** – изучить популяционно-фенетическую структуру медоносной пчелы северной лесостепной субпопуляции башкирской популяции среднерусского подвида (*Apis mellifera mellifera* L.) на территории Республики Башкортостан и разработать комплекс мер по их охране.

**Задачи исследований:**

1. В условиях все возрастающей интродукции пчел южных подвидов на территорию, занимаемую популяцией аборигенной башкирской пчелы среднерусского подвида, исследовать фены рабочих пчел из субпопуляции, обитающей в северной лесостепной зоне Республики Башкортостан и оценить ее динамику во времени;

2. Изучить фенетическую вариабельность трутней медоносных пчел на территории северной лесостепной зоны РБ и оценить ее динамику во времени;

3. Определить морфометрическую характеристику фенов рабочих особей медоносных пчел северной лесостепной субпопуляции;

4. Определить морфометрические показатели фенов трутней, распространенных на территории северной лесостепной субпопуляции медоносной пчелы;

5. Разработать научные рекомендации по комплексу мероразиятий, направленных на охрану и распространение медоносных пчел тестируемых по ряду фенетических признаков, характерных для естественной северной лесостепной субпопуляции башкирской популяции среднерусского подвида.

**Научная новизна.** Впервые установлено, что антропогенное влияние увеличило вариабельность фенов пчел северной лесостепной субпопуляции

*Apis mellifera*. Произведена полная инвентаризация популяционно-фенетической структуры северной лесостепной субпопуляции башкирской популяции среднерусского подвида медоносной пчелы. Получены новые данные по количественным признакам фенотипа рабочих пчел и трутней в антропогенных территориях.

**Теоретическая и практическая значимость работы.** Полученные данные вносят вклад в разработку вопросов популяционной экологии, изучение структуры географических популяций и микроэволюционных процессов медоносных пчел, происходящих под антропогенным воздействием. Полученные данные дают возможность уточнить степень влияния интродукции на фенетическую структуру популяций медоносных пчел и существенно дополняют ранее известные сведения по их экологии. Полученные результаты позволяют провести комплексный сравнительный анализ с ранее полученными и новыми данными экологических, биологических и популяционных исследований. Проведенные исследования, позволяют рекомендовать пересмотреть методологию и инструментарий разработки охранных и селекционно-племенных программ с учетом антропогенного воздействия на популяции пчел и морфологической характеристики фенотипа пчел.

Результаты исследований используются в учебном процессе ФГБОУ ВО «Башкирский государственный педагогический университет им. М. Акмуллы» при подготовке бакалавров, обучающихся по направлениям 05.03.06 «Экология и природопользование» и 06.03.01 «Биология» при преподавании дисциплин Биоразнообразие, Охрана окружающей среды, Рациональное использование биоресурсов, Зоология.

**Методология и методы исследования.** В основу настоящих исследований была положена материалистическая методология научного познания, конечной целью которого являлось получение объективного знания о фенетической структуре северной лесостепной субпопуляции башкирской популяции среднерусского подвида медоносной пчелы и получение данных,

отражающих закономерности изменения, а также сохранения «чистой» субпопуляции. Методико-теоретическую основу работы составляют научные труды и разработки отечественных и зарубежных авторов, посвященные вопросам формирования морфологических особенностей пчел в условиях интродукции. Работа выполнена с использованием современного оборудования, экологических, морфологических, биологических методов. В ходе исследования применены стандартные методы познания и статистического анализа, табличные и графические формы визуализации данных.

### **Основные положения, выносимые на защиту:**

1. Интродукционные процессы способствовали распространению в северной лесостепной субпопуляции башкирской популяции среднерусского подвида медоносных пчел четырех фенотипов рабочих особей:  $O - f$ ,  $E - f$ ,  $1R - F$ ,  $2R - F$ , демонстрирующих наличие нерациональной хозяйственной деятельности человека, игнорирующей генетическую подразделенность видов и структуру внутривидовой наследственной изменчивости.

2. Интродукционные процессы способствовали увеличению разнообразия фенотипов трутней на пасеках северной лесостепной субпопуляции и распространению трех фенотипов:  $I_s$  (черная-дымная),  $2R$  (коричневая-кофейная),  $O$  (коричневая-кофейная), что доказывает постепенное уменьшение количества чистопородных пчелиных маток и характеризует наличие микроэволюционных процессов, ускоренных человеком и происходящих внутри популяции пчел.

3. Морфометрическая оценка фенотипов рабочих пчел ( $O - f$ ,  $E - f$ ,  $1R - F$ ,  $2R - F$ ) характеризует исследованные субпопуляции *Apis mellifera*, относительной близостью по минимальному количеству идентифицированных признаков в условиях интродукции.

4. Морфометрические признаки трутней с фенотипами  $I_s$  (черная-дымная),  $2R$  (коричневая-кофейная),  $O$  (коричневая-кофейная) выявили их вариабельность. Наличие трутней с фенотипом  $O$  (коричневая-кофейная), относящейся к

среднерусскому подвиду, является подтверждением определенной сохранности аборигенной субпопуляционной структуры в условиях интродукции южных подвидов пчел.

**Степень достоверности результатов.** Достоверность результатов обусловлена значительным объемом исследуемого материала, подтверждается правильным подбором и применением методик современных методов анализа экспериментальных данных исследований, биометрической обработкой полученного цифрового материала, широкой апробацией и публикацией основных положений диссертации.

**Апробация работы.** Материалы исследований доложены на Международной научно-практической конференции «Инновационные достижения науки и техники АПК» (Кинель, 2017); XIV Конгрессе Международной ассоциации морфологов (Астрахань, 2018); V Международной научно-практической конференции «Среднерусская порода медоносных пчел в стратегии развития мирового пчеловодства» (Пермь, 2019); Международной научно-практической конференции «Современное состояние, традиции и инновационные технологии в развитии АПК» (Уфа, 2019); VII Всероссийской научно-практической конференции, с международным участием «Биоразнообразие и рациональное использование природных ресурсов» (Махачкала, 2019); Национальной научно-практической конференции «Современные проблемы и перспективы развития естествознания» (Уфа, 2020); Научно-практической конференции «Инновационное развитие отрасли животноводства и его роль в обеспечении продовольственной безопасности», посвященной 30-летию государственной независимости Республики Таджикистан и 90-летию ТАУ им. Ш. Шотемура (Душанбе, 2021); V Региональной научно-практической конференции студентов и молодых ученых «Современные проблемы естествознания» (Грозный, 2021); Всероссийской научно-практической конференции, посвященной 20-летию АПИ-лаборатории биологического факультета КГУ «Общественные насекомые. Современные проблемы пчеловодства»

(Краснодар, 2021); Международной научно-практической конференции «Современные направления развития науки в животноводстве и ветеринарной медицине» (Тюмень, 2021); I Международной научно-практической конференции «Современные достижения в области апитологии» (Уфа, 2021); V Международной научно-практической конференции «Пчеловодство холодного и умеренного климата» (Псков, 2021); Международной научно-практической конференции, посвященной 120-летию почетного академика Академии наук РБ С.А. Кунакбаева «Современные научно-практические решения в области растениеводства, животноводства и сельскохозяйственной микробиологии» (Уфа, 2021).

**Публикации.** Результаты диссертационной работы отражены в 19 публикациях, из которых 4 статьи – в ведущих рецензируемых научных журналах, рекомендованных ВАК РФ, 2 статьи – в изданиях, включенных в международные базы Scopus и Web of Science.

**Личный вклад автора.** Все результаты получены лично автором или при непосредственном участии. Автору принадлежит теоретическое обоснование и постановка проблемы, разработка программы исследований, непосредственное участие в проведении экспериментов и статистической обработке материала. Формулировка научных положений, выводов и практических рекомендаций выполнена автором самостоятельно. При оформлении научных публикаций участие автора было определяющим (более 75 %).

**Структура и объем диссертации.** Диссертационная работа изложена на 229 страницах, состоит из введения, обзора литературы, материалов и методов, результатов исследований, заключения, библиографического списка и приложения. Работа иллюстрирована 32 таблицами и 61 рисунком (из них 10 – в приложении). Библиографический список состоит из 176 источников, в т.ч. 32 – на иностранных языках.

# ГЛАВА 1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

## 1.1. Некоторые аспекты воздействия антрополических факторов на медоносных пчел (*Apis mellifera*)

Любые организмы на Земле составляют неотъемлемую часть той среды, в которой они эволюционировали, и в итоге, сформировались и обитают. Поэтому невозможно представить себе их как нечто независимое от всей совокупности внешних условий жизни. Известно, что виды в природных и антропогенных экосистемах существуют в виде популяций. По Шолле В.Д. (2002) последнее представляет собой совокупность особей одного вида, длительно занимающая определенное пространство и воспроизводящая себя в течение большого числа поколений. Также, популяция в экологических и биологических исследованиях рассматривается как элементарная единица процесса эволюции, способная реагировать на изменения среды перестройкой своего генофонда. В связи с антропогенным влиянием и развитием глобализации популяции в современном мире подразделяются на естественные или природные и искусственные (созданные человеком). При этом, большей частью в искусственных популяциях человек ведет работу с подвидами. Учитывая данные факты, необходимо подчеркнуть, что изучение экологии вида осуществляется на двух фундаментальных уровнях – вначале путем изучения экологии отдельных особей (относительно объекта диссертации – это пчелиные семьи), а затем путем изучения экологии популяций (названия популяций медоносных пчел определяются по географическим (или административным) территориям: башкирская, орловская, пермская и др.). По нашему мнению, данный подход позволяет объективно проводить мониторинг количественных и качественных признаков по схеме: пчелиная семья – пасека – популяция (субпопуляция) – подвид – вид. Как известно, внешняя среда в постоянном режиме или непрерывно контактирует с организмами, создает для них те или иные условия жизни и складывается из отдельных экологических факторов: абиотические, гидро-

эдафические, биотические или органические, антропические (Бей-Биенко Г.Я., 1980).

Известно, что первые три фактора являются первичными, или природными, т.е. они были представлены за миллионы лет до появления представителей рода *Homo* (гоминины по Т.Хэнсону, (2020)). Последний, а именно антропический фактор – это категория, связанная с новой ступенью развития жизни на Земле. К тому же, он возник как абсолютно новое явление, но, не смотря на это, в современном мире усиленно развивается и играет доминантную роль в жизни организмов. В целом, можно отметить, что экологические факторы с одной стороны, создают необходимые условия существования для видов, а с другой, некоторые из них являются чуждыми для них (Бей-Биенко Г.Я., 1980). Следовательно, при проведении изысканий необходимо учитывать, изменчивость экологических факторов и наличие (или выработку) приспособительных реакций к ним у объектов.

Согласно исследованиям ученых, к группе закономерно изменяющихся факторов (абиотические, гидроэдафические и часть биотических факторов) отнесены суточные и сезонные воздействия света, тепла, влаги, растительной пищи, а также взаимодействия особей одного и того же вида между собой. Воздействие представленных факторов вызывает у организмов большей частью совершенные приспособительные реакции (Бей-Биенко Г.Я., 1980).

К факторам, изменяющимся без определенной периодичности (биотические и антропические факторы) относят: влияние естественных врагов – паразитов, хищников, возбудителей инфекционных и инвазионных заболеваний, а также, непосредственно деятельность человека (Бей-Биенко Г.Я., 1980). Вследствие того, что виды в процессе эволюции формировались, большей частью без влияния последних факторов, можно отметить, что они оказывают в последнее столетие доминантное влияние на существование и выживание видов, подвидов, популяций и динамику их численности.

Пчеловодство – важная отрасль российского агропромышленного комплекса, которая тесно связана с такими отраслями, как растениеводство и животноводство (Димитриев А.О., 2016; Брандорф А.З., Ивойлова М.М., 2019). Медоносная пчела (*Apis mellifera*) – представляют собой эусоциальный вид (Еськов Е.К., 2016), является важным элементом экосистем, производит биологически активные продукты и опыляет около 80-90 % энтомофильных дикорастущих и культурных растений. Следовательно, от их деятельности напрямую зависит биоразнообразие флоры и фауны. В процессе коэволюции пчел и цветковых растений в мире сформировались различные подвиды (расы, породы) медоносных пчел. Как отмечают специалисты, для экосистем Российской Федерации (РФ) эндемичными являются шесть пород медоносных пчел. Среди них самой распространенной и занимающей обширный и разнообразный ареал является темная европейская лесная (среднерусская) пчела. При этом, на естественном ареале ее содержат и разводят не только в России, но и во многих европейских государствах. В процессе формирования в суровых природно-климатических условиях среднерусская порода выработала уникальные биологические, морфологические, физиологические, этологические и экологические особенности, благодаря которым ее содержание и разведение высокоэффективно на большей части РФ (Брандорф А.З., Ивойлова М.М., 2019).

Применение продуктов пчеловодства (маточного молочка, трутневого расплода, меда, пыльцы, перги, воска, прополиса) в качестве природных аналогов синтетических лекарств в медицине, спорте, сельском хозяйстве, практикуется уже довольно длительное время (Гришина Ж.В., 2017). Препараты личинок трутневого расплода широко применяются в спорте и других отраслях, в качестве пищевых продуктов, богатых аминокислотами и витаминами (Саттарова А.А., Гиниятуллин М.Г., Губайдуллин Н.М., 2012). В медицине известно использование препаратов из личинок медоносных пчел ввиду их положительного воздействия на широкий спектр заболеваний. Присутствие анаболического эффекта у препаратов личинок расплода пчел

обуславливает их применение в некоторых отраслях сельского хозяйства в качестве природного аналога химических гормонов. В современном мире продукты пчеловодства занимают лидирующую позицию среди других натуральных средств, которые могут стать экологически безопасными и доступными в качестве альтернативы синтезированным препаратам (Гришина Ж.В., 2017).

Конечно пчеловодство, в связи с глобальными изменениями, ощущает на себе воздействие различных экологических факторов. Пашаян С.А. и Сидорова К.А. исследуя экологические проблемы (2005-2017 гг. на базе пасек юга Тюменской области и Института биотехнологии и ветеринарной медицины ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья»), воздействующие на развитие пчеловодческой отрасли в Тюменской области, отмечали, что медоносная пчела – единственный опылитель сельскохозяйственных культур, способствующий повышению их урожайности. Однако, не смотря на столь высокую значимость данных объектов, наблюдается антропогенное влияние, приводящее к гибели пчелиных семей и снижению численности популяций. Авторы акцентировали внимание на том, что большей частью причиной гибели пчел становится неправильная и несогласованная с пчеловодами обработка полей высокотоксичными для них пестицидами и инсектицидами различных классов опасности (Пашаян С.А., Сидорова К.А., 2018).

Также данный автор, оценивая важность экологической ситуации в регионах для развития пчеловодства, писал, что жизнедеятельность (в данном случае биологические особенности) и продуктивность (хозяйственно полезные признаки) пчелиных семей во многом зависят от экологического состояния окружающей среды. Проведенные локальные исследования на пасеках южных районов Тюменской области, позволили установить, что уровень тяжелых металлов и мышьяка в почве припасечных участков варьирует. Данная ситуация, по мнению Пашаяна С.А., связано с разной удаленностью пасек от основных источников экотоксикантов. В весенний период в почве токсичные

концентрации были значительно выше, чем в летний период. Это объяснялось тем, что весной пчелиные семьи находятся на придворных участках, почва которых больше подвержена техногенному загрязнению. При этом, высокая концентрация вредных веществ (эктоксикантов) в почве было зарегистрировано на пасеках Тюменской, Ялуторовской, Ярковской и Исетской районов (Пашаян С.А., 2020а).

Брандорф А.З. с соавт. отмечали: «С интенсификацией современного животноводства и растениеводства отрасль пчеловодства сталкивается с проблемами, присущими исключительно как российским пчеловодам, так и актуальными во всем мире. Основная роль медоносных пчел – опыление энтомофильных культур. Современные агротехнологии направлены, прежде всего, на повышение урожайности и это предусматривает применение инсектицидов и гербицидов. При этом, ассортимент их и объемы поставок ежегодно увеличиваются. Чрезвычайный ущерб пчеловодству наносит применение инсектицидов, посредством гибели летных пчел (рабочих особей) и ослабления пчелиных семей». Также Брандорф А.З. пишет, что аккумуляция действующих веществ пестицидов варьирует в зависимости от частей растения. Максимальное количество действующих веществ регистрируется в пыльце, а в гнезде медоносных пчел – это перга. Для решения проблемы гибели пчелиных семей от отравления пестицидами необходима разработка механизмов профилактики отравления медоносных пчел (Брандорф А.З., Будникова Н.В., Митрофанов Д.В., 2019).

Будникова Н.В. с соавт. в работе «Неоникотиноиды» писали, что они по всему миру вызывают серьезную озабоченность не только среди пчеловодов, но и в других слоях общества. О действии токсикантов этого класса на медоносных пчел имеется множество публикаций, как в отечественной, так и в зарубежной литературе. Несмотря на известные достоинства неоникотиноидов проблема безопасности их применения в аграрном секторе оставляет много вопросов. Через собранный пчелами-сборщицами нектар отравляющие вещества попадают не только в кормовые запасы внутри улья, но и в товарную

продукцию (мед, воск и пр.), которая должна быть экологически безопасной. Авторы отмечают, что для решения проблемы охраны насекомых-опылителей от интоксикации химическими средствами защиты растений необходимо предварительно оповещать пчеловодов о предстоящих обработках, чтобы они ограничивали лет пчел (Будникова Н.В., Митрофанов Д.В., Попкова М.А., 2020).

Пчелы известны человеку с доисторических времен как удивительно организованный объект животного мира, бесконечно гибкий и в то же время уникальный в своем совершенстве. Однако предстоит раскрытие и познание экологии и биологии пчелиной семьи, изучение организации ее жизнедеятельности и адаптации как целостной системы к окружающей среде. Прогрессирующая антропогенная трансформация экологической среды создает предпосылки, способствующие изменению генетических основ, возникновению различных заболеваний, деградации и исчезновению многих локальных популяций и субпопуляций медоносных пчел. Уменьшение аграрных и естественных фитоценозов приводит к сокращению кормовой базы пчеловодства, несбалансированное применение пестицидов, удобрений существенно ухудшает условия обитания пчел, а отсутствие налаженного производства плодных пчелиных маток районированных пород приводит к снижению численности и биологической продуктивности пчелиных семей (Гасанов А.Р., 2011).

Как и многие ведущие специалисты в области пчеловодства, Г.В. Кашина отмечала, что жизнеспособность и продуктивность медоносных пчел во многом определяется экологическим состоянием окружающей природной среды. Также она писала: «На фоне хронического комбинированного атропрессинга экотоксикантов малой интенсивности у популяции пчел развиваются вторичные иммунодефициты, что создает благоприятные условия для развития неспецифических инфекционно-клинических заболеваний в различных сочетаниях и ассоциациях. Вместе с тем многофакторное загрязнение агробиоценозов экотоксикантами через

трофические цепи сказывается негативно на качестве продуктов пчеловодства, употребляемых не только пчелами, но и человеком» (Кашина Г.В., 2009).

Как было отмечено выше, в связи с происходящими изменениями экологической составляющей, как итог в последние десятилетия наблюдаются процессы массовой гибели пчел или «коллапс пчелиных семей» - КПС (Пантюхина С., 2008; Риттер В., 2007; Кичигин Е.К., 2009). Существуют различные версии специалистов, пчеловодов и ученых, занимающихся решениями проблем в данной отрасли. Основные причины с их точки зрения - это воздействие пестицидов; возрастание вирусных заболеваний и появление новых; распространение грибковых или эмерджентных болезней, воздействие мобильной и космической радионавигационной связи и пр. (Кичигин Е.К., 2009; Руденко Е.В., Руденко Е.П., 2015; Еськов Е.К., Еськова М.Д., 2019; Наумкин В.П., Велкова Н.И., 2017).

В современном мире содержанием пчел занимается широкий круг людей (ученые, любители, профессионалы и пр.) и во многих случаях процесс и результаты деятельности негативно отражаются на популяционных составляющих. По мнению многих ученых, в основе существующих проблем лежит отсутствие государственного регулирования вопросов пчеловодства и это приводит к не корректной деятельности пчеловодов (Новиков А.П., 2004; Земскова Н.Е. и др., 2014; 2015; Земскова Н.Е. и др., 2019).

Земскова Н.Е. с соавт. в монографии изданной 2019 г., ссылаясь на публикации ряда специалистов, писала: «Интродукция южных пчел в Европейскую часть России и в более отдаленные северные регионы началась в конце XIX начале XX вв.» (Дреер К.В., 1985; Билаш Г.Д., 1993; Ильясов Р.А., 2007; Конусова О.Л., 2009; Саттаров В.Н., 2008-2015; Земскова Н.Е. и др., 2014-2016; Земскова Н.Е. и др., 2019).

Также автор отмечала, что изучая архивные материалы и данные по пересылке и распространению южных пород в северные и центральные районы страны, можно проанализировать, как аборигенные популяции (порой являвшихся эндемиками) среднерусского подвида пчел более чем 100 лет

подвергались и подвергаются бессистемной гибридизации. Интродуцированные пчелы, характеризуясь положительными хозяйственно полезными признаками (наблюдаемые в исторических ареалах), большей частью оказывались не приспособленными к новым, местным природным условиям и, в дальнейшем, не удовлетворяли потребностям отрасли (Земскова Н.Е. и др. 2019).

Обсуждая роль человека в современных экосистемах и жизни медоносных пчел, Земскова Н.Е. с соавторами отметила: «Двадцатый век ознаменовался новыми грубыми вторжениями *Homo sapiens* в природу. *Apis mellifera* – один из многих живых объектов, не только ощущающих разрушительную деятельность человека, но и несущих серьезные потери» (Земскова Н.Е. и др., 2019). Автор, основываясь на публикациях Ж.И. Агафоновой и Е.К. Кичигина делает вывод, что численность пчелиных семей стала сокращаться уже около 250 лет назад, но это явление носило постепенный характер. Поэтому неожиданно резкое и экономически значимое сокращение пчелосемей, отмеченное на северо-западе Америки в конце 2006 г., сразу привлекло внимание общественности и ученых. При этом, после этого, аналогичная ситуация была зарегистрирована и в других странах (Агафонова Ж.И., 2004; Кичигин Е.К., 2009; Земскова Н.Е. и др., 2019).

Данные тех лет свидетельствуют о том, что с зимы 2006 г. по всему миру погибло более 1 млн. пчелиных семей. В 2007 г. в Европе было потеряно от 25 до 60 % пчелосемей, в том числе в России численность *Apis mellifera* сократилось почти на 40 %. В 2009 г. США заявили о том, что 1/3 пчел не пережила зиму, причем масштабы гибели пчел в США продолжали расти: летом 2015 г. и в зимовку 2015-2016 гг. было потеряно 44,1 % пчелиных семей – на 3,5 % больше, чем в предыдущие 12 месяцев. (Земскова Н.Е. и др., 2019).

Цитируя главного энтомолога Минсельхоза США Дж. Петти, который характеризовал ситуацию в США, Земскова Н.Е. с соавторами отмечала, что высокие потери пчел вынуждают американских пчеловодов круглогодично расходовать все больше сил, времени и средств на восстановление пасек, что

способствует, на наш взгляд, постепенному снижению рентабельности некоторых пасек. Все это, отмечает Дж. Петти, происходит на фоне повышения спроса в США на опыление пчелами основных энтомофильных сельскохозяйственных культур. Здесь также необходимо отметить, что наблюдается снижение опылителей и дикорастущих растений. В этой связи, общественность, ученые и специалисты озвучили призыв к активизации усилий по защите пчел (Риттер В., 2007; Пономарев А.С., 2008; 2009; Лаврский А.Ю., 2016; Barchuk A.R. et. al., 2007; Johnson, R.M. et. al., 2009; Kryger P. et. al., 2013; Meixner M.D. et. al., 2014). В этой связи, также необходимо напомнить, что подобная ситуация и проблема коснулась и встречается во многих странах Азии (Земскова Н.Е. и др., 2019).

Явление, при котором пчелиная семья внезапно исчезает из улья получило название – коллапс пчелиных семей (КПС), «Collapse of bee families» называемый также синдромом депопуляции *Apis mellifera*. При этом речь идет о явлении, характеризующимся покиданием пчелами своих гнезд, причем в ульях остается расплод и кормовые запасы (Chmielewski M., 2013; Chauzat M., 2013; Ellis J. et al, 2013; Hooven L., 2013; Осерек М. et al, 2013; Земскова Н.Е. и др., 2019; Чуканова Н.В., 2019).

В настоящее время идет поиск причин данного синдрома. Одни источники относят проблему к биотическим факторам, обусловленным инвазионными и инфекционными заболеваниями (варроатоз, нозематоз, острый вирусный паралич); другие – к абиотическим (стрессы, пестициды, излучение сотовых телефонов и генетически модифицированные (ГМО) культуры). В тоже время отмечается, что коллапс пчелиных семей — это явление вызванное совокупным воздействием нескольких факторов. Ослабленные в результате целого ряда причин пчелы, вероятно, в конечном итоге умирают от болезни (Хэнсон Т., 2020).

Масленникова В.И. с соавт. в одной из работ писала, что, начиная с 2003 г. чаще стали появляться публикации о гибели пчелиных семей в Америке и Европе. Они отмечают, что учеными выявлено несколько причин

гибели пчел по всему миру, из которых одними из основополагающих являются клещ *Varroa destructor*, изменение климатических условий и распространение вирусных болезней. При этом, авторы отмечают что распространение последних большей частью связано с клещом (Масленникова В.И. и др., 2015). В дальнейшем авторы исследовали причины массовой гибели пчел в летний период 2014 г. и сделали вывод, что погодные условия данного года благоприятствовали раннему медосбору с ивовых и других весенних медоносов. И этот факт побудил семьи к раннему выращиванию расплода, а также ранней активизации клещей. В свою очередь, быстрый рост популяции *Varroa destructor* и наличие у пчел вирусов деформации крыла и мешотчатого расплода, привели к гибели более 80% семей экспериментальной группы на производственной пасеке Московской государственной академии ветеринарной медицины и биотехнологии им. К.И. Скрябина. Исходя из полученных результатов и проведя комплексный анализ, авторы отмечают, что во время активного сезона необходимо следить за динамикой поражения семей клещом *Varroa destructor* и по необходимости проводить санитарно-ветеринарные мероприятия, в частности противоварроатозную обработку лечебными и профилактическими препаратами.

Королев А.В., изучая закономерности гибели пчел в 2014 г., отмечал, что некоторые пчеловоды центрального и северного регионов России впервые с массовой гибелью встретились в 2014 г. В тоже время автор пишет, что высокая гибель семей в юго-западном регионе связана с наличием инфекционных возбудителей; массовая бессимптомная гибель пчел наблюдалась в 94,2 % случаях на пасеках; пчеловоды Башкортостана связывают гибель пчел с завозом пчелиных семей и пчелопакетов из Средней Азии (Королев А.В., 2015).

Как отмечает Бородачев А.В. с соавт. (2015) одним из ведущих направлений научно-технического прогресса в отрасли является сохранение и совершенствование генофонда разводимых пород, популяций и типов пчел.

Оно имеет основное значение при выборе исходного материала для чистопородного разведения и скрещивания с использованием эффекта гетерозиса. На обширной территории РФ с учетом особенностей природно-климатических условий в процессе эволюции сформировались различные подвиды (породы) *Apis mellifera* – среднерусский, карпатский, серый горный кавказский и пр. Данные таксономические группы сформировались под влиянием длительного естественного отбора и воздействия эффекта массовой селекции. Однако, как известно, в последнее 100 лет происходит их смешивание, что приводит к постепенной потере их генофонда. Авторы пишут, что сохранением пород и популяций медоносной пчелы традиционно занимаются только заповедники, заказники, где они обитают в естественных условиях (заповедники «Шульган-Таш», «Южно-уральский», «Вишерский», «Орловское полесье» и др.) (Бородачев А.В., Савушкина Л.Н., Бородачев В.А., 2015).

Учитывая важность и необходимость сохранения эндемичных популяций *Apis mellifera*, Земскова Н.Е. с соавт. писала: «Во многих случаях предполагается, что гибель медоносных пчел это результат взаимодействия многих факторов: активной неконтролируемой интродукции различных пород на ранее не освоенные пчелами территории; распространения генетически модифицированных растений; воздействия электромагнитных излучений различной природы, влияния отдельных видов пестицидов, болезней и пр.» (Земскова Н.Е., Саттаров В.Н., Туктаров В.Р., 2015). Акцентируя внимание на первом факторе, а именно на процессах смешивания подвидов (пород) медоносных пчел, вызванных человеком, авторы провели исследования по оценке морфологических признаков рабочих и трутневых особей на пасеках Самарской области в 2013-2014 гг. Целью проведенных изысканий явилось поиски резерватов чистопородных (среднерусских – *Apis mellifera mellifera*) пчелиных семей на данной территории. Проведенные экспедиционные и лабораторные работы позволили установить, что на пасеках увеличилось число не свойственных аборигенным пчелам морфотипов - E, 1R, 2R, I<sub>s</sub>, I,

(Земскова Н.Е., Саттаров В.Н., Туктаров В.Р., 2015). Конечно же, полученные данные являются подтверждением наблюдаемых учеными процессов гибридизации пчелиных семей в некогда локальных популяциях в ареале среднерусского подвида медоносной пчелы.

Далее Земскова Н.Е. с соавт. представила результаты локальной оценки морфометрических признаков рабочих пчел на примере пасек, расположенных в различных экосистемах Самарской области. Например, ими было установлено, что в сухостепных экосистемах полностью отсутствуют пасеки, где сохранились аборигенные пчелы. В буферной экосистеме Самарской области только на пасеках Кинель-Черкасского района медоносные пчелы соответствовали морфологическому стандарту среднерусского подвида, что говорит о сохранности биопотенциала аборигенных пчел (Земскова Н.Е., Саттаров В.Н., Туктаров В.Р., 2015а).

Затрагивая вопросы морфологических исследований на Урале, Лебединский И.А. провел некоторые изыскания пчел в экосистемах северо-западного Предуралья. Полученные автором данные подтвердили необходимость противодействия гибридизации популяции среднерусского подвида пчел, и ограничения интродукции карпатского подвида, так как они в данных условиях находятся в состоянии стресса и не имеют комплекса адаптаций к климатическим и флористическим особенностям Предуралья. Пчелиные семьи карпатского подвида переносят зимовку с большим ущербом, чем пчелы среднерусского подвида, а при интенсивном главном медосборе менее эффективны и испытывают повышенную нагрузку на организм. Подводя итог, проведенным работам автор отмечает, что данные выводы справедливы, только касательно изученных пчел южно-прикамской популяции среднерусского и завезенных пчел карпатского подвида (Лебединский И.А., 2017).

Маннапов А.Г. соавт. (2019) писал: «Интродукция пчел медоносных из одних природно-климатических зон в другие с целью повышения продуктивности и увеличения опылительной деятельности способствовала

процессам гибридизации, и, как следствие, метизации (Биглова Л.Ф., 2013; Саттаров В.Н., Туктаров В.Р. и др., 2014а; Брагазин А.А., 2013, 2015). В результате в ареалах локальных популяций среднерусского подвида сформировались и, на сегодняшний день, распространяются пчелы различных генетических и фенотипических форм, характеризующиеся как некие переходные группы в эволюции животного мира» (Маннапов А.Г., Саттаров В.Н., Иванцов Е.М., 2019). Также ученые, в монографии «Оценка морфологических признаков *Apis mellifera* в условиях интрогрессии», датированной 2019 г. представили результаты изысканий медоносных пчел на территории РБ, в условиях южной лесостепной зоны. Авторы отмечают, что было установлено доминантное соответствие медоносных пчел на пасеках данной территории гибридам среднерусского подвида с южными группами. При этом, они выявили колебания численности среднерусских пчел по исследованным годам, что, конечно же, свидетельствует о происходящих микроэволюционных процессах и регулярном завозе биоматериала на данную территорию (пчелиные пакеты и семьи, плодные матки) (Маннапов А.Г., Саттаров В.Н., Иванцов Е.М., 2019). Подробный анализ морфологических признаков пчел, на примере трутневых особей, позволил авторам отметить некоторое наличие биопотенциала аборигенной популяции, т.к. они соответствовали стандарту среднерусского подвида -  $H-D$  ( $M \pm m$  5,60 $\pm$ 0,246,  $lim$  – 5,00-6,00),  $lMSGL$  ( $M \pm m$  4,30 $\pm$ 0,411,  $lim$  3,50-4,95 мм),  $Cu$  ( $M \pm m$  1,32 $\pm$ 0,071,  $lim$  1,17-1,50). Также апробированными методиками, исследователи установили, что морфотипная структура медоносных пчел на пасеках представлена пятью классами морфотипов: е, Е, О, 1R, 2R, а исследования ширины волосяной каймы позволили идентифицировать три вида ширины волосяной каймы: ff - средняя, f - узкая, F – широкая (Маннапов А.Г., Саттаров В.Н., Иванцов Е.М., 2019).

Известно, что для сохранения подвидов медоносных пчел необходимо проводить регулярный мониторинг морфологических признаков на всем ареале медоносной пчелы. В данном случае, стоит отметить о некоторых

исследованиях проведенных и на других территориях, относящихся к тем или иным популяциям. Симанков М.К. провел оценку морфологической характеристики медоносных пчел на пасеках Пермского края и определил, что на данный момент отмечаются процессы метизации некогда аборигенной популяции пчел среднерусского подвида. Автором были выявлены пасеки, где пчелы в минимальной степени затронуты процессами гибридизации. В данном русле Симанков М.К. пишет, что проведенные исследования позволяют своевременно обнаруживать морфологические отклонения в экстерьере, принимать селекционные меры по исправлению нарушенного генотипа, создавать банк данных племенного материала и, в итоге, проводить работы по сохранению уникальных популяций медоносных пчел (Симанков М.К., 2020).

Отмечая огромную научно-практическую значимость медоносной пчелы в экосистемах, Т.Н. Киреева писала, что она является важным элементом почти всех наземных экосистем и одной из основ продовольственной безопасности страны. В настоящее время многие аспекты экологии, биологии и морфологии медоносных пчел становятся актуальными и значимыми в связи с возрастанием деструктивных процессов, протекающих в их популяциях во всем мире. Сюда относятся массовая гибель пчелиных семей в результате снижения уровня приспособленности медоносных пчел к факторам окружающей среды, а также высокий уровень гибридизации пчел вследствие бесконтрольного завоза и научно необоснованного завоза пчелиных семей различных пород на другие территории. Далее Т.Н. Киреева отмечает, что на территории Европы в результате интенсивного обмена генами между среднерусским подвидом, относящимся к эволюционной линии М и интродуцированными подвидами *Apis mellifera carnica* Poll., *Apis mellifera ligustica* Sp. (эволюционная линия С) сформировались массивы гибридных форм с измененным генотипическим составом. В этой связи, темная лесная пчела во многих регионах признана подвидом, который находится под угрозой полного исчезновения и занесена в региональные книги исчезающей флоры и фауны, например, Красная книга Республики Башкортостан (2014). Также

Киреева Т.Н. отмечала, что для пчеловодства России межпородная гибридизация медоносных пчел является острой проблемой, требующей принятия срочных мер по сохранению генофондов отечественных подвидов и составляющих их популяций пчел (Киреева Т.Н., 2018).

Надо отметить, что сложность сохранения подвидов и популяций также связана с особенностями биологии пчелиных семей. В данном аспекте, Монахова М.А. писала: «Одна из особенностей биологии размножения медоносной пчелы – полиандрия – осеменение матки несколькими трутнями. Это обстоятельство существенно осложняет проведение селекционно-генетических исследований в условиях неконтролируемого спаривания» (Монахова М.А., 2009). Теоретический анализ роли генетического отцовства в наследственности пчелосемьи, позволил М.А. Монаховой, сделать заключение, что для сохранения генетической конституции продуктивных маток необходимо насыщение локальных популяций пчел медоносных трутнями только от высокопродуктивных маток (семей), с помощью близкородственного скрещивания маток-дочерей с трутнями-сыновьями (Монахова М.А., 2009).

Гулов А.Н. подчеркивал, что *Apis mellifera* является основным опылителем сельскохозяйственных культур и, тем самым, играет доминантную роль в агропромышленном секторе при производстве продуктов питания. Однако в последние годы происходит существенное сокращение количества пчел во всем мире. Специалисты, ученые и пчеловоды сообщают о высоких темпах этого процесса – 35-75 % пчелиных семей в год. Сельскохозяйственная и продовольственная организация Объединенных наций (FAO) разработала декларацию и глобальный план по сохранению генетических ресурсов сельскохозяйственных животных, посредством создания криобанков спермы. Однако, несмотря на значимость пчел в опылении флоры в экосистемах, они не были отмечены в упомянутых планах (Gencer H. et. al., 2014; Гулов А.Н., 2018).

Скворцов А.И. с соавт. писали, что на территории РФ аборигенной пчелой является – среднерусский подвид, в т.ч. и в Чувашской республике. Проведя ряд исследований по мониторингу породности пчел, авторы пишут: «необходимо во всех районах Чувашии организовать матководные пасеки и наладить селекционно-племенную работу. Следует привлечь к этой работе специалистов зоотехнической службы районных управлений или отделов сельского хозяйства и соблюдать закон, запрещающий ввоз пчелиных маток и четырехрамочных пакетов пчел южных пород на пасеки Чувашской республики» (Скворцов А.И., Саттаров В.Н., Семенов В.Г., 2018).

Ильясов Р.А. с соавт., проведя анализ состояния и проблем сохранения генофонда *Apis mellifera mellifera* в России и странах Европы, отмечали, что в ряде стран еще сохранились небольшие резерваты этой пчелы. Россия еще располагает значительным резервом генофонда темной лесной пчелы *Apis mellifera mellifera*. Также они пишут, что усиливающаяся интрогрессия со стороны подвидов южных регионов приводит к распространению гибридных форм, потере адаптированности темной лесной пчелы к местным условиям, снижению общей продуктивности и изменениям морфобиологических и генетических характеристик (Ильясов Р.А., Поскряков А.В., Николенко А.Г., 2016; Ильясов Р.А., Поскряков А.В., Петухов А.В., Николенко А.Г., 2016).

Конусова О.Л. с соавт. провели оценку биологических и хозяйственных признаков семей медоносных пчел в некоторых районах Томской области. Авторы пишут, что таксономический статус пчел в данном регионе в современных условиях почти не изучался, а сведения по этому вопросу за прошлые годы фрагментарны. Из архивных материалов известно, что с начала XIX в. на территории, которая впоследствии вошла в состав Томской области, обитал среднерусский подвид медоносных пчел. По-видимому, пчел неоднократно ввозили переселенцы из центральных и восточных губерний европейской части России. Однако в конце прошлого века для успешного и быстрого решения сельскохозяйственных задач на пасеки Томской области массово стали завозиться южные подвиды пчел с Кавказа. В результате многие

семьи *Apis mellifera* на территории области имеют помесное происхождение и уже не обладают ценными качествами среднерусского подвида (Конусова О.Л., Погорелов Ю.Л., Островерхова Н.В. и др., 2010).

В дальнейшем Островерхова Н.В. с соавт. писали, что в результате комплексного исследования медоносных пчел в Томской области с использованием классического морфометрического и молекулярно-генетического методов выявлено распространение пород медоносной пчелы на данной территории, установлены пасеки, где сохранились среднерусские пчелы и определены зоны гибридизации. Подводя итог, проведенным работам, авторы отмечают, что большинство пчел, на пасеках Томской области, представлено гибридами между среднерусской и карпатской породами (Островерхова Н.В. и др., 2019).

Россейкина С.А. с соавт., акцентируя внимание на наличии значительных медоносных ресурсов и резервов для воспроизводства высокопродуктивных пчелиных семей в Сибири, писали: «Для пасек северных районов Томской области и Красноярского края, а также горно-таежных регионов Алтая актуальными являются вопросы сохранения генофонда темной лесной или среднерусской пчелы. Важнейшими и даже катастрофическими препятствиями успешному чистопородному разведению являются бесконтрольный завоз пчел южных пород и повсеместная гибридизация» (Погорелов Ю.Л. и др., 2018; Россейкина С.А. и др., 2019).

В дальнейшем авторы провели морфологические исследования *Apis mellifera* в пяти пространственно изолированных пасеках (северные районы Томской области и Красноярского края) и пришли к выводу, что данные пасеки можно рассматривать как сохранившиеся резерваты или уникальные популяции среднерусского подвида (Россейкина С.А. и др., 2019).

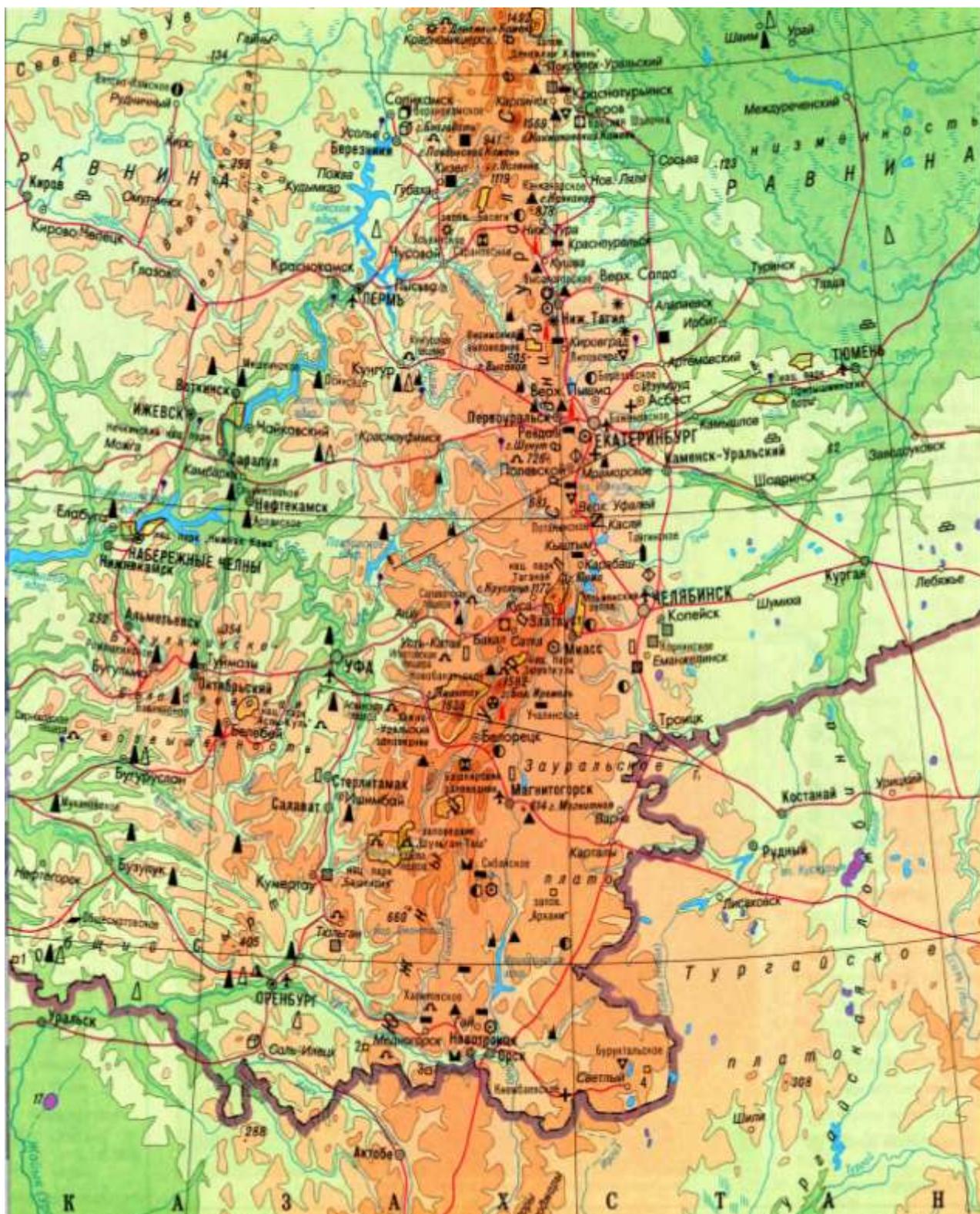
Подводя итог, рассмотренным материалам необходимо отметить, что медоносная пчела, как вид сформировалась несколько десятков миллионов лет назад, образовав благодаря естественному отбору и воздействию множества экологических факторов ряд подвидов и популяций. Однако в последнее

столетие доминантное влияние на существование и выживание видов, подвидов, популяций и динамику их численности оказывает человек. Ситуация по сохранению популяций и в целом подвидов усложняется тем, что помимо различных болезней, вредителей, экотоксикантов благодаря антропогенному влиянию происходит смешивание подвидов и в ареалах эндемичных популяций появляются и получают распространение на пасеках пчелы с неизвестной генетической основой (Еськов Е.К. и др., 2008; Саттаров В.Н. и др., 2011; Будникова Н.В. и др., 2018; Пашаян С.А., 2018; Hopkins, В.К., Herr С., 2010; Hopkins, В.К., Herr С. Sheppard W.S., 2012; Rhodes J.W., 2008; Wegener J., Bienefeld K., 2012; Paillard M., 2016). В итоге все эти процессы приводят к исчезновению уникальных биологических, морфологических, физиологических, этологических и экологических особенности подвидов, обитающих на территории Российской Федерации, но и в целом на Земном шаре.

## **1.2. Экологические, биологические и морфологические особенности уральской горно-таежной и башкирской популяций среднерусского подвида медоносной пчелы (*Apis mellifera mellifera* L.)**

Территория Урала (Уральские горы) является горно-равнинной страной, охватывающей хребты горной системы, предгорные и межгорные плато, плоские и холмисто-увалистые равнины; границы Урала близки тектоническим и геолого-геоморфологическим рубежам, но не везде совпадают с ними (рис. 1.1).

Урал лежит в глубине материка, удален на большое расстояние от Атлантического океана, и это определяет континентальность климата. Большая его протяженность с севера на юг проявляется в зональности климата. Контрасты между севером и югом особенно проявляются в летний период. Средняя температура воздуха в июле на севере Урала 6-8°, а на юге около 22° (Чибилев А.А., 2011).



**Рисунок 1.1** – Карта-схема Уральских гор с указанием административных территорий

Специалисты отмечают, что небольшая высота горного пояса при незначительной его ширине не может обусловить формирование на Урале своего особого климата. Здесь в несколько измененном виде повторяется

климат соседних равнин, но типы климата на Урале немного смещаются на юг. Например, горно-тундровый климат продолжает господствовать здесь на широте, на которой в смежных равнинных районах обычен уже климат тайги; горно-таежный климат распространен на широте лесостепного климата равнин и т.д. (Чибилев А.А., 2011).

Урал вытянут поперек направления господствующих западных ветров. В связи с этим его западный склон чаще встречает циклоны и лучше увлажнен, чем восточный; в среднем он получает осадков на 100-150 мм больше восточного. Очень наглядно различия в количестве атмосферных осадков между западным и восточным склонами прослеживаются зимой. Больше всего осадков - до 1000, а по некоторым данным - до 1400 мм в год - выпадает на западном склоне Приполярного, Полярного и северной части Южного Урала. На крайнем севере и юге Уральских гор их количество уменьшается. Пересеченный горный рельеф обуславливает исключительное разнообразие местных климатов. Горы неодинаковой высоты, склоны разной экспозиции, межгорные долины и котловины – все характеризуются специфичной, в некоторой степени, климатом. Климатические особенности в ряде случаев определяют ясно выраженную инверсию флоры (Чибилев А.А., 2011).

Чибилев А.А. в своей монографии «Урал: природное разнообразие и евро-азиатская граница» писал: «Урал – уникальный регион Евразии, протянувшийся более чем на 2500 км от побережья Северного Ледовитого океана до Аралокаспийских пустынь. На карте рельефа Евразии Урал является единственным горным образованием крупнейшего материка планеты, вытянутым по меридиану, нарушая обычное для Евразии субширотное или диагональное простирание» (Чибилев А.А., 2011).

С точки зрения уникальности флоры и фауны, специалисты на данной территории наиболее значимыми экосистемами выделяют Средний и Южный Урал. Чибилев А.А. отмечал, что по подобию Природоохранительной комиссии при центральной организации Императорском Русском географическом обществе в 1912 г. была создана Природоохранительная

комиссия при Оренбургском отделе общества, которая проводила поиски будущих заповедных степных эталонов в оренбургских и тургайских степях, т. е. в степном Приюжноуралье и Мугоджарах (Чибилев А.А., 2011).

Надо отметить, что в начале XX в. научном сообществе России сложились представления о будущих объектах природного наследия национального и всемирного значения, которые стали государственными заповедниками, играющими большую роль в защите аборигенной флоры и фауны. К данному списку можно отнести: «Печоро-Илычский» в республике Коми, «Вишерский» и «Басеги» в Пермском крае, «Денежкин Камень» в Свердловской области, «Ильменский» в Челябинской области, «Айтуарская и Буртинская степи» в Оренбургской области и др. (Чибилев А.А., 2011). Множество заповедных территорий, наличие географических изоляций, труднодоступных лесов и др. антропогенные и природные особенности позволили сохранить и приумножить на данной территории биоразнообразие флоры и фауны, а также эндемичные популяции и субпопуляции некоторых видов организмов. В частности, это относится к популяциям медоносной пчелы.

Газизов Р.И. в одной из своих публикаций (2007) представил материалы, касающиеся истории и современного состояния медоносных пчел среднерусского подвида уральской популяции. В ней автор писал, что по Ю.М. Колосову (1936), первые данные о пчелах региона приведены в работах известных энтомологов, изучавших насекомых Уральского региона, куда относятся: А.Е. Теплоухова и Ф.А. Теплоухова (г. Пермь), Н.П. Бурнашова и Л.Ф. Курликовская (г. Екатеринбург). Как известно, перечисленные исследователи в XVIII в. систематизировали энтомологическую фауну Урала, в том числе пчелиных. По данным К.С. Никифорова (1957, 1958), в XIX профессор Э.А. Эверсман исследовал фауну территории, расположенной между реками Волгой и Уралом и некоторой части Южного Урала. Результаты проведенных изысканий Э.А. Эверсманом были представлены в монографии «*Fauna Hymenopterorum Volgo-Uralensis*» (1852 г.) Подробные исследования

представителей пчелиных в данном регионе, позволили выше представленным ученым сделать вывод о том, что на Урале встречаются представители Черноморского, Средиземноморского и Среднеазиатского фауны. Фундаментальное значение имеет то, что также они установили, что пчелиные Урала исторически формировались не изолированно, а под влиянием пчел этих территорий. Ценные сведения о медоносных пчел региона были собраны в XVIII в. И.И. Лепехиным (1769), П.С. Палласом (1770) и П.И. Рычковым (1770).

Газизов Р.И. обсуждая работу профессора Г.А. Кожевникова «Естественная история пчелы», отмечал высокую оценку, которую он дал экотипу уральской популяции среднерусских пчел. Г.А. Кожевников писал: «...В бортях Башкирии и Уральской области имеем остаток этой первобытной европейской лесной темной пчелы, которая в настоящем представляет с точки зрения генетики величайшую ценность...» (Газизов Р.И., 2007).

По В.В. Алпатову, бортевую пчелу надо, конечно, изучать, но не экспедиционным путем, а путем сравнения ее признаков, как внешних, так и хозяйственно важных при содержании бок о бок с другими породами. В исследованиях, проведенных позднее по сравнительному изучению экотипов пчел горно-лесной (бурзянки), степной, лесостепной – географических районов Южного Урала, не обнаружено достоверной разницы в их морфологических, биологических и хозяйственно полезных признаках. Существование определенной внутривидовой фенотипической изменчивости этих признаков испытываемых групп пчел послужило данным исследователям хорошей предпосылкой для их аналитической селекции. Рассматривая вопросы чистопородности отдельных экотипов уральской популяции, в настоящее время необходимо учесть не только естественноисторическую обусловленность внутривидовой изменчивости согласно природным условиям, но и антропологическое влияние. О завозе в регион в те или иные периоды пчел южных пород с Кавказа, из Средней Азии, Закарпатья в литературе достаточно данных.

Особенно ущербно сказался на сохранении чистопородности местных пчел массовый завоз южных пчел в район г. Магнитогорска. При морфометрических и молекулярно-генетических исследованиях, проведенных А.В. Петуховым с соавторами и А.Г. Николенко с соавторами, обнаружены несколько чистопородных экотипов пчел уральской популяции в Янаульском и Татышлинском районах Республики Башкортостан, Нытвинском, Пермском, Осинском, Частинском, Ординском районах Пермского края.

Перспективы разведения и селекционного отбора среднерусских пчел уральской популяции требуют расширения географии исследований ее экотипов в среднетаежной и таежной зоне Южного и Среднего Урала, Восточного и Западного Приуралья (Газизов Р.И., 2007).

Бочкарев Г., оценивая значимость уральской горно-таежной пчелы, писал: близость Уральского хребта наложила отпечаток на климат Бисертского и Шалинского районов Свердловской области. Местные пчелы являются стихийно сложившимся отродьем таежных пчел, которые еще до сих пор ютятся в дуплах вековых деревьев. В глуши Уральских гор охотники за пчелами подвешивают на деревьях колоды, называемые «вешанками». В такие вешанки, заботливо приготовленные человеком и прививаются рои лесных пчел. Таежные пчелы значительно злобливее «одомашненных», но, работая с ними пчеловоды не злоупотребляют дымом, давая его умеренными клубами поверх гнезд. По сравнению с местными пчелами таежные лучше зимуют, а в случае затяжной зимовки способны облететься раньше местных и даже при наличии снега. По некоторым наблюдениям пчеловоды отмечают, что они дают товарного меда и воска на 50 % больше «одомашненных». Использование таежных пчел как исходного материала в племенной работе для направленного получения помесей, обладающих хозяйственно полезными признаками таежных пчел, и в первую очередь их выносливость и зимостойкость заслуживают серьезного внимания (Бочкарев Г., 1952).

Дулькин А.Л. и Трескова Г.Ф. в работе, датированной 1953 г. писали, что из сообщений многих пчеловодов Свердловской области известно, что на

Северном Урале имеется особая горно-таежная пчела. Научных строго проверенных данных в литературе по пчеловодству не имеется. Правда, в сочинении Попова «Хозяйственное описание Пермской губернии» относящемся к началу XIX, указывается, что в 1803 г. в Пермской губернии собрано на пасеках и добыто из бортей 9050 пудов меда и 833 пуда воска. В этом же сочинении дается краткое описание анатомо-морфологических и хозяйственных признаков уральской пчелы и ее биологии

Надо полагать, что уральская горно-таежная пчела обитает на Урале с незапамятных времен, что она приспособилась к своеобразным суровым уральским условиям и в свое время распространилась сама, а ныне распространяется с помощью человека все шире. Наличие лесов с деревьями 300-400-летнего возраста, удобных для устройства теплых жилищ, в которых при зимовке не страшны 50-градусные морозы, благоприятствует жизни пчел в суровых климатических условиях. В Свердловской области сохранились такие уголки (Висимский заповедник, деревня Большие Галашки и др.). Здесь местная пчела сохранилась в чистоте. По мнению проф. Кожевникова, представляет собой золотой фонд для пчеловодства.

Изучение уральской горно-таежной пчелы было начато нами в Шалинском районе, Свердловской области, в 1951 г. по особому плану, составленному совместно с Институтом пчеловодства.

Каждая порода пчел характеризуется окраской хитина, брюшка и волосяного покрова. Практики-пчеловоды не всегда придают окраске пчел большое значение, между тем этот признак очень важен. Уральская горно-таежная пчела отличается от всех остальных европейских пород темной окраской хитина на всех частях ее тела.

Сложные глаза окаймлены светло-коричневыми волосками, расположенными на хитине. Лобная часть до основания усиков тоже покрыта короткими волосками. На темени около простых глаз волоски черные и более длинные. Передняя часть головы пчелы, кажется светлее, т.к. верхняя губа и

предлобная часть покрыты еще более короткими светло-коричневыми волосками. На задней части головы волосков почти совсем нет.

Спинная поверхность – щиток – темная без волосков; по краям щиток густо опушен волосками, достигающими 0,7 мм длины. Волоски на этой части тела светло-коричневые и делают грудь пчелы светлее. Это особенно хорошо заметно у молодых пчел с густым опушением щитка, почему их легко отличить от старых пчел. Заднегрудь у рабочих пчел светлая, благодаря наличию волосков. Первый и последний тергиты пчел окрашены в черный цвет.

Шареева З.В. с соавторами, проведя ряд изысканий на севере Башкортостана (Бирский, Мишкинский и Караидельский районы), резюмировали, что популяция северного ареала башкирской *Apis mellifera* характеризуется устойчивым соотношением внутри- и межгрупповой компонент генного разнообразия. Данная ситуация отражает баланс процессов интеграции и дифференциации видового генофонда. Авторы отмечают, что равновесное соотношение может сохраняться только при стабильных значениях популяционных характеристик ( $F$  – коэффициенты и гетерозиготность) на исторически сложившемся оптимальном уровне (Шареева З.В., Ильясов Р.А., Кутлин Н.Г. и др., 2009).

На территории Пермского края обитает аборигенная популяция темной лесной (среднерусской) *Apis mellifera*, сочетающая уникальные признаки, которыми обусловлена наибольшая зимостойкость и устойчивость к различным заболеваниям. Для Пермского края вопрос физиологических особенностей подвидов медоносной пчелы также достаточно актуален, так как промышленными и частными пчеловодческими хозяйствами нередко содержатся пчелосемьи различных интродуцированных подвидов. Часто предпочтение отдают карпатским пчелам, негативно влияющим на генофонд местной популяции среднерусских пчел. Благодаря процессу метизации снижается степень их адаптации к условиям среды, в частности зимостойкость

(Лаврский А.Ю., 2016; Петухов А.В. и др., 1996; Плахова А.А., 2000; Шураков А.И. и др., 1999; Бояршинов Б.Д. и др., 2001).

Ильясов Р.А. с соавторами писал: «Мы изучали популяции пчел трех северных районов Башкортостана – Балтачевского, Татышлинского и Аскинского – и сравнивали с популяцией *Apis mellifera* Бурзянского района, которая обитает на территории заповедника «Шульган-Таш». По предварительным оценкам, на севере Башкортостана еще сохранилась популяция *Apis mellifera mellifera*, обладающая стабильностью генофонда и изолированная от миграции генов из гибридных популяций. Механизмы изоляции могут быть совершенно разными, начиная от антропогенных факторов и заканчивая факторами абиотической среды» (Ильясов Р.А., Поскряков А.В., Николенко А.Г., 2008).

По данным Шакирова Д.Т. на пасеках Янаульского района Башкортостана встречались пчелы среднерусского подвида (июль 1967 г.). При этом, он отмечал, что следы желтизны в спинных полукольцах брюшка на пасеках Благовещенского, Иглинского и других районов являются следствием завоза равнинных экотипов *Apis mellifera* Северного Кавказа в начале XX века и итальянских пчел в 1970-ые годы. В дальнейшем, подробно описывая количественные показатели морфологических признаков, Шакиров Д.Т. дополнительно описывал: смешанная печатка меда (белая и темная), встречающаяся в ульях, является признаком появления пчел-помесей. Местные пчелы отличаются относительно высокой яйценоскостью. При благоприятных условиях в конце мая и июне в хороших семьях она достигает 2000 и более шт. яиц в сутки. Местные пчелы отличаются повышенной ройливостью, закладывают от 3 до 20 роевых маточников. На пасеках, где пчелиные семьи ослаблены неблагоприятными условиями зимовки, инфекционными и инвазионными болезнями, и когда развитие семей пчелы задерживается из-за недостатка корма, отсутствия медосбора и холодной и запоздалой весны (1981) роев бывает мало.

Шафиков И.В. отмечал, что в большинстве районов РБ ценная популяция *Apis mellifera* метизирована другими, преимущественно южными породами, массовый завоз которых в северные районы был организован в период породного районирования. В разработке плана 1964-1975 гг. под руководством НИИ пчеловодства активное участие принимала и Башкирская опытная станция пчеловодства. Научные сотрудники этой станции, распространяя пчелиных маток южных пород по пасекам республики, не представляли, что через 10-20 лет будут практически уничтожены местные башкирские пчелы. В результате, проведенных работ, в последние годы на фоне ухудшающейся экологической обстановки, при отсутствии чистопородных местных пчел число семей и производство меда в РБ сократились наполовину. По мнению И.В. Шафикова, в настоящее время пчелосемьи башкирской популяции в чистом виде сохранились лишь на отдельных пасеках Янаульского, Белорецкого, Татышлинского, Бурзянского, а также на территории заповедника «Шульган-Таш» (Шафиков И.В., 2009).

Биглова Л.Ф. с соавторами, проведя ряд изысканий медоносных пчел в Башкортостане, в ряде районов лесостепной зоны, установили, что наблюдается некоторая тенденция увеличения соотношения пчел среднерусского подвида, по сравнению с гибридными формами. Однако при этом, сохранялось разнообразие фенотипа пчел на пасеках, а именно авторы идентифицировали следующие классы морфотипов: е, Е, О, 1R, 2R. Также, с учетом изменения экологической составляющей, авторы выявили ряд морфологических изменений у рабочих пчел: аномалии второй и третьей межкубитальных жилок переднего крыла и цветные изменения глаз (Биглова Л.Ф. и др., 2014).

Ильясов Р.А. с соавторами (2007) писал, что возможно в России еще сохранились популяции *Apis mellifera mellifera* L. По результатам морфометрических исследований, предполагалось сохранение орловской, татарской, красноярской, алтайской, прикамской (вишерская и уинская), всердловской, башкирской (бурзянская) локальных популяций. Авторами

были проведены молекулярно-генетические исследования с использованием ДНК-маркера – локуса COI-COII мтДНК, которые позволили выделить четыре сохранившихся локальных популяций: Пермский край (Средний Урал) – вишерская и южноприкамская популяции; Башкортостан (Южный Урал) – татышлинская и бурзянская популяции (Ильясов Р.А., Петухов А.В., Поскряков А.В., Николенко А.Г., 2007; Ильясов Р.А., Поскряков А.В., Николенко А.Г., Мукимов Р.Ш., 2008).

Газизова Н.Р. с соавторами провели подробные изыскания на территории горнолесной зоны Башкортостана в области морфологической оценки трутней медоносных пчел. По результатам исследований авторы подчеркивают, что на данной территории идут процессы гибридазации и пчелы представлены 4-мя морфотипами – I, I<sub>s</sub>, O (темный) и O (серый). Ежегодные колебания морфотипов связано с отсутствием научно обоснованных мероприятий по разведению пчел в данном регионе (Газизова Н.Р., Саттаров В.Н., Туктаров В.Р., 2019).

В условиях Южного Урала негативные процессы затронули обитающую в естественных условиях уникальную бурзянскую бортевую пчелу. Они привели к снижению ее адаптационного потенциала, иммунитета, хозяйственно-полезных качеств – выносливости, высокой работоспособности, возможности сбора в короткие сроки максимального количества нектара (меда), зимостойкости, устойчивости к инфекционным и инвазионным болезням. Приоритетным критерием сохранности природных популяций в условиях Южного Урала является высокая зимостойкость пчелы. Пчелы заповедника «Шульган-Таш» и заказника «Алтын солук (бурзянская бортевая пчела) по морфологическим признакам отличаются от степных пчел. Многомерный кластерный анализ по кубитальному и тарзальному индексам показал, что в ареале бурзянской бортевой пчелы с течением времени появились гибридные (метизированные) пчел, которые постепенно распространяются и их влияние в популяции усиливается. Для надежной охраны ядра популяции необходимо расширить территорию заповедника в

северо-западном направлении на 36,6 тыс. га, изменить официальный статус заказника «Алтын солок» и придать статус племенной стационарным пасакам заповедника «Шульган-Таш» (Сафаргалин А.Б., 2012).

Юмагужин Ф.Г. с соавторами при проведении исследований на территории заповедника «Шульган-Таш» определили, что на данный период фенетическая структура *Apis mellifera* представлена двумя типами фенов: O-ff и 1R-f. Также авторы отмечали, что на пасаках у рабочих пчел встречаются морфологические изменения, касающиеся изменения цвета глаз – светло-коричневые и коричневые или гранатовые. Они пишут, что дальнейший их мониторинг в перспективе позволит выделить индикаторы геногеографической изменчивости в регионе (Юмагужин Ф.Г., Саттаров В.Н., Шарафутдинов Д.З., Галин Р.Р., 2017).

Таким образом, на основании представленных методологий исследования таксономической принадлежности *Apis mellifera*, их внешней и внутренней морфологии можно отметить, что в настоящее время отсутствуют единые эффективные методы идентификации экологии и биоразнообразия популяций, поэтому с целью получения достоверных результатов следует применять разнообразные подходы, основанные на классических и современных методологиях и подходах.

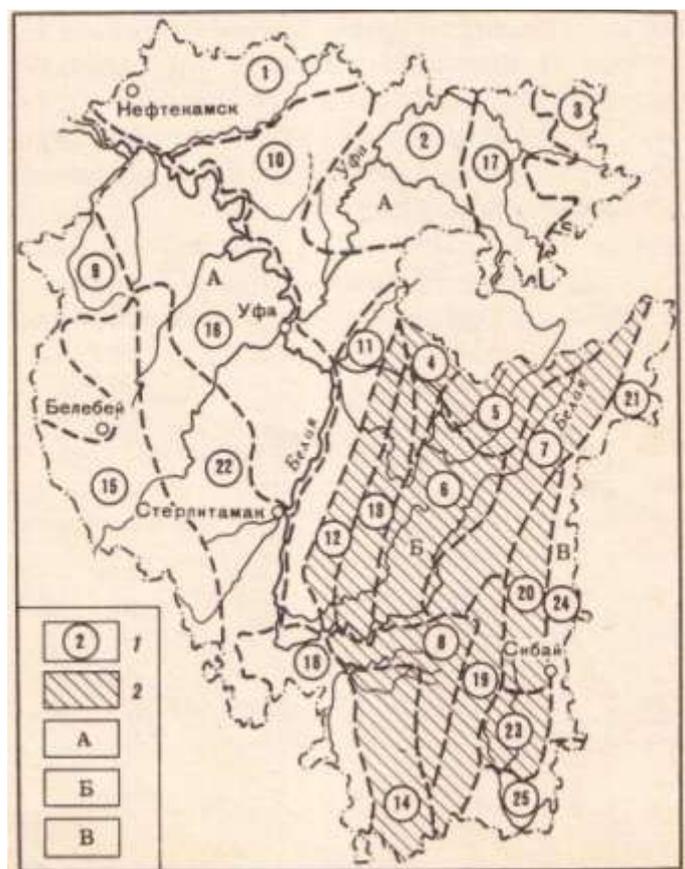
### **1.3. Зонально-экологические особенности лесостепной зоны, обуславливающие теоретическое обоснование применения термина субпопуляция медоносной пчелы в работе**

Республика Башкортостан (РБ) охватывает восточную окраину Русской равнины, значительный участок гор Южного Урала и часть Зауральского пенеппена. На равнинной или почти равнинной части экосистем Предуралья и Зауралья хорошо выражена зональность растительного покрова. В горной полосе распределение растительности также подчинено зональности, хотя границы зон смещены к югу; одна здесь зональность переплетается с высокой

поясностью, особенно ярко выраженной в наиболее высокой части Южного Урала (г. Ямантау – 1638 м над у.м.). По сведениям специалистов, пояса растительности можно считать аналогами соответствующих зональных подразделений на равнинах (зоны, подзоны). Геоботаники, на территории РБ классифицируют следующие экосистемы: бореально-лесная, широколиственно-лесная, лесотепная и степная. В хребтовой полосе выражены пояса горно-степной, горно-лесостепной, горно-лесной (с хвойными и широколиственными лесами), подгольцовый и горно-тундровый (гольцовый) флоры. Исследованные районы относятся к бореально-лесной экосистеме, широколиственно-лесной зоне и их горным аналогам (Шашко Д.И., 1967; Алексеев Ю.С. и др., 1988) (рис. 1.2).

Далее по тексту представлены материалы, характеризующие данные экосистемы по Ю.С. Алексееву с соавт. (1988). *Бореально-лесная экосистема и ее горные аналоги*. В равнинной части РБ она представлена лишь ее южной подзоной широколиственно-хвойных лесов. В древостое преобладают темнохвойные породы – пихта сибирская (*Abies sibirica*) и ель сибирская (*Picea obovata*), произрастающие совместно в различных сочетаниях; к ним примешиваются деревья широколиственно-лесного комплекса: липа мелколистная (*Tilia cordata*), ильм (*Ulmus glabra*), клен остролистный (*Acer platanoides*), изредка дуб обыкновенный (*Quercus robur*) (Шашко Д.И., 1967; Алексеев Ю.С. и др., 1988).

В подлеске встречаются характерные для европейских широколиственных лесов кустарники – бересклет бородавчатый (*Euonymus verrucosa*) и лещина обыкновенная (*Corylus avellana*), а также ряд травянистых растений неморального комплекса. В речных долинах урему образует вяз. Кое-где встречаются липняки (Шашко Д.И., 1967; Алексеев Ю.С. и др., 1988).



**Рисунок 1.2** – Ботанико-географическое деление РБ (1 – номер геоботанических районов, 2 – горные варианты растительности) - **Бореально-лесная зона и ее горные аналоги**, А - Предуралье (1 – Янаульский район широколиственно-темнохвойных лесов, 2 – Караидельский район липово-темнохвойных лесов Уфимского плато, 3 – Белокатайский район широколиственно-хвойных лесов), Б – Горный Урал (4 – Зильмердакский район широколиственно-темнохвойных лесов среднегорной части Южного Урала, 5 – Ямантауский район темнохвойных лесов наиболее возвышенной части Южного Урала, 6 – Авзянский район сосновых, лиственничных и березовых лесов среднегорной части Южного Урала, 7 – Уралтауский район сосновых и березовых лесов низкогорий восточного склона Южного Урала, 8 – Район лиственнично-сосновых с вкраплениями широколиственных лесов центральной части Зилаирского района); **Широколиственно-лесная зона и ее горные аналоги**, А – Предуралье (9 – Район широколиственных лесов северо-западной части Белебеевской возвышенности, 10 – Юирско-Уфимский район смешанных широколиственных лесов, 11 – Красноусольский район смешанных широколиственных лесов); Б – Горный Урал (12 – Забельский район горных широколиственных лесов западного склона Южного Урала, 13 – Верхнезилымско-верхнеурюкский округ широколиственных лесов западного склона Южного Урала, 14 – Район широколиственных лесов юго-западной части Зилаирского плато); **Лесостепная зона и ее горные аналоги**, А – Предуралье (15 – Лесостепной район юго-восточной части Белебеевской возвышенности, 16 – Район Предбельской лесостепи, 17 – Район лесостепи Юрюзано-Айской холмисто-грядовой равнины (Месягутовская лесостепь), 18 – Лесостепной район башкирской части Общего Сырта и прилегающей территории); Б – Горный Урал (19 – Район лесостепи восточной части Зилаирского плато (Присакмарская лесостепь), 20 – Крыкты-Ирендыкский лесостепной район); В – Зауралье (21 – Учалинский лесостепной район восточного склона и предгорий Южного Урала); **Степная зона и ее горные аналоги**, А – Предуралье (22 – Давлекановский степной район), Б – Горный Урал (23 – Ирендыкский степной район), В – Зауралье (24 – Сибайский степной район Зауральского пенеблена, 25 – Акъярский степной район) (по Ю.С. Алексееву, 1988)

При этом, специалисты отмечают, что большая их часть, по сравнению с горно-лесной зоной РБ, возникла в результате антропогенного влияния, а именно: рубок на месте темнохвойных лесов с липой. Также на большей части территорий лесная растительность сильно пострадала от воздействия человека и на месте смешанных широколиственно-хвойных лесов, связанных с почвами относительно высокого плодородия, возникают пахотные угодья (Шашко Д.И., 1967; Алексеев Ю.С. и др., 1988).

Далее согласно источникам в *бореально-лесной экосистеме и ее горных аналогах*, выделяют *предуралье*, включающее следующие классифицированные районы: 1. Янаульский район широколиственно-темнохвойных лесов, где преобладают пихтово-еловые и елово-пихтовые леса с примесью липы мелколистной, ильма и иногда дуба; местами встречаются липняки вторичного происхождения (возникшие на месте вырубленных темнохвойных лесов с липой), а также сосняки; 2. Караидельский район липово-темнохвойных лесов Уфимского плато, где основу растительности составляют пихтово-еловые и елово-пихтовые леса с примесью липы, среди которых вкраплены участки вторичных березняков, а на береговых обрывах вдоль рек – сосновые леса; 3. Белокатайский район широколиственно-хвойных лесов. расположен в северо-восточной части РБ, включает восточную окраину Юрюзанско-Айской холмисто-рядовой равнины вместе с прилегающей полосой предгорий Южного Урала. Существовавшие здесь прежде пихтово-еловые леса с липой, кленом остролистным и ильмом на большей площади вырублены и сменились вторичными березняками и осинниками, а иногда и липняками. С более плодородными почвами связаны участки смешанных ильмово-кленово-липовых и дубовых лесов (Шашко Д.И., 1967; Алексеев Ю.С. и др., 1988).

Следующая экосистема, связанная с характеристикой видового состава флоры это Горный Урал, при этом по представленной специалистами классификации, территория исследования охватывает два района: 1. Зильмердакский район широколиственно-темнохвойных лесов среднегорной части Южного Урала, включающий хребет Зильмердак и смежные с ними

горы. Данная часть характеризуется преобладанием пихтово-еловых и елово-пихтовых лесов с примесью липы, клена остролистного, ильма и режу дуба. В нижней части склонов местами встречаются островки липовых и дубовых лесов; 2. Ямантауский район темнохвойных лесов наиболее возвышенной части Южного Урала. Здесь находятся самые крупные вершины Южного Урала – Ямантау (1638 м) и Иремель (1586 м над у.м.), хребты Нары, Машак, Белягуш и др. Склоны гор до высоты 1000-1100 м над у.м. заняты темнохвойными лесами, иногда с примесью липы, произрастающей большей частью в виде кустарника. Выше, до уровня 1150-1250 м, располагается подгольцовый пояс, в котором еловые и пихтово-еловые мелколесья, а иногда и березовые криволесья сочетаются с мезофильными лугами. Вершины наиболее крупных гор относятся и горно-тундровому поясу, для которого характерны травянисто-моховые тундры, каменные россыпи со скудной растительностью из мхов и лишайников, а также тундроподобные растительные сообщества с господством таежных кустарничков; 3. Авзянский район сосновых, лиственничных и березовых лесов среднегорной части Южного Урала. Сюда входят хребты Юрматау, Белятур, Шатак, Крака, достигающие высоты 800-1000 над у.м. В пределах округа преобладают сосновые леса (Шашко Д.И., 1967; Алексеев Ю.С. и др., 1988).

Последняя флористическая зона, охватывающая ареал наших изысканий это широколиственно-лесная зона и ее горные аналоги. Представленная часть экосистем выражена в равнинном Предуралье. В растительном покрове ее преобладают смешанные леса из дуба обыкновенного, липы мелколистной, ильма, вяза; эти древесные растения произрастают совместно в разных сочетаниях, но один из видов обычно преобладает над другими (на повышенных местах – дуб или липа, в речных долинах – вяз). Травяной покров густой, содержит много типично неморальных видов (*Asarum europaeum*, *Actaea spicata*, *Stachys sylvatica*, *Dryopteris filix-mas*, *Sanicula europaea*, *Scutellaria altissima*, *Festuca altissima*, *Bromopsis benekenii*). Растительность широколиственно-лесной зоны еще более пострадала от вырубок и распашки

лесных земель. Широколиственные леса сохранились на равнинах Предуралья лишь в виде отдельных массивов или участков, перемежающихся с пахотными угодьями. Многократные рубки привели к измельчению лесов, продуктивность их невысокая. В этой зоне распространены также вторичные луга, образовавшиеся на месте сведенных лесов. В горных районах западного склона Южного Урала широколиственные леса сохранились значительно лучше, разнообразны по составу лесообразователей, в травяном покрове их содержится ряд эндемичных для Урала видов травянистых растений (*Cicerbita uralensis*, *Lathyrus litvinovii*). На охарактеризованной территории классифицируют Бирско-Уфимский район смешанных широколиственных лесов. Расположен в бассейне р. Бири (правый приток р. Белой) и в нижнем течении р. Уфы. В пределах района преобладают смешанные кленово-ильмово-липовые леса, реже встречаются липняки и дубравы. Леса сильно пострадали от вырубki и раскорчевки под пашни. Следующая часть данной зоны это Красноусольский район. Здесь экосистемы представлены смешанными широколиственными лесами. Территория занимает участок предгорной увалистой равнины на правом берегу р. Белой между Мелеузом и устьем реки Сим. Ведущая позиция в растительном покрове принадлежит сильно пострадавшим от рубок и раскорчевки под пашни широколиственным лесам – дубовым с примесью липы и клена остролистного, липовым и смешанным кленово-ильмово-липовым (Шашко Д.И., 1967; Алексеев Ю.С. и др., 1988).

Как мы видим, на исследованной территории было широко представлено природное биоразнообразие флоры в экосистемах. При этом, с учетом современных тенденций антропогенного влияния можно отметить, что в экосистемах увеличивается нагрузка вследствие промышленного использования земель и водных ресурсов, снижения площадей природных экосистем в результате увеличивающегося темпа разведения сельскохозяйственных животных, увеличения площадей сельскохозяйственных культур; воздействия химической промышленности и

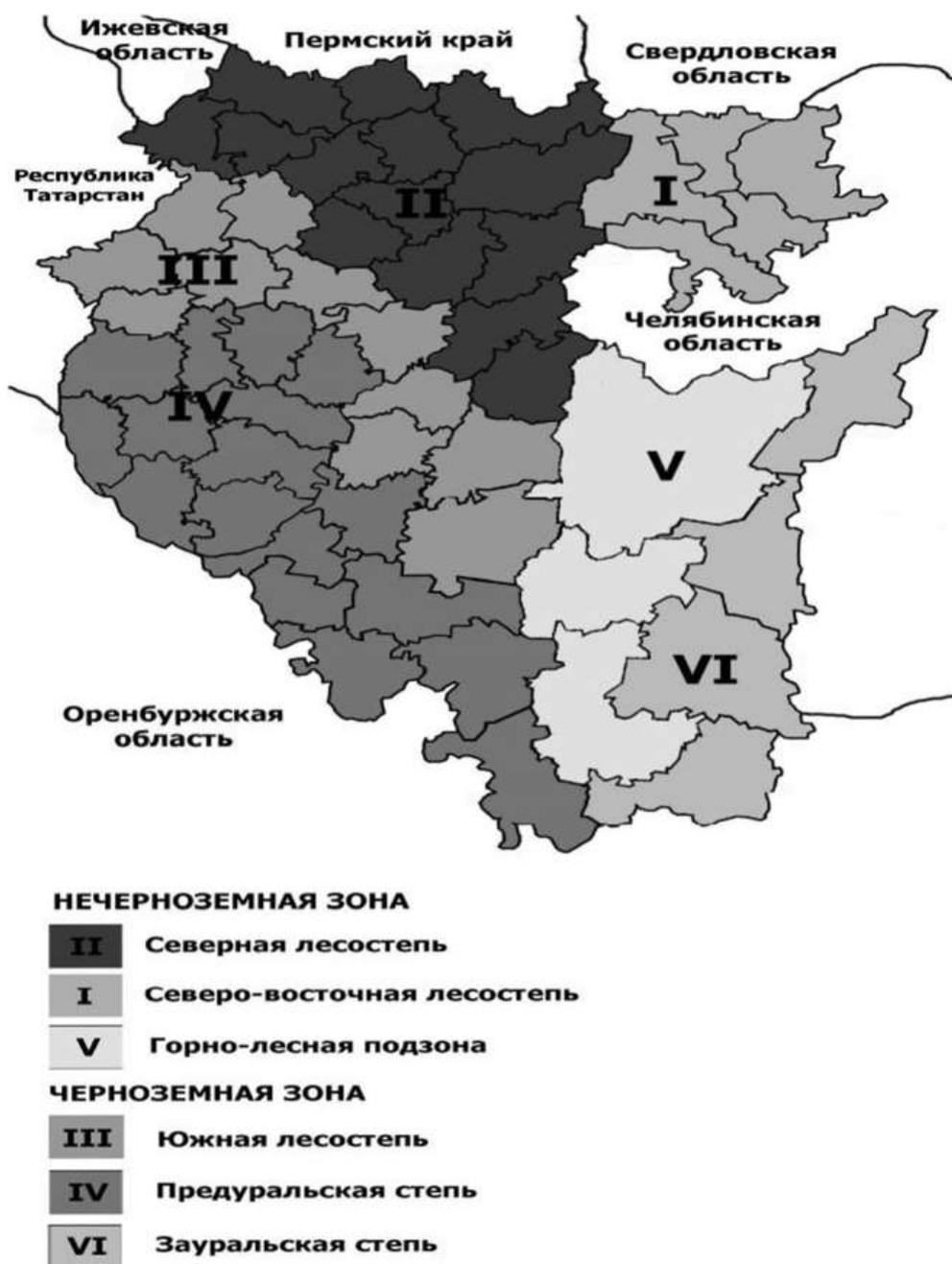
пр. Антропогенная деятельность, в частности, некоторые аспекты, касающиеся агроклиматического районирования, привели к существенным изменениям первоначальных ареалов природно-климатических зон. Ишемгулов А.М. с соавт. писали, что в лесостепной и степной зонах Башкортостана на значительных площадях возделывают сельскохозяйственные культуры медоносного значения – гречиху и подсолнечник. Более 350 тыс. га ежегодно занимают бобовые многолетние травы: клевер красный (луговой), люцерна посевная, эспарцет посевной, донник (желтый и белый), козлятник восточный (галега), а также горчица и рапс. Также они отмечали, что во многих районах определенную роль для пчеловодства играют медоносные растения сенокосно-пастбищных угодий, которые занимают около 3,1 млн. га (Ишемгулов А.М. и др., 2020).

Известно, что еще в 1984 г. на территории РБ было проведено природно-сельскохозяйственное районирование в единой системе для всей страны, при этом учитывались природные комплексы и требования сельскохозяйственного производства (Кузнецова А.В., 2016).

В целом, по существующему природному районированию территория республики подразделяется на три природные зоны: лесостепную (северная, северо-восточная и южная), степную (предуральская и зауральская) и горно-лесную (рис. 1.3). Климат лесостепной зоны РБ континентальный и характеризуется относительно жарким летом, холодной зимой, резкими суточными и годовыми колебаниями температуры, преимущественно малым, а на юге недостаточным количеством атмосферных осадков, весенними поздними и осенними ранними заморозками.

Одной из характерных особенностей климата данной зоны является резко выраженная неустойчивость по годам, обуславливающая очень резкие отклонения тех или иных метеорологических показателей от средних данных. Средняя годовая температура колеблется в пределах от -2,5 до -3. Повышение температуры начинается со второй половины марта, и в первых числах мая температура воздуха достигает +10, в июне +19-20, а понижение наступает в

последней декаде августа. во второй декаде октября регистрируются первые морозы по всей зоне.



**Рисунок 1.3** – Подразделенность Республики Башкортостан на природно-сельскохозяйственные зоны

Климат зоны характеризуется постоянно изменяющимся как по годам, так и по периодам года количеством атмосферных осадков. Отдельные агропочвенные районы лесостепной зоны имеют далеко не одинаковые

условия по количеству атмосферных осадков. Закономерности выпадения атмосферных осадков, установленные по многолетним данным, в основном характерны и для отдельных лет, но нередко наблюдаются и резкие изменения количества осадков в отдельные годы (Шашко Д.И., 1967; Акбиров Р.А., 2005).

По рельефу лесостепная зона РБ представляет собой предгорную равнину с наиболее приподнятыми южной и западной окраинами и сравнительно низкой северо-западной частью. Ближе к Уральским горам равнинный рельеф сменяется холмисто-увалистым рельефом. В северной части лесостепной зоны выделяется плоская возвышенность (Уфимское плато), абсолютная высота отдельных точек которого достигает 500 м. В западном и юго-западном направлениях Уфимское плато постепенно снижается.

Далее к востоку Уфимское плато переходит к Айской волнистой равнине, с южной и восточной сторон которой проходят дугообразные хребты Урала. Далее к востоку рельеф еще более осложняется, приближаясь к горному. Степень расчлененности рельефа здесь составляет 0,5-1,5 км при местных базисах эрозии 50-200 м. Протяженность овражно-балочной сети на 1 кв. км составляет 1-2 км, а крутизна склонов варьирует в пределах от 1-4 до 10-20. Северо-западная часть междуречья характеризуется равнинным рельефом и наиболее низким уровнем. Высотные отметки здесь не превышают 60 м от уровня моря.

С рельефом местности тесно связана гидрография. Гидрографическая сеть республики представлена, преимущественно левобережными притоками р. Камы и правобережными притоками р. Урал. Основной водной артерией является река Белая.

По геологической характеристике территорию республики можно разделить на западную часть и восточную, соответственно. Западная часть представляет собой часть Русской платформы и Предуральяского краевого прогиба, а восточная является территорией Уральской складчато-сбросовой области (Шашко Д.И., 1967; <http://bashenc.online/ru/>).

Обзор природных условий показывает, что территория лесостепной зоны характеризуется сложностью геологического строения и большим разнообразием почвообразующих пород, растительного покрова, климата и рельефа. Сочетания этих условий в различных подзонах неодинаковы. В северной и северо-восточной подзонах на делювиальных отложениях тяжелого гранулометрического состава в условиях относительно выровненного рельефа и достаточной влажности сформировались дерново-подзолистые и серые лесные почвы; в южной лесостепной подзоне на делювиальных и элювио-делювиальных карбонатных породах под влиянием широколиственной лесной и луговой растительности сформировались серые и темно-серые лесные почвы, а также оподзоленные и выщелоченные черноземы со значительным содержанием органических веществ; лесостепь на территории РБ является крайней восточной провинцией Европейской лесостепной зоны России. Занимает она около 50% общей площади РБ и сплошной неровной полосой простирается с запада на восток через всю ее территории. Переходное положение лесостепи между подзоной дерново-подзолистых почв, примыкающих с севера и зоной степных почв, примыкающих с юга, обуславливает сложность зональных границ и их взаимные вклинивания, определяет комплексность и своеобразие ее почвенного покрова. Преобладающими почвами зоны являются серые лесные почвы, занимающие площадь 1024,3 тыс. га (42,6%), оподзоленные, выщелоченные и типичные черноземы, на которые приходится 1066,8 тыс.га (48,7%) от общей площади пашни. Серые лесные почвы преобладают в зоне лесостепи, занимая около 35% всей территории республики. Более 60% этих почв находится в сельскохозяйственном использовании. серые лесные почвы преобладают в почвенном покрове северной и переходной лесостепи. В южной лесостепи они встречаются небольшими массивами под существующими или существовавшими до недавнего времени лесными насаждениями (Акбиров Р.А., 2005).

Затрагивая зонально-экологические особенности северной лесостепной зоны, далее рассмотрим отдельно каждый район, где были расположены пасеки, из свободно доступных источников - <http://bashenc.online/ru/>.

*Аскинский район* расположен на правом берегу реки Уфы (Караидель) вдоль северной границы и северо - восточной границы РБ. Граничит он на севере с Пермским краем и Свердловской областью, а также с Татышлинским, Балтачевским, Караидельским и Дуванскими районами. Территория вытянута с запада на восток почти на 90 км. Максимальная протяженность с севера на юг достигает 57 км. Рельеф представлен Аскинским плато и западной частью Уфимского плато с максимальной высотой 423 м. Общая площадь земель составляет 254209 гектаров, из них: сельскохозяйственного назначения - 114606 га; населенных пунктов - 5564 га; промышленности - 418 га; лесного фонда - 133275 га; водного фонда – 321 га. В лесных экосистемах преобладают темнохвойно-широколиственные леса с елью, липой и дубом, широколиственные мезофитные леса из дуба, клена, вяза и липы и мягколиственные леса из березы и осины. От общей площади района 63 %, или 1511 км<sup>2</sup> составляют лесные экосистемы. В лесах сосредоточено 22,6 млн. м<sup>3</sup> древесины, половина которых спелые насаждения. Сельское хозяйство района специализируется на возделывании зерновых и кормовых культур – силосных культур, озимой ржи, пшеницы, ячменя, овса (<http://bashenc.online/ru/>).

*Балтачевский район* занимает территорию 1598 км<sup>2</sup>. Протяженность с севера на юг 51 км, с запада на восток 53 км. Граничит с Татышлинским районом на севере, Караидельским и Аскинским на востоке, Мишкинским на юге, Бураевским на западе. Территория района находится в северо-восточной части Прибельской увалисто-волнистой равнины. Климат континентальный, незначительно засушливый. Гидрографическую сеть образует река Быстрый Таныш с притоками. Распространены пойменные и серые лесные почвы, оподзоленные черноземы. Большая часть территории распахана, широколиственно-хвойные лесные экосистемы занимают 30 % от общей

площади. Флора и фауна представлена лесными и степными видами. Площадь сельскохозяйственных угодий составляет 100,470 тыс.га (63 % от общей площади), из них пашни – 66,579 тыс. га, сенокосы – 12,074 тыс. га, пастбищ – 21,8 тыс. га., 0,017 тыс. га многолетних насаждений (<http://bashenc.online/ru/>).

*Бураевский район* граничит на севере Янаульским и Татышлинским районами, Балтачевским и Мишкинским на востоке, Бирским и Дюртюлинским на юге и юго-западе, Калтасинским на западе. Территория района занимает часть Прибельской увалисто-волнистой равнины и Нижнебельской низменности. Площадь - 1792 км<sup>2</sup>. Климат умеренный, незначительно засушливый. Речная сеть представлена рекой Быстрый Танып и её притоками. Леса, в основном, широколиственные, хвойные занимают около 17 % общей площади. На севере преобладают: широколиственные и хвойные леса и луговые степи, распространены смешанные леса. Они состоят из ели и пихты с примесью липы, берёзы, осины и других лиственных пород. Здесь же имеются типчаково-разнотравные луговые степи на чернозёмных почвах. По своему типу лес можно отнести к бору злаковому, так как в нем преобладают злаки: костер безостый, мятлик степной, веник наземный. Из бобовых растений выращивают клевер средний, клевер горный, чина весенняя, горошек мышиный, горошек тонколиственный. В сосновом бору много земляники лесной, имеется и костяника. Несмотря на то, что эти насаждения находятся в степи, в них обнаружено значительное количество видов, характерных для лесных экосистем: пиретрум щитковый, раkitник русский, золотарник золотая розга, тысячелистник обыкновенный, буквица лекарственная, ястребинка зонтичная. Проникли в лес сорные виды - льнянка обыкновенная, полынь горькая, икотник серо-зеленый, подорожник средний. Имеются в лесу и другие виды из разнотравья - крестовник луговой, лапчатка серебристая, герань луговая, девясил британский, фиалка собачья, пазник крапчатый, василистник желтый, клевер пашенный. Сельскохозяйственные угодья составляет 128,6 тыс. га (71 % общей пл.), в т.ч. пашни - 80,5, сенокосов - 18,7, пастбищ - 29,1; пл. лесов - 37,1, поверхностных вод - 3,1 (<http://bashenc.online/ru/>).

*Караидельский район* граничит Аскинским районом на севере, Дуванским на востоке, Нуримановским и Благовещенским на юге, Мишкинским на юго-западе, Балтачевским на северо-западе. Площадь района составляет 3664 км<sup>2</sup>. Территория района занимает часть Уфимского плато. Протекает река Уфа с притоками Юрюзань, Кирзя, Байки, Урюш. Почвы подзолистые, светло-серые и серые лесные, на западе – оподзоленные черноземы. Район богат лесами из пихты, ели, сосны, березы, дуба. Под сельскохозяйственными землями занято 119,7 тыс. га (35,6 % территории района), в том числе под пашнями - 76,2 тыс. га, пастбищами - 23,5 тыс. га, сенокосами - 19,8 тыс. га (<http://bashenc.online/ru/>).

*Краснокамский район* на западе и северо-западе граничит с Удмуртской Республикой, на юго-западе с Республикой Татарстан. Площадь района составляет 1594,92 км<sup>2</sup>. Восточная часть территории района расположена на Прибельской увалисто-волнистой равнине, переходящей на западе в Прикамскую низменную равнину. По территории района протекают реки Белая, Кама, Амзя, Берёзовка, Кельтей, Тыхтем, Быстрый Танып. Преобладают дерново-подзолистые, серые лесные и слабоподзолистые песчаные почвы. Леса состоят из сосны, ели, березы, ольхи, чёрной осины и занимают 21,6 тыс. га (12,7 % территории района). Преобладают дерново-подзолистые, серые лесные и слабоподзолистые песчаные почвы. На равнине сформировались ландшафты южной тайги, северной и южной лесостепи. На севере распространены хвойные, на правом берегу реки Белой - темнохвойно-широколиственные, на левобережье - широколиственные леса и луговые степи на дерново-подзолистых, серых лесных и различных лесостепных почвах. На юге - типчаково-разнотравные луговые степи на черноземных почвах. Крутые склоны увалов и лесные опушки заняты кустарниковыми ассоциациями из вишни степной и караганы. К поймам рек приурочены осокоревые и ольховые леса с примесью дуба, вяза, липы и осины. На заболоченных понижениях сформировались кустарниковые заросли из ивы, крушины и берёзы. Площадь

сельскохозяйственных угодий 85,4 тыс. га, в т.ч. пашни - 56,4 тыс. га, пастбищ - 18,2 тыс. га, сенокосов - 10,8 тыс. га (<http://bashenc.online/ru/>).

*Калтасинский район* расположен на северо-западе РБ. Площадь района составляет 1564 км<sup>2</sup>, протяженность с запада на восток – 63 км, с севера на юг – 47 км. Граничит на севере с Янаульским, на востоке - Бураевским, на юге - Дюртюлинским, на западе – с Краснокамским районами. Территория района расположена в пределах Прибельской увалисто-волнистой равнины, в междуречье Быстрого Таныпа и Буя. Климат района умеренно континентальный, теплый, незначительно засушливый. Почвы серые лесные, подзолистые и дерново-подзолистые. Хвойные и широколиственные леса занимают 33,6 % площади района. Сельское хозяйство специализируется на возделывании зерновых культур, картофеля, на разведении молочно-мясного скота и свиней. Площадь сельскохозяйственных угодий - 83,7 тыс. га (55,4 % территории района), в т.ч. пашни - 66,2, сенокосов - 2,4, пастбищ - 15,0 тыс. га (<http://bashenc.online/ru/>).

*Мишкинский район* граничит с Бураевским, Балтачевским, Караидельским, Благовещенским и Бирским районами. Занимает площадь в 168911 га. Район расположен в северной части РБ на стыке Прибельской увалисто-волнистой равнины и Уфимского плато. По климатическим условиям находится в теплом, незначительно засушливом регионе. На территории распространены серые и темно-серые лесные почвы. Флора района представлена в основном смешанными лесами березы, липы, осины, дуба, вяза, ели, сосны и других пород. Особую ценность имеют сосняки, природные и посаженные человеческими руками. Широколиственные, смешанные темнохвойные леса занимают 33,1 % территории района. Район сельскохозяйственный. Площадь сельскохозяйственных угодий составляет 150,5 тыс. га, в том числе пашни 76,0 тыс., пастбищ - 18,7 тыс., сенокосов - 8,0 тыс. га (<http://bashenc.online/ru/>).

*Нуримановский район* находится на левобережье нижнего течения реки Уфы, к северо-востоку от г. Уфы, граничит с Иглинским, Благовещенским и

Караидельским районами РБ, на юго-востоке граничит с Челябинской областью. Площадь района составляет 2 634 км<sup>2</sup>. Северная часть территории района расположена на Уфимском плато, южная часть — на Прибельской увалисто-волнистой равнине. Леса занимают 78 % площади района (205,5 тыс. га). Район богат лесами из пихты, сосны, березы, липы, дуба и осины. Гидрографическую сеть образует река Уфа с притоками. Под сельскохозяйственными землями занято 44,6 тыс. га (16,9 % территории района), в том числе под пашнями - 27,8 тыс. га, сенокосами - 6,8 тыс. га, пастбищами - 10,0 тыс. га (<http://bashenc.online/ru/>).

*Татышлинский район* граничит с Аскинским, Балтачевским, Бураевским, Янаульским районами республики, Куединским и Чернушинским районами Пермской области. Протяженность с севера на юг - 36 км, а с запада на восток - 53 км. Рельеф представлен северной частью Прибельской равнины. Для местности характерны низкие выровненные междуречья с отдельными поднятиями высотой до 230 м. Климат континентальный. Средняя температура июля составляет 18°С, января - минус 15°С. В течение года выпадает около 600-650 мм осадков. Гидросеть на большей части территории образована рекой Быстрый Танып (бассейн р. Белой) и ее притоками Юг, Бармыш, Тибиль, Варзи, Гари. По северо-западной части района протекает река Арей (бассейн реки Буй). Почвы светло-серые, серые и темно-серые лесные, мощностью гумусового горизонта 18-30 см и содержанием общего гумуса до 4-6 %. Растительность представлена темнохвойно-широколиственными экосистемами (елово-пихтово-липово-березовые насаждения в сочетании с вязово-дубово-осиновыми). Открытые участки заняты луговыми приречными поймами. Площадь сельскохозяйственных угодий - 75,4 тыс. га (54,7 % территории района) (<http://bashenc.online/ru/>).

*Янаульский район* имеет площадь 218 тыс. га. Территория имеет вытянутую с запада на восток конфигурацию, протяжённость в широтном направлении составляет около 60 км, в меридианном 40 км. Граничит на севере с Пермской областью, на западе с Удмуртской республикой, а также с

Краснокамским, Татышлинским, Бураевским, Калтасинским районами. Поверхность района имеет слабоволнистую рельефность. Травянистая флора представлена в основном растениями равнин: ковыль – волосатик, пырей ползучий, тонконог гребенчатый, овсяница луговая. Хвойные леса сменились широколиственными. Лесистость невысокая, поскольку район расположен в лесостепной зоне (23,3 %). Основные лесные территории сосредоточены в северо-западной части района. Контрасты физико-географических условий лесостепной и степной части района наблюдаются как в резком различии рельефа, микроклимата, типе почвенного и растительного покрова, в видовом составе животного мира, так и значимости в сельскохозяйственном производстве (<http://bashenc.online/ru/>).

Большое значение, имеет приподнятость территории и проявление в связи с этим высотно-климатической поясности и изменение среднегодовой температуры. Господствующими типами лесов являются смешанные липово-темнохвойные, елово-пихтовые, липово-дубовые и дубовые леса. В северо-западной части района на песчаных древнеаллювиальных отложениях сохранились сосняки, переходные от сухих к свежим борам. Имеются также варианты сложных боров с липой во втором ярусе. На небольших участках в эти сосняки примешивается лиственница. В пойме р. Пизь встречаются заболоченные ельники, иногда со сфагнумом и клюквой. В начале прошлого века липово-лиственнично-сосновые леса имели значительно большее распространение. В настоящее время леса на большей части района сведены, и замещены сельхозугодиями, производными лесами (береза, осина, липа). В долинах рек распространены умеренные леса и разнообразные луга. Леса территории относятся преимущественно к защитным. В прошлом территорию района покрывали широколиственные леса. Современные же леса относятся к производным, вторичным и продолжают испытывать сильное хозяйственное воздействие. В лесах произрастают 14 видов лесообразующих пород - береза, сосна, осина, липа и др. породы. В то же время за последние годы леса имеют тенденцию к сокращению площадей. Только за 1983-1994 гг. и площади

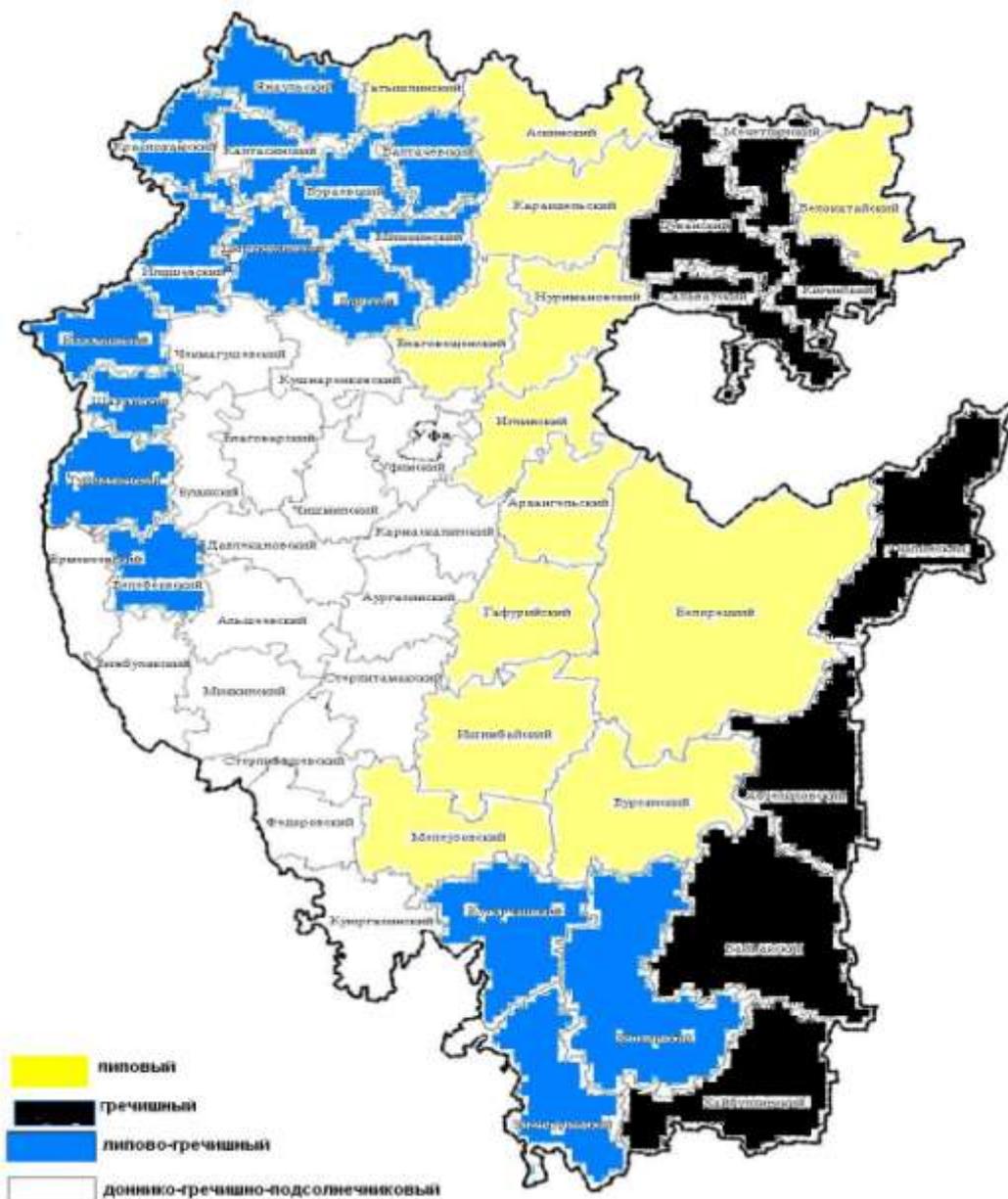
уменьшились на 6,4 %. Специалисты отмечают, что в последующие годы следует также ожидать продолжения смены твердолиственных пород мягколиственными. Кроме твердолиственных лесов, за последние 30-40 лет резко сократились площади пойменных лесов в бассейне рек. Площадь сельскохозяйственных угодий составляет 141830 гектаров, из них пашни - 81492 га. (<http://bashenc.online/ru/>).

По сведениям специалистов на большей части республики имеются благоприятные условия для развития пчеловодства и получения высоких медосборов. Разные нектароносные угодья и нектароносные растения формируют ресурсы пчеловодства. В современных экосистемах лесостепной зоны на значительных площадях возделывают сельскохозяйственные культуры нектароносного значения: гречиху (до 100 – 115 тыс. га) и подсолнечник (около 100 тыс. га). Более 350 тыс. ежегодно занимают бобовые многолетние травы: клевер красный (луговой), люцерна посевная, эспарцет посевной, донник, козлятник восточный, горчица, рапс и пр. В тоже время, за последние годы посевы гречихи и подсолнечника уменьшились почти в 2 раза, но семеноводческие посевы рапса увеличились в 4 раза. Многочисленными исследованиями выявлено, что для разных природных зон, районов, отдельных территорий Башкортостана характерным является определенный видовой состав нектароносных растений с соответствующими сроками цветения и уровнем создаваемого медосбора в те или иные периоды пчеловодного сезона (Ишемгулов А.М. с соав., 2020). Авторы отмечали, что данные особенности определяют тот или иной тип медосборных условий конкретной территории вокруг пасеки или целого региона.

Исходя из этого, в пчеловодной литературе (Абдулгазина Н.М. и др., 2016) тип медосборных условий называют по основным нектароносным растениям и в соответствие с этим классифицируют зоны: липовая, гречишная, липовой-гречишная, донниково-гречишно-подсолнечниковая (рис. 1.4).

Как известно, длительный эволюционный процесс развития был связан с приспособлением *Apis mellifera* к конкретным условиям существования и их

разделением на экологические типы, известные, как породы или подвиды. Каждая такая естественно сформировавшаяся таксономическая единица, занимая определенную территорию, обладала качествами, наилучшим образом отвечавшим условиям обитания.



**Рисунок 1.4** - Нектароносные зоны Республики Башкортостан

Вместе с тем подвиды *Apis mellifera* нельзя представлять собой как нечто неизменное. Отличаясь в определенных границах постоянством, пчелы любого подвида неоднородны, им свойственно значительное генотипическое разнообразие. Многочисленными исследованиями доказано, что нетрудно

обнаружить различия между отдельными группами пчелиных семей, происходящих даже из незначительно отличающихся географическими факторами местностей, что позволяет выделить внутри обширной разновидности экотипы и популяции пчел (Черевко Ю.А, Аветисян Г.А., 2007). Ю.П. Алтухов, в одной из своих работ писал, что одной из фундаментальных особенностей популяционного уровня является многоликость популяции, задаваемая внутренне присущим им принципом иерархического построения или подразделенность на частично изолированные субпопуляции ограниченного репродуктивного объема (Алтухов Ю.П., 2003). В нашем случае, с учетом того, что территория Республики Башкортостан является ареалом башкирской популяции среднерусского подвида медоносной пчелы, специфичности природно-климатических, географических, нектароносных растений, мы можем говорить о северной лесостепной субпопуляции, которая включает ряд иерархических субпопуляций, названия которых связаны с районами. При этом, стоит отметить, что за последние десятилетия антропогенное влияние способствовала резкому изменению составу нектароносных растений. При этом увеличились площади сельскохозяйственных культур, которые ранее не выращивались в тех или иных регионах и которые не связаны медоносными пчелами, с точки зрения эволюции. Данная ситуация способствует изменению различных адаптационных механизмов медоносных пчел, в том числе и экологических, биологических и морфологических.

## ГЛАВА 2. МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Работа выполнена в 2017-2020 гг. на базе кафедры биоэкологии и биологического образования естественно-географического факультета ФГБОУ ВО «Башкирский государственный педагогический университет им. М. Акмуллы».

### 2.1. Характеристика объекта исследования

Объектом исследований явилась северная лесостепная субпопуляция башкирской популяции среднерусского подвида медоносной пчелы (*Apis mellifera mellifera*) (рис. 2.1).

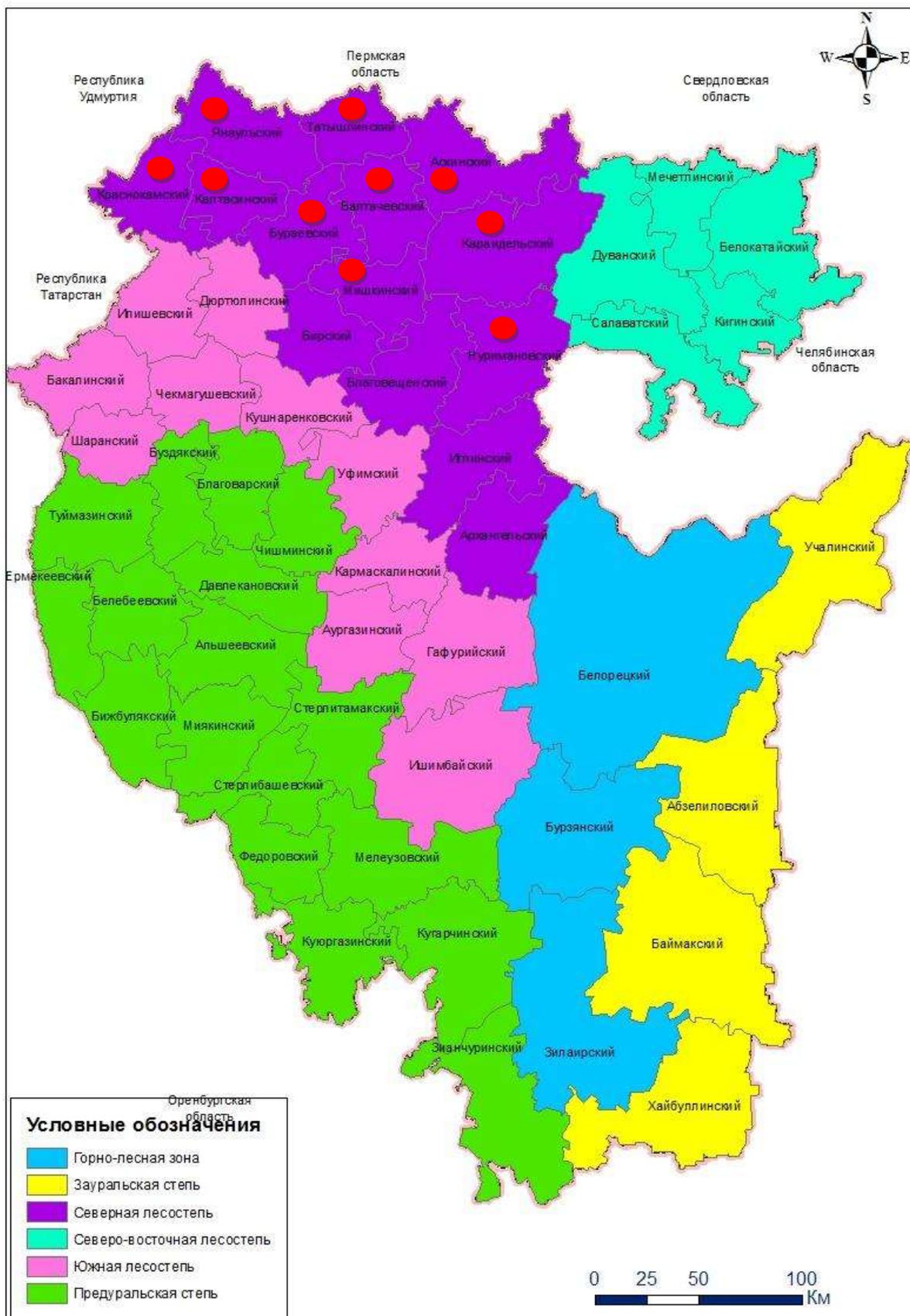


**Рисунок 2.1** - медоносная пчела *Apis mellifera*: А – трутень, Б – рабочая пчела

Сбор проб осуществлен на пасеках 10 субпопуляций, образующих северную лесостепную: **аскинская субпопуляция** (д. Кунгак - 56°12'52" с. ш. 57°18'22" в. д., с. **Кашкино** - 56°01'20" с. ш. 56°59'43" в. д., д. **Тульгузбаш** - 56°14'01" с. ш. 56°29'02" в. д), **балтачевская субпопуляция** (д. **Янтимирово** - 55°58'24" с. ш. 56°08'16" в. д., д. **Кизганбашево** - 55°45'22" с. ш. 55°50'33" в. д., д. **Кундашлы** - 55°50'59" с. ш. 56°12'05" в. д.); **бураевская**

**субпопуляция (д. Абдуллино - 55°57'48" с. ш. 55°15'52" в. д., д. Челкаково - 55°41'57" с. ш. 55°02'59" в. д., д. Тепляки - 56°02'43" с. ш. 55°30'24" в. д.); калтасинская субпопуляция (д. Калмаш - 55°58'04" с. ш. 54°53'52" в. д., с. Калтасы - 55°58'10" с. ш. 54°47'57" в. д., д. Куяново (Кояново) - 55°57'35" с. ш. 55°05'25" в. д.); караидельская субпопуляция (с. Байкибашево - 55°48'26" с. ш. 56°34'39" в. д.; д. Круш - 55°59'43" с. ш. 57°25'43" в. д.; д. Александровка - 55°31'29" с. ш. 56°57'28" в. д.); краснокамская субпопуляция (с. Арлан - 55°58'19" с. ш. 54°14'42" в. д., д. Бачкитау - 55°50'12" с. ш. 54°04'28" в. д., с. Куяново - 55°48'09" с. ш. 54°32'11" в. д.); мишкинская субпопуляция (с. Мишкино - 55°32'03" с. ш. 55°57'48" в. д., д. Курманово (Курманаево) - 55°34'55" с. ш. 55°33'48" в. д., д. Байтурово - 55°24'39" с. ш. 56°12'37" в. д.); нуримановская субпопуляция (д. Новокулево - 55°04'56" с. ш. 56°37'05" в. д.; д. Первомайск - 55°24'45" с. ш. 57°03'53" в. д.; д. Новый Субай - 55°08'40" с. ш. 57°00'12" в. д.); татышлинская субпопуляция (д. Уразгильды - 56°15'17" с. ш. 55°52'27" в. д.; с. Новые Татышлы - 56°13'28" с. ш. 55°56'08" в. д.; д. Артаул - 56°20'55" с. ш. 55°30'55" в. д.; д. Беляш - 56°25'10" с. ш. 55°53'23" в. д.); янаульская субпопуляция (с. Янаул - 56°25'10" с. ш. 55°53'23" в. д.; д. Акылбай - 56°20'09" с. ш. 54°39'03" в. д., с. Вояды - 56°22'29" с. ш. 54°39'04" в. д., с. Зайцево - 56°05'37" с. ш. 54°56'51" в. д.) (рис. 2.2).**

На каждой пасеке, расположенной в населенном пункте (деревня или село) выборка осуществлена по 20 рабочих пчел и трутней из каждой семьи (количество исследованных семей из каждой пасеки составило от 5 до 10 шт.). В 2017 году были исследованы 108 пчелиных семей из пасек 14 населенных пункта, в 2018 году 207 семей из пасек 24 населенных пункта, в 2019 и 2020 гг. по 32 пасеки - 280 семей и 290 пчелиных семей, соответственно. Общее число идентифицированных рабочих пчел и трутней составило по 17700 шт. из 885 пчелиных семей (табл. 2.1).



**Рисунок 2.2 - Точки отбора проб (отмечены красным маркером)**

**Таблица 2.1 - Расположение точек отбора проб на территории северной лесостепной субпопуляции медоносных пчел и количество исследованных пчелиных семей**

№	Расположение точек отбора		Год				Число пчелиных семей
	Субпопуляция	Название точек (пасека)	2017	2018	2019	2020	
1	Аскинская	д. Кунгак	10	10	9	8	37
		с. Кашкино	-	8	10	9	27
		д. Тульгузбаш	-	9	9	10	28
2	Балтачевская	д. Кизганбашево	6	8	8	7	29
		д. Кундашлы	-	10	7	10	27
		д. Янтимирово	-	8	8	9	25
3	Бураевская	д. Абдуллино	5	9	6	8	28
		д. Тепляки	-	10	8	10	28
		д. Челкаково	5	8	9	9	31
4	Калтасинская	д. Калмаш	-	9	10	10	29
		с. Калтасы	-	7	9	8	24
		д. Куяново (Кояново)	-	7	8	9	24
5	Караидельская	д. Александровка	10	10	7	10	37
		с. Байкибашево	-	9	10	10	29
		д. Круш	8	7	9	10	34
6	Краснокамская	с. Арлан	7	8	9	9	33
		д. Бачкитау	8	-	9	10	27
		с. Куяново	-	9	10	9	28
7	Мишкинская	с. Мишкино	-	-	8	8	16
		д. Курманово (Курманаево)	9	9	8	8	34
		д. Байтурово	-	-	9	10	19
8	Нуримановская	д. Новокулево	10	-	9	10	29
		д. Первомайск	5	10	9	10	34
		д. Новый Субай	10	-	10	8	28
9	Татышлинская	д. Уразгильды	-	10	6	7	23
		с. Новые Татышлы	5	6	10	8	29
		д. Артаул	-	-	10	9	19
		д. Беляш	-	8	8	10	26
10	Янаульская	с. Янаул	10	-	10	9	29
		д. Акылбай	-	10	10	10	30
		д. Вояды	-	-	8	10	18
		д. Зайцево	-	8	10	8	26
<b>Итого</b>			<b>108</b>	<b>207</b>	<b>280</b>	<b>290</b>	<b>885</b>

Исследования проводили по представленной схеме (рис. 2.3). Работы проводились по методологии, включающей: классический, общепринятый морфометрический метод оценки рабочих пчел и трутней или методика В.В. Алпатова; методика оценки ширины волосяной каймы и морфотипов рабочих пчел, методика оценки окраски волосков на брюшке трутней и морфотипов по Ф. Руттнеру (2006).

При проведении измерений использовали микроскоп Микромед 3 вар. 3-20М и МБС-10. Линейные промеры, выполненные в делениях окуляр микрометра, переводили в мм, а индексы выражали в процентах, при необходимости.

Идентифицированы следующие признаки: морфотип рабочих пчел и трутней, окраска волосков на брюшке трутней (по цветовой шкале Гётце), ширина волосяной каймы на брюшке рабочих пчел, длина хоботка, длина и ширина правого переднего крыла, 3-го тергита и стернита, кубитальный и тарзальный индексы.

В виду отсутствия в литературных источниках полных данных по морфометрическим признакам среднерусских трутней, для их оценки применены только четыре признака, для которых существуют стандарты: класс морфотипа, окраска волосков – коричневая или черная, длина хоботка – 3,6 – 4,0 мм, кубитальный индекс – 1,0 – 1,6. Остальные признаки были дополнительно идентифицированы для полной характеристики выборки. При анализе данных использовали стандартные статистические подходы. Обработку данных осуществляли с помощью программы Microsoft Excel 2007



Рисунок 2.3 - Общая схема исследований

## 2.2. Методика сбора проб медоносных пчел для проведения идентификации

Сбор проб рабочих пчел и трутней для морфометрических измерений проводили по стандартной методике (Ф. Руттнер, 2006; Бородачев А.В. и др., 2006; Херольд Э, Вайс К., 2007). Оценку окраски волосков на брюшке трутней и ширины волосяной каймы на тергите рабочих пчел, классов морфотипов (окраска хитиновых покровов) проводили на сухих пчелах, не обработанных водой или спиртом особями (рис. 2.4).



### Трутни

### Рабочие пчелы

**Рисунок 2.4** – Образцы медоносных пчел из коллекционных сборов, подготовленные для идентификации морфотипов, ширины волосяной каймы и окраски волосков на брюшке

Проба на отбор насчитывала по 20 пчел. Живых особей, согласно А.Г. Маннапову и В.Н. Саттарову, обрабатывали аммиаком в морилке (раствор для наружного применения и ингаляций 10 %). Затем их извлекали и складывали в емкости с 70%-ным этиловым спиртом. Простым карандашом на кусочек бумаги, которую помещали в ту же емкость, записывали номер пчелиной семьи и дату отбора пробы. Емкость тщательно закупоривали, для

предотвращения испарения консервирующей жидкости (рис. 2.5) и возможности длительного хранения (Бородачев А.В. и др., 2006).



**Рисунок 2.5** – Образцы проб медоносных пчел

### 2.3. Препарирование и измерение хитиновых частей пчел

Перед началом препарирования пчел извлекали из спирта, промывали в воде и отделяли хоботок, крылья, ножки, сегменты торакса и изготавливали соответствующие препараты. Сопоставление полученных результатов проводили с общепринятыми стандартами из доступных литературных источников (табл. 2.2).

**Таблица 2.2** - Стандарт морфометрических признаков медоносных пчел среднерусского подвида *Apis mellifera mellifera* L., 1758

Морфометрический признак	Стандарт
<b>Рабочие пчелы</b>	
Длина хоботка, мм	6,00-6,40 мм
Длина правого переднего крыла, мм	9,00-10,00 мм
Ширина правого переднего крыла, мм	3,00-3,50 мм
Кубитальный индекс, %	60-65%;
Длина 4-го тергита, мм	2,30-2,60 мм
Ширина 4-го тергита, мм	4,80-5,00 мм

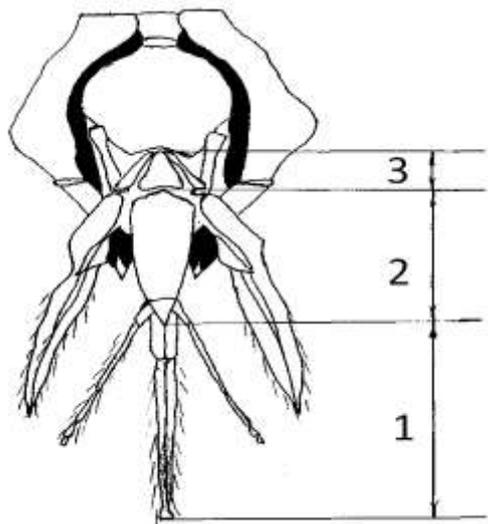
Длина 4-го стернита, мм	3,00-3,20 мм
Ширина 4-го стернита, мм	4,75-5,00 мм
Длина воскового зеркальце, мм	2,45-2,70 мм;
Ширина воскового зеркальце, мм	1,50-1,70 мм
Тарзальный индекс, %	50,00-55,00%
Ширина волосяной каймы	f
Класс морфотипа	O, e
<b>Трутни</b>	
Длина хоботка, мм	<b>3,3-5,0 мм</b>
Кубитальный индекс	<b>1,0-1,5</b>
Окраска волосков, индекс	коричневая – кофейная, черная-дымная

#### 2.4. Идентификация морфометрических признаков рабочих пчел

##### *Apis mellifera*

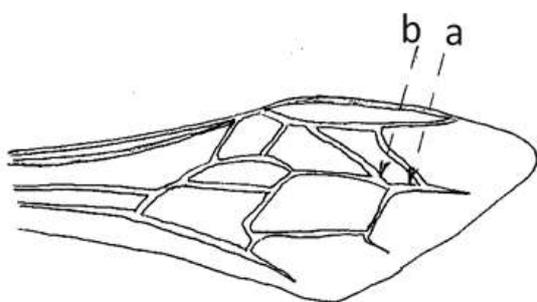
**Длина хоботка.** Количественная характеристика данного признака получается при сложении длины язычка, основания подбородка (корень), нижнечелюстного ствола (подбородок) (рис. 2.6). Для проведения измерений пчелу, обработанную в кипящей воде, брали большим и указательным пальцами левой руки, головой назад, брюшком направо. При препарировании брали острый пинцет, прокалывали им мягкие ткани между уздечками и отрывали хоботок вперед легким нажатием. Затем захватывали одну из двух уздечек и вместе с ней отделяли весь хоботок. На светлой подставке отделяли вторым пинцетом все наружные части, то есть уздечку, нижние челюсти и остатки мышц. Для измерения хоботок помещали между предметным и покровным стеклышками. Затем клали хоботок задней, изогнутой стороной вверх на стеклянную пластинку, наносили каплю глицерина на покровное стекло и осторожно переворачивали его, чтобы капля свисала вниз и медленно опускалась на хоботок. Если после этого хоботок лежал не совсем прямо, его

выпрямляли иголкой или палочкой, осторожно придавив к покровному стеклу с той или иной другой стороны.



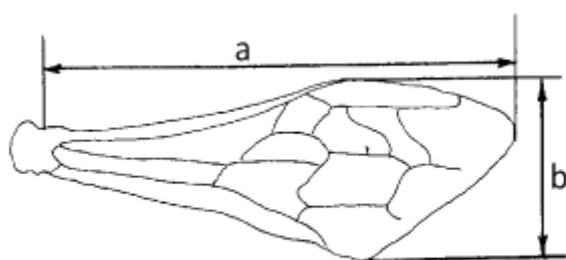
**Рисунок 2.6** - Строение хоботка пчелы: 1-язычок, 2-постментум, 3-ментум

**Кубитальный индекс.** Определяли отношением длины межкубитальной жилки «а» к длине межкубитальной жилки «б» третьей кубитальной ячейки переднего крыла и выражали в процентах (рис. 2.7).



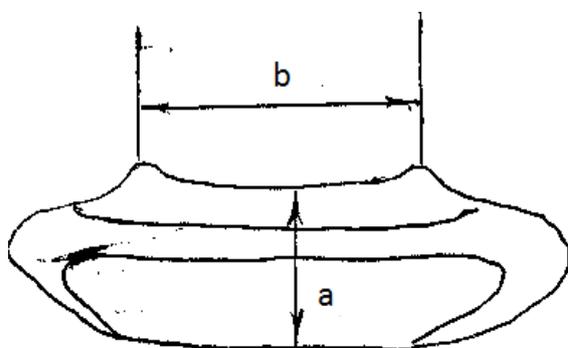
**Рисунок 2.7** - Переднее крыло пчелы: а – длина межкубитальной жилки третьей кубитальной ячейки, б – длина межкубитальной жилки

**Длина, ширина и площадь правого переднего крыла.** Параметры измерения размеров крыла приведены на рис. 2.8. Длину измеряли от наивысшей точки на его основании до противоположного края по наибольшей оси (а), а ширину - перпендикулярно этой оси в наиболее широкой его части (б). Для определения площади проводили арифметические подсчеты.



**Рисунок 2.8** - Переднее крыло пчелы: а - длина крыла, b - ширина крыла

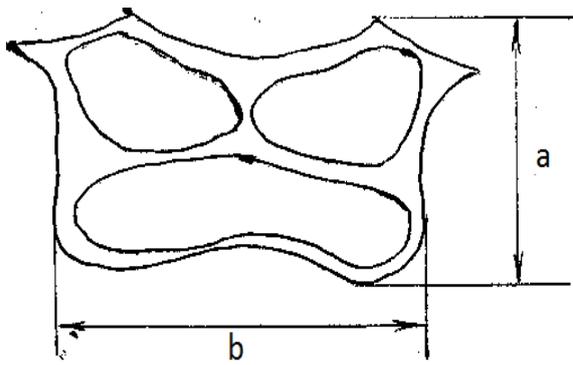
**Длина и ширина четвертого тергита.** Длину тергита - а измеряли по оси тела пчелы, а ширину (б) определяли, как расстояние между выступами тергита (рис. 2.9).



**Рисунок 2.9** - Четвертый тергит брюшко пчелы:  
а – длина тергита, b – ширина тергита

Для проведения измерений рабочую пчелу клали на предметное стекло и при этом, удерживая пальцами левой рукой (головной и спинной отделы), расчленили брюшко на уровне четвертого тергита. При препарировании брали острый пинцет или препаровальную иглу, при этом вначале подсчитывали четвертый тергит, и отделяли данный участок брюшко. Далее разделяли тергит и стернит. После отделения данных участков тела их раскладывали на предметное стекло, капали глицерин, сверху накрывали покровным стеклом и с помощью бинокля МБС-10 проводили соответствующие измерения.

**Длина и ширина четвертого стернита.** Длину стернита - а измеряли по оси тела пчелы, а ширину (б) определяли, как расстояние между краями стернита (рис. 2.10).

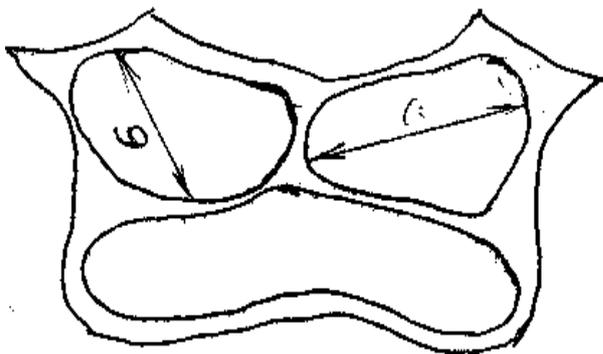


**Рисунок 2.10** - Четвертый стернит брюшко пчелы: а – длина стернита, б – ширина стернита

Для проведения измерений рабочую пчелу, обработанную в кипящей воде, клали на предметное стекло и при этом, удерживая пальцами левой рукой (головной и спинной отделы), расчленили брюшко на уровне четвертого тергита. При препарировании брали острый пинцет или препаровальную иглу, при этом вначале подсчитывали четвертый тергит, и отделяли данный участок брюшко. Далее разделяли тергит и стернит. После отделения данных участков тела их раскладывали на предметное стекло, капали глицерин, сверху накрывали покровным стеклом и с помощью бинокля МБС-10 проводили соответствующие измерения.

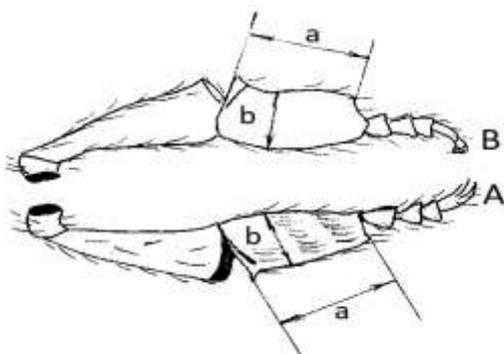
**Длина, ширина и площадь воскового зеркальца.** Промеры выполняли на четвертом стерните, рис. 2.11 (а – длина; б - ширина). При этом толщину окаймляющей зеркальце кромки не учитывали и точки отсчета брали на внутренней ее стороне. Для проведения измерений рабочую пчелу клали на предметное стекло, и при этом, удерживая пальцами левой рукой (головной и спинной отделы), расчленили брюшко на уровне четвертого тергита.

При препарировании брали острый пинцет или препаровальную иглу, подсчитывали четвертый тергит и стернит, и отделяли данный участок брюшко. Далее разделяли тергит и стернит. После отделения данных участков тела стернит располагали внутренней стороной вверх на предметное стекло, капали глицерин, сверху накрывали покровным стеклом и с помощью бинокля МБС-10 проводили соответствующие измерения.



**Рисунок 2.11** - Восковое зеркальце пчелы: а – длина воскового зеркальце, б - ширина воскового зеркальце

**Тарзальный индекс.** Методика измерений этого признака показана на рис. 2.12 (А - медиальный вид ножки, В - латеральный вид ножки).



**Рисунок 2.12** - Правая задняя ножка пчелы: а – длина 1-го членика задней лапки, б – ширина 1-го членика задней лапки, (А – медиальный вид ножки, В – латеральный вид ножки)

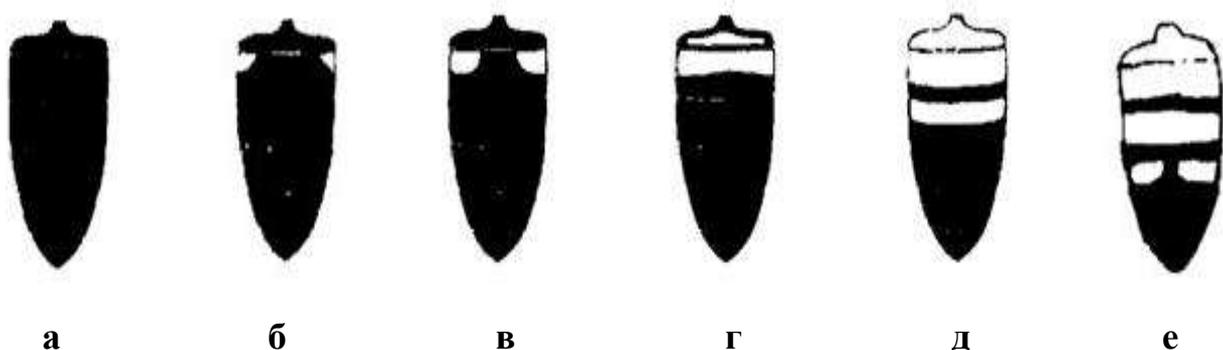
Для проведения измерений пчелу, брали большим и указательным пальцами левой руки, головой вперед, брюшком назад. Далее брали в правую руку пинцет и отделяли правую заднюю ножку от тела вместе с бедром. Затем клали отделенную ножку на предметное стекло и, придерживая пинцетом на левой руке, отделяли лапку вторым пинцетом на правой руке. Для измерений 1-го членика лапки помещали между двумя стеклышками, при этом наносили каплю глицерина и проводили дальнейшие измерения.

## 2.5. Методика оценки морфотипов рабочих пчел по Ф. Руттнеру (2006)

Вариации окраски (морфотипов) регистрировали визуально, сверяя с эталонными рисунками (рис. 2.13 и 2.14).



**Рисунок 2.13** – Образцы идентифицируемых морфотипов пчел (стрелками указаны тергиты, где оценивается окраска)



**Рисунок 2.14** - Классы окраски рабочих пчел или морфотип по Ф. Руттнеру: а - О (темная кутикула, без коричневых или желтых уголков); б - е (на кутикуле маленькие коричневые или желтые уголки, до  $1 \text{ мм}^2$ ); в - Е (большие коричневые или желтые уголки на кутикуле, от  $1 \text{ мм}^2$ ); г - 1R (на кутикуле коричневое или желтое одно кольцо); д - 2R (на кутикуле коричневые или желтые два кольца); е - 3R (на кутикуле коричневые или желтые основные три кольца)

Съемки морфотипов *Apis mellifera* проводились с помощью фотоаппарата Canon EOS550D, при max. увел. 281x289 точек. Обрезка полученных изображений брюшка пчел проводилась в программе *Microsoft Office Picture (p.ist.ure) manager*.

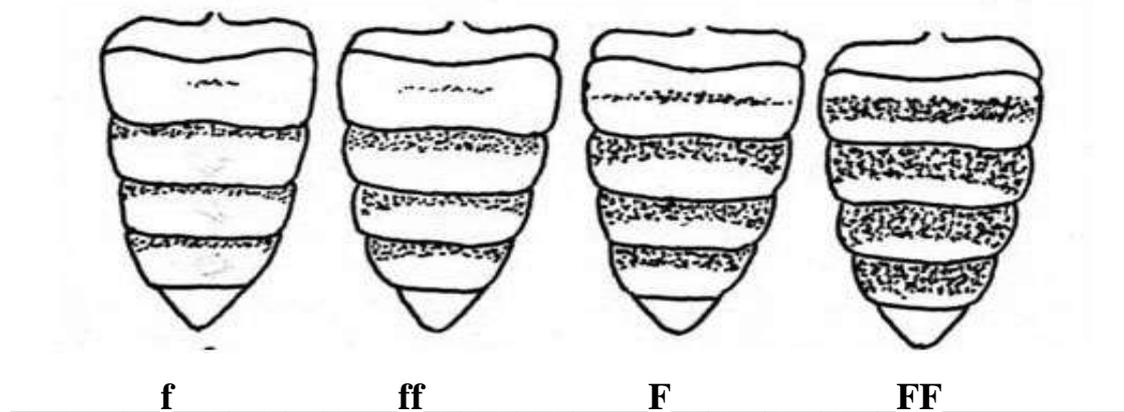
## 2.6. Методика оценки ширины волосяной каймы на брюшке рабочих пчел

По методике Ф. Рутгнера, оценку проводили по средней волосяной кайме (2) из трех, на 4-м брюшном сегменте, у которой сравнивали с помощью ручной лупы ширину с лежащей позади нее темной полоской того же сегмента (рис. 2.15, 2.16). При этом на 4-м сегменте находили место, где кайма самая широкая (немного сбоку от средней линии).



**Рисунок 2.15** – Волосяная кайма на брюшке пчелы (указана стрелкой)

По стандарту волосяная кайма среднерусского подвида уже, чем темные полосы (класс *f*). В классе *ff* полосы имеют одинаковую ширину. В классе *F* кайма более чем в два раза шире темных полос. Пчелы могут иметь дополнительную кайму на 2-ом сегменте (класс – *FF*).



**Рисунок 2.16** - Ширина волосяной каймы на брюшке рабочих пчел по методу Ф. Рутгнера (2006): *f* – узкая, *ff* – средняя, *F* – широкая; 1, 2, 3 Binde – 1-я, 2-я, 3-я волосяная кайма; Zusalzbinde – дополнительная волосяная кайма (рис. с сайта <http://med60.ru>)

## 2.7. Анализ морфотипов трутней по окраске кутикулы

Идентификацию трутней по окраске кутикулы (сухие трутневые особи) проводили по методу Ф. Руттнера (2006), согласно которому, особи среднерусского подвида определяются как - O и I<sub>s</sub> (рис. 2.4; 2.17).

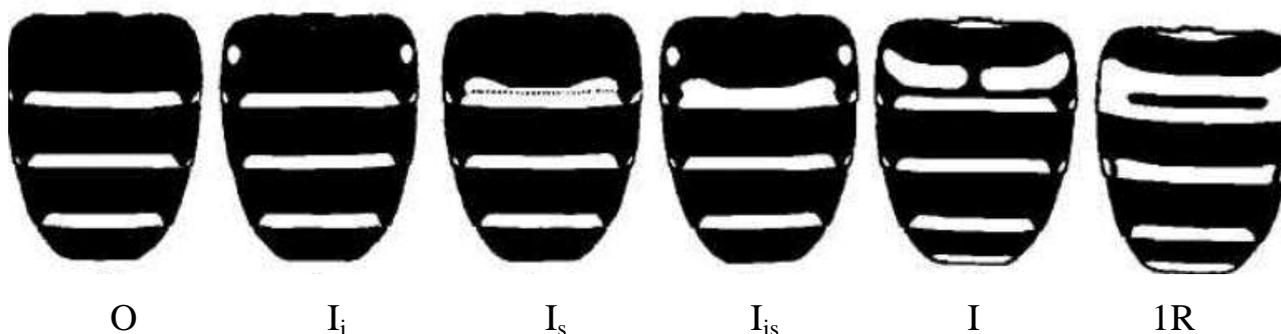


Рисунок 2.17 - Морфотипы трутней (по Ф. Руттнеру, 2006)

У трутней выделяют следующие классы: O – темный; I<sub>i</sub> – маленькие «островки» (в различном положении); I<sub>s</sub> – широкая седловидная полоса; I<sub>is</sub> – маленькие «островки» и широкая седловидная полоса; I – большие островки; 1R – 1 кольцо (Руттнер Ф., 2006).

## 2.8. Определение окраски волосков на брюшке трутней *Apis mellifera*

Для определения окраски волосков на брюшке у трутней (рис. 2.18), применяли цветовую шкалу проф. Гётце, представленной в методике Ф. Руттнера (2006).

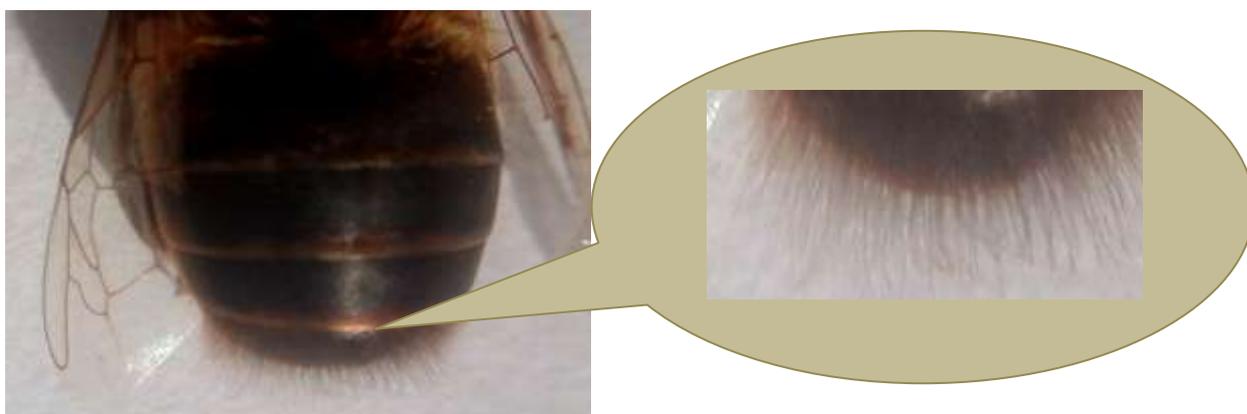


Рисунок 2.18 – Идентифицированные волоски на брюшке трутней

В данной методике использовали только сухих трутневых особей. В представленной шкале выделяют следующие обозначения окраски: серый

(песочный и глинистый); коричневый (ржавый и кофейный); черный (дымный и сажа); желтый (гороховый и айвовый) (рис. 2.19).



**Рисунок 2.19.** - Цветовая шкала проф. Гетце для определения окраски волосков у трутней (по Ф. Руттнеру, 2006)

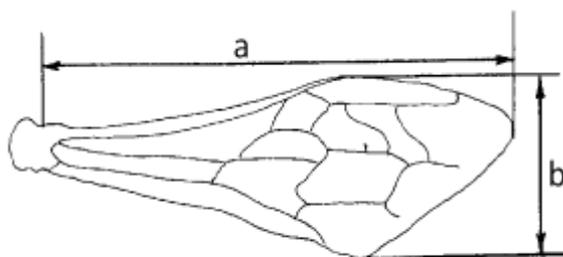
При этом, идентификация проводилась с учетом рекомендаций сделанных Скворцовым А.И. с соавт. (2018). Авторы отмечали, что в работе Ф. Руттнера (2006), «Техника разведения и селекционный отбор», где представлена данная методика, допущена техническая ошибка (стр. 162) и надо читать следующее: «..... Если сквозь волоски **не** просвечивается фон, значит, цвет волосков трутня совпал с окраской фона.....» (Скворцов А.М. и др., 2018).

## 2.9. Идентификация морфометрических признаков трутней

**Длина хоботка.** Для проведения измерений трутня, брали большим и указательным пальцами левой руки, головой назад, брюшком направо. При препарировании брали острый пинцет, прокалывали им мягкие ткани между уздечками и отрывали хоботок вперед легким нажатием. Затем захватывали одну из двух уздечек и вместе с ней отделяли весь хоботок. На светлой подставке отделяли вторым пинцетом все наружные части. Для измерения хоботок клали задней, изогнутой стороной вверх на стеклянную пластинку, наносили каплю глицерина на покровное стекло и осторожно переворачивали его, чтобы капля свисала вниз и медленно опускалась на хоботок.

**Кубитальный индекс.** Определяли отношением длины межкубитальной жилки «а» к длине межкубитальной жилки «б» третьей кубитальной ячейки переднего крыла и выражали в индексах. Измерение проводили так же, как и у рабочих пчел.

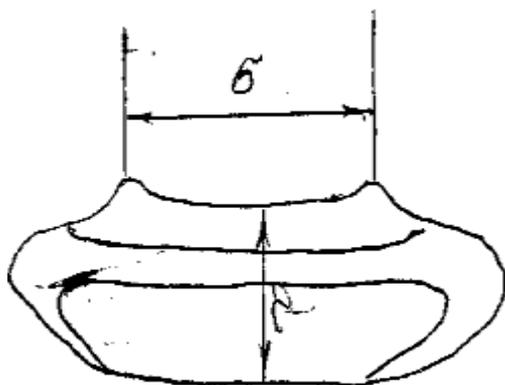
**Длина, ширина правого переднего крыла.** Параметры измерения размеров правого переднего крыла приведены на рис. 2.20.



**Рисунок 2.20** - Переднее крыло: а - длина, б – ширина

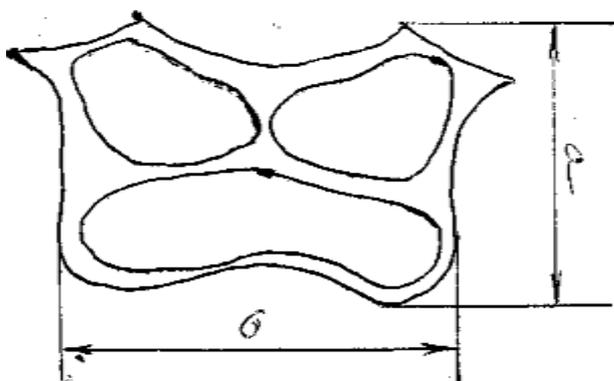
Длину измеряли от наивысшей точки на его основании до противоположного края по наибольшей оси (а), а ширину - перпендикулярно этой оси в наиболее широкой его части (б).

**Длина и ширина четвертого тергита.** Для проведения измерений трутня, помещали на предметное стекло и при этом, удерживая пальцами левой рукой (головной и спинной отделы), расчленили брюшко на уровне четвертого тергита и отделяли данный участок брюшко. Длину тергита - а измеряли по оси тела, а ширину (б) определяли, как расстояние между выступами тергита (рис. 2.21).



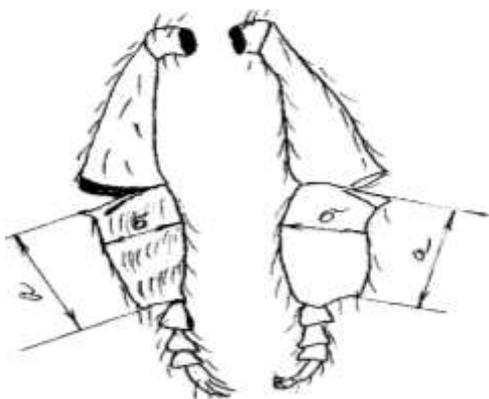
**Рисунок 2.21** - Четвертый тергит: а – длина, б – ширина;

**Длина и ширина четвертого стернита.** Количественную характеристику стернита получали при измерении длины и ширины. Для проведения измерений трутня, помещали на предметное стекло и при этом, удерживая пальцами левой рукой (головной и спинной отделы), расчленили брюшко на уровне четвертого тергита и отделяли данный участок брюшко.



**Рисунок 2.22** - Четвертый стернит: а – длина, б – ширина

**Тарзальный индекс.** Для проведения измерений трутня, брали большим и указательным пальцами левой руки, головой вперед, брюшком назад.



**Рисунок 2.23** - 1 –й членик лапки правой задней ножки: а – длина,  
б – ширина

Далее пинцетом отделяли правую заднюю ножку от тела вместе с бедром. Затем ее помещали на предметное стекло и, придерживали пинцетом на левой руке, отделяли необходимый сегмент (1-ый членик лапки задней ножки) и проводили соответствующие измерения (рис. 2.10).

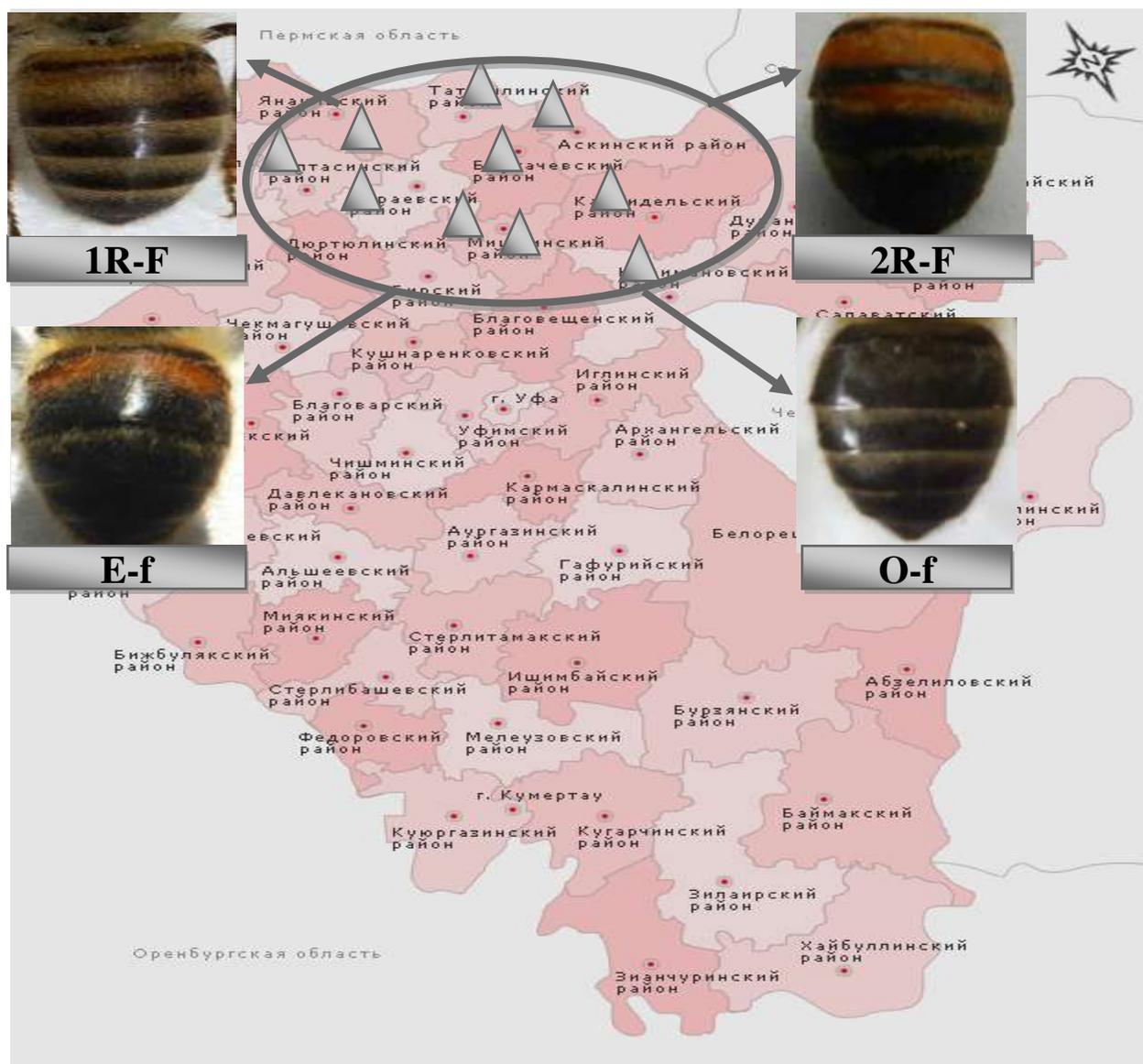
## ГЛАВА 3. РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

### 3.1. Фены рабочих пчел северной лесостепной субпопуляции башкирской популяции среднерусского подвида

Известно, что исследованиям фенов, представителей насекомых, посвящены работы ряда исследователей, например: Г.А. Бурлака (2016), исследуя морфотипическую изменчивость популяции клопов-черепашек в Самарской области, отмечала, что отличительные особенности клопов различных морфотипов – это рисунок щитка и его окраска. Морев И.А. с соавт. (2013, 2018, 2019) провел изыскания по анализу внутривидовой структуры пчел Краснодарского края и выявил четыре морфы *Apis mellifera* по окраске брюшка, которые соответствовали следующим подвидам: серый горный кавказский, карпатский, украинский степной и краинский. Саттаров В.Н. с соавт. (2014) проводил некоторые исследования по оценке распространенности морфотипов рабочих пчел на территории РБ и установили, что на пасеках встречаются пять морфотипов *Apis mellifera* с разной степенью встречаемости: е; Е; О; 1R; 2R. Выше представленные авторы и ряд других (Чашухин В.А., Лаптева И.С., 2009, 2011; Земскова Н.Е. с соавт., 2015, 2016, 2019) отмечают, что цветовая гамма кутикулы насекомых разнообразна и данный признак служит достоверным признаком для определения видов и подвидов. Специалисты отмечают, что характерным следствием антропогенного влияния, вызывающего смещения медоносных пчел различного географического происхождения является визуально наблюдаемая изменчивость внешнего облика их потомства на северной границе европейского пчеловодства. При этом, известно, что неустойчивость наследования типичных региональных признаков в такой ситуации подтверждается и результатами генетических исследований пчел (Чашухин В.А., Лаптева И.С., 2009, 2011 и др.). Ряд ученых писали, что появление желтой окраски на хитиновых покровах брюшка у пчел среднерусского или темного лесного подвида в горно-лесной и лесной

экосистемах естественного ареала, свидетельствует, о процессах гибридизации (Земскова Н.Е. с соавт., 2015, 2019 и др.).

Представленные образцы фотографий брюшка из коллекционных сборов на пасеках показывают, что в экосистемах распространены четыре фена рабочих пчел 1R- F, 2R- F, E-f, O-f, образованных из четырех морфотипов **O**, **E**, **1R**, **2R** и двух видов ширины волосяной каймы на их брюшке **f** (узкая) и **F** (широкая) (рис. 3.1).



**Рисунок 3.1** – Образцы идентифицированных фенов (сочетаемость морфотипа и ширины волосяной каймы) рабочих пчел северной лесостепной субпопуляции башкирской популяции среднерусского подвида (*Apis mellifera mellifera* L.) (серым маркером обозначены точки отбора)

Данные, представленные в табл. 3.1, показывают результаты 2017 г. Максимальное количество рабочих пчел, характеризующихся фенотипом, характерным для *Apis mellifera mellifera* (O-f), было зарегистрировано в четырех субпопуляциях: Аскинская – 90 %, Караидельская – 52,5 %, Краснокамская – 62,0 % и Нуримановская – 53,6 %, от общего числа выборки, соответственно. В тоже время, стоит отметить, что выявленные четыре морфотипа (O, E, 1R, 2R) регистрировались не во всех субпопуляциях. Только в Бураевской, Караидельской, Краснокамской, Мишкинской и Нуримановской субпопуляциях были отмечены пчелы, соответствующие всем четырем фенотипам.

**Таблица 3.1** – Количество встречающихся фенотипов рабочих пчел северной лесостепной субпопуляции в 2017 г.

№	Расположение точек отбора		Фены (количество пчел, шт. и встречаемость, %)				Общее кол-во пчел
	Субпопуляция	Населенный пункт (пасека)	O - f	E - f	1R - F	2R - F	
1	Аскинская	д. Кунгак	180 (90)	5 (2,5)	15 (7,5)	-	200
		с. Кашкино	-	-	-	-	-
		д. Тульгузбаш	-	-	-	-	-
<b>Итого</b>			<b>180 (90)</b>	<b>5 (2,5)</b>	<b>15 (7,5)</b>	<b>-</b>	<b>200</b>
2	Балтачевская	д. Кизганбашево	111 (92,5)	-	9 (7,5)	-	120
		д. Кундашлы	-	-	-	-	-
		д. Янтиминово	-	-	-	-	-
<b>Итого</b>			<b>111 (92,5)</b>	<b>-</b>	<b>9 (7,5)</b>	<b>-</b>	<b>120</b>
3	Бураевская	д. Абдуллино	43 (43,0)	27 (27,0)	5 (5,0)	25 (25,0)	100
		д. Тепляки	-	-	-	-	-
		д. Челкаково	57 (57,0)	5 (5,0)	20 (20,0)	18 (18,0)	100
<b>Итого</b>			<b>100 (50,0)</b>	<b>32 (16,0)</b>	<b>25 (12,5)</b>	<b>43 (21,5)</b>	<b>200</b>
4	Калтасинская	д. Калмаш	-	-	-	-	-
		с. Калтасы	-	-	-	-	-
		д. Куяново (Кояново)	-	-	-	-	-

Продолжение таблицы

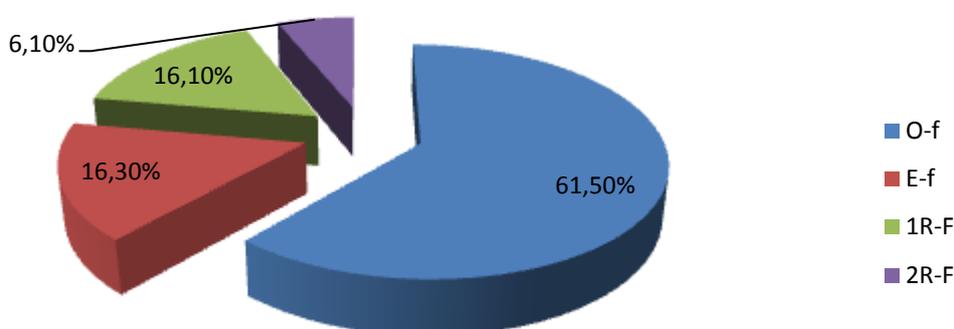
<b>Итого</b>							
5	Караидельская	д. Александровка	112 (56,0)	19 (9,5)	35 (17,5)	34 (17,0)	200
		с. Байкибашево	-	-	-	-	-
		д. Круш	77 (48,1)	45 (28,1)	38 (23,8)	-	160
<b>Итого</b>			<b>189</b> <b>(52,5)</b>	<b>64</b> <b>(17,8)</b>	<b>73</b> <b>(20,3)</b>	<b>34</b> <b>(9,4)</b>	<b>360</b>
6	Краснокамская	с. Арлан	99 (70,7)	5 (3,6)	36 (25,7)	-	140
		д. Бачкитау	87 (54,4)	43 (26,8)	14 (8,8)	16 (10,0)	160
		с. Куяново	-	-	-	-	-
<b>Итого</b>			<b>186</b> <b>(62,0)</b>	<b>48</b> <b>(16,0)</b>	<b>50</b> <b>(16,7)</b>	<b>16</b> <b>(5,3)</b>	<b>300</b>
7	Мишкинская	с. Мишкино	-	-	-	-	-
		д. Курманово (Курманаево)	97 (53,9)	34 (18,9)	45 (25,0)	4 (2,2)	180
		д. Байтурово	-	-	-	-	-
<b>Итого</b>			<b>97</b> <b>(53,9)</b>	<b>34</b> <b>(18,9)</b>	<b>45</b> <b>(25,0)</b>	<b>4 (2,2)</b>	<b>180</b>
8	Нуримановская	д. Новокулево	112 (56,0)	31 (15,5)	57 (28,5)	-	200
		д. Первомайск	57 (57,0)	12 (12,0)	8 (8,0)	23 (23,0)	100
		д. Новый Субай	99 (49,5)	47 (23,5)	43 (21,5)	11 (5,5)	200
<b>Итого</b>			<b>268</b> <b>(53,6)</b>	<b>90</b> <b>(18,0)</b>	<b>108</b> <b>(21,6)</b>	<b>34</b> <b>(6,8)</b>	<b>500</b>
9	Татышлинская	д. Уразгильды	-	-	-	-	-
		с. Новые Татышлы	87 (87,0)	13 (13,0)	-	-	100
		д. Артаул	-	-	-	-	-
		д. Беляш	-	-	-	-	-
<b>Итого</b>			<b>87</b> <b>(87,0)</b>	<b>13</b> <b>(13,0)</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>100</b>
10	Янаульская	с. Янаул	112 (56,0)	65 (32,5)	23 (11,5)	-	200
		д. Акылбай	-	-	-	-	-
		д. Вояды	-	-	-	-	-
		д. Зайцево	-	-	-	-	-
<b>Итого</b>			<b>112</b> <b>(56,0)</b>	<b>65</b> <b>(32,5)</b>	<b>23</b> <b>(11,5)</b>	<b>-</b>	<b>200</b>
<b>Итого</b>			<b>1330</b> <b>(61,5)</b>	<b>351</b> <b>(16,3)</b>	<b>348</b> <b>(16,1)</b>	<b>131</b> <b>(6,1)</b>	<b>2160</b>

При этом, как видно, из полученных данных, в некоторых субпопуляциях были зарегистрированы только два или три фена у пчел: в Аскинской и

Янаульской субпопуляциях соответствовали трем фена – O-f, E-f, 1R-F; в Балтачевской и Татышлинской субпопуляциях идентифицированы по два фена: O-f, 1R-F и O-f, E-f.

Относительно ширины волосяной каймы на брюшке, то в данном случае, можно отметить, что оба вида встречались у рабочих пчел всех субпопуляций.

В целом можно отметить, что в 2017 году на исследованных пасеках в максимальном количестве были зарегистрированы пчелы с феном (морфотип и ширина волосяной каймы), соответствующим стандарту среднерусского (европейского темного или темного лесного) подвида - O-f (1330 пчел из общего числа выборки (2160 пчел) или 61,50%) (рис. 3.2).



**Рисунок 3.2** – Встречаемость пчел с различными фенами в северной лесостепной субпопуляции Республики Башкортостан (2017 г.)

Далее по численности идут пчелы с феном E-f (351 рабочих пчел или 16,30 %, от общего числа выборки). При этом, морфотип в данном случае не соответствует стандарту аборигенного подвида, по сравнению с шириной волосяной каймы, которая была идентична среднерусскому подвиду. Численность рабочих пчел с феном 1R-F ненамного отличалась от состава пчел с феном E-f. Их было зарегистрировано 16,1 % (348 пчел) от общего числа выборки.

В минимальном количестве в составе исследованных образцов были представлены пчелы с феном 2R-F – 131 пчел или 6,1 % от общего числа выборки, соответственно.

Данные 2018 г. представлены в таблице 3.2. Как видно из результатов анализа в Аскинской, Бураевской, Караидельской, Мишкинской, Татышлинской и Янаульской субпопуляциях были выявлены максимальные количества пчел с феном среднерусского подвида: 298 пчел (55,10%), 268 (49,6 %), 420 (80,80%), 117 (65,0 %), 273 (56,9%) и 217 (60,3 %), от общего числа выборки, соответственно.

**Таблица 3.2** – Количество встречающихся фенотипов рабочих пчел северной лесостепной субпопуляции в 2018 г.

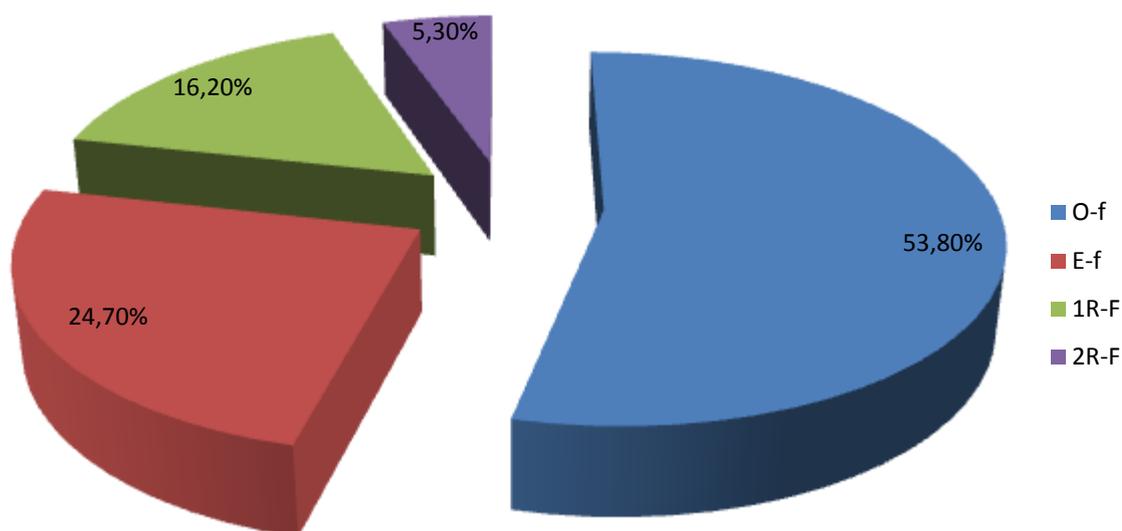
№	Расположение точек отбора		Фены (количество пчел, шт. и встречаемость, %)				Общее кол-во пчел
	Субпопуляция	Населенный пункт (пасека)	O - f	E - f	1R - F	2R - F	
1	Аскинская	д. Кунгак	112 (56,0)	45 (22,5)	43 (21,5)	-	200
		с. Кашкино	99 (61,8)	34 (21,3)	20 (12,5)	7 (4,4)	160
		д. Тульгузбаш	87 (48,3)	23 (12,8)	39 (21,7)	31 (17,2)	180
<b>Итого</b>			<b>298 (55,1)</b>	<b>102 (18,9)</b>	<b>102 (18,9)</b>	<b>38 (7,1)</b>	<b>540</b>
2	Балтачевская	д. Кизганбашево	115 (71,8)	12 (7,5)	14 (8,8)	19 (11,9)	160
		д. Кундашлы	68 (34,0)	77 (38,5)	49 (24,5)	6 (3,0)	200
		д. Янтимирово	60 (37,5)	35 (21,9)	37 (23,1)	28 (17,5)	160
<b>Итого</b>			<b>243 (46,7)</b>	<b>124 (23,9)</b>	<b>100 (19,2)</b>	<b>53 (10,2)</b>	<b>520</b>
3	Бураевская	д. Абдуллино	54 (30,0)	78 (43,3)	27 (15,0)	21 (11,7)	180
		д. Тепляки	100 (50,0)	47 (23,5)	41 (20,5)	12 (6,0)	200
		д. Челкаково	114 (71,3)	21 (13,1)	14 (8,8)	11 (6,8)	160
<b>Итого</b>			<b>268 (49,6)</b>	<b>146 (27,1)</b>	<b>82 (15,2)</b>	<b>44 (8,1)</b>	<b>540</b>
4	Калтасинская	д. Калмаш	89 (49,4)	21 (11,7)	42 (23,3)	28 (15,6)	180
		с. Калтасы	27 (19,3)	87 (62,1)	20 (14,3)	6 (4,3)	140

## Продолжение таблицы

		д. Куяново (Кояново)	84 (60,0)	30 (21,4)	20 (14,3)	6 (4,3)	140
<b>Итого</b>			<b>200</b> <b>(43,5)</b>	<b>138</b> <b>(30,0)</b>	<b>82</b> <b>(17,8)</b>	<b>40</b> <b>(8,7)</b>	<b>460</b>
5	Караидельская	д. Александровка	178 (89,0)	22 (11,0)	-	-	200
		с. Байкибашево	119 (66,1)	34 (18,9)	27 (15,0)	-	180
		д. Круш	123 (87,9)	17 (12,1)	-	-	140
<b>Итого</b>			<b>420</b> <b>(80,8)</b>	<b>73</b> <b>(14,1)</b>	<b>27 (5,1)</b>		<b>520</b>
6	Краснокамская	с. Арлан	57 (35,6)	87 (54,4)	16 (10,0)	-	160
		д. Бачкитау	-	-	-	-	-
		с. Куяново	99 (55,0)	50 (27,8)	31 (17,2)	-	180
<b>Итого</b>			<b>156</b> <b>(45,9)</b>	<b>137</b> <b>(40,3)</b>	<b>47</b> <b>(13,8)</b>		<b>340</b>
7	Мишкинская	с. Мишкино	-	-	-	-	-
		д. Курманово (Курманаево)	117 (65,0)	20 (11,1)	43 (23,9)		180
		д. Байгурово	-	-	-	-	-
<b>Итого</b>			<b>117</b> <b>(65,0)</b>	<b>20</b> <b>(11,1)</b>	<b>43</b> <b>(23,9)</b>		<b>180</b>
8	Нуримановская	д. Новокулево	-	-	-	-	-
		д. Первомайск	34 (17,0)	87 (43,5)	67 (33,5)	12 (6,0)	200
		д. Новый Субай	-	-	-	-	-
<b>Итого</b>			<b>34</b> <b>(17,0)</b>	<b>87</b> <b>(43,5)</b>	<b>67</b> <b>(33,5)</b>	<b>12</b> <b>(6,0)</b>	<b>200</b>
9	Татышлинская	д. Уразгильды	117 (58,5)	56 (28,0)	27 (13,5)	-	200
		с. Новые Татышлы	97 (80,8)	18 (15,0)	5 (4,2)	-	120
		д. Артаул	-	-	-	-	-
		д. Беляш	59 (36,9)	45 (28,1)	33 (20,6)	23 (14,4)	160
<b>Итого</b>			<b>273</b> <b>(56,9)</b>	<b>119</b> <b>(24,8)</b>	<b>65</b> <b>(13,5)</b>	<b>23</b> <b>(4,8)</b>	<b>480</b>
10	Янаульская	с. Янаул	-	-	-	-	-
		д. Акылбай	118 (59,0)	35 (17,5)	47 (23,5)	-	200
		д. Вояды	-	-	-	-	-
		д. Зайцево	99 (61,9)	43 (26,8)	10 (6,3)	8 (5,0)	160
<b>Итого</b>			<b>217</b> <b>(60,3)</b>	<b>78</b> <b>(21,7)</b>	<b>57</b> <b>(15,8)</b>	<b>8</b> <b>(2,2)</b>	<b>360</b>
<b>Итого</b>			<b>2226</b> <b>(53,8)</b>	<b>1024</b> <b>(24,7)</b>	<b>672</b> <b>(16,2)</b>	<b>218</b> <b>(5,3)</b>	<b>4140</b>

В тоже время, можно отметить, что во всех субпопуляциях, кроме трех (Караидельская, Краснокамская и Мишкинская) встречались рабочие пчелы с вышеперечисленными фенами, имеющие характерные морфотип и ширину волосистой каймы. В представленных трех субпопуляциях были отмечены только фены O-f, E-f, 1R-F, т.е. пчелы с 2R-F не были идентифицированы. Как видно, также как, и в предыдущем году у медоносных пчел отмечены оба вида ширины волосистой каймы, т.е. узкая (f) и широкая (F).

Оценивая результаты исследований за 2018 год можно заключить, что на пасеках, так же, как и в предыдущем году, в максимальном количестве были зарегистрированы пчелы с феном, соответствующим стандарту среднерусского (европейского темного или темного лесного) подвида - O-f (2226 пчел из общего числа выборки, соответствующий 4140 пчелам или 53,80%) (рис. 3.3).



**Рисунок 3.3** – Встречаемость пчел с различными фенами в северной лесостепной субпопуляции Республики Башкортостан (2018 г.)

В данном году было исследовано большее количество проб, по сравнению с 2017 годом, но, тем не менее, численность пчел с характерным, для среднерусского подвида феном уменьшилось на 7,7 %.

Далее по численности, так же, как и в 2017 году, распределяются рабочие пчелы с феном E-f (1024 пчел или 24,7 %, от общего числа выборки). При этом

в 2018 г. разница между пчелами с фенами E-f и 1R-F увеличилась и составила 8,5 %, т.е. численность *Apis mellifera* с феном составило 16,2 %, от общего числа выборки. Рабочие особи с феном 2R-F так же, как и в 2017 г. встречались в минимальном количестве – 218 пчел (5,3 %) от общего числа выборки, соответственно.

Результаты исследований, полученные в 2019 г., представлены в табл. 3.3. Как видно из данных максимальное количество рабочих пчел с феном характерным для среднерусского подвида (*Apis mellifera mellifera*) было представлено только в четырех субпопуляциях (Бураевская, Краснокамская, Нуримановская, Татышлинская): 218 пчел (47,4 %), 244 (46,9 %), 264 (47,2 %) и 298 (43,8 %), от общего числа выборки. При этом, стоит отметить, что показатель встречаемости был ниже 50 %. В остальных субпопуляциях (Аскинская, Балтачевская, Калтасинская, Краснокамская, Мишкинская, Янаульская) встречаемость рабочих пчел с феном среднерусского подвида составила от 29,6 % до 38,3 %.

**Таблица 3.3** – Количество встречающихся фенов рабочих пчел северной лесостепной субпопуляции в 2019 г.

№	Расположение точек отбора		Фены (количество пчел, шт. и встречаемость, %)				Общее кол-во пчел
	Субпопуляция	Населенный пункт (пасека)	O - f	E - f	1R - F	2R - F	
1	Аскинская	д. Кунгак	54 (30,0)	55 (30,6)	53 (29,4)	18 (10,0)	180
		с. Кашкино	59 (29,5)	34 (17,0)	20 (10,0)	87 (43,5)	200
		д. Тульгуз-баш	56 (31,1)	43 (23,9)	49 (27,2)	32 (17,8)	180
<b>Итого</b>			<b>169 (30,1)</b>	<b>132 (23,6)</b>	<b>122 (21,8)</b>	<b>137 (24,5)</b>	<b>560</b>
2	Балтачевская	д. Кизганба-шево	65 (40,6)	18 (11,3)	32 (20,0)	45 (28,1)	160

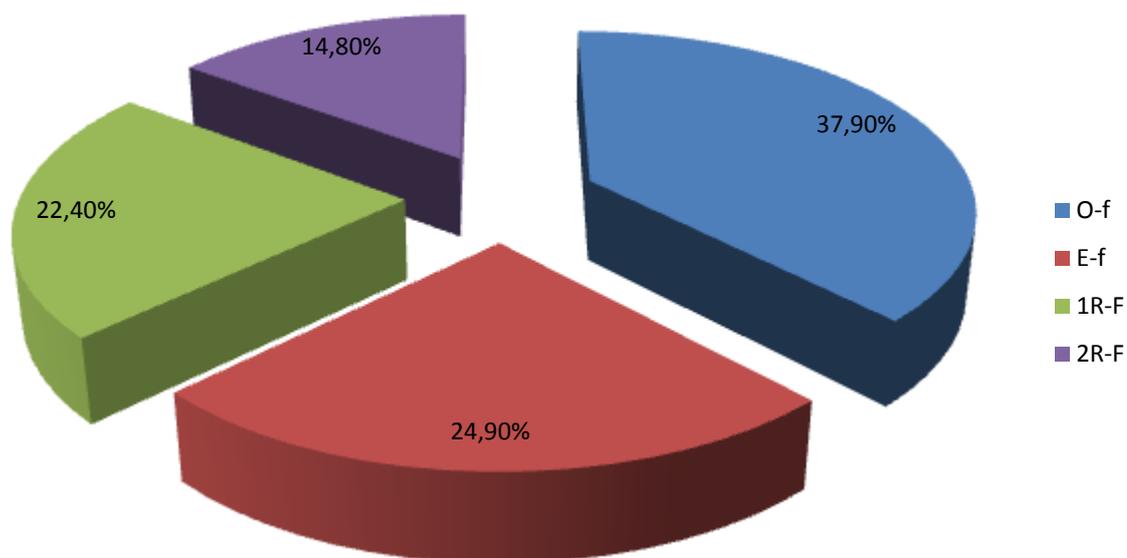
		д. Кундашлы	47 (33,6)	54 (38,6)	39 (27,8)	-	140
		д. Янтимирово	57 (35,6)	43 (26,9)	23 (14,4)	37 (23,1)	160
<b>Итого</b>			<b>169</b> <b>(36,7)</b>	<b>115</b> <b>(25,1)</b>	<b>94</b> <b>(20,4)</b>	<b>82</b> <b>(17,8)</b>	<b>460</b>
3	Бураевская	д. Абдуллино	56 (46,7)	45 (37,5)	19 (15,8)	-	120
		д. Тепляки	75 (46,9)	8 (5,0)	34 (21,3)	43 (26,8)	160
		д. Челкаково	87 (48,3)	45 (25,0)	33 (18,4)	15 (8,3)	180
<b>Итого</b>			<b>218</b> <b>(47,4)</b>	<b>98</b> <b>(21,3)</b>	<b>86</b> <b>(18,7)</b>	<b>58</b> <b>(12,6)</b>	<b>460</b>
4	Калтасин- ская	д. Калмаш	97 (48,5)	27 (13,5)	29 (14,5)	47 (23,5)	200
		с. Калтасы	77 (42,8)	54 (30,0)	32 (17,8)	17 (9,4)	180
		д. Куяново (Кояново)	33 (20,6)	44 (27,5)	39 (24,4)	44 (27,5)	160
<b>Итого</b>			<b>207</b> <b>(38,3)</b>	<b>125</b> <b>(23,2)</b>	<b>100</b> <b>(18,5)</b>	<b>108</b> <b>(20,0)</b>	<b>540</b>
5	Караидель- ская	д. Александ- ровка	56 (40,0)	25 (17,9)	18 (12,8)	41 (29,3)	140
		с. Байкиба-шево	111 (55,5)	58 (29,0)	31 (15,5)	-	200
		д. Круш	77 (42,8)	39 (21,6)	64 (35,6)	-	180
<b>Итого</b>			<b>244</b> <b>(46,9)</b>	<b>122</b> <b>(23,5)</b>	<b>113</b> <b>(21,7)</b>	<b>41 (7,9)</b>	<b>520</b>
6	Краснокам- ская	с. Арлан	38 (21,1)	36 (20,0)	55 (30,6)	51 (28,3)	180
		д. Бачкитау	29 (16,1)	44 (24,4)	64 (35,6)	43 (23,9)	180
		с. Куяново	112 (56,0)	34 (17,0)	54 (27,0)	-	200
<b>Итого</b>			<b>179</b> <b>(31,9)</b>	<b>114</b> <b>(20,4)</b>	<b>173</b> <b>(30,9)</b>	<b>94</b> <b>(16,8)</b>	<b>560</b>
7	Мишкинская	с. Мишкино	37 (23,1)	43 (26,9)	57 (35,6)	23 (14,4)	160
		д. Курманово (Курманаево)	77 (48,1)	51 (31,9)	32 (20,0)	-	160
		д. Байтурово	34 (18,9)	-	22 (12,2)	124 (68,9)	180
<b>Итого</b>			<b>148</b> <b>(29,6)</b>	<b>94</b> <b>(18,8)</b>	<b>111</b> <b>(22,2)</b>	<b>147</b> <b>(29,4)</b>	<b>500</b>
8	Нуриманов- ская	д. Новокулево	64 (35,6)	33 (18,3)	25 (13,8)	58 (32,3)	180
		д. Первомайск	77 (42,8)	47 (26,1)	56 (31,1)	-	180

Продолжение таблицы

		д. Новый Субай	123 (61,5)	31 (15,5)	37 (18,5)	9 (4,5)	200
<b>Итого</b>			<b>264</b> <b>(47,2)</b>	<b>111</b> <b>(19,8)</b>	<b>118</b> <b>(21,1)</b>	<b>67</b> <b>(11,9)</b>	<b>560</b>
9	Татыш- линская	д. Уразгильды	99 (82,5)	21 (17,5)	-	-	120
		с. Новые Татышлы	54 (27,0)	58 (29,0)	63 (31,5)	25 (12,5)	200
		д. Артаул	77 (38,5)	67 (33,5)	45 (22,5)	11 (5,5)	200
		д. Беляш	68 (42,5)	45 (28,1)	47 (29,4)	-	160
<b>Итого</b>			<b>298</b> <b>(43,8)</b>	<b>191</b> <b>(28,1)</b>	<b>155</b> <b>(22,8)</b>	<b>36 (5,3)</b>	<b>680</b>
10	Янаульская	с. Янаул	36 (18,0)	67 (33,5)	69 (34,5)	28 (14,0)	200
		д. Акылбай	47 (23,5)	54 (27,0)	67 (33,5)	32 (16,0)	200
		д. Вояды	58 (36,3)	77 (48,1)	25 (15,6)	-	160
		д. Зайцево	88 (44,0)	97 (48,5)	15 (7,5)		200
<b>Итого</b>			<b>229</b> <b>(30,1)</b>	<b>295</b> <b>(38,8)</b>	<b>176</b> <b>(23,2)</b>	<b>60 (7,9)</b>	<b>760</b>
<b>Итого</b>			<b>2125</b> <b>(37,9)</b>	<b>1397</b> <b>(24,9)</b>	<b>1248</b> <b>(22,4)</b>	<b>830</b> <b>(14,8)</b>	<b>5600</b>

При этом, как видно, из полученных данных в отличие от предыдущих лет исследований все четыре фена у *Apis mellifera* были зарегистрированы на пасеках всех субпопуляций. Подобная ситуация наблюдалась и по видам ширины волосяной каймы.

В целом, можно отметить, что в 2019 г. так же, как и в предыдущие годы, рабочие пчелы в максимальном количестве характеризовались феном среднерусского подвида (рис. 3.4). Однако по сравнению с предыдущими годами наблюдалось снижение встречаемости: относительно 2017 г. на 23,6 % и 2018 г. на 15,9 %. Соответственно, содержание пчел с фенами E-f, 1R-F, 1R-F увеличилось.



**Рисунок 3.4** – Встречаемость пчел с различными фенами в северной лесостепной субпопуляции Республики Башкортостан (2019 г.)

Стоит отметить, что число рабочих пчел *Apis mellifera* с феном 2R-F увеличилось, по сравнению с 2017 и 2018 гг., но они также встречались в минимальном количестве – 830 пчел (14,83 %) от общего числа выборки, соответственно.

Результаты исследований, проведенных в 2020 г. на пасеках северной лесостепной субпопуляции Башкортостана представлены в таблице 3.4.

**Таблица 3.4** – Количество встречающихся фенов рабочих пчел северной лесостепной субпопуляции Республики Башкортостан в 2020 г.

№	Расположение точек отбора		Фены (количество пчел, шт. и встречаемость, %)				Общее кол-во пчел
	Субпопуляция	Населенный пункт (пасека)	O - f	E - f	1R - F	2R - F	
1	Аскинская	д. Кунгак	50 (31,3)	60 (37,4)	50 (31,3)	-	160
		с. Кашкино	45 (25,0)	78 (43,3)	45 (25,0)	12 (6,7)	180
		д. Тульгузбаш	55 (27,5)	65 (32,5)	60 (30,0)	20 (10,0)	200
<b>Итого</b>			<b>150 (27,8)</b>	<b>203 (37,6)</b>	<b>155 (28,7)</b>	<b>32 (5,9)</b>	<b>540</b>

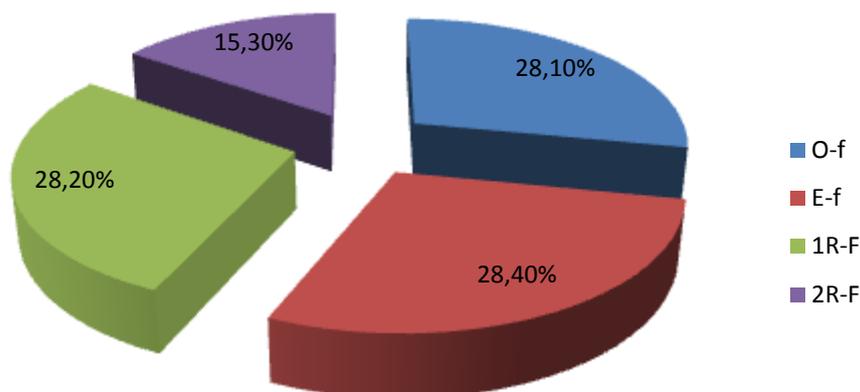
## Продолжение таблицы

2	Балтачевская	д. Кизганбашево	51 (36,4)	44 (31,4)	45 (32,2)	-	140
		д. Кундашлы	45 (22,5)	68 (34,0)	67 (33,5)	20 (10,0)	200
		д. Янтимирово	52 (28,9)	44 (24,4)	43 (23,8)	41 (22,9)	180
<b>Итого</b>			<b>148 (28,5)</b>	<b>156 (30,0)</b>	<b>155 (29,8)</b>	<b>61 (11,7)</b>	<b>520</b>
3	Бураевская	д. Абдуллино	23 (14,4)	64 (40,0)	67 (41,8)	6 (3,8)	160
		д. Тепляки	84 (42,0)	67 (33,5)	46 (23,0)	3 (1,5)	200
		д. Челкаково	77 (42,8)	57 (31,7)	46 (25,5)	-	180
<b>Итого</b>			<b>184 (34,1)</b>	<b>188 (34,8)</b>	<b>159 (29,4)</b>	<b>9 (1,7)</b>	<b>540</b>
4	Калтасинская	д. Калмаш	84 (42,0)	47 (23,5)	46 (23,0)	23 (11,5)	200
		с. Калтасы	43 (26,9)	17 (10,6)	53 (33,1)	47 (29,4)	160
		д. Куяново (Кояново)	47 (26,1)	21 (11,7)	50 (27,8)	62 (34,4)	180
<b>Итого</b>			<b>174 (32,2)</b>	<b>85 (15,7)</b>	<b>149 (27,6)</b>	<b>132 (24,5)</b>	<b>540</b>
5	Караидельская	д. Александровка	44 (22,0)	66 (33,0)	74 (37,0)	16 (8,0)	200
		с. Байкибашево	77 (38,5)	78 (39,0)	21 (10,5)	24 (12,0)	200
		д. Круш	49 (24,5)	87 (43,5)	20 (10,0)	44 (22,0)	200
<b>Итого</b>			<b>170 (28,3)</b>	<b>231 (38,5)</b>	<b>115 (19,2)</b>	<b>84 (14,0)</b>	<b>600</b>
6	Краснокамская	с. Арлан	43 (23,9)	54 (30,0)	58 (32,2)	25 (13,9)	180
		д. Бачкитау	44 (22,0)	51 (25,5)	88 (44,0)	17 (8,5)	200
		с. Куяново	68 (37,8)	79 (43,9)	33 (18,3)	-	180
<b>Итого</b>			<b>155 (27,7)</b>	<b>184 (32,9)</b>	<b>179 (31,9)</b>	<b>42 (7,5)</b>	<b>560</b>
7	Мишкинская	с. Мишкино	30 (18,8)	54 (33,7)	67 (41,9)	9 (5,6)	160
		д. Курманово	38 (23,8)	62 (38,7)	60 (37,5)	-	160
		д. Байтурово	43 (21,5)	22 (11,0)	57 (28,5)	78 (39,0)	200
<b>Итого</b>			<b>111 (21,4)</b>	<b>138 (26,5)</b>	<b>184 (35,4)</b>	<b>87 (16,7)</b>	<b>520</b>
8	Нуримановская	д. Новокулево	54 (27,0)	43 (21,5)	67 (33,5)	36 (18,0)	200

		д. Первомайск	44 (22,0)	60 (30,0)	50 (25,0)	46 (23,0)	200
		д. Новый Субай	71 (44,4)	12 (7,5)	23 (14,4)	54 (33,7)	160
<b>Итого</b>			<b>169</b> <b>(30,2)</b>	<b>115</b> <b>(20,5)</b>	<b>140</b> <b>(25,0)</b>	<b>136</b> <b>(24,3)</b>	<b>560</b>
9	Татышлинская	д. Уразгильды	80 (57,1)	12 (8,6)	23 (16,4)	25 (17,9)	140
		с. Новые Татышлы	23 (14,4)	47 (29,4)	57 (35,6)	33 (20,6)	160
		д. Артаул	40 (22,2)	65 (36,1)	35 (19,5)	40 (22,2)	180
		д. Беляш	34 (17,0)	77 (38,5)	44 (22,0)	45 (22,5)	200
<b>Итого</b>			<b>177</b> <b>(26,0)</b>	<b>201</b> <b>(29,6)</b>	<b>159</b> <b>(23,4)</b>	<b>143</b> <b>(21,0)</b>	<b>680</b>
10	Янаульская	с. Янаул	44 (24,5)	34 (18,9)	67 (37,2)	35 (19,4)	180
		д. Акылбай	44 (22,0)	55 (27,5)	71 (35,5)	30 (15,0)	200
		д. Вояды	60 (30,0)	32 (16,0)	56 (28,0)	52 (26,0)	200
		д. Зайцево	44 (27,5)	27 (16,8)	46 (28,8)	43 (26,9)	160
<b>Итого</b>			<b>192</b> <b>(25,9)</b>	<b>148</b> <b>(20,1)</b>	<b>240</b> <b>(32,4)</b>	<b>160</b> <b>(21,6)</b>	<b>740</b>
<b>Итого</b>			<b>1630</b> <b>(28,1)</b>	<b>1649</b> <b>(28,4)</b>	<b>1635</b> <b>(28,2)</b>	<b>886</b> <b>(15,3)</b>	<b>5800</b>

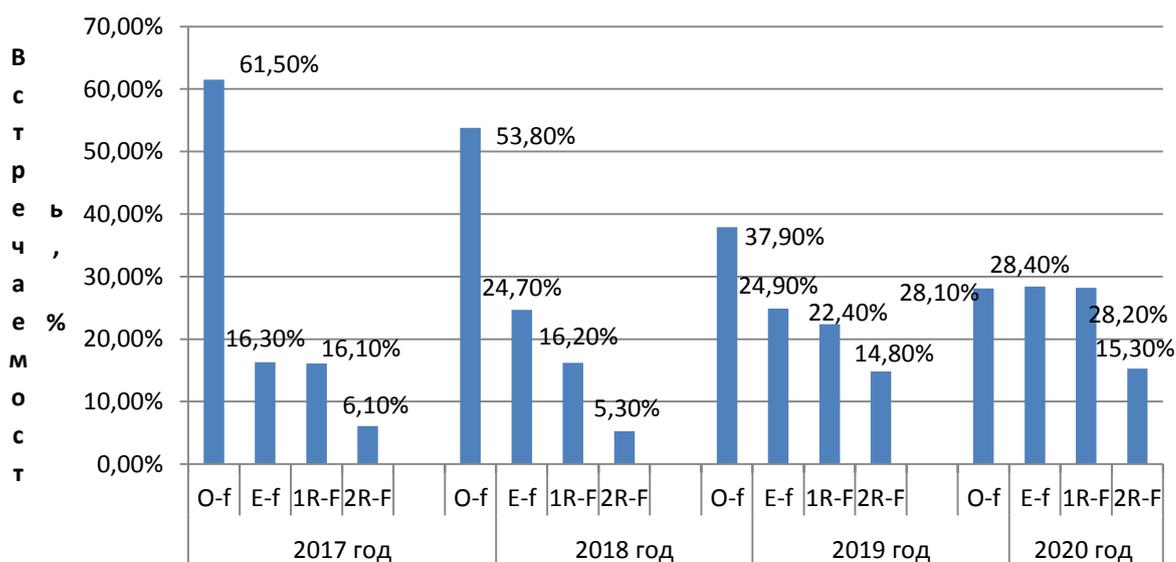
Как видно из данных максимальное количество рабочих пчел с феном характерным для среднерусского подвида было представлено только в Калтасинской (32,2 %) и Нуримановской (30,2 %) субпопуляциях. На пасеках Аскинской (37,6 %), Балтачевской (30,0 %), Бураевской (34,8 %), Караидельской (38,5 %), Краснокамской (32,9 %) и Татышлинской (29,6 %) субпопуляций преобладали пчелы с феном E-f. На пасеках Мишкинской и Янаульской субпопуляций доминировал фен 1R-F. Сюда же можно отнести и Балтачевскую субпопуляция, т.к. разница по встречаемости фенов E-f (30,0 %) и 1R-F (29,8 %) составила всего лишь 0,2 %. Можно отметить, что в 2020 г., по сравнению с предыдущим годом число пчел с феном среднерусского подвида уменьшилось (рис. 3.5). По сравнению с 2019 г. было зарегистрировано

снижение на 9,8 % (2019 г. – 2125 пчел или 37,9 % 2020 г. – 1630 пчел или 28,1 %).



**Рисунок 3.5** – Встречаемость пчел с различными фенами в северной лесостепной субпопуляции Республики Башкортостан (2020 г.)

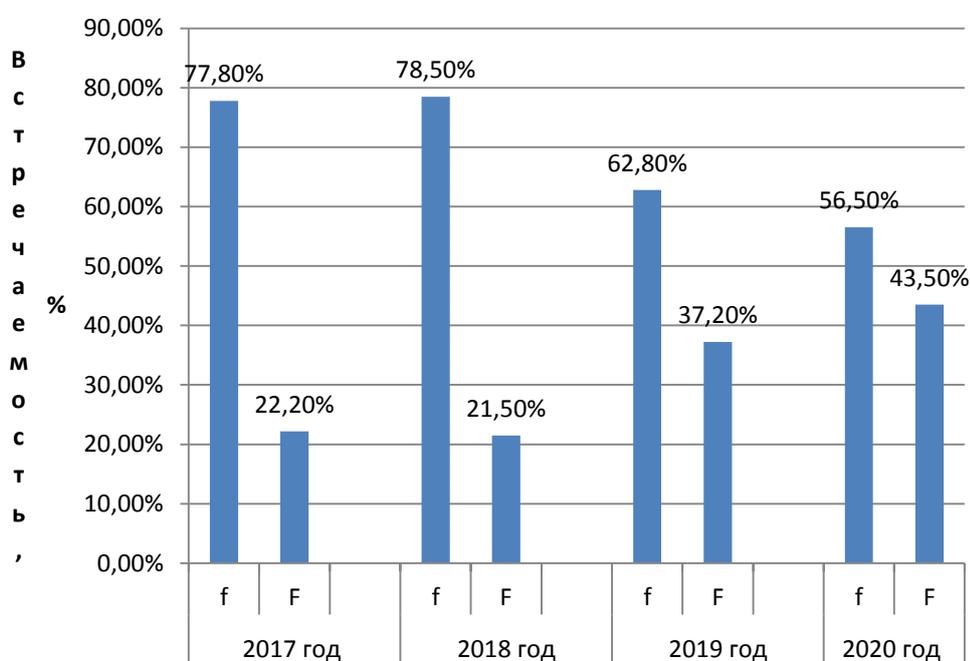
Встречаемость пчел с фенами E-f и 1R-F находилась примерно на одинаковом уровне: 28,4 % и 28,2 %. Пчелы с феном 2R-F, как и в предыдущие годы встречались в минимальном количестве – 15,3 %, от общего числа выборки. В целом за период исследований было зафиксировано снижение численности рабочих пчел с феном (O-f), характерным для аборигенных пчел, т.е. среднерусскому подвиду (рис. 3.6). Произошло снижение на 33,4 %, начиная с 2017 г.



**Рисунок 3.6** - Динамика встречаемости фенов рабочих пчел северной лесостепной субпопуляции Республики Башкортостан

Относительно стабильная встречаемость, была характерна для фенов E-f и 1R-F. При этом резкий скачок численности был зафиксирован у пчел с феном E-f с 2017 по 2018 гг. В данный период произошло их увеличение на 8,4 %. Далее, судя по представленной динамике встречаемости пчел, идет равномерное увеличение: 24,7 % (2017 г.), 24,9 % (2019 г.) и 28,4 % (2020 г.). Встречаемость пчел с феном 1R-F с 2017 по 2018 гг. увеличилась незначительно, а именно: 16,1 % (2017 г.) и 16,2 % (2018 г.). В последующие годы наблюдали резкие изменения их численности: 22,4 % (2019 г.) и 28,2 % (2020 г.). Подобная ситуация наблюдалась и с феном - 2R-F. В 2017 г. их встречаемость составила 6,10 %, а в 2018 г. зафиксировано небольшое снижение на 0,8 %. В 2020 г. был зарегистрирован резкий скачок на 9,5 % (показатель 2019 г. составил 14,8 %) и составил 15,3 %.

Данные по ширине волосяной каймы представлены отдельно, так как их разновидности встречаются у различных морфотипов O-f, E-f, 1R-F, 1R-F, т.е. как относящейся к аборигенным пчелам (O-f), так и интродуцированным таксономическим группам (E-f, 1R-F, 1R-F) (рис. 3.7).



**Рисунок 3.7** - Динамика встречаемости ширины волосяной каймы рабочих пчел северной лесостепной субпопуляции Республики Башкортостан

Как видно из представленных данных встречаемость узкой ширины волосяной каймы (f), свойственная среднерусскому подвиду, у пчел в 2018 г. увеличилась по сравнению с 2017 г. на 0,7 %, т.е. произошло незначительное изменение (2018 г. - 78,5 % и 2017 г. - 77,80 %). В дальнейшем наблюдалось снижение встречаемости. В 2019 г., по сравнению с 2018 г. было зафиксировано снижение численности *Apis mellifera* с каймой f на 15,7 %, в 2020 г., по сравнению с 2018 г. – 22%, а с 2019 г. на 6,3 %.

Подобная тенденция, но в сторону увеличения была зафиксирована по численности рабочих пчел *Apis mellifera* с каймой F. В 2018 г. произошло незначительное увеличение встречаемости - 0,7 %. В дальнейшем с 2019 г. наблюдается резкое увеличение численности, а именно: встречаемость в 2019 г. составила – 37,20 % (+15% по сравнению с численностью в 2017 году и +15,7 % по сравнению с 2018 годом). В 2020 г. встречаемость рабочих пчел с каймой F повысилась по сравнению с 2017 годом на 21,3 %, с 2018 годом на 22,0 % и с 2019 годом на 6,3 %. Можно отметить, что встречаемость *Apis mellifera* с шириной волосяной каймы F в последние два года начала стабилизироваться на уровне популяции.

В заключение, стоит отметить, что подробные исследования по динамике фенетической структуры медоносных пчел, на пасеках северной лесостепной субпопуляции выявили наличие четырех фенов рабочих пчел: O – f, E – f, 1R – F, 2R – F. Первый фен (O – f), по таксономическим стандартам пчел, соответствует среднерусскому подвиду (морфотип – O, узкая волосяная кайма – f), т.е. аборигенной группе башкирской популяции. При этом, наличие остальных трех фенов (E – f, 1R – F, 2R – F), мы можем связывать с наличием пчел, относящихся к крайнему (*Apis mellifera carnica*), итальянскому (*Apis mellifera ligustica*) или желтому кавказскому (*Apis mellifera remipes*) подвидам, характеризующиеся представленными морфотипами (E, 1R, 2R) и широкой волосяной каймой (F) на брюшке. Как отмечалось выше, за период исследований (2017-2020 гг.) было зафиксировано снижение численности рабочих пчел с феном (O-f), характерным для аборигенных пчел. При этом,

резкое снижение их встречаемости на 33,4 %, начиная с 2017 г., прежде всего, связано с воздействием антропоического фактора (прямой завоз пчелиных маток, пакетов или кочевки пасек). Судя по тому, что в 2019 и 2020 гг. наблюдалось постепенное снижение встречаемости рабочих пчел с фенотипом, характерной для аборигенных пчел, можно отметить о протекании процессов постепенной деградации популяции среднерусского подвида на пасеках северной лесостепной субпопуляции башкирской популяции среднерусского подвида.

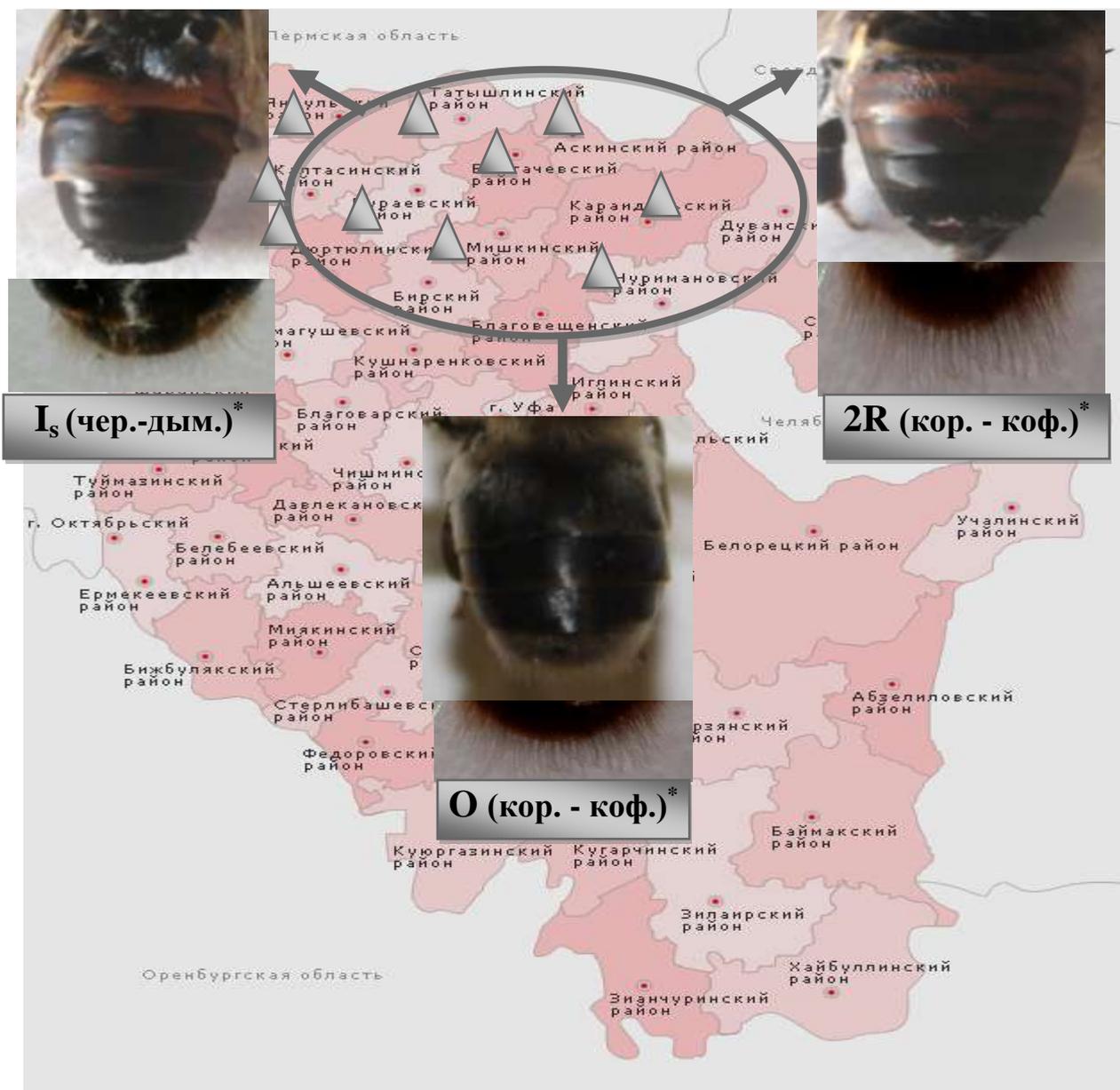
### **3.2. Фены трутней *Apis mellifera* северной лесостепной субпопуляции башкирской популяции среднерусского подвида**

Н.Р. Газизова с соавт. (2020), цитируя Н.Д. Шмелева, писала, что на пасеках, очень важно тщательно выбирать отцовские пчелиные семьи, для вывода полноценных трутней. Внешние морфологические признаки трутней тесно связаны с внутренними факторами и поэтому характеристика данных признаков способствует анализу их наследственности. Также Н.Д. Шмелева писала о необходимости изучения трутневых особей *Apis mellifera* различных подвидов и это, конечно же, связано с важной ролью их в образовании генетической структуры пчелиных семей. Также известно, что, не смотря на полную изученность медоносной пчелы, как биологического и экологического объекта, в современном пчеловодстве существует недостаточная изученность биологических и морфологических характеристик трутней (Газизова Н.Р. и др., 2020).

Усиливающееся антропогенное влияние, в части интродукции, а также отсутствие государственного контроля над сохранностью генетических ресурсов приводят к определенной трансформации и метизации трутней медоносных пчел, что, конечно же связано с изменением чистопородности пчелиных маток.

На рис. 3.8 представлены образцы фенотипов трутней *Apis mellifera* идентифицированных на пасеках относящихся северной лесостепной

субпопуляции Башкортостана. Как видно в экосистемах распространены три фена  $O$  – темная кутикула (коричневая - кофейная),  $I_s$  - широкая седловидная полоса (черная - дымная),  $2R$  - на кутикуле желтые два кольца (коричневая - кофейная). Как мы видим, всем морфотипам ( $O$ ,  $I_s$ ,  $2R$ ) трутней соответствовала окраска волосков пчел среднерусского подвида (стандарт по Ф. Рутнеру, 2006 коричнево-черная).



**Рисунок. 3.8** – Образцы идентифицированных фенов трутней (морфотип и окраска волосков на брюшке) в северной лесостепной субпопуляции башкирской популяции среднерусского подвида (серым маркером обозначены точки отбора) \*Примечание: окраска волосков коричнево-кофейная (кор. – коф.) и черная-дымчатая (чер. -дым.)

Данные, представленные в табл. 3.5, показывают результаты исследований, полученные в 2017 г. Максимальное количество трутней, характеризующихся феном, характерным для *Apis mellifera mellifera* (О (коричнево - кофейная)), было зарегистрировано в двух субпопуляциях: Бураевская – 71 % и Краснокамская – 72 %, от общего числа выборки, соответственно. В четырех субпопуляциях данный фен, встречался от 50 до 55,6 %: Балтачевская и Янаульская по 50 %, Караидельская – 51,4 %, Мишкинская – 55,6 %. В оставшихся трех субпопуляциях, Аскинская, Нуримановская и Таташлинская, встречаемость трутней с феном *Apis mellifera mellifera* составило: 35,5 %, 45,6 % и 47,0 %. При этом, фен I<sub>s</sub> (черная-дымная), 2R (коричневая - кофейная) был зарегистрирован на пасеках не всех субпопуляций, например: Краснокамская, Мишкинская и Татышлинская отмечены только трутни I<sub>s</sub> (черная-дымная).

**Таблица 3.5 – Встречаемость фенов трутней северной лесостепной субпопуляции Республики Башкортостан в 2017 г.**

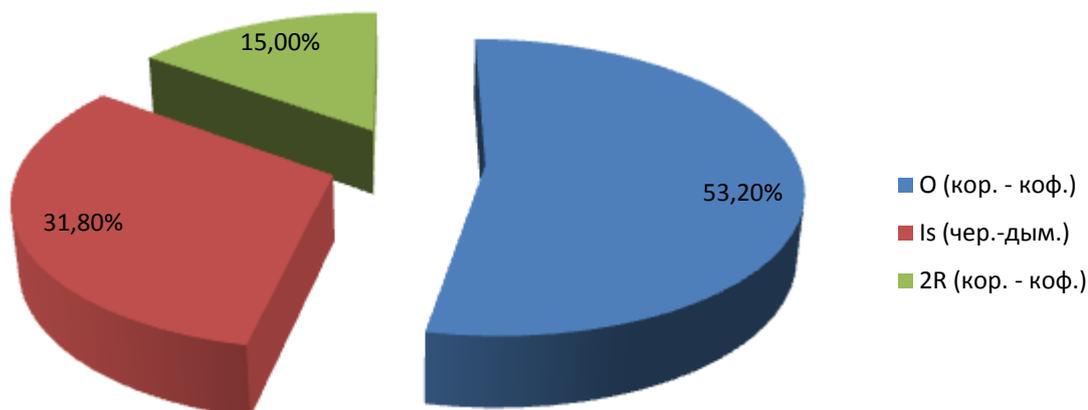
№	Расположение точек отбора		Фены (количество пчел, шт. и встречаемость, %)			Общее кол-во пчел
	Субпопуляция	Населенный пункт (пасека)	О (кор. - коф.)*	I <sub>s</sub> (чер.- дым.)*	2R (кор. - коф.)*	
1	Аскинская	д. Кунгак	71	87	42	<b>200</b>
		с. Кашкино	-	-	-	
		д. Тульгузбаш	-	-	-	
<b>Итого</b>			<b>71 (35,5)</b>	<b>87 (43,5)</b>	<b>42 (21,0)</b>	<b>200</b>
2	Балтачевская	д. Кизганбашево	60	28	32	<b>120</b>
		д. Кундашлы	-	-	-	
		д. Янтимирово	-	-	-	
<b>Итого</b>			<b>60 (50,0)</b>	<b>28 (23,3)</b>	<b>32 (26,7)</b>	<b>120</b>
3	Бураевская	д. Абдуллино	65	12	23	<b>100</b>
		д. Тепляки	-	-	-	
		д. Челкаково	77	9	14	
<b>Итого</b>			<b>142 (71,0)</b>	<b>21 (10,5)</b>	<b>37 (18,5)</b>	<b>200</b>
4	Калтасинская	д. Калмаш	-	-	-	<b>-</b>
		с. Калтасы	-	-	-	

Продолжение таблицы

		д. Куяново (Кояново)	-	-	-	-
<b>Итого</b>			-	-	-	-
5	Караидельская	д. Александровка	111	27	62	200
		с. Байкибашево	-	-	-	-
		д. Круш	74	33	53	160
<b>Итого</b>			<b>185 (51,4)</b>	<b>60 (16,7)</b>	<b>115 (31,9)</b>	<b>360</b>
6	Краснокамская	с. Арлан	99	41	-	140
		д. Бачкитау	117	43	-	160
		с. Куяново	-	-	-	-
<b>Итого</b>			<b>216 (72,0)</b>	<b>84 (28,0)</b>	-	<b>300</b>
7	Мишкинская	с. Мишкино	-	-	-	-
		д. Курманово (Курманаево)	100	80	-	180
		д. Байтурово	-	-	-	-
<b>Итого</b>			<b>100 (55,6)</b>	<b>80 (44,4)</b>	-	<b>180</b>
8	Нуримановская	д. Новокулево	94	77	29	200
		д. Первомайск	47	53	-	100
		д. Новый Субай	87	100	13	200
<b>Итого</b>			<b>228 (45,6)</b>	<b>230 (46,0)</b>	<b>42 (8,4)</b>	<b>500</b>
9	Татышлинская	д. Уразгильды	-	-	-	-
		с. Новые Татышлы	47	53	-	100
		д. Артаул	-	-	-	-
		д. Беляш	-	-	-	-
<b>Итого</b>			<b>47 (47,0)</b>	<b>53 (53,0)</b>	-	<b>100</b>
10	Янаульская	с. Янаул	100	44	56	200
		д. Акылбай	-	-	-	-
		д. Вояды	-	-	-	-
		д. Зайцево	-	-	-	-
<b>Итого</b>			<b>100 (50,0)</b>	<b>44 (22,0)</b>	<b>56 (28,0)</b>	<b>200</b>
<b>Итого</b>			<b>1149 (53,2)</b>	<b>687 (31,8)</b>	<b>324 (15,0)</b>	<b>2160</b>
<i>*Примечание: окраска волосков коричнево-кофейная (кор. – коф.) и черная-дымчатая (чер.-дым.).</i>						

На рис. 3.9 представлены данные по встречаемости идентифицированных фенов трутней на территории исследования в 2017 г. Как мы видим, в целом данный год, характеризуется максимальной встречаемостью трутней с феном среднерусского подвида О (коричневая – кофейная) – 53,2%. Далее по

численности идут трутни с феном  $I_s$  (черная-дымная) – 31,8 % и 2R (коричневая - кофейная), встречаемость которых составила – 15,0 %.



**Рисунок 3.9** – Встречаемость трутней с различными фенами в северной лесостепной субпопуляции Башкортостана (2017 г.)

Установлено, что все морфотипы характеризуются наличием окраски волосков соответствующей стандарту *Apis mellifera mellifera*. В тоже время, при рассмотрении спектра окраски, можно отметить о максимальном наличии коричневой – кофейной окраски (68,2 %), что выше встречаемости черной - дымной окраски на 36,4 %. В табл. 3.6 представлена встречаемость фенов трутней в 2018 г.

**Таблица 3.6** – Встречаемость фенов трутней северной лесостепной субпопуляции Республики Башкортостан в 2018 г.

№	Расположение точек отбора		Фены (количество пчел, шт. и встречаемость, %)			Общее кол-во пчел
	Субпопуляция	Населенный пункт (пасека)	O (кор. – коф.)*	$I_s$ (чер.-дым.)*	2R (кор. – коф.)*	
1	Аскинская	д. Кунгак	88	60	52	<b>200</b>
		с. Кашкино	79	15	66	<b>160</b>
		д. Тульгузбаш	93	87		<b>180</b>
<b>Итого</b>			<b>260 (48,2)</b>	<b>162 (30,0)</b>	<b>118 (21,8)</b>	<b>540</b>
2	Балтачевская	д. Кизганбашево	58	77	25	<b>160</b>
		д. Кундашлы	79	100	21	<b>200</b>
		д. Янтимирово	66	44	50	<b>160</b>
<b>Итого</b>			<b>203 (39,0)</b>	<b>221 (42,5)</b>	<b>96 (18,5)</b>	<b>520</b>

Продолжение таблицы

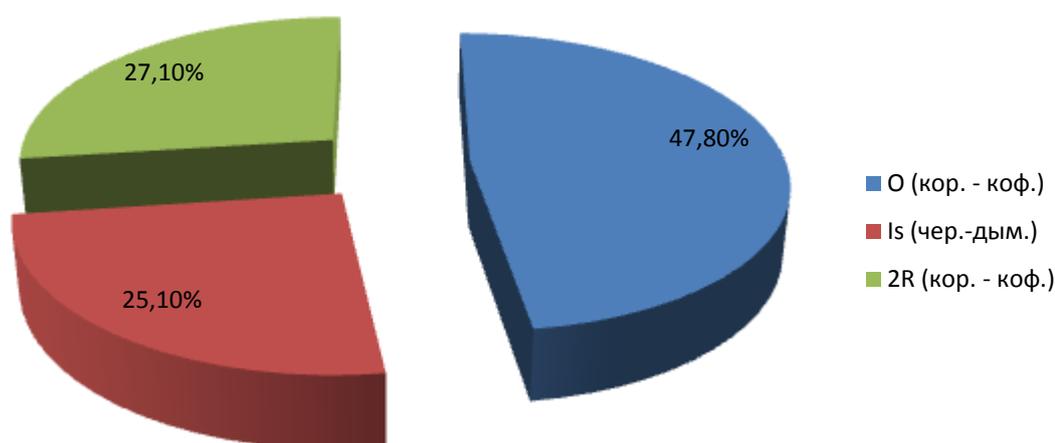
3	Бураевская	д. Абдуллино	129	27	24	<b>180</b>
		д. Тепляки	77	23	100	<b>200</b>
		д. Челкаково	78	77	5	<b>160</b>
<b>Итого</b>			<b>284 (52,6)</b>	<b>127 (23,5)</b>	<b>129 (23,9)</b>	<b>540</b>
4	Калтасинская	д. Калмаш	77	34	69	<b>180</b>
		с. Калтасы	56	24	60	<b>140</b>
		д. Куяново (Кояново)	59	17	64	<b>140</b>
<b>Итого</b>			<b>192 (41,7)</b>	<b>75 (16,4)</b>	<b>193 (41,9)</b>	<b>460</b>
5	Караидельская	д. Александровка	124	33	43	<b>200</b>
		с. Байкибашево	98	22	60	<b>180</b>
		д. Круш	47	50	43	<b>140</b>
<b>Итого</b>			<b>269 (51,7)</b>	<b>105 (20,2)</b>	<b>146 (28,1)</b>	<b>520</b>
6	Краснокамская	с. Арлан	77	21	62	<b>160</b>
		д. Бачкитау	-	-	-	-
		с. Куяново	99	47	34	<b>180</b>
<b>Итого</b>			<b>176 (51,8)</b>	<b>68 (20,0)</b>	<b>96 (28,2)</b>	<b>340</b>
7	Мишкинская	с. Мишкино	-	-	-	-
		д. Курманово (Курманаево)	112	31	37	<b>180</b>
		д. Байтурово	-	-	-	-
<b>Итого</b>			<b>112 (62,2)</b>	<b>31 (17,2)</b>	<b>37 (20,6)</b>	<b>180</b>
8	Нуримановская	д. Новокулево	-	-	-	-
		д. Первомайск	67	31	102	<b>200</b>
		д. Новый Субай	-	-	-	-
<b>Итого</b>			<b>67 (33,5)</b>	<b>31 (15,5)</b>	<b>102 (51,0)</b>	<b>200</b>
9	Татышлинская	д. Уразгильды	98	54	48	<b>200</b>
		с. Новые Татышлы	67	23	30	<b>120</b>
		д. Артаул	-	-	-	-
		д. Беляш	88	41	31	<b>160</b>
<b>Итого</b>			<b>253 (52,7)</b>	<b>118 (24,6)</b>	<b>109 (22,7)</b>	<b>480</b>
10	Янаульская	с. Янаул	-	-	-	-
		д. Акылбай	108	55	37	<b>200</b>
		д. Вояды	-	-	-	-
		д. Зайцево	57	45	58	<b>160</b>
<b>Итого</b>			<b>165 (45,8)</b>	<b>100 (27,8)</b>	<b>95 (26,4)</b>	<b>360</b>
<b>Итого</b>			<b>1981 (47,8)</b>	<b>1038 (25,1)</b>	<b>1121 (27,1)</b>	<b>4140</b>

\*Примечание: окраска волосков коричнево-кофейная (кор. - коф.) и черная-дымчатая (чер.-дым.).

В отличие от 2017 г в 2019 г. максимальное количество трутней с феном среднерусского подвида (*Apis mellifera mellifera*), встречалось только в одной субпопуляции и составило 62,2 %, что ниже максимальных показателей предыдущего года на 8,8 % (Бураевская субпопуляция) и 9,8 % (Краснокамская субпопуляция). Численность субпопуляций, где встречаемость трутней с феном среднерусского подвида (*Apis mellifera mellifera*) составляла от 51,7 % до 52,7 %, была четыре: Бураевская (52,6 %), Караидельская (51,7 %), Краснокамская (51,8 %) и Татышлинская (52,7 %).

На пасеках оставшихся субпопуляций встречаемость трутней с феном аборигенных пчел составила от 33,5 % до 48,2 %: Нуримановская – 33,5 %, Балтачевская – 39 %, Калтасинкая – 41,7 %, Янаульская – 45,8 % и Аскинская – 48,2 %.

Исходя из полученных данных, можно отметить, что в 2018 г. встречаемость трутней с феном O (коричневая – кофейная) составила 47,8 %, что выше встречаемости трутней с феном I<sub>s</sub> (черная-дымная) на 22,7 % и 2R-F (коричневая - кофейная) на 20,7 %. Встречаемость трутней среднерусского подвида уменьшилась, по сравнению с 2017 годом и составила 5,4 %.



**Рисунок 3.10** – Встречаемость трутней с различными фенами в северной лесостепной субпопуляции Башкортостана (2018 г.)

Окраска волосков на брюшке трутней всех морфотипов, также как, и в предыдущем году соответствовала стандарту среднерусского подвида (*Apis*

*mellifera mellifera*) - коричневая – кофейная и черная – дымчатая. При этом, встречаемость трутней с коричневой-кофейной окраской составило 74,9 %, что выше, черной-дымной окраски, на 49,8 %.

Данные камеральных обработок, полученные в 2019 г. представлены в табл. 3.7. Максимальная встречаемость трутней с феном (О (коричневая – кофейная)) была представлена на пасеках Балтачевской субпопуляции, где данный показатель составил – 67,4 %.

В четырех районах встречаемость трутней данного фена (*Apis mellifera mellifera*) составила от 50 до 55,7 %: Мишкинская – 50 %, Нуримановская – 50,2 %, Аскинская – 53,2 % и Бураевская субпопуляция – 55,7 %. На пасеках пяти субпопуляций данный показатель колебался от 41,6 % до 47,5 % (Краснокамская – 41,6 %, Калтасинская – 43,3 %, Татышлинская – 44,9 %, Караидельская – 46,7 % и Янаульская – 47,5 %).

**Таблица 3.7** – Количество встречающихся фенов трутней северной лесостепной субпопуляции Республики Башкортостан в 2019 г.

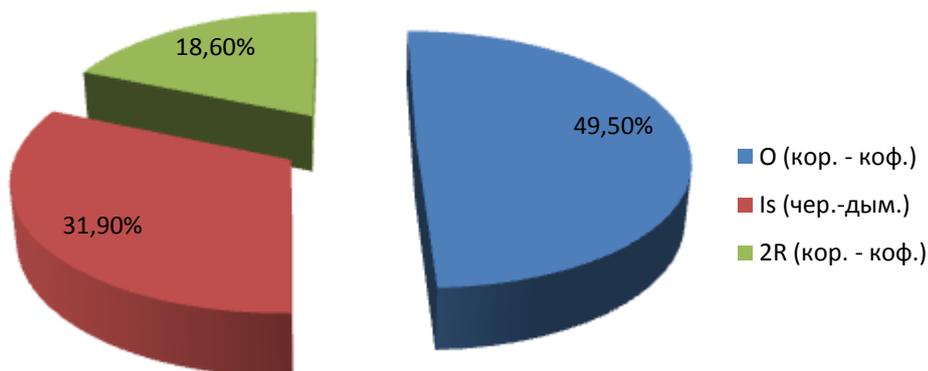
№	Расположение точек отбора		Фены (количество пчел, шт. и встречаемость, %)			Общее кол-во пчел
	Субпопуляция	Населенный пункт (пасека)	О (кор. – коф.)*	I <sub>s</sub> (чер.- дым.)*	2R (кор. – коф.)*	
1	Аскинская	д. Кунгак	78	66	36	<b>180</b>
		с. Кашкино	99	56	45	<b>200</b>
		д. Тульгузбаш	121	59		<b>180</b>
<b>Итого</b>			<b>298 (53,2)</b>	<b>181 (32,3)</b>	<b>81 (14,5)</b>	<b>560</b>
2	Балтачевская	д. Кизганбашево	89	45	26	<b>160</b>
		д. Кундашлы	123	11	6	<b>140</b>
		д. Янтимирово	98	45	17	<b>160</b>
<b>Итого</b>			<b>310 (67,4)</b>	<b>101 (21,9)</b>	<b>49 (10,7)</b>	<b>460</b>
3	Бураевская	д. Абдуллино	111	9	-	<b>120</b>
		д. Тепляки	68	34	58	<b>160</b>
		д. Челкаково	77	67	36	<b>180</b>
<b>Итого</b>			<b>256 (55,7)</b>	<b>110 (23,9)</b>	<b>94 (20,4)</b>	<b>460</b>
4	Калтасинская	д. Калмаш	88	69	43	<b>200</b>
		с. Калтасы	91	43	46	<b>180</b>

Продолжение таблицы

		д. Куяново (Кояново)	55	65	40	<b>160</b>
<b>Итого</b>			<b>234 (43,3)</b>	<b>177 (32,8)</b>	<b>129 (23,9)</b>	<b>540</b>
<b>5</b>	Караидельская	д. Александровка	67	73	-	<b>140</b>
		с. Байкибашево	84	116	-	<b>200</b>
		д. Круш	92	43	45	<b>180</b>
<b>Итого по району</b>			<b>243 (46,7)</b>	<b>232 (44,6)</b>	<b>45 (8,7)</b>	<b>520</b>
<b>6</b>	Краснокамская	с. Арлан	74	89	17	<b>180</b>
		д. Бачкитау	82	56	42	<b>180</b>
		с. Куяново	77	66	57	<b>200</b>
<b>Итого</b>			<b>233 (41,6)</b>	<b>211 (37,7)</b>	<b>116 (20,7)</b>	<b>560</b>
<b>7</b>	Мишкинская	с. Мишкино	95	34	31	<b>160</b>
		д. Курманово (Курманаево)	77	23	60	<b>160</b>
		д. Байтурово	78	77	25	<b>180</b>
<b>Итого</b>			<b>250 (50,0)</b>	<b>134 (26,8)</b>	<b>116 (23,2)</b>	<b>500</b>
<b>8</b>	Нуримановская	д. Новокулево	85	47	48	<b>180</b>
		д. Первомайск	79	55	46	<b>180</b>
		д. Новый Субай	117	45	38	<b>200</b>
<b>Итого</b>			<b>281 (50,2)</b>	<b>147 (26,3)</b>	<b>132 (23,5)</b>	<b>560</b>
<b>9</b>	Татышлинская	д. Уразгильды	66	54	-	<b>120</b>
		с. Новые Татышлы	85	15	100	<b>200</b>
		д. Артаул	77	84	39	<b>200</b>
		д. Беяш	77	67	16	<b>160</b>
<b>Итого</b>			<b>305 (44,9)</b>	<b>220 (32,4)</b>	<b>155 (22,7)</b>	<b>680</b>
<b>10</b>	Янаульская	с. Янаул	79	121	-	<b>200</b>
		д. Акылбай	118	50	32	<b>200</b>
		д. Вояды	87	23	50	<b>160</b>
		д. Зайцево	77	77	46	<b>200</b>
<b>Итого</b>			<b>361 (47,5)</b>	<b>271 (35,7)</b>	<b>128 (16,8)</b>	<b>760</b>
<b>Итого</b>			<b>2771 (49,5)</b>	<b>1784 (31,9)</b>	<b>1045 (18,6)</b>	<b>5600</b>
<i>*Примечание: окраска волосков коричнево-кофейная (кор. – коф.) и черная-дымчатая (чер.-дым.).</i>						

На рис. 3.11 представлены данные по встречаемости фенов в 2019 г. (О – кор. – коф., I<sub>s</sub> – чер. – дым., 2R – кор. – коф.). В целом, можно отметить, что в 2019 г. встречаемость трутней с феном О (коричневая – кофейная) составила

49,5 %, что выше встречаемости трутней с феном I<sub>s</sub> (черная-дымная) на 17,6 % и 2R (коричневая - кофейная) на 30,9 %.



**Рисунок 3.11** – Встречаемость трутней с различными фенами в северной лесостепной субпопуляции Башкортостана (2019 г.)

В тоже время, встречаемость трутней среднерусского подвида в 2019 г. незначительно увеличилась на 1,7 %. При этом, окраска волосков на брюшке трутней всех морфотипов, также как, и в предыдущем году соответствовала стандарту *Apis mellifera mellifera* - коричневая – кофейная и черная – дымная. Встречаемость трутней с кор. - коф. окраской составила 68,1 %, что выше чер. - дым. окраски на 36,2 %. Результаты анализа данных за 2020 г. представлены в табл. 3.8.

**Таблица 3.8** – Количество встречающихся фенов трутней северной лесостепной субпопуляции Республики Башкортостан в 2020 г.

№	Расположение точек отбора		Фены (количество пчел, шт. и встречаемость, %)			Общее кол-во пчел
	Субпопуляция	Населенный пункт (пасека)	O (кор. - коф.)*	I <sub>s</sub> (чер.-дым.)*	2R (кор. - коф.)*	
1	Аскинская	д. Кунгак	101	30	29	<b>160</b>
		с. Кашкино	97	23	60	<b>180</b>
		д. Тульгузбаш	122	53	25	<b>200</b>
<b>Итого по району</b>			<b>320 (59,3)</b>	<b>106 (19,6)</b>	<b>114 (21,1)</b>	<b>540</b>
2	Балтачевская	д. Кизганбашево	99	21	20	<b>140</b>
		д. Кундашлы	117	55	28	<b>200</b>
		д. Янтимирово	78	64	38	<b>180</b>

Продолжение таблицы

<b>Итого</b>			<b>294 (56,5)</b>	<b>140 (26,9)</b>	<b>86 (16,6)</b>	<b>520</b>
3	Бураевская	д. Абдуллино	87	33	40	<b>160</b>
		д. Тепляки	115	44	41	<b>200</b>
		д. Челкаково	78	66	36	<b>180</b>
<b>Итого</b>			<b>280 (51,9)</b>	<b>143 (26,5)</b>	<b>117 (21,6)</b>	<b>540</b>
4	Калтасинская	д. Калмаш	97	54	49	<b>200</b>
		с. Калтасы	112	24	24	<b>160</b>
		д. Куяново (Кояново)	78	67	35	<b>180</b>
<b>Итого</b>			<b>287 (53,1)</b>	<b>145 (26,9)</b>	<b>108 (20,0)</b>	<b>540</b>
5	Караидельская	д. Александровка	67	39	94	<b>200</b>
		с. Байкибашево	78	87	35	<b>200</b>
		д. Круш	77	56	67	<b>200</b>
<b>Итого</b>			<b>222 (37,0)</b>	<b>182 (30,3)</b>	<b>196 (32,7)</b>	<b>600</b>
6	Краснокамская	с. Арлан	66	74	40	<b>180</b>
		д. Бачкитау	88	60	52	<b>200</b>
		с. Куяново	77	74	29	<b>180</b>
<b>Итого</b>			<b>231 (41,3)</b>	<b>208 (37,1)</b>	<b>121 (21,6)</b>	<b>560</b>
7	Мишкинская	с. Мишкино	73	45	42	<b>160</b>
		д. Курманово (Курманаево)	71	55	34	<b>160</b>
		д. Байгурово	105	63	32	<b>200</b>
<b>Итого</b>			<b>249 (47,8)</b>	<b>163 (31,4)</b>	<b>108 (20,8)</b>	<b>520</b>
8	Нуримановская	д. Новокулево	83	66	51	<b>200</b>
		д. Первомайск	78	53	69	<b>200</b>
		д. Новый Субай	93	33	34	<b>160</b>
<b>Итого</b>			<b>254 (45,4)</b>	<b>152 (27,1)</b>	<b>154 (27,5)</b>	<b>560</b>
9	Татышлинская	д. Уразгильды	77	24	39	<b>140</b>
		с. Новые Татышлы	69	71	20	<b>160</b>
		д. Артаул	89	54	37	<b>180</b>
		д. Беляш	119	56	25	<b>200</b>
<b>Итого</b>			<b>354 (52,1)</b>	<b>205 (30,1)</b>	<b>121 (17,8)</b>	<b>680</b>
10	Янаульская	с. Янаул	119	45	16	<b>180</b>
		д. Акылбай	78	71	51	<b>200</b>
		д. Вояды	97	88	15	<b>200</b>
		д. Зайцево	56	49	55	<b>160</b>
<b>Итого</b>			<b>350 (47,3)</b>	<b>253 (34,2)</b>	<b>137 (18,5)</b>	<b>740</b>
<b>Итого</b>			<b>2841 (48,9)</b>	<b>1697 (29,3)</b>	<b>1262 (21,8)</b>	<b>5800</b>

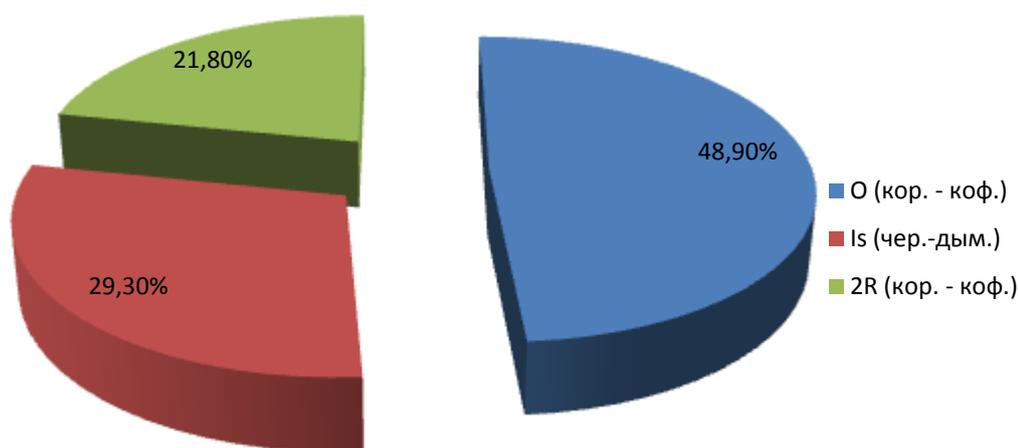
\*Примечание: окраска волосков коричнево-кофейная (кор. - коф.) и черная-дымчатая (чер.-дым.).

Максимальная встречаемость трутней с феном О (кор. – коф) была представлена в Аскинской субпопуляции – 59,3 %, что ниже значения 2017 г. на 12,7 %. Далее по числу встречаемости идут пасеки четырех субпопуляций:

Буравеская – 51,9 %, Татышлинская – 52,1 %, Калтасинская – 53,1 % и Балтачевская – 56,5 %, т.е. на данных территориях показатель составил от 51,9 % до 56,5 %.

На пасеках, оставшихся пяти субпопуляций, встречаемость колебалась от 37 до 47,8 %: Караидельская – 37 %, Краснокамская – 41,3 %, Нуримановская – 45,4 %, Янаульская – 47,3 % и Мишкинская – 47,8, соответственно.

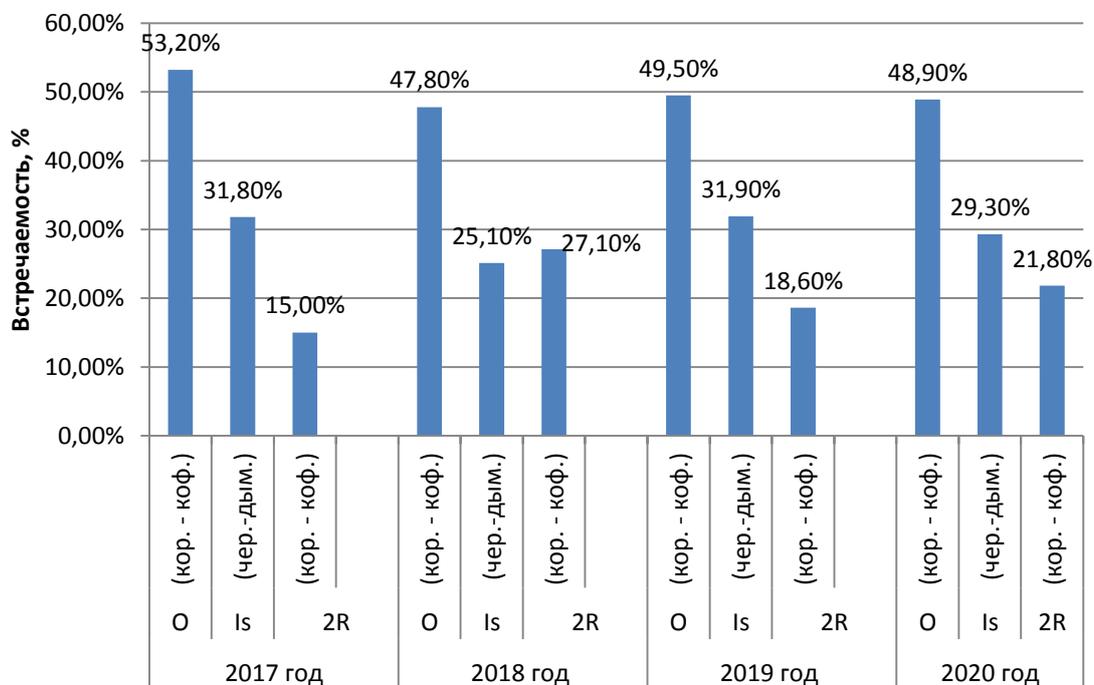
В целом, можно отметить, что в 2020 г. встречаемость трутней с феном O (кор. – коф) составила 48,90 %, что выше встречаемости трутней с феном I<sub>s</sub> (чер. -дым.) на 19,6 % и 2R (кор. - коф.) на 27,1 % (рис. 3.12).



**Рисунок 3.12** – Встречаемость трутней с различными фенами в северной лесостепной субпопуляции Башкортостана (2020 г.)

Встречаемость трутней среднерусского подвида в 2020 г., в отличие от динамики 2018-2019 г. уменьшилась, что составила 0,6 %. Окраска волосков на брюшке трутней всех морфотипов, также как, и в предыдущем году соответствовала стандарту среднерусского подвида: коричневая – кофейная и черная – дымчатая. При этом, встречаемость трутней с коричневой-кофейной окраской составило 70,7 %, что выше черной-дымчатой окраски на 41,4 % и выше встречаемости в 2019 г. на 2,6 %.

По данному разделу стоит отметить, что в целом за период исследования (2017 – 2020 гг.) было зафиксировано незначительное снижение встречаемости трутней с фенами среднерусского подвида (Рис. 3.13).



\*Примечание: окраска волосков коричнево-кофейная (кор. - коф.) и черная-дымчатая (чер.-дым.)

**Рисунок 3.13** – Встречаемость трутней с различными фенами в северной лесостепной субпопуляции Башкортостана (2020 г.)

Необходимо выделить следующие моменты, выявленные в процессе мониторинга (2017-2020 гг.): первое это снижение встречаемости фена пчел среднерусского подвида (*Apis mellifera mellifera*) на 5,4 % в течение 2017-2018 гг., второе - это повышение встречаемости на 1,7 % в 2018 – 2019 гг. и, на последнем этапе, было зафиксировано снижение встречаемости трутней *Apis mellifera mellifera* на 0,6 %. Как видно из диаграммы на рис. 3.13, подобная тенденция была зафиксирована и по встречаемости трутней с феном I<sub>s</sub> (чер.-дым.) и 2R (кор.-коф.).

В заключение, стоит отметить, что подробные исследования по фенетической структуре трутней медоносных пчел, на пасеках, относящихся северной лесостепной субпопуляции башкирской популяции среднерусского подвида выявили наличие трех фенов: O – темная кутикула (коричневая - кофейная), I<sub>s</sub> - широкая седловидная полоса (черная - дымная), 2R - на кутикуле желтые два кольца (коричневая - кофейная), что с учетом, многолетнего стабильного воздействия, на наш взгляд, может рассматриваться как один из факторов, характеризующих микроэволюционные процессы, ускоренные человеком и происходящих внутри популяции пчел. При этом, все идентифицированные морфотипы (O, I<sub>s</sub>, 2R) характеризовались наличием окраски волосков на брюшке соответствующей стандарту медоносных пчел среднерусского подвида (*Apis mellifera mellifera*). С учетом того, что таксономически «чистые» трутни развиваются из чистопородных пчелиных маток, мы можем отметить, наличие на исследованной территории чистопородных пчелиных маток в семьях. Данная ситуация говорит о наличие биологического потенциала медоносной пчелы северной лесостепной субпопуляции башкирской популяции среднерусского подвида, зарегистрированные колебания встречаемости фенов трутней среднерусского подвида, являются показателями процессов завоза биологического материала, как непосредственно на пасеки, так и возможно процессами кочевков пасек. Отметим, что по сведениям В.С. Коптева, у разных коллективных видов насекомых, в нашем случае медоносная пчела, имеющих в своем составе бесплодных рабочих особей, доля влияния мужских особей (трутни) на их наследственность составляет 75 %, т.е. влияние их в три раза превышает биогенетическое воздействие матки (Коптев В.С., 1991). Также автор отмечает, что использование идеи о ведущей роли трутней в селекции пчел ускоряет сам селекционно-племенной процесс, позволяет генофонд лучших семей, за четыре поколения, распространить на все семьи пасеки. При этом, становится возможным отказаться от массового завоза семей и маток других пород для улучшения местных пчел.

### 3.3. Результаты морфометрической оценки фенотипов рабочих пчел *Apis mellifera* северной лесостепной субпопуляции башкирской популяции среднерусского подвида

Специалисты отмечают, что, структура популяций и морфофункциональная межпопуляционная изменчивость медоносных пчел до настоящего времени остаются недостаточно изученными (Брагазин А.А., 2014, Русановская О.О., 2013). В процессе проведенных изысканий на пасеках, относящихся северной лесостепной субпопуляции РБ были выявлены четыре фенотипа рабочих пчел: О – f, Е – f, 1R – F, 2R – F. Результаты их анализа представлены в табл. 11 – 20. Морфометрическая характеристика выборки рабочих пчел *Apis mellifera* из пасек Аскинской субпопуляции представлена в табл. 3.9. Оценка полученных результатов позволяет отметить, что длина хоботка имела максимальное среднее значение у медоносных пчел с фенотипом Е – f -  $6,61 \pm 0,085$  мм. При этом у них наблюдалось максимальное значение верхней границы лимита - 6,40-6,75 мм. Минимальное среднее значение хоботка было зарегистрировано у пчел с фенотипом О – f -  $6,33 \pm 0,093$  мм. Значение лимита данных пчел было значительно ниже (6,15-6,40 мм) показателей других фенотипов - Е – f, 1R – F, 2R – F.

Длина правого переднего крыла имела максимальное среднее значение у пчел с фенотипом О – f -  $9,24 \pm 0,123$  мм. Также у них нижняя граница лимита превышала данный показатель других фенотипов на 0,10. Длина правого переднего крыла была минимальна у пчел с фенотипом 1R – F -  $9,19 \pm 0,095$  мм. Средние значения ширины крыла были максимальны у пчел с фенотипами 1R – F, 2R – F -  $3,26 \pm 0,126$  мм, минимальный показатель был характерен рабочим особям с фенотипом О – f -  $3,11 \pm 0,157$  мм. Среднее значение длины левого переднего крыла было максимальным у пчел с фенотипом 2R – F -  $9,36 \pm 0,154$ . При этом минимальным среднее значение было зафиксировано у фенотипа О – f -  $9,19 \pm 0,070$ . Ширина была максимальна у рабочих пчел с фенотипом 2R – F  $3,22 \pm 0,114$ , а минимальна у фенотипа О – f -  $3,14 \pm 0,076$  мм.

**Таблица 3.9 – Морфологическая характеристика фенотипов рабочих пчел Аскинской субпопуляции**

№	Признак	Фены											
		1R-F			2R-F			E-f			O-f		
		M ± m	Lim	Cv, %	M ± m	Lim	Cv, %	M ± m	Lim	Cv, %	M ± m	Lim	Cv, %
1	Длина хоботка, мм	6,58±0,079	6,40-6,70	1,197	6,58±0,081	6,40-6,70	1,235	6,61±0,085	6,40-6,75	1,292	6,33±0,093	6,15-6,40	1,469
2	Длина правого переднего крыла, мм	9,19±0,095	9,00-9,40	1,038	9,20±0,095	9,00-9,41	1,036	9,20±0,086	9,00-9,40	0,938	9,24±0,123	9,10-9,40	1,336
3	Ширина правого переднего крыла, мм	3,26±0,126	3,00-3,50	3,858	3,26±0,127	3,00-3,50	3,902	3,17±0,107	3,00-3,50	3,372	3,11±0,157	3,00-3,40	5,055
4	Длина левого переднего крыла, мм	9,35±0,148	9,10-9,60	1,587	9,36±0,154	9,10-9,60	1,643	9,27±0,128	9,10-9,60	1,379	9,19±0,070	9,10-9,30	0,760
5	Ширина левого переднего крыла, мм	3,21±0,115	3,00-3,40	3,598	3,22±0,114	3,00-3,40	3,554	3,15±0,153	3,00-3,40	4,843	3,14±0,076	3,00-3,20	2,411
6	Кубитальный индекс на правом переднем крыле, %	42,52±4,856	38,46-54,55	11,420	42,21±4,731	38,46-54,55	11,208	46,96±5,476	38,46-54,55	11,660	60,51±0,316	60,17-61,27	0,522
7	Кубитальный индекс на левом переднем крыле, %	47,69±5,523	38,46-58,33	11,582	47,46±5,405	38,46-58,33	11,388	49,58±5,549	38,46-58,33	11,192	60,60±0,306	60,17-61,27	0,505

8	Количество зацепок на правом заднем крыле, шт.	20,30±1,488	18-23	7,332	20,32±1,454	18-23	7,154	19,79±1,331	18-23	6,727	19,50±1,362	18-21	6,984
9	Количество зацепок на левом заднем крыле, шт.	20,14±1,378	18-23	6,842	20,16±1,344	18-23	6,666	19,71±1,275	18-21	6,468	19,50±1,362	18-21	6,984
10	Тарзальный индекс на правой ножке, %	56,72±1,469	54,55-59,52	2,590	56,66±1,394	54,55-59,52	2,459	57,69±1,626	54,55-59,52	2,818	54,17±0,508	53,18-54,76	0,938
11	Тарзальный индекс на левой ножке, %	57,31±1,314	55,81-60,00	2,292	57,23±1,233	55,81-60,00	2,154	57,76±1,351	55,81-60,00	2,339	54,18±0,488	53,18-54,76	0,901
12	Длина 4-го тергита, мм	2,44±0,164	2,15-2,60	6,731	2,44±0,157	2,15-2,60	6,410	2,39±0,178	2,15-2,60	7,455	2,44±0,085	2,30-2,55	3,475
13	Ширина 4-го тергита, мм	4,63±0,182	4,25-5,00	3,929	4,64±0,189	4,25-5,00	4,081	4,65±0,181	4,25-5,00	3,880	4,69±0,153	4,50-5,00	3,266
14	Длина 4-го стернита, мм	2,68±0,056	2,60-2,75	2,082	2,68±0,055	2,60-2,75	2,052	2,66±0,058	2,6-2,75	2,168	3,11±0,062	3,00-3,15	1,982
15	Ширина 4-го стернита, мм	4,65±0,083	4,55-4,75	1,790	4,65±0,085	4,55-4,75	1,818	4,63±0,075	4,55-4,75	1,630	4,65±0,073	4,55-4,75	1,580
16	Длина воскового зеркальца, мм	2,39±0,158	2,20-2,60	6,637	2,40±0,146	2,20-2,60	6,100	2,37±0,160	2,20-2,60	6,746	2,53±0,067	2,40-2,65	2,636
17	Ширина воскового зеркальца, мм	1,62±0,105	1,50-1,75	6,485	1,62±0,106	1,50-1,75	6,565	1,63±0,102	1,50-1,75	6,241	1,63±0,086	1,50-1,70	5,269

Показатели лимита кубитального индекса на правом и левом передних крыльях у пчел с фенами E – f, 1R – F, 2R – F были одинаковыми - 38,46-54,55% и 38,46-58,33%. При этом среднее значение было минимальным у *Apis mellifera* с феном 2R – F - 42,21±4,731% и 47,46±5,405%. У пчел с феном O – f как среднее значение, так и показатели лимита на правом и левом крыльях были максимальными 60,51±0,316%, 60,17-61,27%; 60,60±0,306%, 60,17-61,27%, соответственно.

Количество зацепок на заднем правом и левом крыльях было минимально у пчел с феном O – f - 19,50±1,362 шт. Показатель верхней границы лимита у пчел данного фена также был минимальным (21 шт.), в отличие от нижней границы, который у пчел всех фенов был одинаковым и составил 18 шт. Верхняя граница лимита на левом заднем крыле у рабочих пчел с феном E – f также составил 21 шт.

Среднее значение тарзального индекса было максимально на правой и левой ножках у рабочих пчел с феном E – f - 57,69±1,626 % и 57,76±1,351 %. Минимальный показатель на правой и левой ножках был характерен особям с феном O – f - 54,17±0,508 % и 54,18±0,488 %.

Длина тергита у пчел с феном E – f была минимальная и составила - 2,39±0,178 мм. При этом только у медоносных пчел с феном O – f – показатели лимита составили 2,30-2,55 мм, в отличие от других фенов, где данный показатель составил 2,15-2,60 мм.

Ширина тергита была максимальна у рабочих пчел с феном O – f и составила - 4,69±0,153 мм. Особи с феном 1R – F характеризовались минимальным значением - 4,63±0,182 мм.

Среднее значение длины стернита была максимально у *Apis mellifera* с феном O – f - 3,11±0,062 мм. Данный показатель был минимален у пчел с феном E – f - 2,66±0,058 мм. Ширина стернита была минимальна у пчел с феном E – f - 4,63±0,075, а у *Apis mellifera* других фенов (1R – F, 2R – F, O – f) данный показатель был одинаковым и составил 4,64±0,081 мм, 4,65±0,085 мм и 4,65±0,073 мм, соответственно.

Анализ воскового зеркала позволяет отметить, что максимальный показатель среднего значения длины имели рабочие пчелы с фенотипом E – f -  $2,37 \pm 0,160$  мм. При этом, по ширине максимальными значениями характеризовались пчелы с фенотипами 1R – F -  $1,62 \pm 0,105$  мм и 2R – F -  $1,62 \pm 0,106$  мм.

Морфометрическая характеристика выборки рабочих пчел из пасек Балтачевской субпопуляции представлена в табл. 3.10.

Оценка полученных результатов позволяет отметить, что, так же, как и в предыдущей субпопуляции, длина хоботка имела максимальное среднее значение у пчел с фенотипом E – f и составило  $6,61 \pm 0,085$  мм (лимит - 6,40-6,75 мм). Минимальное среднее значение длины хоботка было зарегистрировано у рабочих пчел с фенотипом O – f -  $6,33 \pm 0,093$  мм (лимит - 6,15-6,40 мм).

Длина правого переднего крыла имела максимальное среднее значение у *Apis mellifera* с фенотипами 2R – F и E – f -  $9,20 \pm 0,087$ ,  $9,20 \pm 0,086$  мм, соответственно. Показатели пчел с фенотипами 1R – F и O – f были минимальными -  $9,19 \pm 0,095$ ,  $9,19 \pm 0,070$  мм. При этом, как мы видим верхняя граница лимита у *Apis mellifera* O – f была ниже на 0,10 мм, по сравнению с другими фенотипами. Рабочие пчелы с фенотипом 1R – F отличались максимальным значением ширины правого переднего крыла -  $3,26 \pm 0,126$  мм. В то время как пчелы O – f имели минимальное среднее значение  $3,14 \pm 0,076$  мм и верхнюю границу лимита 3,00-3,20 мм.

Максимальное среднее значение длины левого крыла была свойственна пчелам с фенотипом 2R – F -  $9,36 \pm 0,154$  мм, а минимальное O – f -  $9,24 \pm 0,123$  мм. Пчелы с фенотипом 2R – F отличались максимальным значением ширины левого переднего крыла -  $3,22 \pm 0,144$  мм. В то время как пчелы O – f имели минимальное среднее значение  $3,11 \pm 0,157$  мм.

**Таблица 3.10** – Морфологическая характеристика фенотипов рабочих пчёл Балтачевской субпопуляции

№	Признак	Фены											
		1R-F			2R-F			E-f			O-f		
		M ± m	Lim	Cv, %	M ± m	Lim	Cv, %	M ± m	Lim	Cv, %	M ± m	Lim	Cv, %
1	Длина хоботка, мм	6,58±0,079	6,40-6,70	1,197	6,59±0,054	6,50-6,70	0,815	6,61±0,085	6,40-6,75	1,292	6,33±0,093	6,15-6,40	1,469
2	Длина правого переднего крыла, мм	9,19±0,095	9,00-9,40	1,038	9,20±0,087	9,10-9,40	0,941	9,20±0,086	9,00-9,40	0,938	9,19±0,070	9,10-9,30	0,760
3	Ширина правого переднего крыла, мм	3,26±0,126	3,00-3,50	3,858	3,25±0,115	3,00-3,50	3,526	3,18±0,107	3,00-3,50	3,357	3,14±0,076	3,00-3,20	2,411
4	Длина левого переднего крыла, мм	9,35±0,148	9,10-9,60	1,587	9,36±0,154	9,10-9,60	1,643	9,27±0,128	9,10-9,60	1,379	9,24±0,123	9,10-9,40	1,336
5	Ширина левого переднего крыла, мм	3,21±0,115	3,00-3,40	3,598	3,22±0,144	3,00-3,40	3,554	3,15±0,153	3,00-3,40	4,843	3,11±0,157	3,00-3,40	5,055
6	Кубитальный индекс на правом переднем крыле, %	47,69±5,523	38,46-58,33	11,582	46,97±4,909	38,46-58,33	10,452	46,96±5,476	38,46-54,55	11,660	60,62±0,297	60,17-61,27	0,490
7	Кубитальный индекс на левом переднем крыле, %	42,52±4,856	38,46-54,55	11,420	42,60±4,170	38,46-50,00	9,787	49,58±5,549	38,46-58,33	11,192	60,60±0,306	60,17-60,27	0,505

8	Количество зацепок на правом заднем крыле, шт.	20,30±1,488	18-23	7,332	19,92±1,402	18-23	7,038	19,79±1,331	18-23	6,727	19,50±1,362	18-21	6,984
9	Количество зацепок на левом заднем крыле, шт.	20,14±1,378	18-23	6,842	19,70±1,077	18-22	5,464	19,71±1,275	18-21	6,468	19,50±1,362	18.-21	6,984
10	Тарзальный индекс на правой ножке, %	56,72±1,469	54,55-59,52	2,590	56,77±1,422	54,55-59,52	2,504	57,69±1,626	54,55-59,52	2,818	54,18±0,488	53,18-54,76	0,901
11	Тарзальный индекс на левой ножке, %	57,31±1,314	55,81-60,00	2,292	57,30±1,184	55,81-60,00	2,067	57,76±1,351	55,81-60,00	2,339	54,17±0,508	53,18-54,76	0,938
12	Длина 4-го тергита, мм	2,44±0,164	2,15-2,60	6,731	2,43±0,153	2,15-2,60	6,296	2,39±0,178	2,15-2,60	7,455	2,44±0,085	2,30-2,55	3,475
13	Ширина 4-го тергита, мм	4,63±0,182	4,25-5,00	3,929	4,68±0,194	4,25-5,00	4,149	4,65±0,181	4,25-5,00	3,880	4,69±0,153	4,50-5,00	3,266
14	Длина 4-го стернита, мм	2,67±0,053	2,60-2,75	1,996	2,67±0,051	2,60-2,75	1,901	2,67±0,060	2,60-2,75	2,244	3,11±0,062	3,00-3,15	1,982
15	Ширина 4-го стернита, мм	4,64±0,081	4,55-4,75	1,736	4,66±0,086	4,55-4,75	1,839	4,63±0,077	4,55-4,75	1,659	4,65±0,073	4,55-4,75	3,266
16	Длина воскового зеркальца, мм	2,39±0,158	2,20-2,60	6,637	2,39±0,161	2,20-2,60	6,744	2,37±0,160	2,20-2,60	6,746	2,53±0,067	2,40-2,65	2,636
17	Ширина воскового зеркальца, мм	1,62±0,105	1,50-1,75	6,485	1,62±0,108	1,50-1,75	6,646	1,63±0,102	1,50-1,75	6,241	1,63±0,086	1,50-1,70	5,269

Среднее значение кубитального индекса было минимально у рабочих пчел с феном E – f -  $46,96 \pm 5,476$  % (правое крыло) и с феном 2R – F -  $42,52 \pm 4,856$  % (левое крыло). У *Apis mellifera* с феном O – f как среднее значение, так и показатели лимита на правом и левом передних крыльях было максимально -  $60,62 \pm 0,297$  % (правое крыло);  $60,60 \pm 0,306$  % (левое крыло); 60,17-61,27 %.

Количество зацепок на заднем правом и левом крыльях было минимально у рабочих пчел с феном O – f -  $19,50 \pm 1,362$  шт. Показатель верхней границы лимита у пчел данной группы также был минимальным (21), в отличие от нижней границы, который почти у всех фенов был одинаковым - 18 шт.

Среднее значение тарзального индекса было максимально на правой и левой ножках у рабочих пчел с феном E – f -  $57,69 \pm 1,626$  % и  $57,76 \pm 1,351$  %. Минимальный показатель среднего значения на правой и левой ножках был характерен пчелам с феном O – f -  $54,18 \pm 0,488$  % и  $54,17 \pm 0,508$  %. Границы лимита данного признака также имели минимальные значения у пчел с феном O – f - 53,18-54,76; 53,18-54,76 %.

Длина тергита у рабочих пчел с феном E – f была минимальна и составила -  $2,39 \pm 0,178$  мм. При этом у всех фенов, кроме O – f показатели лимита составили 2,15-2,60 мм. Ширина тергита была максимальна у *Apis mellifera* с феном O – f и составила -  $4,69 \pm 0,153$  мм. Особи с феном 1R – F характеризовались минимальным значением -  $4,63 \pm 0,182$  мм.

Среднее значение длины стернита было максимально у рабочих пчел с феном O – f -  $3,11 \pm 0,062$  мм, т.е. так же, как и предыдущей субпопуляции. Данный показатель был минимален у *Apis mellifera* с другими фенами - 2,67 мм. Ширина стернита была минимальная у пчел с феном E – f -  $4,63 \pm 0,077$  мм, а у пчел 2R – F –  $4,66 \pm 0,086$  мм.

Анализ воскового зеркала позволяет отметить, что максимальный показатель среднего значения длины имели рабочие пчелы с феном O – f -  $2,53 \pm 0,067$  мм. При этом, по ширине максимальными значениями

характеризовались пчелы с фенами E – f -  $1,63 \pm 0,102$  мм и O – f -  $1,63 \pm 0,086$  мм.

Морфометрическая характеристика фенов пчел Бураевской субпопуляции представлена в табл. 3.11.

Оценка полученных результатов позволяет отметить, что, так же как и в предыдущей субпопуляции, длина хоботка имела максимальное среднее значение у пчел с феном E – f и составило  $6,63 \pm 0,062$  мм (лимит - 6,50-6,75 мм). Минимальное среднее значение длины хоботка было зарегистрировано у рабочих пчел с феном O – f -  $6,35 \pm 0,073$  мм (лимит - 6,20-6,40 мм).

Длина правого переднего крыла имела максимальное среднее значение у *Apis mellifera* с феном 2R – F -  $9,20 \pm 0,087$  мм, 9,10-9,40 мм. Показатели пчел с другими фенами были минимальными - 9,19 мм. При этом, как мы видим верхняя граница лимита у пчел O – f была ниже на 0,10 мм, по сравнению с другими фенотипами. Рабочие пчелы с феном 1R – F отличались максимальным значением ширины правого переднего крыла -  $3,25 \pm 0,124$  мм. В то время как *Apis mellifera* O – f имели минимальное среднее значение  $3,13 \pm 0,079$  мм.

Максимальное среднее значение длины левого переднего крыльев была свойственна пчелам с феном 2R – F -  $9,37 \pm 0,153$  мм, а минимальное O – f -  $9,23 \pm 0,117$  мм.

Рабочие пчелы с фенами 1R – F и 2R – F отличались максимальным значением ширины левого переднего крыла - 3,18 мм. В то время как пчелы O – f имели минимальное среднее значение  $3,12 \pm 0,160$  мм, что выше показателей пчел с данным феном предыдущей субпопуляции.

**Таблица 3.11 – Морфологическая характеристика фенев рабочих пчёл Бураевской субпопуляции**

№	Признак	Фены											
		1R-F			2R-F			E-f			O-f		
		M ± m	Lim	Cv, %	M ± m	Lim	Cv, %	M ± m	Lim	Cv, %	M ± m	Lim	Cv, %
1	Длина хоботка, мм	6,57±0,073	6,40-6,65	1,112	6,61±0,042	6,55-6,70	0,638	6,63±0,062	6,50-6,75	0,928	6,35±0,073	6,20-6,40	1,143
2	Длина правого переднего крыла, мм	9,19±0,094	9,00-9,40	1,019	9,20±0,087	9,10-9,40	0,941	9,19±0,080	9,00-9,40	0,866	9,19±0,072	9,10-9,30	0,788
3	Ширина правого переднего крыла, мм	3,25±0,124	3,00-3,50	3,805	3,24±0,114	3,00-3,50	3,518	3,17±0,102	3,00-3,50	3,222	3,13±0,079	3,00-3,20	2,518
4	Длина левого переднего крыла, мм	9,35±0,141	9,10-9,60	1,504	9,37±0,153	9,10-9,60	1,632	9,27±0,123	9,10-9,60	1,325	9,23±0,117	9,10-9,40	1,269
5	Ширина левого переднего крыла, мм	3,18±0,114	3,00-3,40	3,590	3,18±0,128	3,00-3,40	4,022	3,13±0,144	3,00-3,40	4,617	3,12±0,160	3,00-3,40	5,137
6	Кубитальный индекс на правом переднем крыле, %	42,71±4,709	38,46-50,00	11,026	43,59±4,681	38,46-50,00	10,740	47,16±5,168	38,46-54,55	10,959	60,53±0,351	60,17-61,27	0,580
7	Кубитальный индекс на левом переднем крыле, %	47,91±5,630	38,46-58,33	11,750	47,80±4,511	41,67-58,33	9,438	49,96±5,494	38,46-58,33	10,998	60,55±0,340	60,17-61,27	0,562

## Продолжение таблицы

8	Количество зацепок на правом заднем крыле, шт.	20,24±1,553	18-23	7,671	19,65±1,476	18-23	7,512	19,70±1,400	18-23	7,109	19,68±1,336	18-21	6,791
9	Количество зацепок на левом заднем крыле, шт.	20,08±1,441	18-23	7,176	19,54±1,016	18-22	5,201	19,64±1,341	18-21	6,825	19,70±1,361	18-22	6,909
10	Тарзальный индекс на правой ножке, %	56,83±1,596	54,55-59,52	2,808	57,10±1,614	54,55-59,52	2,827	57,86±1,670	54,55-59,52	2,886	54,19±0,454	53,18-54,76	0,837
11	Тарзальный индекс на левой ножке, %	57,46±1,450	55,81-60,00	2,523	57,31±1,183	55,81-60,00	2,065	57,98±1,431	55,81-60,00	2,468	54,15±0,423	53,18-54,76	0,781
12	Длина 4-го тергита, мм	2,43±0,173	2,15-2,60	7,113	2,41±0,150	2,15-2,60	6,216	2,39±0,184	2,15-2,60	7,710	2,45±0,083	2,30-2,55	3,376
13	Ширина 4-го тергита, мм	4,61±0,162	4,25-5,00	3,509	4,69±0,187	4,25-5,00	3,984	4,64±0,157	4,25-5,00	3,384	4,69±0,158	4,50-5,00	3,371
14	Длина 4-го стернита, мм	2,67±0,058	2,60-2,75	2,187	2,68±0,049	2,60-2,75	1,849	2,66±0,060	2,60-2,75	2,237	3,12±0,055	3,00-3,15	1,771
15	Ширина 4-го стернита, мм	4,67±0,083	4,55-4,75	1,776	4,67±0,086	4,55-4,75	1,844	4,64±0,076	4,55-4,75	1,644	4,66±0,075	4,60-4,75	1,606
16	Длина воскового зеркальца, мм	2,37±0,160	2,20-2,60	6,735	2,43±0,166	2,20-2,60	6,843	2,36±0,162	2,20-2,60	6,858	2,53±0,064	2,40-2,65	2,528
17	Ширина воскового зеркальца, мм	1,62±0,102	1,50-1,75	6,317	1,61±0,107	1,50-1,70	6,689	1,63±0,099	1,50-1,75	6,097	1,62±0,088	1,50-1,70	5,415

Среднее значение кубитального индекса было минимальным у рабочих пчел с фенотипом 1R – F -  $42,71 \pm 4,709$  % (правое крыло) и с фенотипом 2R – F -  $47,80 \pm 4,511$  % (левое крыло). У пчел с фенотипом O – f как среднее значение, так и показатели лимита на правом и левом крыльях были максимальными -  $60,53 \pm 0,351$  % (правое крыло);  $60,55 \pm 0,3340$  % (левое крыло); 60,17-61,27 %.

Количество зацепов на заднем правом и левом крыльях было минимально у *Apis mellifera* с фенотипом 2R – F -  $19,65 \pm 1,476$  шт. и  $19,54 \pm 1,016$  шт.

Среднее значение тарзального индекса было максимально на правой и левой ножках у рабочих пчел с фенотипом E – f -  $57,86 \pm 1,670$  % и  $57,98 \pm 1,431$  % (лимиты – 54,55-59,52, 55,81-60,00 %). Минимальный показатель среднего значения на правой и левой ножках был характерен пчелам с фенотипом O – f -  $54,19 \pm 0,454$  % и  $54,15 \pm 0,423$  %. Границы лимита данного признака также имели минимальные значения у пчел с фенотипом O – f - 53,18-54,76; 53,18-54,76 %.

Длина тергита у рабочих пчел с фенотипом E – f была минимальная и составила -  $2,39 \pm 0,184$  мм, при границах лимита 2,15-2,60 мм. Пчелы с фенотипом O – f характеризовались максимальным показателем среднего значения –  $2,45 \pm 0,083$  мм (лимит 2,30-2,55 мм).

Ширина тергита была максимальна у *Apis mellifera* с фенотипами 2R – F и O – f -  $4,69 \pm 0,187$  мм и  $4,69 \pm 0,158$  мм. Особи с фенотипом 1R – F характеризовались минимальным значением -  $4,61 \pm 0,162$  мм.

Среднее значение длины стернита была максимально у рабочих пчел с фенотипом O – f -  $3,12 \pm 0,055$  мм. Данный показатель был минимален у медоносных пчел (*Apis mellifera*) с фенотипом E – f -  $2,66 \pm 0,060$  мм. Ширина стернита была минимальна у пчел с фенотипом E – f -  $4,64 \pm 0,076$ , а у рабочих пчел 1R – F и 2R – F –  $4,67 \pm 0,083$  и  $4,67 \pm 0,086$  мм.

Анализ воскового зеркала позволяет отметить, что максимальный показатель среднего значения длины имели рабочие пчелы с фенотипом O – f -  $2,53 \pm 0,064$  мм. При этом, по ширине максимальными значениями характеризовались медоносные пчелы с фенотипом E – f -  $1,63 \pm 0,099$  мм.

Морфологическая характеристика фенотипов рабочих пчел, собранных в а пасеках Калтасинской субпопуляции представлена в табл. 3.12.

В исследованной выборке пчелы с фенотипом E – f характеризовались максимальным значением длины хоботка  $6,61 \pm 0,085$  мм (лимит - 6,40-6,75 мм). Минимальное среднее значение длины хоботка было зарегистрировано у рабочих пчел с фенотипом O – f -  $6,33 \pm 0,93$  мм, при лимите 6,15-6,40 мм.

Длина правого переднего крыла имела максимальное среднее значение у *Apis mellifera* с фенотипами E – f -  $9,20 \pm 0,086$  мм, 9,00-9,40 мм. Показатели пчел с другими фенотипами были минимальными - 9,19 мм. При этом, верхняя граница лимита у пчел с фенотипом O – f была ниже на 0,10 мм (9,10-9,30 мм), по сравнению с другими фенотипами. Рабочие пчелы с фенотипом 1R – F отличались максимальным значением ширины правого переднего крыла -  $3,26 \pm 0,126$  мм. В то время как пчелы O – f имели минимальное среднее значение  $3,14 \pm 0,076$  мм (лимит 3,00-3,20 мм).

Максимальное среднее значение длины левого переднего крыла была свойственна *Apis mellifera* с фенотипом 1R – F -  $9,35 \pm 0,148$  мм, а минимальное O – f -  $9,24 \pm 0,123$  мм. Рабочие пчелы с фенотипом 1R – F отличался максимальным значением ширины левого переднего крыла -  $3,21 \pm 0,115$  мм. В то время как пчелы O – f имели минимальное среднее значение  $3,11 \pm 0,157$  мм.

Среднее значение кубитального индекса было минимальным у рабочих пчел с фенотипом 1R – F -  $42,52 \pm 4,856$  % (правое крыло) и с фенотипом 2R – F -  $46,50 \pm 5,092$  % (левое крыло), соответственно. У пчел с фенотипом O – f как среднее значение, так и показатели лимита на правом и левом крыльях были максимальными -  $60,73 \pm 0,224$  % (правое крыло);  $60,60 \pm 0,306$  % (левое крыло); 60,17-61,27 %.

**Таблица 3. 12** – Морфологическая характеристика фенотипов рабочих пчёл Калтасинской субпопуляции

№	Признак	Фены											
		1R-F			2R-F			E-f			O-f		
		M ± m	Lim	Cv, %	M ± m	Lim	Cv, %	M ± m	Lim	Cv, %	M ± m	Lim	Cv, %
1	Длина хоботка, мм	6,58±0,079	6,40-6,70	1,197	6,59±0,047	6,50-6,65	0,712	6,61±0,085	6,40-6,75	1,292	6,33±0,93	6,15-6,40	1,469
2	Длина правого переднего крыла, мм	9,19±0,095	9,00-9,40	1,038	9,19±0,085	9,10-9,40	0,922	9,20±0,086	9,00-9,40	0,938	9,19±0,070	9,10-9,30	0,760
3	Ширина правого переднего крыла, мм	3,26±0,126	3,00-3,50	3,858	3,24±0,109	3,00-3,50	3,364	3,18±0,107	3,00-3,50	3,357	3,14±0,076	3,00-3,20	2,411
4	Длина левого переднего крыла, мм	9,35±0,148	9,10-9,60	1,587	9,34±0,141	9,10-9,60	1,504	9,27±0,128	9,10-9,60	1,379	9,24±0,123	9,10-9,40	1,336
5	Ширина левого переднего крыла, мм	3,21±0,115	3,00-3,40	3,598	3,20±0,100	3,00-3,40	3,125	3,15±0,153	3,00-3,40	4,843	3,11±0,157	3,00-3,40	5,055
6	Кубитальный индекс на правом переднем крыле, %	42,52±4,856	38,46-54,55	11,420	42,46±3,927	38,46-50,00	9,247	46,96±5,476	38,46-54,55	11,660	60,73±0,224	60,17-61,27	0,369
7	Кубитальный индекс на левом переднем крыле, %	47,69±5,523	38,46-58,33	11,582	46,50±5,092	38,46-58,33	10,950	49,58±5,549	38,46-58,33	11,192	60,60±0,306	60,17-61,27	0,505

## Продолжение таблицы

8	Количество зацепок на правом заднем крыле, шт.	20,30±1,488	18-23	7,332	19,92±1,402	18-23	7,038	19,79±1,331	18-23	6,727	19,36±1,341	18-21	6,926
9	Количество зацепок на левом заднем крыле, шт.	20,14±1,378	18-23	6,842	19,70±1,077	18-22	5,464	19,71±1,275	18-21	6,468	19,50±1,362	18-21	6,984
10	Тарзальный индекс на правой ножке, %	56,72±1,469	54,55-59,52	2,590	56,57±1,532	54,55-59,52	2,708	57,69±1,626	54,55-59,52	2,818	54,17±0,508	53,18-54,76	0,938
11	Тарзальный индекс на левой ножке, %	57,31±1,314	55,81-60,00	2,292	57,30±1,184	55,81-60,00	2,067	57,76±1,351	55,81-60,0	2,339	54,18±0,488	53,18-54,76	0,901
12	Длина 4-го тергита, мм	2,44±0,162	2,15-2,60	6,636	2,45±0,155	2,15-2,60	6,301	2,39±0,178	2,15-2,60	7,455	2,44±0,085	2,30-2,55	3,475
13	Ширина 4-го тергита, мм	4,63±0,182	4,25-5,00	3,929	4,64±0,179	4,25-5,00	3,855	4,65±0,181	4,25-5,00	3,880	4,69±0,153	4,50-5,00	3,266
14	Длина 4-го стернита, мм	2,67±0,053	2,60-2,75	2,001	2,67±0,053	2,60-2,75	1,996	2,66±0,058	2,60-2,75	2,168	3,11±0,062	3,00-3,15	1,982
15	Ширина 4-го стернита, мм	4,65±0,083	4,55-4,75	1,790	4,67±0,084	4,55-4,75	1,805	4,63±0,075	4,55-4,75	1,630	4,65±0,073	4,55-4,75	1,580
16	Длина воскового зеркальца, мм	2,39±0,158	2,20-2,60	6,637	2,40±0,167	2,20-2,60	6,970	2,37±0,160	2,20-2,60	6,746	2,53±0,067	2,40-2,65	2,636
17	Ширина воскового зеркальца, мм	1,62±0,105	1,50-1,75	6,485	1,61±0,106	1,50-1,75	6,598	1,63±0,102	1,50-1,75	6,241	1,63±0,086	1,50-1,70	5,269

Количество зацепок на заднем правом и левом передних крыльях было минимально у рабочих пчел с фенотипом О – f -  $19,36 \pm 1,341$  шт. (правое крыло),  $19,50 \pm 1,362$  шт. (левое крыло). У рабочих особей медоносных пчел с фенотипом 1R – F число зацепок на задних крыльях было максимально -  $20,30 \pm 1,488$  шт. (правое крыло),  $20,14 \pm 1,378$  шт. (левое крыло).

Среднее значение тарзального индекса было максимально на правой и левой ножках у рабочих пчел с фенотипом E – f -  $57,69 \pm 1,626$  % и  $57,76 \pm 1,351$  % (лимиты – 54,55-59,52, 55,81-60,00 %). Минимальный показатель среднего значения на правой и левой ножках был характерен особям с фенотипом О – f -  $54,17 \pm 0,508$  % и  $54,18 \pm 0,488$  %. Границы лимита данного признака также имели минимальные значения у *Apis mellifera* с фенотипом О – f - 53,18-54,76 %.

Длина тергита у рабочих пчел с фенотипом О – f была минимальна и составила -  $2,44 \pm 0,085$  мм, при границах лимита 2,30-2,55 мм. Пчелы с фенотипом 1R – F характеризовались максимальным показателем среднего значения –  $2,45 \pm 0,155$  мм (лимит 2,15-2,60 мм).

Ширина тергита была максимальна у рабочих пчел с фенотипом О – f -  $4,69 \pm 0,153$  мм. Особи с фенотипом 1R – F характеризовались минимальным значением -  $4,63 \pm 0,182$  мм (лимит 4,25-5,00 мм).

Среднее значение длины стернита была максимальна у рабочих пчел с фенотипом О – f -  $3,11 \pm 0,062$  мм как и в предыдущей субпопуляции. Данный показатель был минимален у пчел с фенотипом E – f -  $2,66 \pm 0,058$  мм (лимит 2,60-2,75 мм).

Ширина стернита была минимальная у пчел с фенотипом E – f -  $4,63 \pm 0,075$  мм, а у пчел 2R – F выражена максимально -  $4,67 \pm 0,084$  мм (лимит 4,55-4,75 мм).

Анализ воскового зеркала позволяет отметить, что максимальный показатель среднего значения длины имели рабочие пчелы с фенотипом О – f -  $2,53 \pm 0,067$  мм (лимит 2,40-2,65 мм). Максимальный показатель среднего

значения был зарегистрирован у *Apis mellifera* с фенами E – f -  $1,63 \pm 0,102$  мм (лимит 1,50-1,75 мм) и O – f –  $1,63 \pm 0,067$  мм (лимит 1,50-1,70 мм).

Морфологическая характеристика фенов рабочих пчел Караидельской субпопуляции Республики Башкортостан представлена в табл. 3.13.

По табличным данным можно отметить, что пчелы с феном E – f, так же, как и на пасеках предыдущей субпопуляции характеризовались максимальным значением длины хоботка  $6,64 \pm 0,069$  мм (лимит - 6,50-6,75 мм). Также минимальное среднее значение длины хоботка было зарегистрировано у рабочих пчел с феном O – f -  $6,34 \pm 0,046$  мм (лимит 6,30-6,40 мм).

Длина правого переднего крыла имела максимальное среднее значение у рабочих пчел с феном O – f -  $9,24 \pm 0,073$  мм, 9,10-9,30 мм. Показатель пчел с феном 1R – F был минимальным -  $9,19 \pm 0,095$  мм. Рабочие пчелы с феном 1R – F отличались максимальным значением ширины правого переднего крыла -  $3,27 \pm 0,139$  мм, а пчелы с феном O – f имели минимальное среднее значение  $3,17 \pm 0,064$  мм (лимит 3,00-3,20 мм).

Максимальное среднее значение длины левого переднего крыла было зарегистрировано у пчел с феном 2R – F -  $9,36 \pm 0,154$  мм, а минимальное O – f -  $9,23 \pm 0,099$  мм.

Рабочие пчелы с фенами 1R – F и O – f отличались максимальными значениями ширины левого переднего крыла -  $3,23 \pm 0,124$  мм и  $3,23 \pm 0,189$  мм. В то время как пчелы с феном E – f имели минимальное среднее значение  $3,13 \pm 0,140$  мм.

Среднее значение кубитального индекса было минимальным у рабочих пчел с феном 1R – F -  $42,52 \pm 4,856$  % (правое крыло) и с феном 2R – F -  $46,97 \pm 4,909$  % (левое крыло), соответственно. У пчел с феном O – f как среднее значение, так и показатели лимита на правом и левом крыльях были максимальными -  $60,70 \pm 0,176$  % (правое крыло);  $60,58 \pm 0,243$  % (левое крыло); 60,17-61,27 %.

**Таблица 3.13 – Морфологическая характеристика фенотипов рабочих пчёл Караидельской субпопуляции**

№	Признак	Фены											
		1R-F			2R-F			E-f			O-f		
		M ± m	Lim	Cv, %	M ± m	Lim	Cv, %	M ± m	Lim	Cv, %	M ± m	Lim	Cv, %
1	Длина хоботка, мм	6,62±0,060	6,50-6,70	0,914	6,59±0,054	6,50-6,70	0,815	6,64±0,069	6,50-6,75	1,036	6,34±0,046	6,30-6,40	0,722
2	Длина правого переднего крыла, мм	9,19±0,095	9,00-9,40	1,038	9,20±0,087	9,10-9,40	0,941	9,21±0,099	9,00-9,40	1,077	9,24±0,073	9,10-9,30	0,791
3	Ширина правого переднего крыла, мм	3,27±0,139	3,00-3,50	4,239	3,25±0,115	3,00-3,50	3,526	3,19±0,114	3,00-3,50	3,576	3,17±0,064	3,00-3,20	2,006
4	Длина левого переднего крыла, мм	9,34±0,164	9,10-9,60	1,758	9,36±0,154	9,10-9,60	1,643	9,29±0,127	9,10-9,60	1,369	9,23±0,099	9,10-9,40	1,075
5	Ширина левого переднего крыла, мм	3,23±0,124	3,00-3,40	3,852	3,22±0,114	3,00-3,40	3,554	3,13±0,140	3,00-3,40	1,467	3,23±0,189	3,00-3,40	5,839
6	Кубитальный индекс на правом переднем крыле, %	42,52±4,856	38,46-54,55	11,420	42,60±4,170	38,46-50,00	9,787	46,87±5,546	38,46-54,55	11,832	60,70±0,176	60,17-61,27	0,290
7	Кубитальный индекс на левом переднем крыле, %	47,65±5,088	38,46-58,33	10,678	46,97±4,909	38,46-58,33	10,452	50,96±5,027	38,46-58,33	9,864	60,58±0,243	60,17-61,27	0,401

## Продолжение таблицы

8	Количество зацепок на правом заднем крыле, шт.	20,24±1,383	18-23	6,830	19,02±1,402	18-23	7,038	19,70±1,400	18-23	7,109	19,23±1,062	18-21	5,520
9	Количество зацепок на левом заднем крыле, шт.	20,08±1,256	18-23	6,253	19,70±1,077	18-22	5,464	19,64±1,341	18-21	6,825	19,02±1,213	17-21	0,290
10	Тарзальный индекс на правой ножке, %	56,68±1,220	54,55-59,52	2,153	56,77±1,422	54,55-59,52	2,504	57,59±1,841	54,55-59,52	3,197	54,26±0,461	53,18-54,76	0,850
11	Тарзальный индекс на левой ножке, %	57,23±1,093	55,81-60,00	1,911	57,30±1,184	55,81-60,00	2,067	58,24±1,512	55,81-60,00	2,597	54,27±0,442	53,18-54,76	0,815
12	Длина 4-го тергита, мм	2,46±0,131	2,15-2,60	5,339	2,43±0,153	2,15-2,60	6,296	2,37±0,173	2,15-2,60	7,284	2,39±0,093	2,30-2,55	3,877
13	Ширина 4-го тергита, мм	4,66±0,200	4,25-5,00	4,289	4,68±0,194	4,25-5,00	4,149	4,65±0,151	4,25-5,00	3,241	4,82±0,189	4,50-5,00	3,925
14	Длина 4-го стернита, мм	2,68±0,053	2,60-2,75	1,998	2,67±0,051	2,60-2,75	1,901	2,65±0,061	2,60-2,75	2,280	3,12±0,058	3,00-3,15	1,851
15	Ширина 4-го стернита, мм	4,63±0,088	4,50-4,75	1,893	4,65±0,083	4,55-4,75	1,792	4,62±0,064	4,55-4,75	1,380	4,62±0,081	4,55-4,75	1,749
16	Длина воскового зеркальца, мм	2,38±0,140	2,20-2,60	5,892	2,39±0,161	2,20-2,60	6,744	2,33±0,156	2,20-2,60	6,689	2,52±0,055	2,40-2,65	2,163
17	Ширина воскового зеркальца, мм	1,63±0,108	1,50-1,75	6,615	1,62±0,108	1,50-1,75	6,646	1,64±0,095	1,50-1,75	5,757	1,66±0,073	1,50-1,70	4,399

Количество зацепок на заднем правом крыле было минимально у пчел с феном 2R – F -  $19,02 \pm 1,402$  шт. (лимит 18-23 шт.), на заднем левом крыле у пчел с феном O – f –  $19,02 \pm 1,402$  (лимит 17-21 шт.). У рабочих пчел с феном 1R – F количество зацепок на правом и левом задних крыльях было максимально -  $20,24 \pm 1,383$  шт. (правое крыло),  $20,08 \pm 1,256$  шт. (левое крыло). Границы лимита составили – 18-23 шт.

Среднее значение тарзального индекса было максимально на правой и левой ножках у рабочих пчел с феном E – f -  $57,59 \pm 1,626$  % и  $58,24 \pm 1,351$  % (лимиты – 54,55-59,52, 55,81-60,00 %). Минимальный показатель среднего значения на правой и левой ножках пчел был характерен особям с феном O – f -  $54,26 \pm 0,461$  % и  $54,27 \pm 0,442$  %.

Длина тергита у рабочих пчел с феном E – f была минимальна и составила -  $2,37 \pm 0,173$  мм, при границах лимита 2,15-2,60 мм. Пчелы с феном 1R – F характеризовались максимальным показателем среднего значения –  $2,46 \pm 0,131$  мм (лимит 2,15-2,60 мм).

Ширина тергита максимальна была у рабочих пчел с феном O – f -  $4,82 \pm 0,189$  мм. Особи с феном E – f характеризовались минимальным значением -  $4,65 \pm 0,151$  мм (лимит 4,25-5,00 мм).

Среднее значение длины стернита была максимальная у рабочих пчел с феном O – f -  $3,12 \pm 0,058$  мм. Данный показатель был минимален у пчел с феном E – f -  $2,65 \pm 0,061$  мм (лимит 2,60-2,75 мм).

Ширина стернита была минимальная у пчел с феном E – f -  $4,62 \pm 0,064$  мм и O – f -  $4,62 \pm 0,081$  мм. Пчелы с феном 2R – F характеризовались максимальным показателем среднего значения ширины стернита -  $4,65 \pm 0,083$  мм (лимит 4,55-4,75 мм).

Максимальный показатель среднего значения длины воскового зеркальца зарегистрирован у *Apis mellifera* с феном O – f -  $2,52 \pm 0,055$  мм (лимит 2,40-2,65 мм). Максимальный показатель среднего значения ширины воскового зеркальца также был отмечен у пчел с данным феном -  $1,66 \pm 0,073$  мм (лимит 1,50-1,75 мм).

Морфологическая характеристика фенотипов рабочих пчел Краснокамской субпопуляции представлена в табл. 3.14.

Пчелы с фенотипом E – f характеризовались максимальным значением длины хоботка  $6,63 \pm 0,062$  мм, при лимите - 6,50-6,75 мм. Минимальное среднее значение длины хоботка также отмечено у *Apis mellifera* с фенотипом O – f -  $6,33 \pm 0,064$  мм (лимит 6,15-6,40 мм).

По длине и ширине крыльев наблюдалась аналогичная ситуация, как и в предыдущих субпопуляциях. Среднее значение кубитального индекса было минимальным у рабочих пчел с фенотипом 2R – F -  $42,60 \pm 4,170$  % (правое крыло) и с фенотипом E – f -  $46,97 \pm 4,909$  % (левое крыло). У пчел с фенотипом O – f как среднее значение, так и показатели лимита на правом и левом крыльях были максимальными -  $60,53 \pm 0,297$  % (правое крыло);  $60,72 \pm 0,195$  % (левое крыло).

Количество зацепок на заднем правом крыле было минимально у рабочих пчел с фенотипом O – f -  $19,34 \pm 1,032$  шт. (лимит 18-21 шт.). У рабочих пчел с фенотипом 2R – F число зацепок на правом крыле было максимально -  $19,92 \pm 1,402$  шт. Границы лимита у всех фенотипов *Apis mellifera*, кроме O – f составили 18-23 шт.

Среднее значение тарзального индекса было максимально на правой и левой ножках рабочих пчел с фенотипом E – f -  $57,60 \pm 1,679$  % и  $57,59 \pm 1,416$  % (лимиты – 54,55-59,52, 55,81-60,00 %). Минимальный показатель среднего значения на правой и левой ножках был характерен *Apis mellifera* с фенотипом O – f -  $54,02 \pm 0,412$  % и  $54,10 \pm 0,323$  % (лимит 53,18-54,76 %).

**Таблица 3.14** – Морфологическая характеристика фенотипов рабочих пчёл Краснокамской субпопуляции

№	Признак	Фены											
		1R-F			2R-F			E-f			O-f		
		M ± m	Lim	Cv, %	M ± m	Lim	Cv, %	M ± m	Lim	Cv, %	M ± m	Lim	Cv, %
1	Длина хоботка, мм	6,61±0,028	6,60-6,70	0,424	6,59±0,054	6,50-6,70	0,815	6,63±0,062	6,50-6,75	0,932	6,33±0,064	6,15-6,40	1,011
2	Длина правого переднего крыла, мм	9,16±0,086	9,00-9,40	0,940	9,20±0,087	9,10-9,40	0,941	9,18±0,094	9,00-9,40	1,026	9,24±0,082	9,10-9,30	0,889
3	Ширина правого переднего крыла, мм	3,24±0,116	3,00-3,50	3,592	3,25±0,115	3,00-3,50	3,526	3,19±0,133	3,00-3,50	4,175	3,17±0,053	3,00-3,20	1,670
4	Длина левого переднего крыла, мм	9,32±0,106	9,10-9,60	1,142	9,36±0,154	9,10-9,60	1,643	9,27±0,118	9,10-9,60	1,273	9,21±0,093	9,10-9,40	1,007
5	Ширина левого переднего крыла, мм	3,19±0,105	3,00-3,40	3,295	3,22±0,114	3,00-3,40	3,554	3,14±0,141	3,00-3,40	4,492	3,26±0,176	3,00-3,40	5,393
6	Кубитальный индекс на правом переднем крыле, %	42,76±4,117	38,46-54,55	9,629	42,60±4,170	38,46-50,00	9,787	46,33±5,561	38,46-54,55	12,002	60,53±0,297	60,17-60,83	0,491
7	Кубитальный индекс на левом переднем крыле, %	50,98±6,891	41,67-58,33	13,518	46,97±4,909	38,46-58,33	10,452	49,63±5,343	38,46-58,33	10,765	60,72±0,195	60,17-60,83	0,321

## Продолжение таблицы

8	Количество зацепок на правом заднем крыле, шт.	19,73±1,427	18-23	7,232	19,92±1,402	18-23	7,038	19,84±1,318	18-23	6,644	19,34±1,032	18-21	5,335
9	Количество зацепок на левом заднем крыле, шт.	19,57±1,427	18-23	6,321	19,70±1,077	18-22	5,464	19,71±1,275	18-21	6,468	19,27±1,087	18-21	5,641
10	Тарзальный индекс на правой ножке, %	57,01±1,233	54,55-59,52	2,163	56,77±1,422	54,55-59,52	2,504	57,60±1,679	54,55-59,52	2,916	54,02±0,412	53,18-54,76	0,763
11	Тарзальный индекс на левой ножке, %	57,18±1,100	55,81-60,00	1,924	57,30±1,184	55,81-60,00	2,067	57,59±1,416	55,81-60,00	2,454	54,10±0,323	53,18-54,76	0,598
12	Длина 4-го тергита, мм	2,42±0,143	2,15-2,60	5,935	2,43±0,153	2,15-2,60	6,296	2,40±0,174	2,15-2,60	7,251	2,44±0,061	2,30-2,55	2,493
13	Ширина 4-го тергита, мм	4,50±0,226	4,25-5,00	5,027	4,68±0,194	4,25-5,00	4,149	4,64±0,158	4,25-5,00	3,399	4,82±0,161	4,50-5,00	3,331
14	Длина 4-го стернита, мм	2,67±0,051	2,60-2,75	1,929	2,68±0,054	2,60-2,75	2,000	2,67±0,061	2,60-2,75	2,269	3,12±0,060	3,00-3,15	1,917
15	Ширина 4-го стернита, мм	4,63±0,072	4,55-4,75	1,560	4,64±0,086	4,55-4,75	1,843	4,63±0,075	4,55-4,75	1,615	4,69±0,075	4,55-4,75	1,606
16	Длина воскового зеркальца, мм	2,35±0,173	2,20-2,60	7,355	2,39±0,161	2,20-2,60	6,744	2,36±0,162	2,20-2,60	6,858	2,49±0,057	2,40-2,65	2,283
17	Ширина воскового зеркальца, мм	1,58±0,101	1,50-1,75	6,418	1,62±0,108	1,50-1,75	6,646	1,63±0,099	1,50-1,75	6,097	1,66±0,069	1,50-1,70	4,168

Длина тергита у рабочих пчёл с феном E – f была минимальная и составила -  $2,40 \pm 0,174$  мм, при границах лимита 2,15-2,60 мм. Пчёлы с феном O – f характеризовались максимальным показателем среднего значения –  $2,44 \pm 0,061$  мм (лимит 2,30-2,55 мм).

Ширина тергита была максимальна у рабочих пчёл с феном O – f -  $4,82 \pm 0,161$  мм. Медоносные пчёлы с феном 1R – F характеризовались минимальным значением -  $4,50 \pm 0,226$  мм (лимит 4,25-5,00 мм).

Среднее значение длины стернита была максимальная у рабочих пчёл с феном O – f -  $3,00 \pm 0,060$  мм. Данный показатель был минимален у пчел с фенами 1R – F -  $2,67 \pm 0,051$  мм и E – f -  $2,67 \pm 0,061$  мм. Ширина стернита была минимальная у пчёл с фенами E – f -  $4,63 \pm 0,072$  мм и 2R – F -  $4,63 \pm 0,075$  мм. Пчёлы с феном O – f - характеризовались максимальным показателем среднего значения ширины стернита -  $4,69 \pm 0,075$  мм.

Максимальный показатель среднего значения длины воскового зеркальца зарегистрирован у рабочих пчёл с феном O – f -  $2,49 \pm 0,057$  мм (лимит 2,40-2,65 мм). Максимальный показатель среднего значения ширины воскового зеркальца также был отмечен у *Apis mellifera* с данным феном -  $1,66 \pm 0,069$  мм (лимит 1,50-1,75 мм).

Морфологическая характеристика фенов рабочих пчёл, собранных на пасеках Мишкинской субпопуляции представлена в табл. 3.15.

Из табличных данных видно, что медоносные пчёлы с феном E – f, так же, как и на пасеках предыдущих субпопуляций характеризовались максимальным значением длины хоботка  $6,62 \pm 0,065$  мм, при том же лимите - 6,50-6,75 мм. Минимальное среднее значение длины хоботка также отмечено у рабочих пчёл с феном O – f -  $6,34 \pm 0,063$  мм (лимит 6,20-6,40 мм).

**Таблица 3.15 – Морфологическая характеристика фенотипов рабочих пчёл Мишкинской субпопуляции**

№	Признак	Фены											
		1R-F			2R-F			E-f			O-f		
		M ± m	Lim	Cv, %	M ± m	Lim	Cv, %	M ± m	Lim	Cv, %	M ± m	Lim	Cv, %
1	Длина хоботка, мм	6,58±0,079	6,40-6,70	1,197	6,59±0,047	6,50-6,65	0,712	6,62±0,065	6,50-6,75	0,976	6,34±0,063	6,20-6,40	0,989
2	Длина правого переднего крыла, мм	9,19±0,095	9,00-9,40	1,038	9,19±0,085	9,10-9,40	0,922	9,19±0,083	9,00-9,40	0,906	9,21±0,076	9,10-9,30	0,830
3	Ширина правого переднего крыла, мм	3,26±0,126	3,00-3,50	3,858	3,24±0,109	3,00-3,50	3,364	3,16±0,103	3,00-3,50	3,269	3,15±0,074	3,00-3,20	2,345
4	Длина левого переднего крыла, мм	9,35±0,148	9,10-9,60	1,587	9,34±0,047	9,10-9,60	1,504	9,25±0,125	9,10-9,60	1,351	9,23±0,111	9,10-9,40	1,203
5	Ширина левого переднего крыла, мм	3,21±0,115	3,00-3,40	3,598	3,20±0,100	3,00-3,40	3,125	3,13±0,140	3,00-3,40	4,478	3,17±0,180	3,00-3,40	5,691
6	Кубитальный индекс на правом переднем крыле, %	42,52±4,856	38,46-54,55	11,420	42,46±3,927	38,46-50,00	9,247	47,16±5,168	38,46-54,55	10,959	60,69±0,340	60,17-62,33	0,561
7	Кубитальный индекс на левом переднем крыле, %	47,69±5,523	38,46-58,33	11,582	46,50±5,092	38,46-58,33	10,950	49,63±5,343	38,46-58,33	10,765	60,51±0,316	60,17-61,27	0,522

## Продолжение таблицы

8	Количество зацепок на правом заднем крыле, шт.	20,30±1,488	18-23	6,842	20,08±1,402	18-23	6,981	19,91±1,352	18-23	6,791	19,48±1,250	18-21	6,418
9	Количество зацепок на левом заднем крыле, шт.	20,14±1,378	18-23	6,842	19,86±1,110	18-22	5,586	19,86±1,299	18-21	6,543	19,27±1,314	18-21	6,820
10	Тарзальный индекс на правой ножке, %	56,72±1,469	54,55-59,52	2,590	56,57±1,532	54,55-59,52	2,708	57,62±1,659	54,55-59,52	2,879	54,25±0,468	53,19-54,76	0,863
11	Тарзальный индекс на левой ножке, %	57,31±1,314	55,81-60,00	2,292	57,30±1,184	55,81-60,00	2,067	57,78±1,327	55,81-60,00	2,297	54,18±0,435	53,18-54,76	0,802
12	Длина 4-го тергита, мм	2,44±0,164	2,15-2,60	6,731	2,45±0,155	2,15-2,60	6,301	2,41±0,173	2,15-2,60	7,193	2,43±0,085	2,30-2,55	3,486
13	Ширина 4-го тергита, мм	4,63±0,182	4,25-5,00	3,929	4,64±0,179	4,25-5,00	3,855	4,64±0,157	4,25-5,00	3,384	4,75±0,183	4,50-5,00	3,856
14	Длина 4-го стернита, мм	2,67±0,056	2,60-2,75	2,082	2,68±0,051	2,60-2,75	1,901	2,67±0,061	2,60-2,75	2,282	3,12±0,057	3,00-3,15	1,839
15	Ширина 4-го стернита, мм	4,64±0,083	4,55-4,75	1,786	4,67±0,084	4,55-4,75	1,805	4,64±0,076	4,55-4,75	1,644	4,67±0,077	4,55-4,75	1,644
16	Длина воскового зеркальца, мм	2,39±0,158	2,20-2,60	6,637	2,40±0,167	2,20-2,60	6,970	2,36±0,157	2,20-2,60	6,623	2,53±0,062	2,40-2,65	2,442
17	Ширина воскового зеркальца, мм	1,62±0,105	1,50-1,75	6,485	1,61±0,106	1,50-1,75	6,598	1,62±0,099	1,50-1,75	6,137	1,64±0,084	1,50-1,70	5,128

Длина правого переднего крыла имела максимальное среднее значение у рабочих пчёл с фенами О – f -  $9,21 \pm 0,076$ ,  $9,10$ - $9,30$  мм. Остальные фены характеризовались минимальным средним значением длины хоботка -  $9,19 \pm 0,095$  мм,  $9,19 \pm 0,085$  мм,  $9,19 \pm 0,083$  мм. Пчёлы с феном 1R – F отличались максимальным значением ширины правого переднего крыла -  $3,26 \pm 0,126$  мм, а пчёлы с феном О – f имели минимальное среднее значение  $3,15 \pm 0,074$  мм (лимит  $3,00$ - $3,20$  мм).

Максимальное значение длины левого переднего крыла была зарегистрирована у *Apis mellifera* с феном 1R – F -  $9,35 \pm 0,148$  мм, а минимальное О – f -  $9,23 \pm 0,111$  мм. Рабочие пчёлы с феном 1R – F отличались максимальным значением ширины левого переднего крыла -  $3,21 \pm 0,115$  мм. Медоносные пчёлы с феном E – f имели минимальное среднее значение  $3,13 \pm 0,140$  мм.

Среднее значение кубитального индекса было минимальным у рабочих пчёл с феном 2R – F -  $42,46 \pm 3,927$  % (правое крыло),  $46,50 \pm 5,092$  % (левое крыло), соответственно. У пчёл с феном О – f как среднее значение, так и показатели лимита на правом и левом крыльях были максимальными -  $60,69 \pm 0,340$  % (правое крыло);  $60,51 \pm 0,316$  % (левое крыло);  $60,17$ - $61,27$  %.

Количество зацепок на заднем правом и левом крыльях было минимально у пчёл с феном О – f –  $19,48 \pm 1,250$  шт. (лимит  $18$ - $21$  шт.),  $19,27 \pm 1,314$  шт. (лимит  $18$ - $21$  шт.). У рабочих пчёл с феном 1R – F число зацепок на правом и левом задних крыльях было максимально -  $20,30 \pm 1,488$  шт. (правое крыло),  $20,14 \pm 1,378$  шт. (левое крыло).

Среднее значение тарзального индекса было максимально на правой и левой ножках у рабочих пчёл с феном E – f -  $57,62 \pm 1,659$  % и  $57,81 \pm 1,327$  % (лимиты –  $54,55$ - $59,52$ ,  $55,81$ - $60,00$  %). Минимальный показатель среднего значения на правой и левой ножках был характерен *Apis mellifera* с феном О – f -  $54,25 \pm 0,468$  % и  $54,18 \pm 0,435$  %.

Длина тергита у пчёл с феном E – f была минимальна и составила -  $2,41 \pm 0,173$  мм, при границах лимита  $2,15$ - $2,60$  мм. Пчелы с феном 2R – F

характеризовались максимальным средним значением –  $2,45 \pm 0,155$  мм (лимит 2,15-2,60 мм). Ширина тергита была максимальна у пчёл с феном O – f -  $4,75 \pm 0,183$  мм. Особи с феном 1R – F характеризовались минимальным значением -  $4,63 \pm 0,182$  мм (лимит 4,25-5,00 мм).

Среднее значение длины стернита было максимально у рабочих пчёл с феном O – f -  $3,12 \pm 0,057$  мм. Данный показатель был минимален у *Apis mellifera* с феном 1R – F -  $2,67 \pm 0,056$  мм (лимит 2,60-2,75 мм). Ширина стернита была минимальна у пчёл с феном 1R – F -  $4,64 \pm 0,083$  мм и E – f -  $4,64 \pm 0,076$  мм. Пчёлы с фенами 2R – F и O – f характеризовались максимальным показателем среднего значения ширины стернита -  $4,67 \pm 0,084$  и  $4,67 \pm 0,077$  мм.

Максимальный показатель среднего значения длины воскового зеркальца зарегистрирован у рабочих пчёл *Apis mellifera* с феном O – f -  $2,53 \pm 0,062$  мм (лимит 2,40-2,65 мм). Максимальный показатель среднего значения ширины воскового зеркальца также был отмечен у рабочих пчел с данным феном -  $1,64 \pm 0,084$  мм (лимит 1,50-1,70 мм).

Морфологическая характеристика фенотипов рабочих пчёл, собранных в Нуримановской субпопуляции представлена в табл. 3.16.

Из данных видно, что пчёлы с фенами 1R – F и E – f характеризовались максимальным значением длины хоботка  $6,61 \pm 0,058$  мм и  $6,61 \pm 0,080$  мм, соответственно. Минимальное значение длины хоботка отмечено у *Apis mellifera* с феном O – f -  $6,35 \pm 0,053$  мм (лимит 6,20-6,40 мм).

Длина правого переднего крыла имела максимальное среднее значение у рабочих пчёл с феном O – f -  $9,22 \pm 0,076$ , 9,10-9,30 мм. Пчёлы с феном E – f характеризовались минимальным средним значением длины хоботка -  $9,18 \pm 0,096$  мм.

**Таблица 3.16 – Морфологическая характеристика фенотипов рабочих пчёл Нуримановской субпопуляции**

№	Признак	Фены											
		1R-F			2R-F			E-f			O-f		
		M ± m	Lim	Cv, %	M ± m	Lim	Cv, %	M ± m	Lim	Cv, %	M ± m	Lim	Cv, %
1	Длина хоботка, мм	6,61±0,058	6,50-6,70	0,883	6,60±0,042	6,50-6,70	0,643	6,61±0,080	6,40-6,75	1,204	6,35±0,053	6,20-6,40	0,829
2	Длина правого переднего крыла, мм	9,20±0,093	9,00-9,40	1,009	9,20±0,064	9,10-9,40	0,701	9,18±0,096	9,00-9,40	1,041	9,22±0,076	9,10-9,30	0,822
3	Ширина правого переднего крыла, мм	3,28±0,132	3,00-3,50	4,032	3,34±0,155	3,00-3,50	4,649	3,18±0,100	3,00-3,50	3,135	3,15±0,074	3,00-3,20	2,345
4	Длина левого переднего крыла, мм	9,35±0,148	9,10-9,60	1,587	9,34±0,130	9,10-9,60	1,394	9,27±0,125	9,10-9,60	1,348	9,23±0,110	9,10-9,40	1,188
5	Ширина левого переднего крыла, мм	3,22±0,129	3,00-3,40	4,016	3,25±0,102	3,00-3,40	3,131	3,15±0,143	3,00-3,40	4,530	3,17±0,183	3,00-3,40	5,758
6	Кубитальный индекс на правом переднем крыле, мм	42,52±4,856	38,46-54,55	11,420	42,27±3,314	38,46-50,00	7,838	46,59±5,445	38,46-54,55	11,688	61,20±1,298	60,17-63,74	2,121
7	Кубитальный индекс на левом переднем крыле, %	47,69±5,523	38,46-58,33	11,582	44,79±4,421	38,46-58,33	9,871	49,99±5,364	38,46-58,33	10,730	60,59±0,278	60,17-61,27	0,458

## Продолжение таблицы

8	Количество зацепок на правом заднем крыле, шт.	20,14±1,456	18-23	7,231	21,08±1,831	18-23	8,688	19,75±1,311	18-23	6,637	19,45±1,235	18-21	6,349
9	Количество зацепок на левом заднем крыле, шт.	19,97±1,323	18-23	6,622	19,49±0,989	18-22	5,078	19,70±1,249	18-21	6,343	19,68±1,336	18-22	6,791
10	Тарзальный индекс на правой ножке, %	56,86±1,373	54,55-59,52	2,415	56,90±1,175	54,55-59,52	2,066	57,60±1,577	54,55-59,52	2,737	54,25±0,469	53,18-54,76	0,864
11	Тарзальный индекс на левой ножке, %	57,38±1,264	55,81-60,00	2,203	57,26±0,902	55,81-60,00	1,575	57,72±1,301	55,81-60,00	2,254	54,29±0,464	53,18-54,76	0,854
12	Длина 4-го тергита, мм	2,44±0,152	2,15-2,60	6,207	2,50±0,154	2,15-2,60	6,158	2,39±0,174	2,15-2,60	7,301	2,44±0,077	2,30-2,55	3,147
13	Ширина 4-го тергита, мм	4,64±0,191	4,25-5,00	4,114	4,60±0,173	4,25-5,00	3,767	4,63±0,202	4,25-5,00	4,376	4,74±0,174	4,50-5,00	3,671
14	Длина 4-го стернита, мм	2,66±0,052	2,60-2,75	1,950	2,68±0,043	2,60-2,75	1,613	2,67±0,063	2,60-2,75	2,358	3,12±0,057	3,00-3,15	1,839
15	Ширина 4-го стернита, мм	4,62±0,075	4,55-4,75	1,616	4,68±0,068	4,55-4,75	1,845	4,62±0,077	4,55-4,75	1,662	4,67±0,077	4,55-4,75	1,644
16	Длина воскового зеркальца, мм	2,39±0,155	2,20-2,60	6,489	2,47±0,163	2,20-2,60	6,601	2,36±0,159	2,20-2,60	6,743	2,53±0,061	2,40-2,65	2,410
17	Ширина воскового зеркальца, мм	1,63±0,108	1,50-1,75	6,606	1,58±0,105	1,50-1,75	6,659	1,64±0,103	1,50-1,75	6,284	1,64±0,084	1,50-1,70	5,094

Рабочие пчёлы с фенотипом 2R – F отличались максимальным значением ширины правого переднего крыла -  $3,34 \pm 0,155$  мм, а пчёлы с фенотипом O – f имели минимальное значение -  $3,15 \pm 0,074$  мм.

Максимальное среднее значение длины левого переднего крыла было зарегистрировано у пчёл с фенотипом 1R – F -  $9,35 \pm 0,148$  мм, а минимальное O – f -  $9,23 \pm 0,110$  мм.

Рабочие особи с фенотипом 2R – F отличались максимальным значением ширины левого переднего крыла -  $3,25 \pm 0,102$  мм. *Apis mellifera* с фенотипом E – f имели минимальное среднее значение  $3,15 \pm 0,143$  мм.

Среднее значение кубитального индекса было минимальным у рабочих пчёл с фенотипом 2R – F -  $42,27 \pm 3,314$  % (правое крыло),  $44,79 \pm 5,092$  % (левое крыло). У пчёл с фенотипом O – f как среднее значение, так и показатели лимита на правом и левом крыльях были максимальными -  $61,20 \pm 1,298$  % (правое крыло);  $60,59 \pm 0,278$  % (левое крыло);  $60,17-61,27$  %.

Количество зацепок на заднем правом крыле было минимально у пчёл с фенотипом O – f -  $19,45 \pm 1,250$  шт. (лимит 18-21 шт.), а на левом крыле с фенотипом 2R – F -  $19,49 \pm 0,989$  шт. (лимит 18-22 шт.). У пчёл с фенотипом 2R – F число зацепок на правом крыле было максимально -  $21,08 \pm 1,831$  шт., а на левом крыле у пчёл с фенотипом 2R – F -  $19,97 \pm 1,323$  шт.

Среднее значение тарзального индекса было максимально на правой и левой ножках у пчёл с фенотипом E – f -  $57,62 \pm 1,659$  % и  $57,81 \pm 1,327$  % (лимиты –  $54,55-59,52$ ,  $55,81-60,00$  %). Минимальный показатель среднего значения на правой и левой ножках был характерен особям с фенотипом O – f -  $54,25 \pm 0,468$  % и  $54,18 \pm 0,435$  %.

Длина тергита у рабочих пчёл с фенотипом E – f была минимальная и составила -  $2,39 \pm 0,174$  мм, при границах лимита  $2,15-2,60$  мм. Пчелы с фенотипом 2R – F характеризовались максимальным показателем среднего значения –  $2,50 \pm 0,154$  мм (лимит  $2,15-2,60$  мм). Ширина тергита была максимальной у рабочих пчёл с фенотипом O – f -  $4,74 \pm 0,174$  мм. Особи с фенотипом 2R – F

характеризовались минимальным значением -  $4,60 \pm 0,173$  мм (лимит 4,25-5,00 мм).

Среднее значение длины стернита была максимальная у рабочих пчёл с феном O – f -  $3,12 \pm 0,057$  мм. Данный показатель был минимален у пчёл с феном 1R – F -  $2,66 \pm 0,052$  мм (лимит 2,60-2,75 мм). Ширина стернита была минимальная у пчёл с феном 1R – F -  $4,62 \pm 0,075$  мм и E – f -  $4,62 \pm 0,077$  мм. Пчёлы с феном 2R – F характеризовались максимальным показателем среднего значения ширины стернита -  $4,68 \pm 0,068$  мм.

Максимальный показатель среднего значения длины воскового зеркальца зарегистрирован у рабочих пчёл с феном O – f -  $2,53 \pm 0,061$  мм (лимит 2,40-2,65 мм). Максимальный показатель среднего значения ширины воскового зеркальца также был отмечен у пчёл с фенами E – f и O – f -  $1,64 \pm 0,103$  и  $1,64 \pm 0,084$  мм, соответственно.

Морфологическая характеристика фенотипов рабочих пчёл в Татышлинской субпопуляции представлена в табл. 3.17. В исследованной выборке пчёлы с феном E – f характеризовались максимальным значением длины хоботка  $6,61 \pm 0,085$  мм (лимит - 6,40-6,75 мм). Минимальное среднее значение длины хоботка было зарегистрировано у рабочих пчёл с феном O – f -  $6,35 \pm 0,046$  мм, при лимите 6,30-6,40 мм.

Длина правого переднего крыла имела максимальное среднее значение у рабочих пчёл с фенами O – f -  $9,23 \pm 0,074$  мм, 9,10-9,30 мм. Показатели пчёл с другими фенами были минимальными - 9,20 мм. При этом, верхняя граница лимита у пчёл O – f была ниже на 0,10 мм, по сравнению с другими фенами. Рабочие пчёлы с феном 1R – F отличались максимальным значением ширины правого переднего крыла -  $3,26 \pm 0,127$  мм. В то время как пчёлы O – f имели минимальное среднее значение  $3,15 \pm 0,074$  мм (лимит 3,00-3,20 мм).

**Таблица 3.17 – Морфологическая характеристика фенев рабочих пчёл Татышлинской субпопуляции**

№	Признак	Фены											
		1R-F			2R-F			E-f			O-f		
		M ± m	Lim	Cv, %	M ± m	Lim	Cv, %	M ± m	Lim	Cv, %	M ± m	Lim	Cv, %
1	Длина хоботка, мм	6,57±0,073	6,40-6,65	1,109	6,59±0,054	6,50-6,70	0,815	6,61±0,085	6,40-6,75	1,292	6,35±0,046	6,30-6,40	0,724
2	Длина правого переднего крыла, мм	9,20±0,105	9,00-9,40	1,146	9,20±0,087	9,10-9,40	0,941	9,20±0,086	9,00-9,40	0,938	9,23±0,074	9,10-9,30	0,807
3	Ширина правого переднего крыла, мм	3,26±0,127	3,00-3,50	3,902	3,25±0,115	3,00-3,50	3,526	3,18±0,107	3,00-3,50	3,357	3,15±0,074	3,00-3,20	2,339
4	Длина левого переднего крыла, мм	9,35±0,141	9,10-9,60	1,109	9,36±0,154	9,10-9,60	1,643	9,27±0,128	9,10-9,60	1,379	9,23±0,105	9,10-9,40	1,133
5	Ширина левого переднего крыла, мм	3,19±0,105	3,00-3,40	3,295	3,22±0,087	3,00-3,40	3,554	3,15±0,153	3,00-3,40	4,843	3,19±0,187	3,00-3,40	5,879
6	Кубитальный индекс на правом переднем крыле, мм	45,59±5,876	38,46-58,33	11,368	42,60±4,170	38,46-50,00	9,787	46,96±5,476	38,46-54,55	11,660	60,48±0,307	60,17-61,27	0,508
7	Кубитальный индекс на левом переднем крыле, мм	49,38±3,900	46,15-58,33	7,898	46,97±4,909	38,46-58,33	10,452	49,58±5,549	38,46-58,33	11,192	60,59±0,268	60,17-61,27	0,442

## Продолжение таблицы

8	Количество зацепок на правом заднем крыле, шт.	20,41±1,462	18-23	7,163	19,92±1,402	18-23	7,038	19,79±1,331	18-23	6,727	19,39±1,186	18-21	6,389
9	Количество зацепок на левом заднем крыле, шт.	20,24±1,362	18-23	6,730	19,70±1,077	18-22	5,464	19,71±1,275	18-21	6,468	19,13±1,222	18-21	6,389
10	Тарзальный индекс на правой ножке, %	56,57±1,537	54,55-59,52	2,717	56,77±1,422	54,55-59,52	2,504	57,69±1,626	54,55-59,52	2,818	54,25±0,469	53,18-54,76	0,864
11	Тарзальный индекс на левой ножке, %	57,46±1,450	55,81-60,00	2,523	57,30±1,184	55,81-60,00	2,067	57,76±1,351	55,81-60,00	2,339	54,26±0,446	53,18-54,76	0,822
12	Длина 4-го тергита, мм	2,44±0,159	2,15-2,60	6,530	2,43±0,153	2,15-2,60	6,296	2,39±0,178	2,15-2,60	7,455	2,41±0,097	2,30-2,55	4,014
13	Ширина 4-го тергита, мм	4,61±0,162	4,25-5,00	3,509	4,68±0,194	4,25-5,00	4,149	4,65±0,181	4,25-5,00	3,880	4,77±0,192	4,50-5,00	4,026
14	Длина 4-го стернита, мм	2,65±0,056	2,60-2,75	2,128	2,66±0,049	2,60-2,75	1,833	2,67±0,056	2,60-2,75	2,119	3,12±0,058	3,00-3,15	1,846
15	Ширина 4-го стернита, мм	4,62±0,071	4,55-4,75	1,541	4,68±0,194	4,25-5,00	4,149	4,62±0,073	4,55-4,75	1,584	4,64±0,082	4,55-4,75	1,766
16	Длина воскового зеркальца, мм	2,37±0,160	2,20-2,60	6,735	2,39±0,161	2,20-2,60	6,744	2,37±0,160	2,20-2,60	6,746	2,53±0,058	2,40-2,65	2,294
17	Ширина воскового зеркальца, мм	1,62±0,102	1,50-1,75	6,317	1,62±0,108	1,50-1,75	6,646	1,63±0,102	1,50-1,75	6,241	1,64±0,082	1,50-1,70	5,010

Максимальное среднее значение длины левого переднего крыла была отмечена у пчёл с фенотипом 2R – F -  $9,36 \pm 0,154$  мм, а минимальное O – f -  $9,23 \pm 0,105$  мм. Особи с фенотипом 2R – F отличались максимальным значением ширины левого крыла -  $3,22 \pm 0,087$  мм. В то время как пчёлы E – f имели минимальное среднее значение  $3,15 \pm 0,153$  мм.

Среднее значение кубитального индекса на правом и левом крыльях было минимально у пчёл с фенотипом 2R – F -  $42,60 \pm 4,170$  %,  $46,97 \pm 4,909$  %. У пчёл с фенотипом O – f как среднее значение, так и показатели лимита на правом и левом крыльях были максимальными -  $60,48 \pm 0,307$ ;  $60,59 \pm 0,268$  %.

Количество зацепов на заднем правом и левом крыльях было минимально у пчёл с фенотипом O – f -  $19,39 \pm 1,186$  шт., при лимите 18-21 шт.,  $19,31 \pm 1,222$  шт. (лимит 18-21 шт.). У особей с фенотипом 1R – F число зацепов на правом и левом крыльях было максимально -  $20,41 \pm 1,462$  шт.,  $20,24 \pm 1,362$  шт.

Среднее значение тарзального индекса было максимально на правой и левой ножках у рабочих пчёл с фенотипом E – f -  $57,69 \pm 1,626$  % и  $57,76 \pm 1,351$  % (лимиты – 54,55-59,52, 55,81-60,00 %). Минимальный показатель среднего значения на правой и левой ножках был характерен особям с фенотипом O – f -  $54,25 \pm 0,469$  % и  $54,26 \pm 0,446$  %.

Длина тергита у *Apis mellifera* с фенотипом E – f была минимальна и составила -  $2,39 \pm 0,178$  мм, при границах лимита 2,15-2,60 мм. Пчёлы с фенотипом 1R – F характеризовались максимальным показателем среднего значения –  $2,44 \pm 0,159$  мм (лимит 2,15-2,60 мм). Ширина тергита была максимальной у рабочих пчёл с фенотипом O – f -  $4,77 \pm 0,192$  мм. Особи с фенотипом 1R – F характеризовались минимальным значением -  $4,61 \pm 0,173$  мм, при лимите 4,25-5,00 мм.

Среднее значение длины стернита была максимальной у рабочих пчёл с фенотипом O – f -  $3,12 \pm 0,058$  мм, т.е. так же, как и в предыдущей субпопуляции. Данный показатель был минимален у пчёл с фенотипом 1R – F -  $2,65 \pm 0,056$  мм (лимит 2,60-2,75 мм). Ширина стернита была минимальна у пчёл с фенотипом 1R

– F -  $4,62 \pm 0,071$  мм и E – f -  $4,62 \pm 0,073$  мм. *Apis mellifera* с феном 2R – F характеризовались максимальным показателем среднего значения ширины стернита -  $4,68 \pm 0,194$  мм.

Максимальный показатель среднего значения длины воскового зеркальца зарегистрирован у пчёл с феном O – f -  $2,53 \pm 0,058$  мм. Максимальный показатель среднего значения ширины воскового зеркальца также был отмечен у пчел с феном O – f -  $1,64 \pm 0,082$  мм.

Результаты изысканий в Янаульской субпопуляции представлены в табл. 3.18. Оценка полученных результатов позволяет отметить, что длина хоботка имела максимальное среднее значение у пчёл с феном 1R – F -  $6,66 \pm 0,059$  мм. При этом у них наблюдалось максимальное значение верхней границы лимита - 6,55-6,80 мм. Минимальное среднее значение длины хоботка было зарегистрировано у рабочих пчёл с феном O – f -  $6,33 \pm 0,093$  мм. Значение лимита данной группы пчёл был значительно ниже (6,15-6,40 мм) данных показателей других фенов - E – f, 1R – F, 2R – F.

Длина правого переднего крыла имела максимальное среднее значение у рабочих пчёл с феном E – f –  $9,20 \pm 0,086$  мм. У остальных фенов длина правого переднего крыла была минимальна -  $9,19 \pm 0,095$  мм.  $9,19 \pm 0,078$  мм.  $9,19 \pm 0,070$  мм. Средние значения ширины правого переднего крыла были максимальны у пчёл с феном 2R – F -  $3,28 \pm 0,119$  мм, минимальный показатель был характерен особям с феном O – f -  $3,14 \pm 0,076$  мм.

Среднее значение длины левого переднего крыла было максимальным у рабочих пчёл с феном 2R – F -  $9,39 \pm 0,172$  мм. При этом минимальным среднее значение было зафиксировано у фена O – f -  $9,24 \pm 0,123$  мм. Ширина была максимальна у рабочих пчёл с феном 2R – F -  $3,26 \pm 0,121$  мм, а минимальная зарегистрирована у *Apis mellifera* O – f -  $3,11 \pm 0,157$  мм.

**Таблица 3.18** – Морфологическая характеристика фенотипов рабочих пчёл Янаульской субпопуляции

№	Признак	Фены											
		1R-F			2R-F			E-f			O-f		
		M ± m	Lim	Cv, %	M ± m	Lim	Cv, %	M ± m	Lim	Cv, %	M ± m	Lim	Cv, %
1	Длина хоботка, мм	6,60±0,049	6,50-6,70	0,735	6,66±0,059	6,55-6,80	0,882	6,61±0,085	6,40-6,75	1,292	6,33±0,093	6,15-6,40	1,469
2	Длина правого переднего крыла, мм	9,19±0,095	9,00-9,40	1,038	9,19±0,078	9,10-9,40	0,848	9,20±0,086	9,00-9,40	0,938	9,19±0,070	9,10-9,30	0,760
3	Ширина правого переднего крыла, мм	3,26±0,126	3,00-3,50	3,858	3,28±0,119	3,10-3,50	3,626	3,18±0,107	3,00-3,50	3,357	3,14±0,076	3,00-3,20	2,411
4	Длина левого переднего крыла, мм	9,35±0,148	9,10-9,60	1,587	9,39±0,172	9,10-9,60	1,826	9,27±0,128	9,10-9,60	1,379	9,24±0,123	9,10-9,40	1,336
5	Ширина левого переднего крыла, мм	3,21±0,115	3,00-3,40	3,598	3,26±0,121	3,00-3,40	3,728	3,15±0,153	3,00-3,40	4,843	3,11±0,157	3,00-3,40	5,055
6	Кубитальный индекс на правом переднем крыле, %	42,52±4,856	38,46-54,55	11,420	41,94±4,208	38,46-50,00	10,032	46,96±5,476	38,46-54,55	11,660	60,75±0,196	60,45-61,27	0,323
7	Кубитальный индекс на левом переднем крыле, %	47,69±5,523	38,46-58,33	11,582	46,88±4,781	38,46-58,33	10,197	49,58±5,549	38,46-58,33	11,192	60,60±0,306	60,17-61,27	0,505

## Продолжение таблицы

8	Количество зацепок на правом заднем крыле, шт.	20,30±1,488	18-23	7,332	19,78±1,357	18-23	6,858	19,79±1,331	18-23	6,727	19,50±1,362	18-21	6,984
9	Количество зацепок на левом заднем крыле, шт.	20,14±1,378	18-23	6,842	19,57±0,987	18-22	5,045	19,71±1,275	18-21	6,468	19,39±1,397	18-21	7,204
10	Тарзальный индекс на правой ножке, %	56,72±1,469	54,55-59,52	2,590	56,58±1,169	54,55-59,52	2,066	57,69±1,626	54,55-59,52	2,818	54,17±0,508	53,18-54,76	0,938
11	Тарзальный индекс на левой ножке, %	57,31±1,314	55,81-60,00	2,292	57,23±1,093	55,81-60,00	1,909	57,76±1,351	55,81-60,00	2,339	54,18±0,488	53,18-54,76	0,901
12	Длина 4-го тергита, мм	2,44±0,164	2,15-2,60	6,731	2,43±0,131	2,15-2,60	5,402	2,39±0,178	2,15-2,60	7,455	2,44±0,085	2,30-2,55	3,475
13	Ширина 4-го тергита, мм	4,63±0,182	4,25-5,00	3,929	4,73±0,198	4,25-5,00	4,182	4,65±0,181	4,25-5,00	3,880	4,69±0,153	4,50-5,00	3,266
14	Длина 4-го стернита, мм	2,66±0,050	2,60-2,75	1,886	2,66±0,044	2,60-2,75	1,648	2,67±0,057	2,60-2,75	2,131	3,11±0,062	3,00-3,15	1,982
15	Ширина 4-го стернита, мм	4,60±0,049	4,55-4,75	1,054	4,63±0,084	4,55-4,75	1,812	4,62±0,066	4,55-4,75	1,433	4,65±0,073	4,55-4,75	1,580
16	Длина воскового зеркальца, мм	2,39±0,158	2,20-2,60	6,637	2,42±0,155	2,20-2,60	6,393	2,37±0,160	2,20-2,60	6,746	2,53±0,067	2,40-2,65	2,636
17	Ширина воскового зеркальца, мм	1,62±0,105	1,50-1,75	6,485	1,64±0,110	1,50-1,75	6,733	1,63±0,102	1,50-1,75	6,241	1,63±0,086	1,50-1,70	5,269

Среднее значение кубитального индекса на правом и левом крыльях было минимальным у рабочих пчёл с феном 2R – F -  $41,94 \pm 4,208$  %  $46,88 \pm 4,781$  %. У пчёл с феном O – f как среднее значение, так и показатели лимита на правом и левом крыльях были максимальными -  $60,75 \pm 0,196$  % (правое крыло);  $60,60 \pm 0,306$  % (левое крыло).

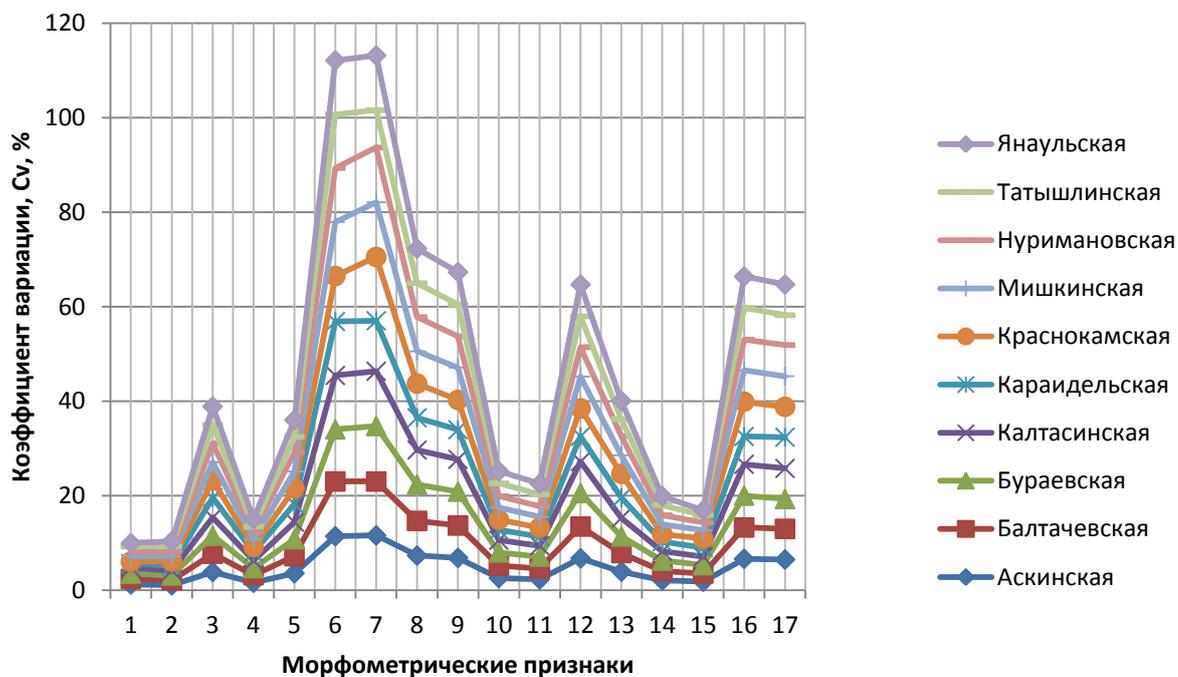
Количество зацепок на заднем правом и левом передних крыльях было минимально у рабочих пчёл с феном O – f –  $19,50 \pm 1,362$  шт. (лимит 18-21 шт.),  $19,39 \pm 1,397$  шт. (лимит 18-21 шт.). У рабочих пчел с феном 1R – F число зацепок на правом и левом крыльях было максимально -  $20,30 \pm 1,488$  шт.,  $20,14 \pm 1,469$  шт. Среднее значение тарзального индекса было максимально на правой и левой ножках у рабочих пчёл с феном E – f -  $57,69 \pm 1,626$  % и  $57,76 \pm 1,351$  % (лимиты – 54,55-59,52, 55,81-60,00 %). Минимальный показатель среднего значения на правой и левой ножках был характерен особям с феном O – f -  $54,17 \pm 0,508$  % и  $54,18 \pm 0,488$  %.

Длина тергита у рабочих пчёл с феном E – f была минимальна и составила -  $2,39 \pm 0,178$  мм, при границах лимита 2,15-2,60 мм. Пчелы с фенами 1R – F и O – f характеризовались максимальным показателем среднего значения –  $2,44 \pm 0,164$  мм  $2,44 \pm 0,085$  мм. Ширина тергита была максимальна у рабочих пчёл с феном 2R – F -  $4,73 \pm 0,198$  мм. Особи с феном 1R – F характеризовались минимальным значением -  $4,63 \pm 0,182$  мм. Среднее значение длины стернита была максимальна у рабочих пчёл с феном O – f -  $3,11 \pm 0,062$  мм. Данный показатель был минимален у пчел с феном 1R – F и 2R – F -  $2,66 \pm 0,050$  мм  $2,66 \pm 0,044$  мм. Ширина стернита была минимальна у пчел с феном 1R – F -  $4,60 \pm 0,049$  мм. Пчёлы с феном O – f характеризовались максимальным показателем среднего значения ширины стернита -  $4,65 \pm 0,073$  мм.

Максимальный показатель среднего значения длины воскового зеркальца зарегистрирован у рабочих пчёл с феном O – f -  $2,53 \pm 0,067$  мм. Максимальный показатель среднего значения ширины воскового зеркальца также был отмечен у пчёл с фенами 2R – F -  $1,64 \pm 0,110$  мм. Анализ

морфологических характеристик фенотипов пчёл позволяет отметить, что особи с фенотипом 2R – F, большей частью превосходили другие фенотипы по длине хоботка. По длине передних крыльев максимальные показатели были зарегистрированы у пчел с фенотипами E – f и O – f. Также фенотипам O – f и 2R – F было характерно доминирование по длине тергита, а особи с фенотипом O – f дополнительно превосходили трутней других фенотипов по ширине тергита. По максимальным значениям показателей воскового зеркала выделялись трутни с фенотипом O – f, для которых также был характерен высокий показатель кубитального индекса, при минимальных значениях тарзального индекса.

На рис. 3.14 показаны величины коэффициентов вариации признаков рабочих пчёл с фенотипом 1R-F.



**Рисунок 3.14** – Коэффициенты вариации, морфометрических признаков рабочих пчел с фенотипом 1R-F: 1 – длина хоботка, 2 – длина правого переднего крыла, 3 – ширина правого переднего крыла, 4 – длина левого переднего крыла, 5 – ширина левого переднего крыла, 6 – кубитальный индекс на правом переднем крыле, 7 – кубитальный индекс на левом переднем крыле, 8 – количество зацепок на правом заднем крыле, 9 – количество зацепок на левом заднем крыле, 10 – тарзальный индекс на правой ножке, 11 – тарзальный индекс на левой ножке, 12 – длина 4-го тергита, 13 – ширина 4-го тергита, 14 – длина 4-го стернита, 15 – ширина 4-го стернита, 16 – длина воскового зеркала, 17 – ширина воскового зеркала

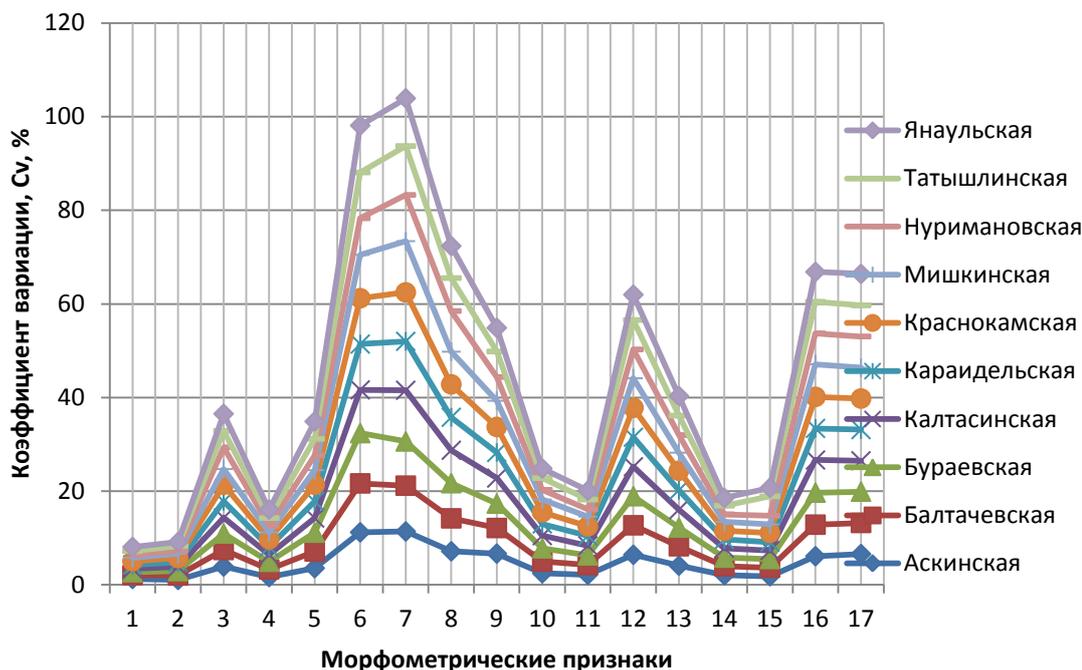
Величины коэффициентов вариации признаков, исследованных пчел были относительно близкими по выборке из Аскинской, Балтачевской,

Бураевской и Караидельской субпопуляций по 1 признаку - длина хоботка и 2 второму - длина правого переднего крыла. Такая же ситуация наблюдалась по Аскинской и Балтачевской субпопуляциям по семи признакам: 3 – ширина правого переднего крыла, 5 – ширина левого переднего крыла, 10 – тарзальный индекс на правой ножке, 11 – тарзальный индекс на левой ножке, 13 – ширина 4 – го тергита, 14 – длина 4-го стернита, 15 – ширина 4-го стернита.

Близость исследованных рабочих особей с фенотипом 1R-F в Янаульской, Татышлинской, Мишкинской и Нуримановской субпопуляциях прослеживалась по трем признакам: 1 – длина хоботка, 2 – длина правого переднего крыла, 4 – длина левого переднего крыла. Анализ результатов по остальным признакам позволяет отметить, наличие четырех пиков: «малый пик» между 2 (длина правого переднего крыла) и 4 (длина левого переднего крыла) признаками, т.е. скопление результатов на 3 (ширина правого переднего крыла) признаке, а также «большие пики» между 5 (ширина левого переднего крыла) и 9 (количество зацепок на левом заднем крыле) признаками, 11 (тарзальный индекс на левой ножке) и 14 (ширина 4-го тергита) и 15 (ширина 4-го стернита), 17 (ширина воскового зеркала) признаками, что, конечно же, говорит о результате гибридизации в итоге, которого возникли особи данного фенотипа.

На рис. 3.15 показаны коэффициенты вариации морфометрических признаков рабочих пчёл *Apis mellifera* с фенотипом 2R-F. В данном случае наблюдалась аналогичная ситуация по предыдущему фенотипу (1R-F) по величине коэффициентов вариации признаков пчел из Аскинской, Балтачевской, Бураевской и Караидельской субпопуляций, где также были зарегистрированы относительно близкие выборки по следующим признакам: 1 признак - длина хоботка и 2 признак - длина правого переднего крыла. При этом, схожесть трутней из пасек Аскинской и Балтачевской субпопуляций наблюдалась по шести признакам: 3 – ширина правого переднего крыла, 5 – ширина левого переднего крыла, 10 – тарзальный индекс на правой ножке, 11

– тарзальный индекс на левой ножке, 14 – длина 4-го стернита, 15 – ширина 4-го стернита.

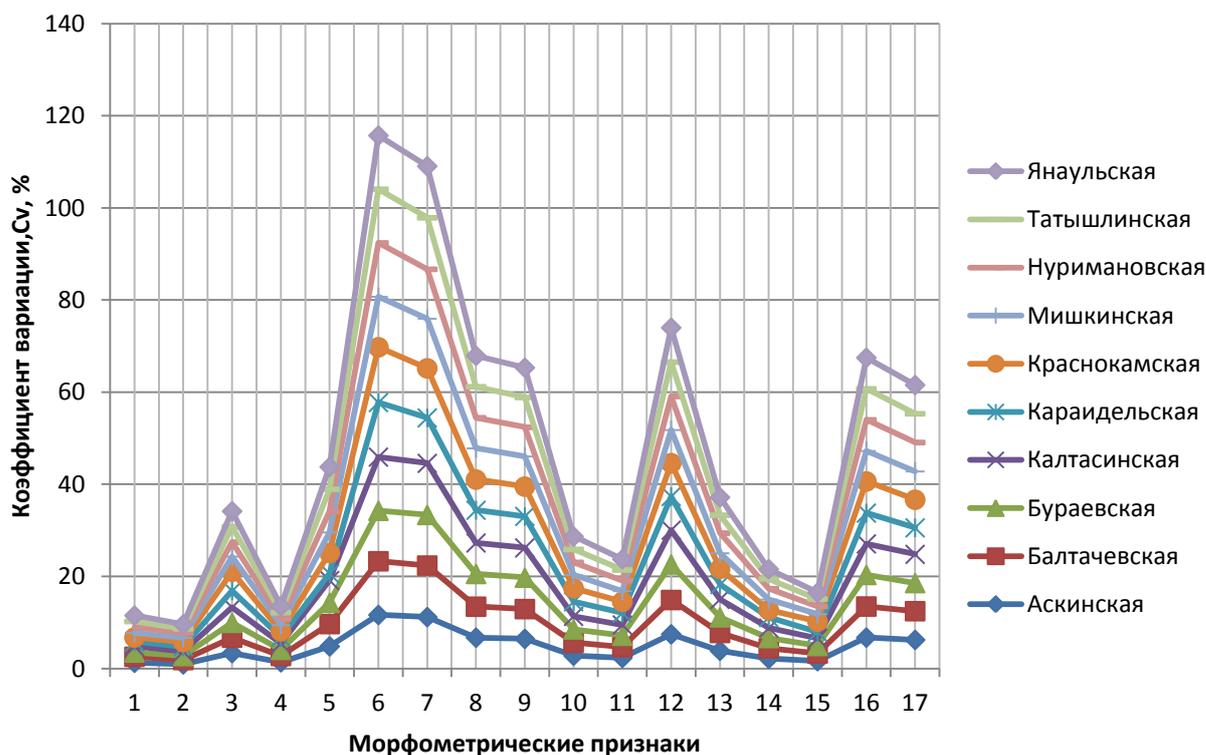


**Рисунок 3.15** – Коэффициенты вариации, морфометрических признаков рабочих пчёл с фенотипом 2R-F: 1 – длина хоботка, 2 – длина правого переднего крыла, 3 – ширина правого переднего крыла, 4 – длина левого переднего крыла, 5 – ширина левого переднего крыла, 6 – кубитальный индекс на правом переднем крыле, 7 – кубитальный индекс на левом переднем крыле, 8 – количество зацепок на правом заднем крыле, 9 – количество зацепок на левом заднем крыле, 10 – тарзальный индекс на правой ножке, 11 – тарзальный индекс на левой ножке, 12 – длина 4-го тергита, 13 – ширина 4-го тергита, 14 – длина 4-го стернита, 15 – ширина 4-го стернита, 16 – длина воскового зеркала, 17 – ширина воскового зеркала

Близость исследованных рабочих пчел с фенотипом 2R-F в Янаульской, Татышлинской, Мишкинской и Нуримановской субпопуляциях прослеживалась по трем признакам: 1 – длина хоботка, 2 – длина правого переднего крыла, 4 – длина левого переднего крыла. Выборка трутней из Янаульской и Татышлинской субпопуляций также были близки по 14 признаку – длина 4-го стернита и 15 признаку – ширина 4-го стернита.

В целом, анализ результатов позволяет отметить, наличие четырех пиков: «малый пик» между 2 и 4 признаками, т.е. скопление результатов на 3 признаке, а также «большие пики» между 5 и 9 признаками, 11 и 14 и 15-17.

На рис. 3.16 показаны величины коэффициентов вариации морфометрических признаков рабочих пчел с фенотипом E-f.



**Рисунок 3.16** – Коэффициенты вариации, морфометрических признаков рабочих пчёл с фенотипом E-f: 1 – длина хоботка, 2 – длина правого переднего крыла, 3 – ширина правого переднего крыла, 4 – длина левого переднего крыла, 5 – ширина левого переднего крыла, 6 – кубитальный индекс на правом переднем крыле, 7 – кубитальный индекс на левом переднем крыле, 8 – количество зацепок на правом заднем крыле, 9 – количество зацепок на левом заднем крыле, 10 – тарзальный индекс на правой ножке, 11 – тарзальный индекс на левой ножке, 12 – длина 4-го тергита, 13 – ширина 4-го тергита, 14 – длина 4-го стернита, 15 – ширина 4-го стернита, 16 – длина воскового зеркала, 17 – ширина воскового зеркала

В ситуации с данным фенотипом тенденция сохранялась, т.е. величины коэффициентов вариации признаков пчел с фенотипом E-f были относительно близкими по выборке из Аскинской, Балтачевской, Бураевской и Караидельской субпопуляций по 1 признаку - длина хоботка и 2 второму - длина правого переднего крыла. При этом, по пчелам Янаульской субпопуляции можно отметить, увеличение коэффициента, по сравнению с предыдущими фенотипами (1R-F, 2R-F).

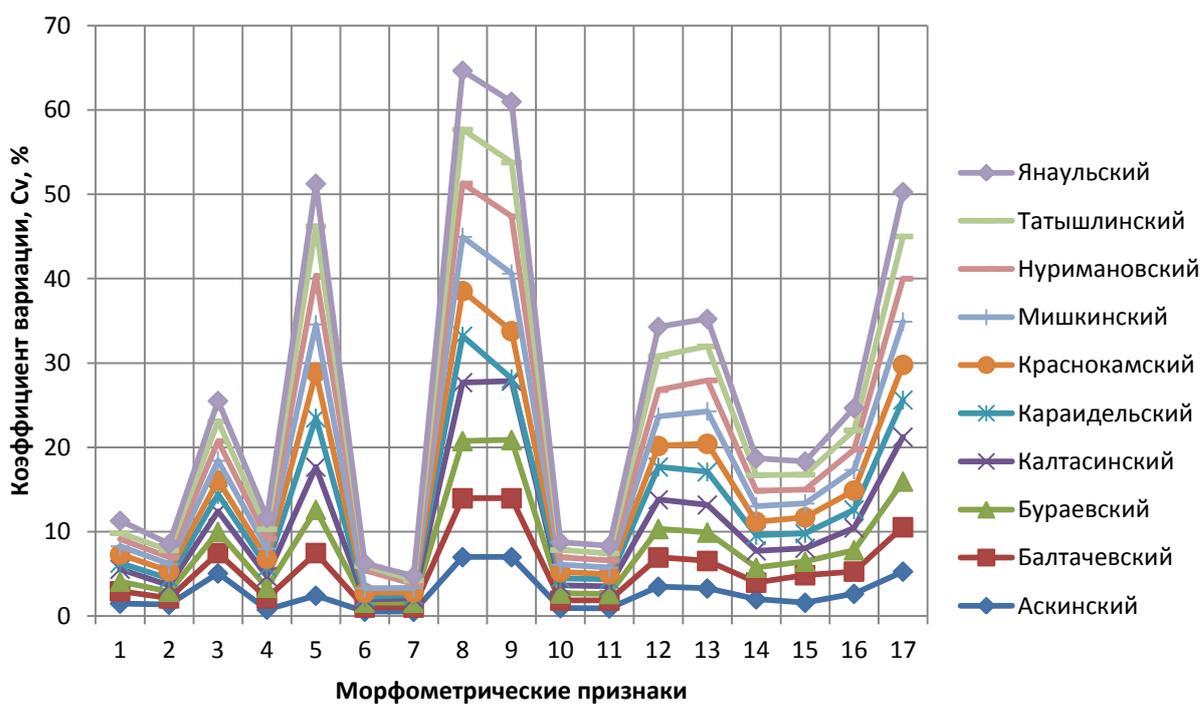
По Аскинской и Балтачевской субпопуляциям идентичность выборок сохранилась по шести признакам: 3 – ширина правого переднего крыла, 10 – тарзальный индекс на правой ножке, 11 – тарзальный индекс на левой ножке,

13 – ширина 4 – го тергита, 14 – длина 4-го стернита, 15 – ширина 4-го стернита.

При этом, близость пчел с феном E-f в Янаульской, Татышлинской, Мишкинской и Нуримановской субпопуляциях прослеживалась по четырем признакам: 1 – длина хоботка, 2 – длина правого переднего крыла, 4 – длина левого переднего крыла, 15 – ширина 4-го стернита.

Выборка пчел из Янаульской и Татышлинской субпопуляций были близки по четырем признакам, в отличие от 1R-F, 2R-F: 10 – тарзальный индекс на правой ножке, 13 – ширина 4 – го тергита, 14 признаку – длина 4-го стернита и 15 признаку – ширина 4-го стернита.

На рис. 3.17 представлены величины коэффициентов вариации морфометрических признаков рабочих особей *Apis mellifera* с феном O-f, идентифицированных как аборигенные пчелы среднерусского подвида. Анализ результатов позволяет отметить, наличие четырех пиков, в отличие от предыдущих диаграмм, касающихся особей с фенами 1R-F, 2R-F, E-f: «малый пик» между 2 (длина правого переднего крыла) и 4 (длина левого переднего крыла) признаками, а также «большие пики» между 4 (длина левого переднего крыла) и 6 (кубитальный индекс на правом переднем крыле) признаками, 7 (кубитальный индекс на левом переднем крыле) и 10 (тарзальный индекс на правой ножке), 11(тарзальный индекс на левой ножке) и 14 (длина 4-го стернита), с 15 (ширина 4-го стернита) до 17 (ширина воскового зеркала). Также наблюдалась схожесть особей из пасек Аскинской, Балтачевской, Бураевской, Калтасинской, Краснокамской и Караидельской субпопуляций по кубитальному индексу на правом и левом переднем крыльях. Аскинская и Балтачевская субпопуляции были идентичны также по длине 4-го стернита, а Балтачевская и Бураевская субпопуляции по ширине 4-го стернита и длине воскового зеркала.



**Рисунок 3.17** – Коэффициенты вариации, морфометрических признаков рабочих пчел с феном О-f: 1 – длина хоботка, 2 – длина правого переднего крыла, 3 – ширина правого переднего крыла, 4 – длина левого переднего крыла, 5 – ширина левого переднего крыла, 6 – кубитальный индекс на правом переднем крыле, 7 – кубитальный индекс на левом переднем крыле, 8 – количество зацепок на правом заднем крыле, 9 – количество зацепок на левом заднем крыле, 10 – тарзальный индекс на правой ножке, 11 – тарзальный индекс на левой ножке, 12 – длина 4-го тергита, 13 – ширина 4-го тергита, 14 – длина 4-го стернита, 15 – ширина 4-го стернита, 16 – длина воскового зеркала, 17 – ширина воскового зеркала

Таким образом, можно отметить, что у исследованных фенов (1R-F, 2R-F, E-f, O-f) рабочих пчел наибольшей изменчивостью обладали следующие признаки: ширина правого (3) и левого (5) переднего крыла, количество зацепок на правом (8) и левом (9) заднем крыльях, длина (12) и ширина (13) 4-го тергита, ширина воскового зеркала (17). В тоже время, определенная близость исследованных субпопуляций по другим признакам, а также наблюдаемое перекрывание границ их изменчивости является подтверждением наличия генетически дифференцированной субпопуляционной структуры северной субпопуляции медоносных пчел Республики Башкортостан. Идентифицированные четыре фена рабочих пчел с различной морфологической характеристикой показывают наличие

нерациональной хозяйственной деятельности человека, по словам специалистов, игнорирующей генетическую подразделенность видов и структуру внутривидовой наследственной изменчивости.

### 3.4. Результаты морфометрической оценки фенотипов трутней *Apis mellifera* северной лесостепной субпопуляции башкирской популяции среднерусского подвида

Как известно трутни, как и матки, участвуют в образовании, как генетической структуры пчелиных семей, так и выполняют значительную роль в популяционной динамике подвидов пчел. С данной точки зрения, особую научно-практическую роль имеет морфометрическая оценка идентифицированных фенотипов. Исследования генетической структуры трутней показали, что встречаются три фенотипа: I<sub>s</sub> (черная-дымная), 2R (коричневая - кофейная), O (коричневая - кофейная). Морфологическая оценка фенотипов трутней Аскинской субпопуляции, представлена в табл. 3.19.

**Таблица 3.19**– Морфологическая характеристика фенотипов трутней Аскинской субпопуляции

№	Признак	Фенотипы								
		I <sub>s</sub> (чер.-дым.)*			2R (кор. - коф.)*			O (кор. - коф.)*		
		M ± m	Lim	Cv, %	M ± m	Lim	Cv, %	M ± m	Lim	Cv, %
1	Длина хоботка, мм	4,58±0,57	3,95-5,10	12,39	5,04±0,36	4,00-5,20	7,06	3,96±0,21	3,80-4,40	5,32
2	Длина правого переднего крыла, мм	12,02±0,28	11,30-12,50	2,33	12,02±0,28	11,30-12,50	2,33	11,99±0,50	11,30-12,50	4,18
3	Ширина правого переднего крыла, мм	3,72±0,21	3,40-4,31	5,64	3,72±0,21	3,40-4,31	5,64	3,77±0,28	3,40-4,31	7,44
4	Длина левого переднего крыла, мм	12,02±0,28	11,30-12,50	2,33	12,13±0,29	11,30-12,50	2,41	11,99±0,50	11,30-12,50	4,18

## Продолжение таблицы

5	Ширина левого переднего крыла, мм	3,72±0,21	3,40- 4,31	5,64	3,72±0,21	3,40- 4,31	5,64	3,77±0,28	3,40- 4,31	7,44
6	Кубиталь- ный индекс на правом переднем крыле, индекс	1,38±0,14	1,21- 1,60	9,78	1,47±0,11	1,28- 1,60	7,15	1,39±0,08	1,28- 1,47	6,04
7	Кубиталь- ный индекс на левом переднем крыле, индекс	1,41±0,13	1,21- 1,60	9,25	1,51±0,10	1,28- 1,60	6,57	1,39±0,08	1,28- 1,47	6,04
8	Тарзаль- ный индекс на правой ножке, %	52,15±1,93	49,02- 53,85	3,71	52,15±1,93	49,02- 53,85	3,71	50,41±0,85	50,00- 52,83	1,69
9	Тарзаль- ный индекс на левой ножке, %	52,15±1,93	49,02- 53,85	3,71	52,15±1,93	49,02- 53,85	3,71	50,41±0,85	50,00- 52,83	1,69
10	Длина 4-го тергита, мм	2,92±0,11	2,85- 3,50	3,78	2,92±0,11	2,85- 3,50	3,78	2,93±0,16	2,85- 3,50	5,33
11	Ширина 4- го тергита, мм	6,41±0,02	6,40- 6,51	0,36	6,41±0,02	6,40- 6,51	0,36	6,42±0,04	6,40- 6,51	0,58
12	Длина 4-го стернита, мм	2,62±0,04	2,60- 2,71	1,46	2,62±0,04	2,60- 2,71	1,46	2,66±0,02	2,65- 2,71	0,78
13	Ширина 4- го стернита, мм	4,58±0,07	4,41- 4,66	1,48	4,58±0,07	4,41- 4,66	1,48	4,58±0,11	4,39- 4,70	2,35
*Примечание: окраска волосков коричнево-кофейная (кор. – коф.) и черная-дымная (чер. - дым.).										

Сравнительный анализ позволяет отметить, что длина хоботка имела большее значение у трутней с феном I<sub>s</sub> (чер. -дым.) – 4,58±0,57 мм, 3,95-5,10 мм. Длина правого переднего крыла имела максимальное среднее значение у трутней с фенами I<sub>s</sub> (чер. -дым) и 2R (кор.-коф.) – 12,02±0,28 мм и 11,30-12,50 мм, соответственно (у трутней медоносных пчёл обеих фенов

показатели были одинаковыми). Показатели ширины правого переднего крыла были одинаковыми у фенов  $I_s$  (чер. -дым.) и 2R (кор.-коф.), но по значению были ниже, чем у трутней O (кор.-коф.) на 0,05 мм.

По длине и ширине левого переднего крыла у трутней наблюдалась аналогичная ситуация. Трутни с феном 2R (кор.-коф.) имели более высокие значения кубитального индекса, по сравнению с феном  $I_s$  (чер. -дым.) на 0,09 и с O (кор.-коф.) на 0,08. По кубитальному индексу на левом переднем крыле также наблюдалась увеличение индекса у трутней медоносных пчел с феном 2R (кор.-коф.) ( $1,51 \pm 0,10$ ) и при этом данный показатель превосходил значение индекса у трутней  $I_s$  (чер. -дым.) на 0,10 и трутней O (кор.-коф.) на 0,12.

По тарзальному индексу у трутней асимметрии не наблюдалось, так как показатели были одинаковыми. Однако, показатели у трутней с фенами  $I_s$  (чер.-дым.) и 2R (кор.-коф.) имели максимально одинаковые значения  $52,15 \pm 1,93$  % (49,02-53,85 %) При этом нижнее значение лимита был выше у трутней с феном O (кор.-коф.) - 50,00-52,83 %.

По показателям средних значений длины и ширины тергита трутни с феном O (кор. - коф.) превосходили остальных трутней на 0,01 мм по длине -  $2,93 \pm 0,16$  мм и  $2,92 \pm 0,11$  мм; на 0,01 мм по ширине -  $6,42 \pm 0,04$  мм и  $6,41 \pm 0,02$  мм. В тоже время по лимиту показателей фены не отличались.

По длине стернита у *Apis mellifera* отличие было зафиксировано только по среднему значению у трутней с феном O (кор.-коф.), где показатель составил  $2,66 \pm 0,02$  мм. Данное значение превосходило показатели трутней с фенами  $I_s$  (чер. - дым.) и 2R (кор.-коф.) на 0,04 мм ( $2,62 \pm 0,04$ ).

По ширине стернита средние значения у всех трутневых особей *Apis mellifera* были одинаковыми. Отличие было зафиксировано, только по показателям лимита, у трутней с феном O (кор.-коф.) (4,39-4,70 мм). Нижний предел отличался от других фенов на 0,02 мм и по верхнему на 0,04 мм.

В табл. 3.20 представлены данные по Балтачевской субпопуляции.

**Таблица 3.20 – Морфологическая характеристика фенотипов трутней  
Балтачевской субпопуляции**

№	Признак	Фены								
		I <sub>s</sub> (чер.-дым.)*			2R (кор. - коф.)*			O (кор. - коф.)*		
		M ± m	Lim	Cv, %	M ± m	Lim	Cv, %	M ± m	Lim	Cv, %
1	Длина хоботка, мм	4,95±0,49	4,00-5,30	9,90	5,08±0,37	4,00-5,30	7,33	4,10±0,28	3,80-4,45	6,74
2	Длина правого переднего крыла, мм	12,05±0,27	11,30-12,25	2,27	12,11±0,21	11,30-12,50	1,77	12,06±0,43	11,30-12,50	3,60
3	Ширина правого переднего крыла, мм	3,88±0,35	3,40-4,31	8,91	3,84±0,30	3,55-4,31	7,71	3,73±0,28	3,40-4,31	7,61
4	Длина левого переднего крыла, мм	12,05±0,27	11,30-12,25	2,27	12,20±0,19	11,30-12,50	1,59	12,06±0,43	11,30-12,50	3,60
5	Ширина левого переднего крыла, мм	3,88±0,35	3,40-4,31	8,91	3,84±0,30	3,55-4,31	7,71	3,73±0,28	3,40-4,31	7,61
6	Кубитальный индекс на правом переднем крыле, индекс	1,44±0,12	1,21-1,60	8,35	1,51±0,09	1,28-1,60	5,82	1,41±0,08	1,28-1,47	5,85
7	Кубитальный индекс на левом переднем крыле, индекс	1,43±0,13	1,21-1,60	8,94	1,48±0,10	1,28-1,60	6,57	1,41±0,08	1,28-1,47	5,85
8	Тарзальный индекс на правой ножке, %	51,76±1,92	49,06-53,85	3,72	51,76±1,94	49,02-53,85	3,75	50,32±0,80	50,00-52,83	1,59
9	Тарзальный индекс на левой ножке, %	51,51±1,88	49,06-53,85	3,66	51,76±1,94	49,02-53,85	3,75	50,32±6,80	50,00-52,83	1,59
10	Длина 4-го тергита, мм	2,89±0,02	2,85-2,90	0,78	2,92±0,11	2,90-3,50	3,75	2,94±0,15	2,85-3,50	5,26
11	Ширина 4-го тергита, мм	6,42±0,03	6,40-6,51	0,46	6,42±0,03	6,40-6,51	0,43	6,42±0,03	6,40-6,51	0,52
12	Длина 4-го стернита, мм	2,62±0,03	2,60-2,71	1,18	2,63±0,04	2,60-2,71	1,44	2,66±0,02	2,65-2,71	0,78
13	Ширина 4-го стернита, мм	4,58±0,06	4,41-4,60	1,38	4,59±0,05	4,42-4,66	1,10	4,61±0,10	4,39-4,70	2,18

\*Примечание: окраска волосков коричнево-кофейная (кор. – коф.) и черная-дымная (чер.-дым.).

Анализ позволяет отметить, что длина хоботка по среднему значению у всех фенотипов трутней отличалась, при этом максимальное значение было у

трутней 2R -(кор.-коф.) -  $5,08 \pm 0,37$  мм, а минимальное у О (кор.-коф.) -  $4,10 \pm 0,28$  мм. По показателям лимита фены  $I_s$  (чер. -дым.) и 2R не отличались, а у трутней О (кор.-коф.) показатели были ниже (3,80-4,45 мм). Длина правого переднего крыла имела максимальное среднее значение у трутней 2R (кор.-коф.) –  $12,11 \pm 0,21$  мм, но показатели лимита во всех группах были одинаковыми - 11,30-12,50 мм. Ширина правого крыла у фена  $I_s$  (чер.-дым.) отличалась максимальным средним значением. По нижней границе лимита было зафиксировано отличие в группах, а верхнее значение у всех фенов было одинаковым. Аналогичная ситуация наблюдалась и по длине и ширине левого переднего крыла. Трутни с феном 2R (кор.-коф.) имели более высокие показатели среднего значения кубитального индекса, по сравнению с феном  $I_s$  (чер. -дым.) и О (кор.-коф.). По среднему значению тарзального индекса было установлено, что трутни с феном О (кор.-коф.) имели более низкие показатели по сравнению с остальными группами. При этом, нижний лимит предела у данных трутней был выше, по сравнению с другими фенами. По среднему значению длины тергита отличались трутни О (кор.-коф.). Данный показатель превосходил значения в других группах *Apis mellifera*, но по ширине тергита отличия у фенов не зарегистрированы. Аналогичная ситуация отмечена и по длине, ширине стернита трутней.

Оценка фенов трутней Бураевской субпопуляции представлена в табл. 3.21. Как видно из полученных данных показатели длины хоботка у трутней с феном О (кор.-коф.) были минимальными по сравнению с другими фенами  $I_s$  (чер. -дым.) на 0,59 мм и 2R (кор.-коф.) на 0,92 мм. Аналогичная ситуация наблюдалась и по значениям лимита. Средние значения длины правого переднего крыла у трутней с феном О (кор.-коф.) также были минимальными, по сравнению с другими фенами. При этом по среднему значению ширины правого переднего крыла отличались трутни с феном  $I_s$  (чер. -дым.) -  $3,65 \pm 0,19$  мм, где показатель был ниже чем у О (кор.-коф.) и 2R (кор.-коф.). По длине и ширине левого переднего крыла наблюдалась аналогичная ситуация.

**Таблица 3.21 – Морфологическая характеристика фенотипов трутней Бураевской субпопуляции**

№	Признак	Фены								
		I <sub>s</sub> (чер.-дым.)*			2R (кор. - коф.)*			O (кор. - коф.)*		
		M ± m	Lim	Cv, %	M ± m	Lim	Cv, %	M ± m	Lim	Cv, %
1	Длина хоботка, мм	4,66±0,50	4,00-5,10	10,70	4,99±0,36	4,00-5,20	7,28	4,07±0,28	3,80-4,47	6,86
2	Длина правого переднего крыла, мм	12,03±0,28	11,30-12,50	2,29	12,05±0,29	11,30-12,50	2,40	12,00±0,47	11,30-12,50	3,95
3	Ширина правого переднего крыла, мм	3,65±0,19	3,40-4,31	5,17	3,70±0,22	3,40-4,31	5,89	3,69±0,26	3,40-4,20	7,06
4	Длина левого переднего крыла, мм	12,03±0,28	11,30-12,50	2,29	12,14±0,29	11,30-12,50	2,42	12,00±0,47	11,30-12,50	3,95
5	Ширина левого переднего крыла, мм	3,65±0,19	3,40-4,31	5,17	3,70±0,22	3,40-4,31	5,89	3,69±0,26	3,40-4,20	7,06
6	Кубитальный индекс на правом переднем крыле, индекс	1,42±0,12	1,21-1,60	8,53	1,47±0,09	1,28-1,60	6,32	1,41±0,08	1,28-1,47	5,78
7	Кубитальный индекс на левом переднем крыле, индекс	1,40±0,13	1,21-1,60	9,09	1,51±0,09	1,28-1,60	5,86	1,41±0,08	1,28-1,47	5,78
8	Тарзальный индекс на правой ножке, %	52,05±1,90	49,06-53,85	3,65	51,86±1,97	49,02-53,85	3,80	50,09±0,71	50,00-52,83	1,42
9	Тарзальный индекс на левой ножке, %	52,52±1,66	49,06-53,85	3,16	52,24±1,84	49,02-53,85	3,53	50,85±1,22	50,00-52,83	2,41
10	Длина 4-го тергита, мм	2,89±0,02	2,85-2,90	0,70	2,92±0,11	2,85-3,50	3,78	2,93±0,16	2,85-3,50	5,31
11	Ширина 4-го тергита, мм	6,41±0,02	6,40-6,51	0,36	6,41±0,02	6,40-6,51	0,36	6,42±0,03	6,40-6,51	0,52
12	Длина 4-го стернита, мм	2,62±0,03	2,60-2,71	1,27	2,70±0,10	2,50-2,80	3,83	2,66±0,02	2,65-2,71	0,72
13	Ширина 4-го стернита, мм	4,59±0,08	4,41-4,70	1,74	4,60±0,07	4,41-4,70	1,57	4,60±0,11	4,39-4,70	2,44

\*Примечание: окраска волосков коричнево-кофейная (кор. – коф.) и черная-дымная (чер.-дым.).

Трутни 2R (кор.-коф.) имели более высокие значения кубитального индекса на правом и левом крыльях, по сравнению с фенами I<sub>s</sub> (чер.-дым.) на 0,05, 0,11 и с O (кор.-коф.) на 0,06 и 0,10. По тарзальному индексу у трутней была зарегистрирована асимметрия. При этом данный показатель на левой стороне по среднему значению превосходил правую сторону. Максимальное среднее значение отмечено у трутней с феном I<sub>s</sub> (чер.-дым.), а у трутней O (кор.-коф.) был минимальным. По показателям средних значений длины и ширины тергита трутни с феном O (кор.-коф.) превосходили остальных особей на 0,03 и 0,01 мм (длина); на 0,01 мм (ширина). По среднему значению длины стернита максимальный показатель был у трутней с феном 2R (кор.-коф.) (2,70±0,10 мм), а минимальный с феном I<sub>s</sub> (чер.-дым.) (2,62±0,03 мм). По средним значениям ширины стернита максимальные показатели были у трутней с фенами 2R (кор.-коф.), O (кор.-коф.) - 4,60±0,07 мм и 4,60±0,11 мм, соответственно.

Результаты морфометрической оценки трутней Калтасинской субпопуляции представлены в табл. 3.22.

**Таблица 3.22** – Морфологическая характеристика фенотипов трутней Калтасинской субпопуляции

№	Признак	Фены								
		I <sub>s</sub> (чер.-дым.)*			2R (кор. - коф.)*			O (кор. - коф.)*		
		M ± m	Lim	Cv, %	M ± m	Lim	Cv, %	M ± m	Lim	Cv, %
1	Длина хоботка, мм	4,63±0,53	3,95-5,10	11,40	4,89±0,42	4,00-5,20	8,50	4,02±0,25	3,80-4,49	6,31
2	Длина правого переднего крыла, мм	12,05±0,30	11,30-12,50	2,52	12,11±0,35	11,30-12,50	2,86	12,01±0,52	11,30-12,50	4,34
3	Ширина правого переднего крыла, мм	3,73±0,21	3,40-4,31	5,66	3,74±0,19	3,40-4,20	4,99	3,78±0,26	3,40-4,20	6,75
4	Длина левого переднего крыла, мм	12,05±0,30	11,30-12,50	2,52	12,20±0,33	11,30-12,50	2,74	12,01±0,52	11,30-12,50	4,34
5	Ширина левого переднего крыла, мм	3,73±0,21	3,40-4,31	5,66	3,74±0,19	3,40-4,20	4,99	3,78±0,26	3,40-4,20	6,75

## Продолжение таблицы

6	Кубитальный индекс на правом переднем крыле, индекс	1,40±0,12	1,21-1,60	8,88	1,47±0,10	1,28-1,60	6,48	1,40±0,08	1,28-1,47	5,87
7	Кубитальный индекс на левом переднем крыле, индекс	1,40±0,13	1,21-1,60	9,53	1,51±0,08	1,28-1,60	5,27	1,40±0,08	1,28-1,47	5,87
8	Тарзальный индекс на правой ножке, %	52,02±1,95	49,02-53,85	3,74	51,76±1,94	49,02-53,85	3,75	50,41±0,85	50,00-52,83	1,69
9	Тарзальный индекс на левой ножке, %	52,30±1,83	49,02-53,85	3,50	52,42±1,69	49,02-53,85	3,21	50,79±1,17	50,00-52,83	2,30
10	Длина 4-го тергита, мм	2,96±0,18	2,85-3,50	6,22	3,04±0,26	2,85-3,50	8,53	2,99±0,23	2,85-3,50	7,79
11	Ширина 4-го тергита, мм	6,41±0,02	6,40-6,51	0,36	6,41±0,02	6,40-6,51	0,34	6,42±0,04	6,40-6,51	0,57
12	Длина 4-го стернита, мм	2,62±0,04	2,60-2,71	1,37	2,63±0,03	2,60-2,71	1,33	2,66±0,02	2,65-2,71	0,78
13	Ширина 4-го стернита, мм	4,58±0,07	4,41-4,66	1,45	4,59±0,06	4,41-4,66	1,29	4,57±0,10	4,39-4,70	2,24
*Примечание: окраска волосков коричнево-кофейная (кор. – коф.) и черная-дымная (чер. - дым.).										

Как видно из полученных данных показатели длины хоботка у трутней с фенотипом О (кор.-коф.) были минимальными по сравнению с другими фенотипами I<sub>s</sub> (чер.-дым.) на 0,61 мм и 2R (кор.-коф.) на 0,87 мм. Аналогичная ситуация наблюдалась и по значениям лимита.

Средние значения длины правого переднего крыла у трутней с фенотипом О (кор.-коф.) также были минимальными (12,01±0,52 мм), по сравнению с другими фенотипами (12,05±0,30 и 12,11±0,35 мм). При этом по среднему значению ширины правого переднего крыла отличались трутни с фенотипом I<sub>s</sub> (чер. -дым.) - 3,73±0,21, где показатель был ниже по сравнению с фенотипом О (кор.-коф.) на 0,05 и 2R (кор.-коф.) на 0,04. По длине и ширине левого переднего крыла наблюдалась аналогичная ситуация. Трутни с фенотипом 2R имели более высокие значения кубитального индекса на правом и левом крыльях, по сравнению с другими фенотипами на 0,07 и 0,11, соответственно.

По тарзальному индексу у трутней была зарегистрирована четко наблюдаемая асимметрия, как и предыдущей субпопуляции. При этом, данный показатель на левой стороне по среднему значению превосходил правую сторону. Минимальное среднее значение было отмечено у трутней с феном О (кор.-коф.) -  $50,41 \pm 0,85$  % (правая ножка) и  $50,79 \pm 1,17$  % (левая ножка). По среднему значению длины тергита превосходили трутни с феном 2R (кор.-коф.) -  $3,04 \pm 0,26$  мм, а по значению ширины тергита трутни с феном О (кор.-коф.) -  $6,42 \pm 0,04$  мм. Максимальное среднее значение длины стернита было представлено у трутней с феном О (кор.-коф.) -  $2,66 \pm 0,02$  мм, а по ширине стернита у трутней с феном 2R (кор.-коф.) -  $4,59 \pm 0,06$  мм.

Морфологическая оценка фенотипов трутней Караидельской субпопуляции, представлена в табл. 3.23.

**Таблица 3.23** – Морфологическая характеристика фенотипов трутней Караидельской субпопуляции

№	Признак	Фены								
		I <sub>s</sub> (чер.-дым.)*			2R (кор. - коф.)*			О (кор. - коф.)*		
		M ± m	Lim	Cv, %	M ± m	Lim	Cv, %	M ± m	Lim	Cv, %
1	Длина хоботка, мм	4,87±0,51	3,95-5,20	10,43	5,05±0,36	4,00-5,20	7,12	4,12±0,29	3,80-4,50	7,12
2	Длина правого переднего крыла, мм	12,19±0,33	11,30-12,50	2,68	12,08±0,32	11,30-12,50	2,68	12,11±0,42	11,30-12,50	3,50
3	Ширина правого переднего крыла, мм	3,78±0,21	3,40-4,31	5,51	3,75±0,21	3,40-4,31	5,57	3,75±0,28	3,40-4,31	7,42
4	Длина левого переднего крыла, мм	12,19±0,33	11,30-12,50	2,68	12,17±0,32	11,30-12,50	2,62	12,11±0,42	11,30-12,50	3,50
5	Ширина левого переднего крыла, мм	3,78±0,21	3,40-4,31	5,51	3,75±0,21	3,40-4,31	5,57	3,75±0,28	3,40-4,31	7,42
6	Кубитальный индекс на правом переднем крыле, индекс	1,45±0,11	1,28-1,60	7,74	1,48±0,10	1,28-1,60	6,68	1,39±0,08	1,28-1,47	6,04

## Продолжение таблицы

7	Кубитальный индекс на левом переднем крыле, индекс	1,35±0,12	1,28-1,60	8,61	1,48±0,13	1,28-1,60	8,51	1,39±0,08	1,28-1,47	6,04
8	Тарзальный индекс на правой ножке, %	51,38±1,93	49,02-53,85	3,76	51,76±1,94	49,02-53,85	3,75	50,32±0,80	50,00-52,83	1,59
9	Тарзальный индекс на левой ножке, %	51,38±1,93	49,02-53,85	3,76	51,76±1,94	49,02-53,85	3,75	50,41±0,92	50,00-52,83	1,82
10	Длина 4-го тергита, мм	2,92±0,11	2,85-3,50	3,78	2,90±0,01	2,85-2,90	0,31	2,91±0,11	2,85-3,50	3,87
11	Ширина 4-го тергита, мм	6,40±0,01	6,40-6,45	0,20	6,41±0,02	6,40-6,51	0,36	6,42±0,03	6,40-6,51	0,52
12	Длина 4-го стернита, мм	2,63±0,03	2,60-2,70	1,19	2,62±0,04	2,60-2,71	1,37	2,66±0,02	2,65-2,71	0,78
13	Ширина 4-го стернита, мм	4,60±0,04	4,41-4,66	0,84	4,58±0,07	4,41-4,66	1,45	4,61±0,10	4,41-4,70	2,17
*Примечание: окраска волосков коричнево-кофейная (кор. – коф.) и черная-дымная (чер.-дым.).										

Анализ представленных данных позволяет отметить, что длина хоботка как по средним показателям, так и по границам лимита имела большее значение у пчел с фенотипом 2R (кор.-коф.) –  $5,05 \pm 0,36$  мм, 4,00-5,20 мм. Минимальные значения длины хоботка были зарегистрированы у трутней с фенотипом O (кор.-коф.) ( $4,12 \pm 0,2$ , 3,80-4,50 мм). Длина правого переднего крыла имела максимальное среднее значение у трутней с фенотипом I<sub>s</sub> (чер. -дым) –  $12,19 \pm 0,33$  мм. При этом значения лимита во всех группах были одинаковыми - 11,30-12,50 мм. Показатели ширины правого переднего крыла *Apis mellifera* были одинаковыми у фенотипов 2R (кор.-коф.) и O (кор.-коф.) -  $3,75 \pm 0,21$  мм и  $3,75 \pm 0,28$  мм. По длине и ширине левого переднего крыла у трутней наблюдалась аналогичная ситуация. Трутни 2R (кор.-коф.) имели более высокие значения кубитального индекса, по сравнению с фенотипом I<sub>s</sub> (чер.-дым.) на 0,03 и с O (кор.-коф.) на 0,09. По кубитальному индексу на левом крыле наблюдалась аналогичная ситуация. По средним значениям тарзального индекса на правой ножке отличались трутни с фенотипом O (кор.-коф.), где показатель был низким ( $50,32 \pm 0,80$  %), по сравнению с другими

фенами. Также трутни с феном 2R (кор.-коф.) отличались максимальным значением -  $51,76 \pm 1,94$  %. В тоже время верхние и нижние границы лимита у трутней  $I_s$  (чер.-дым.) и 2R (кор.-коф.) были одинаковыми - 49,02-53,85 %, в отличие от трутней с феном O (кор.-коф.). Аналогичная ситуация наблюдалась и по тарзальному индексу на левой ножке *Apis mellifera*. По показателям средних значений длины тергита можно отметить, что максимальное значение было зарегистрировано у трутней с феном  $I_s$  (чер.-дым.) -  $2,92 \pm 0,11$  мм, а минимальное в группе 2R (кор.-коф.) -  $2,90 \pm 0,01$  мм. Обратная тенденция наблюдалась по показателям ширины тергита: максимальное значение было в группе O (кор.-коф.), а минимальное у трутней с феном  $I_s$  (чер.-дым.) -  $6,40 \pm 0,01$  мм. По длине и ширине стернита средние значения трутней с феном O (кор.-коф.) отличались максимальными показателями -  $2,66 \pm 0,02$  и  $4,61 \pm 0,10$  мм. Трутням 2R (кор.-коф.) была свойственна характеристика по минимальным значениям. Нижние и верхние границы лимитов во всех группах не отличались, кроме нижней границы длины стернита трутней O (кор.-коф.) - 2,65-2,71 мм и верхней границы длины стернита трутней с феном  $I_s$  (чер.-дым.) - 2,60-2,70 мм.

Результаты морфометрической оценки фенов трутней Краснокамской субпопуляции представлены в табл. 3.24.

**Таблица 3.24** – Морфологическая характеристика фенов трутней Краснокамской субпопуляции

№	Признак	Фены								
		$I_s$ (чер.-дым.)*			2R (кор. - коф.)*			O (кор. - коф.)*		
		M ± m	Lim	Cv, %	M ± m	Lim	Cv, %	M ± m	Lim	Cv, %
1	Длина хоботка, мм	$4,75 \pm 0,49$	3,95-5,20	10,33	$4,94 \pm 0,37$	4,00-5,20	7,59	$4,11 \pm 0,29$	3,80-4,50	6,96
2	Длина правого переднего крыла, мм	$12,05 \pm 0,24$	11,30-12,50	1,98	$12,05 \pm 0,29$	11,30-12,50	2,41	$12,10 \pm 0,41$	11,30-12,50	3,41
3	Ширина правого переднего крыла, мм	$3,65 \pm 0,19$	3,40-4,31	5,15	$3,64 \pm 0,18$	3,40-4,20	4,94	$3,74 \pm 0,28$	3,40-4,31	7,40

## Продолжение таблицы

4	Длина левого переднего крыла, мм	12,05±0,24	11,30-12,50	1,98	12,14±0,29	11,30-12,50	2,43	12,10±0,41	11,30-12,50	3,41
5	Ширина левого переднего крыла, мм	3,65±0,19	3,40-4,31	5,15	3,64±0,18	3,40-4,20	4,94	3,74±0,28	3,40-4,31	7,40
6	Кубитальный индекс на правом переднем крыле, индекс	1,41±0,12	1,21-1,60	8,77	1,47±0,09	1,28-1,60	6,47	1,40±0,08	1,28-1,47	5,93
7	Кубитальный индекс на левом переднем крыле, индекс	1,39±0,13	1,21-1,60	9,08	1,51±0,08	1,28-1,60	5,27	1,40±0,08	1,28-1,47	5,93
8	Тарзальный индекс на правой ножке, %	52,59±1,67	49,06-53,85	3,18	51,76±1,94	49,02-53,85	3,75	50,22±0,64	50,00-52,83	1,28
9	Тарзальный индекс на левой ножке, %	52,12±1,93	49,06-53,85	3,70	52,42±1,69	49,02-53,85	3,21	50,88±1,26	50,00-52,83	2,48
10	Длина 4-го тергита, мм	2,89±0,02	2,85-2,90	0,74	2,90±0,02	2,85-2,90	0,53	2,91±0,11	2,85-3,50	3,87
11	Ширина 4-го тергита, мм	6,41±0,02	6,40-6,51	0,36	6,41±0,02	6,40-6,51	0,34	6,42±0,04	6,40-6,51	0,58
12	Длина 4-го стернита, мм	2,62±0,03	2,60-2,71	1,27	2,63±0,03	2,60-2,71	1,33	2,66±0,02	2,65-2,71	0,73
13	Ширина 4-го стернита, мм	4,60±0,07	4,41-4,70	1,59	4,61±0,08	4,41-4,70	1,69	4,60±0,11	4,39-4,70	2,49
*Примечание: окраска волосков коричнево-кофейная (кор. – коф.) и черная-дымная (чер.-дым.).										

Как мы видим, на пасаках данной субпопуляции также, как и в предыдущих субпопуляциях трутни с фенотипом 2R (кор.-коф.) отличались максимальными показателями -  $4,94 \pm 0,37$  и  $4,00-5,20$  мм.

Трутни с фенотипом O (кор.-коф.) характеризовались минимальными значениями -  $4,11 \pm 0,29$  и  $3,80-4,50$  мм. Длина правого переднего крыла имела максимальное среднее значение у трутней медоносных пчел с фенотипом O (кор.-коф.) -  $12,10 \pm 0,41$  мм, в то время, как показатели лимита во всех группах были одинаковыми -  $11,30-12,50$  мм.

По ширине правого переднего крыла *Apis mellifera* наблюдалась аналогичная ситуация, кроме верхней границы лимита (3,40-4,20 мм) у трутней с феном 2R (кор.-коф.), отличающейся от других фенов (3,40-4,31 мм). Аналогичная ситуация наблюдалась и по показателям левого переднего крыла.

Трутни медоносных пчел с феном 2R (кор.-коф.) также как и предыдущей субпопуляции имели более высокие значения кубитального индекса на правом и левом крыльях, по сравнению с фенами I<sub>s</sub> (чер.-дым.) и O (кор.-коф.).

Тарзальный индекс на правой ножке был максимальным у трутней с феном I<sub>s</sub> (чер.-дым.) - 52,59±1,67 %, а минимальным у трутней с феном O (кор.-коф.) - 50,22±0,64 %. На левой ножке индекс был максимальным у трутней с феном 2R (кор.-коф.) - 52,42±1,69 %, а минимальным также, как и на правой ножке у трутней с феном O (кор.-коф.) - 50,00-52,83 %. По показателям длины и ширины тергита можно выделить трутней с феном O (кор.-коф.), где они были представлены максимальными значениями 2,91±0,11 и 6,42±0,04 мм. По длине стернита наблюдалась аналогичная ситуация, т.е. трутни с феном O (кор.-коф.) имели высокие значения по среднему показателю (2,66±0,02 мм) и нижней границе лимита (2,65-2,71 мм).

По длине стернита отличались трутневые особи *Apis mellifera* с феном 2R (кор.-коф.) с максимальными показателями среднего значения, а также с феном O (кор.-коф.), у которых нижняя граница лимита была минимальной 4,39-4,70 мм.

Морфологическая оценка фенов трутней, зарегистрированных на пасеках Мишкинской субпопуляции, представлена в табл. 3.25. Анализ полученных результатов позволяет отметить, что длина хоботка имела максимальное значение у *Apis mellifera* с феном 2R (кор.-коф.) – 5,07±0,37 мм, 4,00-5,30 мм. Трутни с феном O (кор.-коф.) характеризовались минимальным значением – 4,35±0,42 мм и 3,80-4,80 мм.

**Таблица 3.25 – Морфологическая характеристика фенотипов трутней  
Мишкинской субпопуляции**

№	Признак	Фены								
		I <sub>s</sub> (чер.-дым.)*			2R (кор. - коф.)*			O (кор. - коф.)*		
		M ± m	Lim	Cv, %	M ± m	Lim	Cv, %	M ± m	Lim	Cv, %
1	Длина хоботка, мм	4,79±0,53	4,00-5,20	10,97	5,07±0,37	4,00-5,30	7,30	4,35±0,42	3,80-4,80	9,58
2	Длина правого переднего крыла, мм	11,99±0,26	11,30-12,50	2,14	12,08±0,32	11,30-12,50	2,68	12,13±0,44	11,30-12,50	3,63
3	Ширина правого переднего крыла, мм	3,67±0,18	3,40-4,31	4,87	3,75±0,21	3,40-4,31	5,66	3,84±0,26	3,40-4,31	6,70
4	Длина левого переднего крыла, мм	11,99±0,26	11,30-12,50	2,14	12,17±0,21	11,30-12,50	2,62	12,13±0,44	11,30-12,50	3,63
5	Ширина левого переднего крыла, мм	3,67±0,18	3,40-4,31	4,87	3,75±0,21	3,40-4,31	5,66	3,84±0,26	3,40-4,31	6,70
6	Кубитальный индекс на правом переднем крыле, индекс	1,37±0,14	1,21-1,60	10,16	1,49±0,11	1,28-1,60	7,22	1,37±0,08	1,28-1,47	6,02
7	Кубитальный индекс на левом переднем крыле, индекс	1,36±0,14	1,21-1,60	10,30	1,48±0,13	1,28-1,60	8,55	1,38±0,08	1,28-1,47	5,51
8	Тарзальный индекс на правой ножке, %	52,69±1,74	49,06-53,85	3,30	51,76±1,94	49,02-53,85	3,75	51,20±1,33	50,00-52,83	2,61
9	Тарзальный индекс на левой ножке, %	52,69±1,74	49,06-53,85	3,30	51,76±1,94	49,02-53,85	3,75	50,75±1,20	50,00-52,83	2,36
10	Длина 4-го тергита, мм	2,90±0,03	2,85-2,95	0,91	2,92±0,11	2,85-3,50	3,78	2,92±0,16	2,85-3,50	5,42
11	Ширина 4-го тергита, мм	6,41±0,02	6,40-6,51	0,36	6,41±0,02	6,40-6,51	0,36	6,44±0,05	6,40-6,51	0,75
12	Длина 4-го стернита, мм	2,61±0,03	2,60-2,71	1,20	2,63±0,04	2,60-2,71	1,46	2,68±0,03	2,65-2,71	1,06
13	Ширина 4-го стернита, мм	4,58±0,06	4,41-4,66	1,42	4,59±0,06	4,41-4,66	1,32	4,63±0,10	4,41-4,70	2,27

\*Примечание: окраска волосков коричнево-кофейная (кор. – коф.) и черная-дымная (чер.-дым.).

Длина правого переднего крыла имела максимальное среднее значение у трутней *Apis mellifera* с фенотипом О (кор.-коф.) -  $12,13 \pm 0,44$  мм. В то время, как показатели лимита у трутней всех фенотипов были одинаковыми и соответствовали следующим значениям: 11,30-12,50 мм. Показатели лимита ширины правого переднего крыла медоносных пчел были одинаковыми у всех фенотипов - 3,40-4,31 мм. Однако по максимальному показателю ситуация была аналогичной длине крыла трутней. По длине левого переднего крыла отличались трутни медоносных пчел с фенотипом 2R (кор.-коф.), у которых среднее значение было максимальным -  $12,17 \pm 0,21$  мм. Показатели лимита по данному параметру у трутней всех фенотипов были одинаковыми. По ширине левого переднего крыла зарегистрирована аналогичная ситуация, как и по правому крылу. Трутни с фенотипом 2R (кор.-коф.) имели максимальные средние значения кубитального индекса на левом и правом крыльях -  $1,48 \pm 0,13$  и  $1,49 \pm 0,11$ , соответственно. По тарзальному индексу у трутней с фенотипом О (кор.-коф.) по средним значениям наблюдалась асимметрия –  $51,20 \pm 1,33$  % (правая ножка)  $50,75 \pm 1,20$  % (левая ножка). Среднее значение длины тергита было максимально у трутней *Apis mellifera* с фенотипами 2R (кор.-коф.) и О (кор.-коф.) -  $2,92 \pm 0,11$  мм и  $2,92 \pm 0,16$  мм. При этом ширина тергита была максимальной у трутневых особей с фенотипом О (кор.-коф.) -  $6,44 \pm 0,05$ , границы лимита у всех группы были одинаковыми - 6,40-6,51 мм. По средним значениям длины и ширины стернита в пробах *Apis mellifera* отличались трутневые особи с фенотипом О (кор.-коф.) -  $2,68 \pm 0,03$  и  $4,63 \pm 0,10$  мм. У данных трутней показатели были максимальными.

Результаты морфометрической оценки трутней Нуримановской субпопуляции представлены в табл. 3.26. Анализ полученных результатов позволяет отметить, что длина хоботка имела максимальное значение у трутней с фенотипом 2R (кор.-коф.) –  $5,21 \pm 0,08$  мм, 5,10-5,30 мм. Также трутни с фенотипом О (кор.-коф.) характеризовались минимальным значением –  $4,00 \pm 0,20$  мм и 3,80-4,40 мм.

**Таблица 3.26 – Морфологическая характеристика фенотипов трутней  
Нуримановской субпопуляции**

№	Признак	Фены								
		I <sub>s</sub> (чер.-дым.)*			2R (кор. - коф.)*			O (кор. - коф.)*		
		M ± m	Lim	Cv, %	M ± m	Lim	Cv, %	M ± m	Lim	Cv, %
1	Длина хоботка, мм	5,03±0,35	4,00-5,20	7,01	5,21±0,08	5,10-5,30	1,51	4,00±0,20	3,80-4,40	5,00
2	Длина правого переднего крыла, мм	11,97±0,25	11,30-12,15	2,07	12,01±0,22	11,30-12,50	1,84	11,97±0,30	11,30-12,50	4,44
3	Ширина правого переднего крыла, мм	3,74±0,28	3,40-4,31	7,50	3,68±0,19	3,40-4,31	5,26	3,76±0,28	3,40-4,31	7,33
4	Длина левого переднего крыла, мм	12,03±0,27	11,30-12,50	2,27	12,16±0,24	11,30-12,50	1,97	11,94±0,51	11,30-12,50	4,26
5	Ширина левого переднего крыла, мм	3,65±0,17	3,40-4,31	4,60	3,68±0,19	3,40-4,31	5,26	3,76±0,28	3,40-4,31	7,33
6	Кубитальный индекс на правом переднем крыле, мм	1,36±0,13	1,21-1,60	9,20	1,40±0,13	1,28-1,60	9,08	1,40±0,08	1,28-1,47	5,43
7	Кубитальный индекс на левом переднем крыле, индекс	1,42±0,12	1,21-1,60	8,60	1,54±0,10	1,28-1,60	6,22	1,38±0,08	1,28-1,47	5,78
8	Тарзальный индекс на правой ножке, %	50,87±2,13	49,06-53,85	4,18	52,76±1,85	49,02-53,85	3,51	51,10±1,31	50,00-52,83	2,57
9	Тарзальный индекс на левой ножке, %	51,19±2,19	49,06-53,85	4,28	52,44±1,89	50,00-53,89	3,60	50,35±0,80	50,00-52,83	1,60
10	Длина 4-го тергита, мм	2,90±0,03	2,85-2,95	1,10	2,90±0,01	2,85-2,90	0,31	2,89±0,02	2,85-2,90	0,70
11	Ширина 4-го тергита, мм	6,41±0,02	6,40-6,51	0,36	6,40±0,01	6,40-6,45	0,20	6,42±0,03	6,40-6,51	0,52
12	Длина 4-го стернита, мм	2,61±0,02	2,60-2,71	0,89	2,61±0,03	2,60-2,70	1,06	2,66±0,02	2,65-2,71	0,78
13	Ширина 4-го стернита, мм	4,58±0,06	4,41-4,60	1,38	4,59±0,05	4,41-4,66	1,10	4,58±0,10	4,39-4,70	2,25

\*Примечание: окраска волосков коричнево-кофейная (кор. – коф.) и черная-дымная (чер. - дым.).

Длина правого переднего крыла имела максимальное среднее значение у трутней с феном 2R (кор.-коф.) -  $12,01 \pm 0,22$  мм. В то время, как показатели лимита у всех фенов были одинаковыми и соответствовали следующим значениям: 11,30-12,50 мм.

Показатели лимита ширины правого переднего крыла трутней были одинаковыми у всех фенов - 3,40-4,31 мм. По максимальному показателю среднего значения ситуация была аналогичной длине крыла.

По длине левого переднего крыла отличались трутни с феном 2R (кор.-коф.), у которых среднее значение было максимально -  $12,16 \pm 0,24$  мм. Показатели лимита по данному параметру у трутней всех фенов были одинаковыми - 11,30-12,50 мм. По ширине левого переднего крыла отмечена аналогичная ситуация.

Трутни с фенами 2R (кор.-коф.) и O (кор.-коф.) характеризовались максимальным показателем среднего значения кубитального индекса на левом крыле -  $1,40 \pm 0,13$  и  $1,40 \pm 0,08$ .

По характеристике кубитального индекса на левом переднем крыле можно отметить, что максимальный показатель среднего значения был зарегистрирован у трутней с феном 2R (кор.-коф.) -  $1,54 \pm 0,10$ . При этом нижняя граница лимита у трутней данного фена и O (кор.-коф.) имели также более высокие значения, чем у трутней с феном  $I_s$  (чер.-дым.). По тарзальному индексу наиболее отличались особи с феном 2R (кор.-коф.) у которых средний показатель на правой и левой ножках был максимальным –  $52,76 \pm 1,85$  % и  $52,44 \pm 1,89$  %, соответственно.

Среднее значение длины тергита было максимальным у трутней с фенами  $I_s$  (чер.-дым.) и 2R (кор.-коф.) -  $2,90 \pm 0,03$  и  $2,90 \pm 0,01$  мм, соответственно. При этом ширина тергита была максимальна у трутней с феном O (кор.-коф.) ( $6,42 \pm 0,03$ ), границы лимита ширины у всех группы были одинаковыми - 6,40-6,51 мм. По средним значениям длины стернита в пробах отличались трутневые особи с феном O (кор.-коф.) -  $2,66 \pm 0,02$  мм. По

ширине стернита особи с феном 2R (кор.-коф.) имели максимальные показатели среднего значения -  $4,50 \pm 0,05$  мм.

Результаты оценки фенов трутней Татышлинской субпопуляции представлены в табл. 3.27. Трутни с феном 2R (кор.-коф.) отличались максимальными показателями –  $5,11 \pm 0,13$  и  $4,00-5,30$  мм, а с феном O (кор.-коф.) минимальными значениями -  $4,06 \pm 0,23$  и  $3,80-4,40$  мм.

**Таблица 3.27 – Морфологическая характеристика фенов трутней Татышлинской субпопуляции**

№	Признак	Фены								
		I <sub>s</sub> (чер.-дым.)*			2R (кор. - коф.)*			O (кор. - коф.)*		
		M ± m	Lim	Cv, %	M ± m	Lim	Cv, %	M ± m	Lim	Cv, %
1	Длина хоботка, мм	$5,01 \pm 0,10$	4,90-5,10	2,03	$5,11 \pm 0,13$	4,90-5,30	2,61	$4,06 \pm 0,23$	3,80-4,40	5,71
2	Длина правого переднего крыла, мм	$12,08 \pm 0,24$	11,30-12,50	2,00	$12,08 \pm 0,24$	11,30-12,50	2,00	$11,89 \pm 0,52$	11,30-12,50	4,35
3	Ширина правого переднего крыла, мм	$3,75 \pm 0,15$	3,40-4,00	4,00	$3,77 \pm 0,21$	3,40-4,31	5,48	$3,69 \pm 0,27$	3,40-4,31	7,36
4	Длина левого переднего крыла, мм	$12,11 \pm 0,24$	11,30-12,50	2,01	$12,16 \pm 0,24$	11,30-12,50	1,97	$11,89 \pm 0,52$	11,30-12,50	4,35
5	Ширина левого переднего крыла, мм	$3,85 \pm 0,11$	3,60-4,00	2,87	$3,85 \pm 0,17$	3,60-4,31	4,37	$3,98 \pm 0,37$	3,40-4,31	9,28
6	Кубитальный индекс на правом переднем крыле, индекс	$1,45 \pm 0,11$	1,21-1,60	7,72	$1,47 \pm 0,10$	1,28-1,60	6,92	$1,38 \pm 0,08$	1,28-1,47	6,04
7	Кубитальный индекс на левом переднем крыле, индекс	$1,42 \pm 0,12$	1,21-1,60	8,36	$1,51 \pm 0,09$	1,28-1,60	5,69	$1,38 \pm 0,08$	1,28-1,47	6,04
8	Тарзальный индекс на правой ножке, %	$52,24 \pm 1,37$	49,06-53,85	2,61	$53,08 \pm 1,37$	49,02-53,85	2,58	$51,21 \pm 0,87$	50,00-52,83	1,70
9	Тарзальный индекс на левой ножке, %	$52,92 \pm 1,14$	50,00-53,85	2,16	$52,05 \pm 1,80$	49,02-53,85	3,46	$50,48 \pm 0,86$	50,00-52,83	1,70

## Продолжение таблицы

10	Длина 4-го тергита, мм	2,86±0,06	2,75-2,90	2,19	2,89±0,02	2,85-2,90	0,74	2,93±0,15	2,85-3,50	5,28
11	Ширина 4-го тергита, мм	6,45±0,05	6,40-6,51	0,85	6,43±0,05	6,43-6,51	0,73	6,42±0,03	6,40-6,51	0,54
12	Длина 4-го стернита, мм	2,65±0,05	2,60-2,71	2,07	2,64±0,05	2,60-2,71	1,86	2,66±0,02	2,65-2,71	0,65
13	Ширина 4-го стернита, мм	4,50±0,09	4,41-4,60	2,04	4,55±0,09	4,41-4,66	1,90	4,59±0,10	4,41-4,70	2,14
*Примечание: окраска волосков коричнево-кофейная (кор. – коф.) и черная-дымная (чер.-дым.).										

Длина правого переднего крыла имела максимальное среднее значение у трутней с фенами I<sub>s</sub> (чер.-дым.) и 2R (кор.-коф.) - 12,08±0,24 мм, в то время, как показатели лимита у всех фенов были одинаковыми - 11,30-12,50 мм. По ширине правого переднего крыла у трутней 2R (кор.-коф.) отмечен максимальный показатель среднего значения 3,77±0,21 мм. При этом, показатели верхней границы лимита данного фена и у O (кор.-коф.) были максимальными. Среднее значение длины левого крыла максимально было выражено у трутней 2R (кор.-коф.) - 12,16±0,24 мм, а ширина у трутней O (кор.-коф.) - 3,98±0,37 мм. Трутни 2R (кор.-коф.) имели более высокие значения кубитального индекса на правом (1,47±0,10) и левом (1,51±0,09) крыльях, по сравнению с фенами I<sub>s</sub> (чер. -дым.) и O (кор.-коф.). Минимально данный показатель был выражен у фена O (кор.-коф.) - 1,38±0,08.

Тарзальный индекс на правой ножке был максимальным у трутней 2R (кор.-коф.) - 53,08±1,37 %, а минимальным с феном O (кор.-коф.) - 51,21±0,87 %. На левой ножке индекс был максимальным у трутней I<sub>s</sub> (чер.-дым.) - 52,92±1,14 %, а минимальным также, как и на правой ножке с феном O (кор.-коф.) - 50,48±0,86 %.

По показателям длины тергита можно выделить трутней O (кор.-коф.) с максимальным значением признака - 2,93±0,15 мм. По ширине тергита у трутней I<sub>s</sub> (чер.-дым.) было зарегистрировано максимально среднее значение - 6,45±0,05 мм. По длине и ширине стернита наблюдалась аналогичная ситуация.

Результаты исследований трутней Янаульской субпопуляции представлены в табл. 3.28. Трутни с фенотипом 2R (кор.-коф.) характеризовались максимальным показателем среднего значения хоботка -  $4,98 \pm 0,36$  мм. Подобная тенденция наблюдалась и по нижней границе лимита - 4,00-5,20 мм. Для трутней с фенотипом I<sub>s</sub> (чер.-дым.) был характерен высокий показатель верхней границы лимита - 3,95-5,30 мм.

**Таблица 3.28**– Морфологическая характеристика фенотипов трутней Янаульской субпопуляции

№	Признак	Фены								
		I <sub>s</sub> (чер.-дым.)*			2R (кор. - коф.)*			O (кор. - коф.)*		
		M ± m	Lim	Cv, %	M ± m	Lim	Cv, %	M ± m	Lim	Cv, %
1	Длина хоботка, мм	4,80±0,54	3,95-5,30	11,30	4,98±0,36	4,00-5,20	7,27	4,35±0,24	3,80-5,00	5,63
2	Длина правого переднего крыла, мм	12,07±0,29	11,30-12,50	2,41	12,02±0,27	11,30-12,50	2,26	12,21±0,31	11,30-12,50	2,57
3	Ширина правого переднего крыла, мм	3,78±0,21	3,40-4,31	5,56	3,73±0,21	3,40-4,31	5,56	3,77±0,27	3,40-4,31	7,11
4	Длина левого переднего крыла, мм	12,13±0,30	11,30-12,50	2,46	12,11±0,29	11,30-12,50	2,36	12,10±0,42	11,30-12,50	3,45
5	Ширина левого переднего крыла, мм	3,88±0,16	3,60-4,31	4,01	3,73±0,21	3,40-4,31	5,56	3,89±0,22	3,40-4,31	5,60
6	Кубитальный индекс на правом переднем крыле, индекс	1,45±0,14	1,28-1,60	9,77	1,46±0,09	1,28-1,60	6,30	1,41±0,08	1,28-1,47	5,62
7	Кубитальный индекс на левом переднем крыле, индекс	1,43±0,13	1,28-1,60	8,93	1,52±0,08	1,28-1,60	5,26	1,44±0,06	1,28-1,47	3,92
8	Тарзальный индекс на правой ножке, %	50,62±1,97	49,02-53,85	3,90	51,54±2,16	49,02-53,85	4,19	50,44±0,81	50,00-52,83	1,61
9	Тарзальный индекс на левой ножке, %	51,38±1,87	49,02-53,85	3,63	52,08±1,88	49,02-53,85	3,60	50,82±1,13	50,00-52,83	2,22

Продолжение таблицы										
10	Длина 4-го тергита, мм	3,06±0,27	2,85-3,50	8,86	2,90±0,01	2,85-2,90	0,31	3,04±0,27	2,85-3,51	8,75
11	Ширина 4-го тергита, мм	6,41±0,02	6,40-6,51	0,36	6,42±0,04	6,40-6,51	0,60	6,43±0,04	6,40-6,51	0,68
12	Длина 4-го стернита, мм	2,64±0,05	2,60-2,71	1,79	2,63±0,04	2,60-2,71	1,69	2,67±0,03	2,65-2,71	0,95
13	Ширина 4-го стернита, мм	4,59±0,08	4,41-4,66	1,64	4,56±0,08	4,41-4,66	1,79	4,59±0,11	4,39-4,70	2,38
*Примечание: окраска волосков коричнево-кофейная (кор. – коф.) и черная-дымная (чер. - дым.).										

Длина правого переднего крыла имела максимальное среднее значение у трутней с фенотипом О (кор.-коф.) -  $12,21 \pm 0,31$  мм, в то время, как показатели лимита во всех группах были одинаковыми - 11,30-12,50 мм. По ширине правого переднего крыла у трутней *Apis mellifera* с фенотипом I<sub>s</sub> (чер.-дым.) отмечен максимальный показатель среднего значения -  $3,78 \pm 0,21$  мм. Показатели лимита у всех фенотипов *Apis mellifera* были одинаковыми - 3,40-4,31 мм.

Среднее значение длины левого переднего крыла было максимально выражено у трутней с фенотипом I<sub>s</sub> (чер.-дым.) -  $12,13 \pm 0,30$  мм, а ширина у трутней с фенотипом О (кор.-коф.) -  $3,89 \pm 0,22$  мм.

Трутни с фенотипом 2R (кор.-коф.) также, как и предыдущей субпопуляции имели более высокие значения кубитального индекса на правом ( $1,46 \pm 0,09$ ) и левом ( $1,52 \pm 0,08$ ) крыльях, по сравнению с фенотипом I<sub>s</sub> (чер.-дым.) и О (кор.-коф.). Минимально данный показатель на правом крыле был выражен у трутней с фенотипом О (кор.-коф.) -  $1,41 \pm 0,08$  мм, а на левом крыле у трутней с фенотипом I<sub>s</sub> (чер.-дым.) -  $1,43 \pm 0,13$  мм.

Тарзальный индекс на правой ноге был максимальным у трутней с фенотипом 2R (кор.-коф.) -  $51,54 \pm 2,16$  %, а минимальным у фенотипа О (кор.-коф.) -  $50,44 \pm 0,81$  %. На левой ножке ситуация была аналогичной.

По показателям длины тергита в выборке отличались трутни с фенотипами I<sub>s</sub> (чер.-дым.) и О (кор.-коф.), у которых показатели были максимальными -  $3,06 \pm 0,27$  и  $3,04 \pm 0,27$  мм. При этом, у данных фенотипов верхние границы лимита

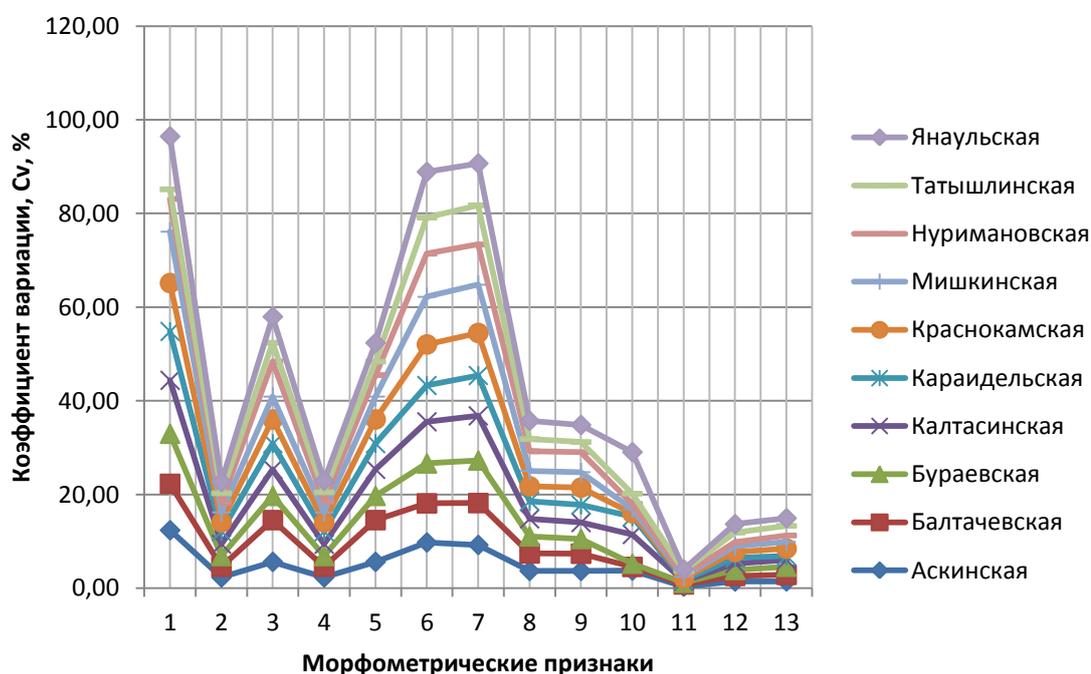
также резко отличались (2,85-3,50, 2,85-3,51 мм) от особей с феном 2R (кор.-коф.) - 2,85-2,90 мм.

По показателям ширины тергита можно отметить наличие одинаковых показателей по нижней и верхней границе лимита. При этом особи с феном O (кор.-коф.) характеризовались максимальным показателем среднего значения -  $6,43 \pm 0,04$  мм. По длине стернита трутни *Apis mellifera* с феном O (кор.-коф.) имели высокие значения по среднему показателю -  $2,67 \pm 0,03$  мм и по нижней границе лимита 2,65-2,71 мм.

По ширине стернита средние значения у трутней с фенами I<sub>s</sub> (чер.-дым.) и O (кор.-коф.) одинаково были максимальными -  $4,59 \pm 0,08$  мм и  $4,59 \pm 0,11$  мм, соответственно. При этом, нижняя граница лимита ширины стернита у трутней с фенами I<sub>s</sub> (чер.-дым.) и O (кор.-коф.) была максимальна, а у трутней O (кор.-коф.) была выражена верхняя граница лимита, в отличие от этих двух фенов.

Анализ морфологических характеристик трутней позволяет отметить, что особи с феном 2R (кор.-коф.) практически на пасеках всех субпопуляций характеризовались максимальными показателями длины хоботка, длины, ширины правого и левого переднего крыльев и кубитального индекса. Трутни с феном O (кор.-коф.) соответствовали стандарту пчел среднерусского подвида (морфотип - O, окраска волосков – коричневая - кофейная или черная - дымная, длина хоботка – 3,6 – 4,0 мм, кубитальный индекс – 1,0 – 1,6), что позволяет отметить наличие биопотенциала чистопородных пчелиных маток на данной территории. В тоже время трутни с феном O (кор.-коф.) большей частью превосходили другие фены по показателям тергита и стернита, что возможно является прямым доказательством превосходства их в физиологическом развитии. Соответственно особи I<sub>s</sub> (чер.-дым.) по степени развития признаков занимали промежуточное положение между фенами 2R (кор.-коф.) и O (кор.-коф.).

На рис. 3.18 показаны величины коэффициентов вариации морфометрических признаков трутней с фенотипом  $I_s$  (чер.-дым.) на территории северной лесостепной субпопуляции башкирской популяции.

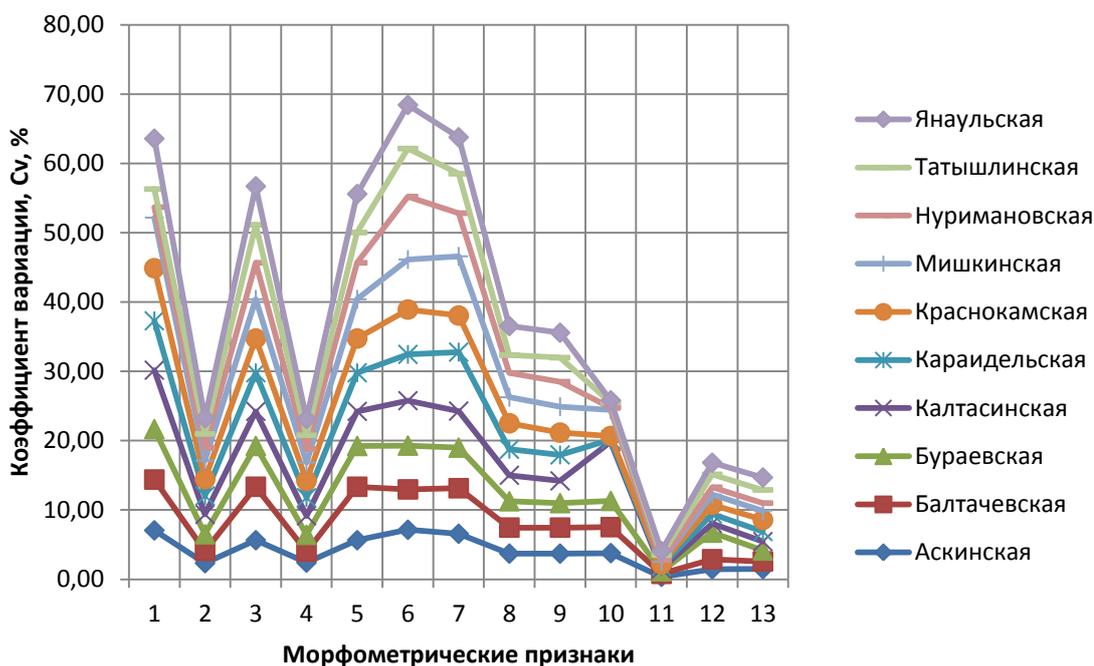


**Рисунок 3.18** – Коэффициенты вариации, морфометрических признаков трутней с фенотипом  $I_s$  (чер. – дым.): 1 – длина хоботка, 2 – длина правого переднего крыла, 3 – ширина правого переднего крыла, 4 – длина левого переднего крыла, 5 – ширина левого переднего крыла, 6 – кубитальный индекс на правом переднем крыле, 7 – кубитальный индекс на левом переднем крыле, 8 – тарзальный индекс на правой ножке, 9 – тарзальный индекс на левой ножке, 10 – длина 4-го тергита, 11 – ширина 4-го тергита, 12 – длина 4-го стернита, 13 – ширина 4-го стернита

Коэффициенты вариации признаков, исследованных трутней были близкими по 2, 4, 11, 12 и 13 признакам. По 8 и 9 признакам были близкими трутни с фенотипом  $I_s$  (чер. – дым.) из Аскинской, Балтачевской, Бураевской, Калтасинской, Караидельской и Краснокамской субпопуляций.

Анализ изменчивости морфометрических признаков трутней с фенотипом  $I_s$  (чер. – дым.) из 10 субпопуляций показывает определенную специфичность исследованных пастек. Близость трутневых особей *Apis mellifera* по пяти признакам относят их одной субпопуляции. При этом идентификация различий по двум признакам является доказательством воздействия завозного биоматериала.

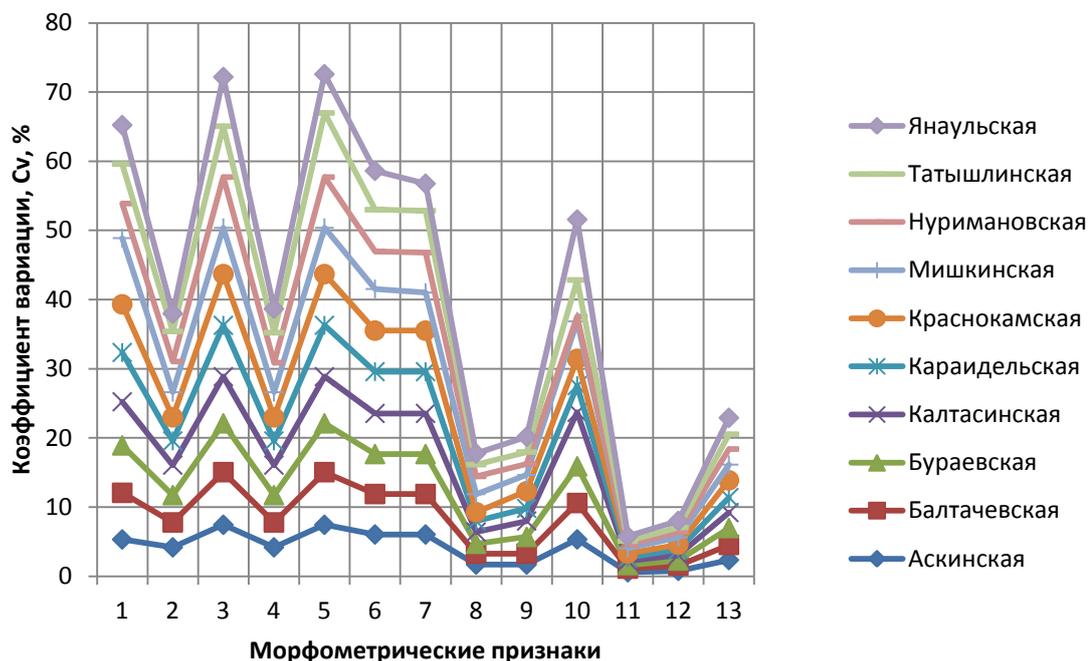
На рис. 3.19 показаны величины коэффициентов вариации морфометрических признаков трутней с фенотипом 2R (кор. – коф.).



**Рисунок 3.19** – Коэффициенты вариации, морфометрических признаков трутней с фенотипом 2R (кор. – коф.): 1 – длина хоботка, 2 – длина правого переднего крыла, 3 – ширина правого переднего крыла, 4 – длина левого переднего крыла, 5 – ширина левого переднего крыла, 6 – кубитальный индекс на правом переднем крыле, 7 – кубитальный индекс на левом переднем крыле, 8 – тарзальный индекс на правой ножке, 9 – тарзальный индекс на левой ножке, 10 – длина 4-го тергита, 11 – ширина 4-го тергита, 12 – длина 4-го стернита, 13 – ширина 4-го стернита

Величины коэффициентов вариации, исследованных признаков трутней, всех субпопуляций были близкими по 11 признаку. По 2, 4, 12, 13 признакам относительно близкими являлись трутни с фенотипом 2R (кор. – коф.) из Аскинской, Балтачевской и Бураевской субпопуляций. По 12 признаку пробы из всех субпопуляций, кроме Аскинской, Балтачевской, Бураевской и Янаульской были близкими. По остальным признакам анализ изменчивости выявил отличия. В целом, трутни 2R (кор. – коф.) по большей части признаков отличались между собой, что является подтверждением наличия процессов формирования новой фенетической структуры на основе данных особей.

На рис. 3.20 показаны величины коэффициентов вариации признаков трутней с феном О (кор. – коф.).



**Рисунок 3.20** – Коэффициенты вариации, морфометрических признаков трутней с феном О (кор. – коф.): 1 – длина хоботка, 2 – длина правого переднего крыла, 3 – ширина правого переднего крыла, 4 – длина левого переднего крыла, 5 – ширина левого переднего крыла, 6 – кубитальный индекс на правом переднем крыле, 7 – кубитальный индекс на левом переднем крыле, 8 – тарзальный индекс на правой ножке, 9 – тарзальный индекс на левой ножке, 10 – длина 4-го тергита, 11 – ширина 4-го тергита, 12 – длина 4-го стернита, 13 – ширина 4-го стернита

Как видно из рисунка, трутни характеризуемые феном О (кор. – коф.) и относящиеся по таксономическим стандартам среднерусскому подвиду на исследованной территории относительно близки только по 11 (ширина 4-го тергита) и 12 (длина 4-го стернита) признакам. По 2 и 4 признакам близкими являются трутни из Аскинской и Балтачевской субпопуляций. По 8 и 9 признакам близки трутни всех субпопуляций, кроме Янаульской, Татышлинской, Нуримановской и Краснокамской субпопуляций.

По 13 признаку отличались трутни на пасеках Янаульской, Татышлинской, Нуримановской, Мишкинской, Караидельской, Калтасинской и Краснокамской субпопуляций.

По остальным признакам (1 – длина хоботка, 2 – длина правого переднего крыла, 3 – ширина правого переднего крыла, 5 – ширина левого переднего крыла, 6 – кубитальный индекс на правом переднем крыле, 7 – кубитальный индекс на левом переднем крыле, 10 – длина 4-го тергита) трутни с фенотипом О (кор. – коф.) резко отличались.

Таким образом, можно отметить, что наличие отличий трутней, идентифицированных фенотипом О (кор. – коф.), относящихся к одной таксономической группе является, возможно, подтверждением наличия субпопуляционной структуры, называемой в некоторых работах ученых популяциями (балтачевская, татышлинская, аскинская и т.д.) (Ильясов Р.А. с соавт., 2008). С учетом полученных результатов и теоретических основ, созданных трудами ученых, можно заключить, что на исследованной территории при работе с отцовскими семьями и методологией по созданию трутневого фона, необходимо помимо мероприятий по сохранению совокупности дифференцированных субпопуляций, проводить дальнейшие исследования морфологической характеристики фенотипов, с учетом размерности показателей.

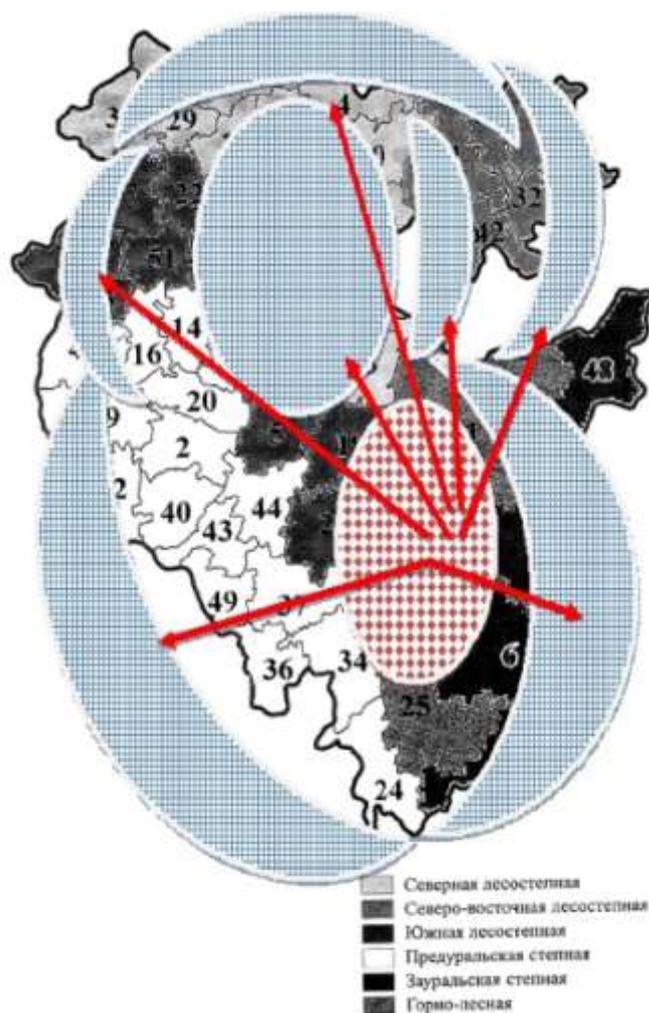
# ГЛАВА 4. РАЗРАБОТКА МЕР ПО ОХРАНЕ И РАСПРОСТРАНЕНИЮ *APIS MELLIFERA* СЕВЕРНОЙ ЛЕСОСТЕПНОЙ СУБПОПУЛЯЦИИ БАШКИРСКОЙ ПОПУЛЯЦИИ СРЕДНЕРУССКОГО ПОДВИДА

По сведениям специалистов проблемы сохранения и охраны веками сложившегося генофонда субпопуляций, популяций и подвидов медоносной пчелы (*Apis mellifera*) к настоящему времени приобрели исключительную остроту во всем мире (Абдулгазина Н.М. и др., 2016; Брандорф А.З., Ивойлова М.М., 2017 и др.). В.Н. Саттаровым с соавт. (2010) была разработана и предложена комплексная стратегия или логико-смысловая модель сохранения башкирской популяции среднерусской породы (раса или подвид) медоносной пчелы, которая реализуется на территории РБ. Данная модель является универсальной и может реализовываться в любых природно-климатических, экологических, социально-экономических и др. условиях (Саттаров В.Н. и др., 2010; Земскова Н.Е. и др., 2019). Мероприятия по охране, сохранению и разведению чистопородных медоносных пчел должны охватывать все направления, представленные в логико-смысловой модели (рис. 4.1).



**Рисунок 4.1** - Комплексная стратегия или логико-смысловая модель сохранения башкирской популяции среднерусской породы (расы) медоносной пчелы *Apis mellifera mellifera* L. (по Саттарову В.Н., 2011)

Данная логико-смысловая модель является универсальной и может реализовываться в любых природно-климатических, экологических, социально-экономических и др. условиях (Саттаров В.Н., 2010; Саттаров В.Н. и др., 2010; Земскова Н.Е. и др., 2019). Согласно представленной модели, и основываясь на «островной модели» популяционной системы С. Райта, авторами была предложена трехступенчатая система разведения пчел (рис. 4.2). В ней рекомендовалось расположить племенные заводы на территории РБ в «ядре» башкирской популяции (горно-лесная и приграничные районы южной лесостепной зон), а племенные репродукторы на периферии и некоторых центральных районах РБ, образующие периферические субпопуляции.



**Рисунок 4.2** - Размещение племенных заводов и репродукторов (по В.Н. Саттарову, 2011)

1 - Абзелиловский, 2 - Альшеевский, 3 - Архангельский, 4 - Аскинский, 5 - Аургазинский, 6 - Баймакский, 7 - Бакалинский, 8 - Балтачевский, 9 - Белебеевский, 10 - Белокатайский, 11 - Белорецкий, 12 - Бижбулякский, 13 - Бирский, 14 - Благоварский, 15 - Благовещенский, 16 - Буздякский, 17 - Бураевский, 18 - Бурзянский, 19 - Гафурийский, 20 - Давлекановский, 21 - Дуванский, 22 - Дюртюлинский, 23 - Ермекеевский, 24 - Зианчуринский, 25 - Зилаирский, 26 - Иглинский, 27 - Илишевский, 28 - Ишимбайский, 29 - Калтасинский, 30 - Караидельский, 31 - Кармаскалинский, 32 - Кигинский, 33 - Краснокамский, 34 - Кугарчинский, 35 - Кушнаренковский, 36 - Куюргазинский, 37 - Мелеузовский, 38 - Мечетлинский, 39 - Мишкинский, 40 - Миякинский, 41 - Нуримановский, 42 - Салаватский, 43 - Стерлибашевский, 44 - Стерлитамакский, 45 - Татышлинский, 46 - Туймазинский, 47 - Уфимский, 48 - Учалинский, 49 - Федоровский, 50 - Хайбуллинский, 51 - Чекмагушевский, 52 - Чишминский, 53 - Шаранский, 54 - Янаульский.

 - племенные репродукторы; 
  - племенные заводы

На исследованной нами территории, рекомендовалось: племенные репродукторы создать в Архангельской, Аскинской, Бирской,

Благовещенской, Иглинской, Караидельской, Краснокамской, Нуримановской, Татышлинской и Янаульской районах (Саттаров В.Н., 2010; Саттаров В.Н. и др., 2010).

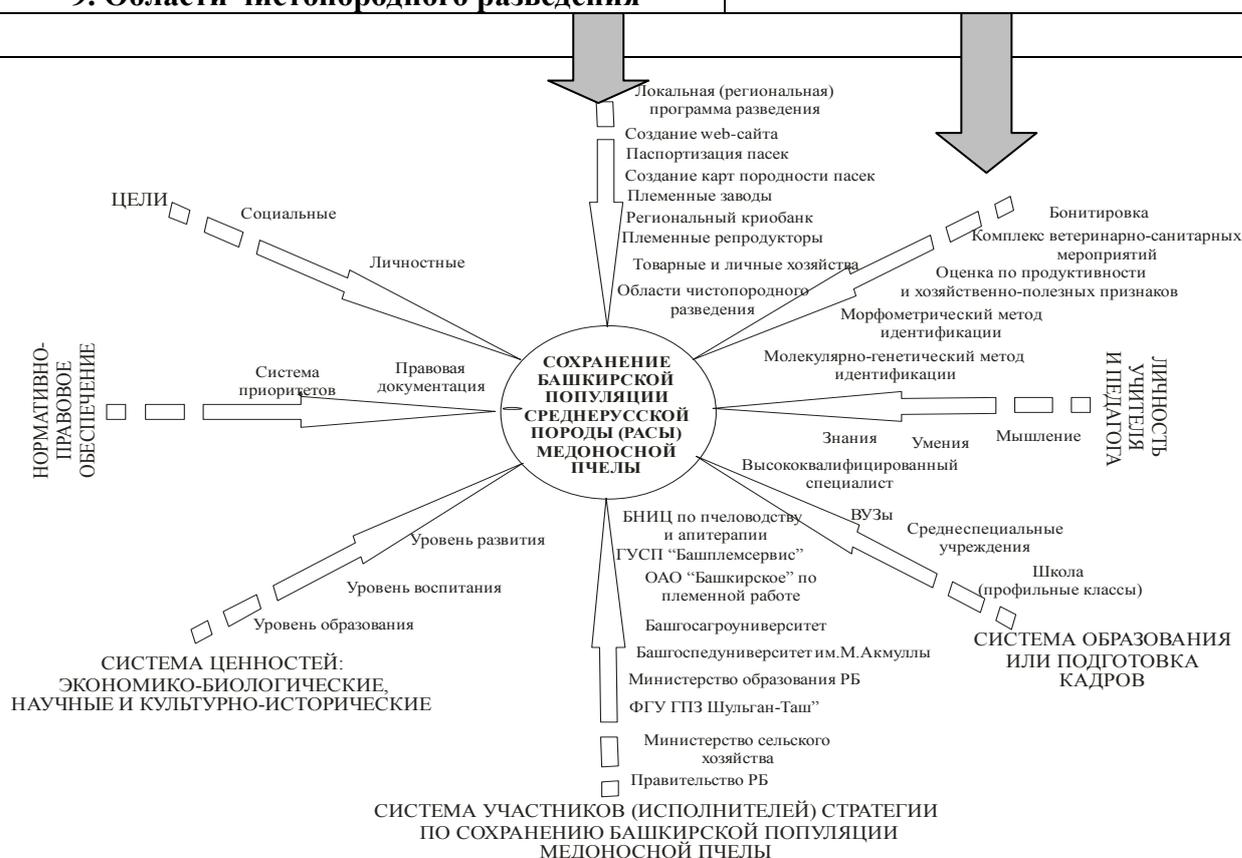
Также необходимо отметить, что в качестве территорий для размещения племенных заводов по воспроизводству пчел башкирской популяции среднерусского подвида (*Apis mellifera mellifera*) предлагались горно-лесная и южная лесостепная зоны, с размещением двух племенных заводов, с воспроизводством путем искусственного осеменения плодных племенных пчелиных маток.

Конечно же, представленные мероприятия по охране, сохранению и разведению чистопородных медоносных пчел должны охватывать все направления, представленные в логико-смысловой модели сохранения башкирской популяции среднерусской породы (расы) медоносной пчелы *Apis mellifera mellifera* L.

Однако, с учетом темпов современного антропогенного влияния, научно-практическое значение, на наш взгляд имеют ветви логико-смысловой модели, охватывающие *I направление* – предусматривает проведение бонитировки, научно-обоснованных ветеринарно-санитарных мероприятий, а также реализация комплекса инструментарий по идентификации чистоты таксонов в антропогенных экосистемах; *II направление* - позволяет непосредственно локализовать, контролировать, охранять и распространять «чистых» медоносных пчел на пасеках путем инвентаризации и паспортизации таксономической принадлежности пчел на пасеках, разработки систем генетического и экологического мониторинга, создания сети генофондных хозяйств, регионального криобанка, создание *web* –сайта (Саттаров В.Н., 2010; Саттаров В.Н. и др., 2010).

При этом, все представленные мероприятия, конечно же, должны быть основаны на научно-обоснованной локальной программе по устойчивому развитию и сохранению медоносной пчелы в РБ (рис. 4.3).

I - НАПРАВЛЕНИЕ	II - НАПРАВЛЕНИЕ
1. Локальная (региональная) программа разведения	1. Бонитировка
2. Создание web-сайта	2. Ветеринарно-санитарные мероприятия
3. Паспортизация пчасек	3. Оценка продуктивности и хозяйственно-полезных признаков
4. Создание карт породности пчасек	4. Морфометрический метод идентификации
5. Племенные заводы	5. Молекулярно-генетический метод идентификации
6. Региональный криобанк	
7. Племенные репродукторы	
8. Товарные и личные хозяйства	
9. Области чистопородного разведения	



**Рисунок 4.3** – Основные пункты мероприятий по сохранению северной лесостепной субпопуляции башкирской популяции среднерусского подвида медоносной пчелы, проводимые в рамках логико-смысловой модели

В настоящее время на территории, где проводились исследования, по имеющимся данным, локализовано 66 тыс. 930 пчелиных семей (табл. 4.1). По минимальным требованиям Министерства сельского хозяйства РФ к

племенным организациям (табл. 4.2) по разведению медоносных пчел в данных хозяйствах должно быть по 200 пчелиных семей или общее количество на все племенные репродукторы, при размещении в каждой субпопуляции (аскинская, балтачевская, бураевская, калтасинская, караидельская, краснокамская, мишкинская, нуримановская, татышлинская, янаульская) составит 2000 семей.

**Таблица 4.1** - Количество пчелиных семей в исследованных субпопуляциях

<b>№ п/п</b>	<b>Субпопуляции</b>	<b>Количество семей, шт.</b>
1	Аскинская	5792
2	Балтачевская	6235
3	Бураевская	9124
4	Калтасинская	5289
5	Караидельская	5768
6	Краснокамская	2874
7	Мишкинская	7478
8	Нуримановская	7160
9	Татышлинская	6925
10	Янаульская	9745
<b>Итого</b>		<b>66390</b>

Согласно минимальным требованиям, представленным в таблице 4.2 в племенных заводах должно содержаться минимум 1600 семей. В нашем случае создание 1 племенного завода, на территории Аскинского зоологического заказника, позволит получать около 58 тыс. маток. Данное количество можно получить при размещении в семьи по 36 личинок (три планки), то есть если сравнить количество семей сконцентрированных в заводах и требуемое количество, то мы можем увидеть, что данная цифра вполне достижима.

**Таблица 4.2.** - Минимальные требования к племенным организациям  
по разведению пчел

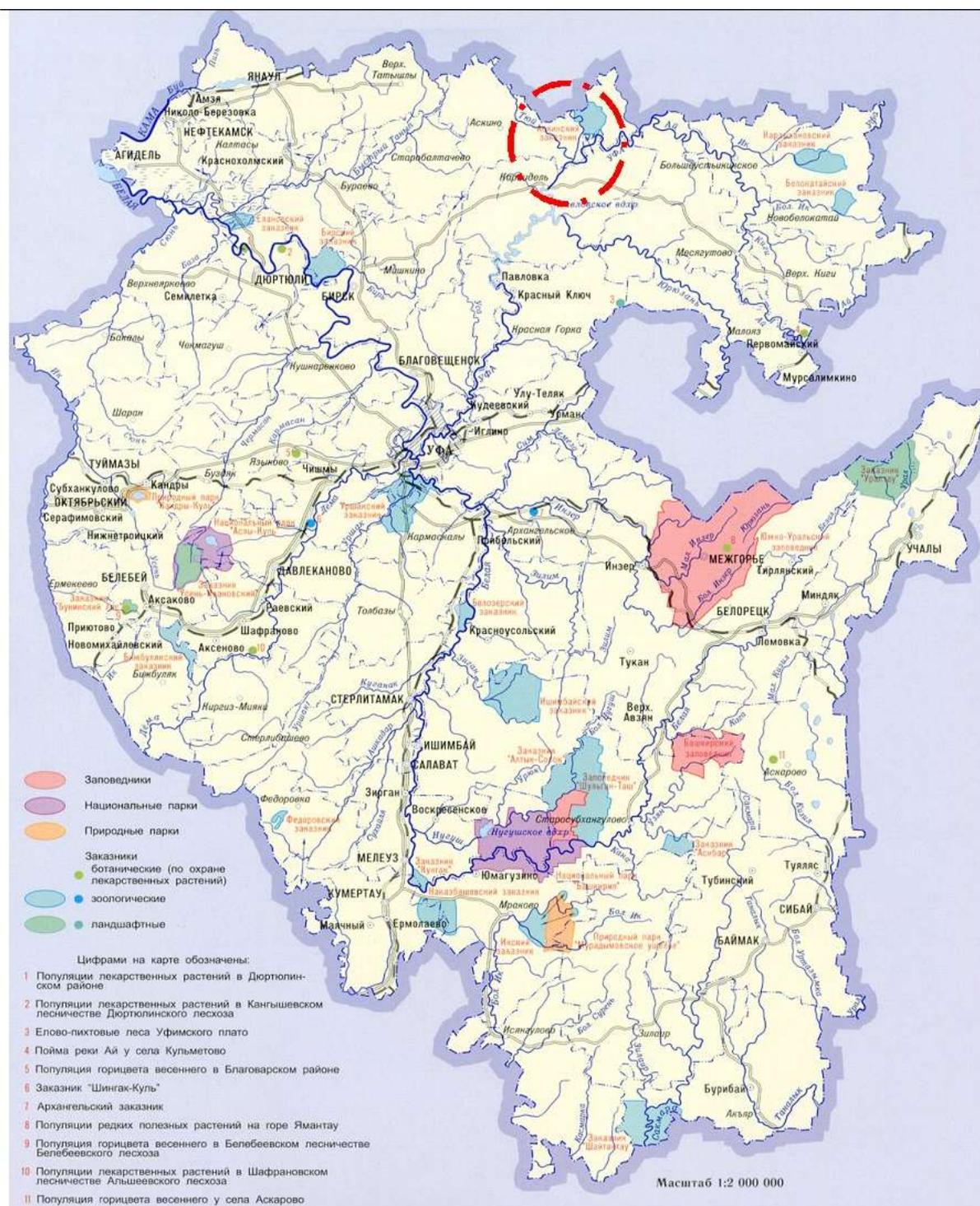
Показатели	Племенные	
	заводы	репродукторы
Наличие пчелиных семей, шт.	1600	200
в т.ч. чистопородных, шт.	1600	200
Количество пчелиных семей высших бонитировочных классов, %	60	40
Реализация племенной продукции:		
пчелопакетов (от наличия пчелосемей на начало года), %	50	50
пчелиных маток на пчелиную семью, шт.	10	10
валовое производство меда на одну семью, кг	20	20
зимостойкость (отход пчел на зиму), %	1	10

Необходимо отметить, что представленный заказник был организован в 1963 г. для восстановления популяций охотничье-промысловых животных и редких видов животных. Расположен на правом берегу р. Уфа, в 10 км к северо-востоку от с. Кашкино Аскинского района. Площадь 16,6 тыс. га, лесистость территории 80% (рис. 4.4).

Рельеф в западной части района увалисторованный (Аскинское плато), восточная часть расположена на западной окраине Уфимского плато, сильно расчленена реками и балками. Территория находится в пределах Башкирского свода и Бымско-Кунгурской впадины. Здесь имеются месторождения агрономических руд, известняка и доломита, глин и суглинков кирпичных, нефтяные месторождения.

Климат континентальный, умеренно-тёплый, достаточно влажный. Среднегодовая температура воздуха 1,2 °С, средняя температура января - 15,8°С, июля 17,8°С. Абсолютная максимальная температура 36°С, абсолютная минимальная 54 °С. Среднее годовое количество осадков 580 мм,

в тёплый период 350-400 мм (Региональный интерактивный энциклопедический портал «Башкортостан»).



**Рисунок 4.4** – Особо охраняемые природные территории Башкортостана (красным маркером обозначен Аскинский зоологический заказник)

Гидрографическую сеть образуют река Быстрый Танып с притоками Алягыш и Кутмас, река Тюй с притоком Бурминка, река Уфа с притоками и др. Преобладают серые лесные почвы и слабоподзоленные чернозёмы. Распространены широколиственно-темнохвойные, берёзовые, осиновые и липовые леса (Региональный интерактивный энциклопедический портал «Башкортостан»). На территории заказника произрастают редкие виды растений, включённые в Красную книгу Республики Башкортостан: венерин башмачок пятнистый (*Cypripedium guttatum* Sw.), дремлик тёмно-красный (*Epipáctis atrorúbens*), зигаденус сибирский (*Zigadenus sibiricus*), ясколка уральская (*Cerastium uralense* Grub.) и др. Обитают волк обыкновенный (*Canis lupus*), крот обыкновенный или европейский (*Talpa europaea*), куница лесная (*Martes martes*), лисица обыкновенная (*Vulpes vulpes*), европейский лось (*Alces alces*), медведь бурый или обыкновенный медведь (*Ursus arctos*), норка американская или восточная норка (*Neogale vison*), обыкновенная рысь (*Lynx lynx*), вяхирь или витютень (*Columba palumbus*), глухарь (*Tetrao urogallus*), обыкновенный перепел или перепёлка (*Coturnix coturnix*), рябчик (*Tetrastes bonasia*), обыкновенный тетерев (*Lyrurus tetrrix*) и др. В заказнике встречаются выдра речная или обыкновенная (*Lutra lutra*), гоголь обыкновенный (*Bucephala clangula*), крохаль большой (*Mergus merganser*), куропатка серая (*Perdix perdix*), лягушка травяная (*Rana temporaria*), хариус европейский (*Thymallus thymallus*) и др., включённые в Красную книгу Республики Башкортостан (Региональный интерактивный энциклопедический портал «Башкортостан»).

Как мы видим площадь, географическое расположение, природно-климатическая характеристика, Аскинского зоологического заказника позволяют разместить, соответствующее для племенного завода количество пчелиных семей.

К благоприятным условиям для концентрации большого количества семей, также можно отнести наличие своеобразного лесного медоносного конвейера. Специалисты отмечают, что видовой состав, плотность

популяций и нектаропродуктивность медоносов в лесных сообществах благодаря особенностям микроклимата и почвенного гидрорежима леса, более стабильны, чем в степных, (Гранкин Н.Н., 1995). Также важно, что площадь заказника только на 5 тыс. 931 га меньше территории заповедника «Шульган-Таш» (площадь 22 тыс. 531 га), где обитает и разводится бурзянская бортевая пчела, занесенная в Красную книгу Башкортостана. В настоящее время, в заповеднике и заказнике «Алтын-Солок» успешно проводится комплекс мероприятий по сохранению «чистых» пчел не только непосредственно на их территориях, но и в близлежащих районах, благодаря успешной реализации научно-обоснованных селекционно-племенных мероприятий, в т.ч. за счет влияния трутневого фона.

Таким образом, можно отметить, что создание племенного завода и репродукторов, воспроизводство пчелиных маток путем искусственного осеменения в перспективе позволит распространить «чистый» биологический материал и постепенно, с учетом влияния трутневого фона, создать зоны чистопородного разведения. В дальнейшем, для успешного сохранения северной лесостепной субпопуляции башкирской популяции среднерусского подвида медоносных пчел необходимо разработать локальную программу по их разведению в рамках «Программы сохранения и разведения башкирской популяции среднерусского подвида на территории РБ». Исследованную пчелу, наряду с бурзянской бортевой пчелой занести в региональную Красную книгу в статусе IV категории, т.е. популяция, не определенная по статусу или II категории, как уязвимый подвид. Также, учитывая историческую, национальную, экологическую и биологическую ценность генофонда северной лесостепной субпопуляции башкирской популяции среднерусского подвида медоносных пчел необходимо в ближайшее время разработать и подготовить комплект документов по подтверждению официального статуса и получения патента «Медоносная пчела северной лесостепной субпопуляции башкирской популяции среднерусского подвида медоносных пчел (*Apis mellifera mellifera* L.)».

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В представленной диссертации уделено главное внимание оценке популяционно-фенетической структуры северной лесотепной субпопуляции башкирской популяции среднерусского подвида медоносной пчелы в Республике Башкортостан, которая в результате антропоического воздействия (завоз биологического материала: пакеты пчел, плодные пчелиные матки, кочевки) в последнее столетие меняется и это приводит к постепенной потере эндемичных популяций пчел на Земном шаре. В данном случае, конечно же, мы можем говорить о формуле эко-эво-дево (экология плюс эволюция плюс развитие) (Anna, L.M. et. al., 2018; Sofia C., 2018). Многочисленными исследованиями ученых и специалистов доказана важность медоносной пчелы в формировании и функционировании современных экосистем (Корж А., 2013). Однако в последнее время появляется ряд проблем, обуславливающих, протекание негативных процессов, как в популяциях медоносной пчелы, так и способствующие регрессии пчеловодческой отрасли (Пашаян С.А., 2020).

По сведениям специалистов, вид медоносная пчела подразделяется на 27 подвигов. При этом, эволюционно сформированный и экологически адаптированный к обитанию в условиях континентального климата с длительными холодными зимами Северной Европы является подвид темной лесной пчелы, т.е. автохтонная таксономическая группа для центральных и северных регионов России (*Apis mellifera mellifera* L.), преимущественно обитавшая в лесных экосистемах.

В настоящее время «чистые» таксономические группы встречаются локально, в основном в Республике Башкортостан (РБ) на Южном Урале, в Пермском крае, на Среднем Урале, в Республике Татарстан, в Поволжье, в Республике Удмуртия, Кировской области и Алтайском крае (Брандорф А.З., Ивойлова М.М., 2017; Шарыгин А.М., Кривцова А.В., 2018).

На территории РБ, одной из сохранившихся субпопуляций медоносных пчел среднерусского подвида является бурзянская, территория обитания которых возможно является рефугиумом для данных пчел. По мнению ряда ученых, помимо бурзянской в РБ сохранились татышлинская, аскинская и балтачевская популяции, которые способны составлять северо-башкирскую популяцию *Apis mellifera mellifera* (Ильясов Р.А. и др., 2006, 2007, 2008, 2016; Шареева З.В., 2009). На уникальность пчел, обитающих на территории Республики Башкортостан, акцентировали внимание еще П.И. Рычков, Г.А. Кожевников, В.В. Алпатов и ряд других естествоиспытателей. В настоящее время, хозяйственная ценность и уникальность их генофонда подтверждена патентами: патент ГУ «БНИЦ по пчеловодству и апитерапии» №3206, который присвоил аборигенной популяции темной лесной пчелы РБ статус породы медоносной пчелы «Башкирская порода»; патентом НИИ пчеловодства и государственного заповедника «Шульган-Таш» №5956, который присвоил уникальной популяции бортовой темной лесной пчелы Бурзянского района РБ статус породного типа «Бурзянская бортовая пчела». Также государственный природный биосферный заповедник «Шульган-Таш», национальный парк «Башкирия», природный парк «Мурадымовское ущелье», заказники «Алтын-Солок» и «Икский» в 2012 г. получили статус комплексного биосферного резервата ЮНЕСКО «Башкирский Урал», основным объектом охраны которого является темная лесная бортовая пчела. Кроме того, на государственном уровне башкирская (бурзянская) бортовая пчела занесена в «Красную книгу Башкортостана» и «Красную книгу Челябинской области».

Целью работы явилось изучить популяционно-фенетическую структуру медоносной пчелы северной лесостепной субпопуляции башкирской популяции среднерусского подвида (*Apis mellifera mellifera* L.) на территории Республики Башкортостан и разработать комплекс мер по их охране.

Проведенные исследования позволили выявить, что данной территории встречаются четыре фена рабочих пчел 1R- F, 2R- F, E-f, O-f, образованных из четырех морфотипов - O, E, 1R, 2R и двух видов ширины волосяной каймы на брюшке - f (узкая) и F (широкая). За период исследований (2017-2020 гг.) было зафиксировано снижение численности рабочих пчел с феном (O-f), характерным для аборигенных пчел. Произошло снижение на 33,4 %, начиная с 2017 г.

Относительно стабильная встречаемость, была характерна для фенов E-f и 1R-F. При этом резкий скачок численности был зафиксирован у *Apis mellifera* с феном E-f с 2017 по 2018 гг. В данный период произошло их увеличение на 8,4 %. Далее зарегистрировано равномерное их увеличение: 24,7 % (2017 г.), 24,9 % (2019 г.) и 28,4 % (2020 г.). Встречаемость *Apis mellifera* с феном 1R-F с 2017 г. по 2018 г. увеличилась незначительно: 16,1 % в 2017 г. и 16,2 % в 2018 г. В последующие годы мы наблюдали резкие изменения их численности: 22,4 % (2019 г.) и 28,2 % (2020 г.). Подобная ситуация наблюдалась и с пчелами, характеризующимися феном 2R-F. В 2017 г. встречаемость составляла 6,10 %, в 2018 г. зафиксировано незначительное снижение на 0,8 %. Далее зарегистрирован резкий скачок на 9,5 % (показатель 2019 г. составил 14,8 %) и показатель 2020 г. составил 15,3 %, т.е. отмечено очередное увеличение, но незначительное на 0,5 %.

Разновидности ширины волосяной каймы у пчел встречались у различных фенов O-f, E-f, 1R-F, 1R-F, т.е. как относящимся к аборигенным пчелам (O-f), так и интродуцированным таксономическим группам (E-f, 1R-F, 1R-F). Встречаемость узкой ширины волосяной каймы (f), свойственная среднерусскому подвиду, у пчел в 2018 г. увеличилась по сравнению с 2017 г. на 0,7 %, т.е. произошло незначительное изменение (2018 г. - 78,5 % и 2017 г. - 77,80 %). В дальнейшем наблюдалось снижение встречаемости. В 2019 г., по сравнению с 2018 г. было зафиксировано снижение численности *Apis mellifera* с каймой f на 15,7 %, в 2020 г., по сравнению с 2018 г. – 22%, а с 2019 г. на 6,3 %.

В целом, данная тенденция, направленная в сторону увеличения была зафиксирована по численности рабочих пчел с каймой F. В 2018 г. произошло незначительное увеличение встречаемости - 0,7 %. В дальнейшем с 2019 г. наблюдалось резкое увеличение численности: встречаемость в 2019 г. составила – 37,20 % (+15% по сравнению с численностью в 2017 году и +15,7 % по сравнению с 2018 годом). В 2020 г. встречаемость рабочих пчел с каймой F повысилась по сравнению с 2017 годом на 21,3 %, с 2018 годом на 22,0 % и с 2019 годом, на 6,3 %, соответственно.

Встречаемость рабочих пчел с шириной волосистой каймы F в последние два года начала стабилизироваться на уровне субпопуляции. Также изыскания по динамике фенетической структуры пчел, на пасеках северной лесостепной субпопуляции выявили наличие четырех типов фена рабочих пчел: O – f, E – f, 1R – F, 2R – F.

Исследования, проведенные в рамках оценки фенов трутней, позволили установить распространение трех фенотипов: O – темная кутикула (коричневая - кофейная), I<sub>s</sub> - широкая седловидная полоса (черная - дымная), 2R - на кутикуле желтые два кольца (коричневая - кофейная). При этом, видно, что всем морфотипам (O, I<sub>s</sub>, 2R) трутней соответствовала окраска волосков на брюшке пчел среднерусского подвида. Также можно выделить следующие моменты, выявленные в процессе мониторинга:

1. Снижение встречаемости фена пчел среднерусского подвида (*Apis mellifera mellifera*) на 5,4 % в течение 2017-2018 гг.;

2. Повышение встречаемости на 1,7 % в 2018 – 2019 гг. и, на последнем этапе, было зафиксировано снижение встречаемости трутней *Apis mellifera mellifera* на 0,6 %. Подобная тенденция была зафиксирована и по встречаемости трутней с фенами I<sub>s</sub> (чер. - дым.) и 2R (кор. - коф.).

Морфологическая оценка фенов рабочих пчел позволило установить, что у исследованных фенотипов (1R-F, 2R-F, E-f, O-f) наибольшей изменчивостью обладают следующие признаки: ширина правого и левого переднего крыла, количество зацепок на правом и левом заднем крыльях,

длина и ширина 4-го тергита, ширина воскового зеркальца. В тоже время, определенная близость исследованных районов по другим признакам, а также наблюдаемое перекрывание границ их изменчивости является подтверждением наличия генетически дифференцированной структуры в северной лесостепной субпопуляции. При этом, выявленные четыре фена рабочих пчел (1R-F, 2R-F, E-f, O-f) с различной морфологической характеристикой показывают наличие нерациональной хозяйственной деятельности человека, по словам специалистов, игнорирующая генетическую подразделенность видов и структуру внутривидовой наследственной изменчивости. Также, можно отметить, что наличие трутней, идентифицированных феном O (кор. – коф.), относящейся к среднерусскому подвиду является, возможно, подтверждением наличия субпопуляционной структуры, называемой в некоторых работах ученых популяциями (балтачевская, татышлинская, аскинская и т.д.) (Ильясов Р.А. с соавт., 2008).

По сведениям специалистов и ученых, в настоящее время после экономических реформ, приведших к глобальному сокращению численности животных, а также в результате селекционной политики российское животноводство потеряло, в зависимости от отрасли, от 20 до 50% пород. В критическом состоянии находятся от 20 до 32% общего числа разводимых сегодня пород, т.е. около 50% местных пород основных сельскохозяйственных животных России либо исчезли, либо находятся на грани исчезновения (Моисеева И.Г. и др., 2006).

В этой связи, проведенные изыскания позволяют отметить, что создание племенного завода и репродукторов, воспроизводство пчелиных маток путем искусственного осеменения в перспективе позволит сохранить северную лесостепную субпопуляцию башкирской популяции среднерусского подвида медоносной пчелы. При этом, для успешного их сохранения необходимо разработать локальную «Программу сохранения и разведения башкирской популяции среднерусского подвида на территории РБ», пчел данной субпопуляции внести в региональную Красную книгу в

статусе IV категории, т.е. популяция, не определенная по статусу или II категории, как уязвимый подвид, а также разработать и подготовить комплект документов по подтверждению официального статуса и получения патента «Медоносная пчела северной лесостепной субпопуляции башкирской популяции среднерусского подвида медоносных пчел (*Apis mellifera mellifera* L.)».

Проведенные исследования позволили получить новые данные по популяционно-фенетической структуре северной лесостепной субпопуляции башкирской популяции среднерусского подвида медоносной пчелы (*Apis mellifera mellifera* L.), которая формируется под все возрастающим влиянием интродукции пчел южных подвигов. Их обобщение позволило сделать ниже следующие выводы.

1. Установлено, что антропогенное влияние на генофонд северной лесостепной субпопуляции башкирской популяции среднерусского подвида медоносной пчелы (*Apis mellifera mellifera* L.) способствовало изменению популяционно-фенетической структуры пчел и распространению четырех фенов: O – f, E – f, 1R – F, 2R – F. При этом, фен O – f, по таксономическим стандартам соответствует среднерусскому подвиду, а остальные три фена, связаны с завозом пчел, относящихся к *Apis mellifera carnica*, *Apis mellifera ligustica* или *Apis mellifera remipes*.

2. Интродукционные процессы способствовали увеличению разнообразия фенов трутней на пасеках северной лесостепной субпопуляции башкирской популяции среднерусского подвида и распространению трех фенов: I<sub>s</sub> (черная-дымная), 2R (коричневая - кофейная), O (коричневая - кофейная). Снижение, за период исследований, численности трутней с феном (O-f), характерным для аборигенных пчел доказывает постепенное уменьшение количества чистопородных пчелиных маток в пчелиных семьях и характеризует наличие микроэволюционных процессов, ускоренных человеком и происходящих внутри популяции пчел.

3. Установлена определенная близость исследованных субпопуляций по минимальному количеству идентифицированных признаков фенотипов рабочих пчел, с некоторой долей перекрытия границ их изменчивости, что, по нашему мнению, является подтверждением наличия генетически дифференцированной субпопуляционной структуры северной популяции медоносных пчел Башкортостана.

4. Анализ изменчивости признаков трутней с фенотипом I<sub>s</sub> (чер. – дым.) из 10 субпопуляций выявил определенную специфичность пасек, а близость их по пяти признакам относил трутней к одной субпопуляции. Трутни с фенотипом 2R (кор. – коф.) по большей части признаков отличались между собой, что является подтверждением наличия процессов формирования новой фенетической структуры. Особи с фенотипом O (кор. – коф.), относящиеся среднерусскому подвиду на исследованной территории были относительно близки только по ширине 4-го тергита и длине 4-го стернита, что вызвано непрерывным потоком генов между пасеками и субпопуляциями.

5. Результаты оценки популяционно-фенетической структуры медоносных пчел позволяют отметить, что для успешной реализации комплекса мер по их сохранению необходимо разработать локальную «Программу сохранения и разведения башкирской популяции среднерусского подвида на территории РБ». Также пчел данной субпопуляции необходимо внести в региональную Красную книгу в статусе IV категории, а также разработать и подготовить комплект документов по подтверждению их охранного статуса.

### **ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ**

В целях сохранения и воспроизводства медоносной пчелы северной лесостепной субпопуляции башкирской популяции среднерусского подвида (*Apis mellifera mellifera* L.) необходимо на территории Аскинского зоологического заказника создать племенной завод с дальнейшим

подтверждением официального охраняемого статуса медоносной пчелы как биологического объекта.

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Абдулгазина, Н.М. Биологические особенности медопродуктивности зимостойкости бурзянской бортовой пчелы (*Apis mellifera mellifera* L.): Автореферат кандидата биол. наук: 06.02.10 / Нурида Мавлитовна Абдулгазина. – Москва, 2016. – 22с.
2. Абдулгазина, Н.М. и др. Темная лесная пчела *Apis mellifera mellifera* L. Республики Башкортостан / Н.М. Абдулгазина, М.Ф. Абдуллин, М.В. Бакалова. – Монография. – Москва: ТНИ КМК. – 2016. – 321с.
3. Акбиров, Р.А. Зонально-экологические особенности, оценка и воспроизводство плодородия почв лесостепной зоны Республики Башкортостан: Автореферат доктора с.-х. наук: 06.01.03 / Рафиз Ахматзиевич Акбиров. – Уфа, 2005. – 59с.
4. Алексеев, Ю.Е. Определитель высших растений БАССР / Ю.Е. Алексеев, Е.Б. Алексеев, К.К. Габбасов и др. – М.: Наука, 1988. – 316с.
5. Алтухов, Ю.П. Генетические процессы в популяциях / Ю.П. Алтухов. – М.: ИКЦ «Академкнига», 2003. – 431с.
6. Асылгужин, Г.Р. Морфологическая оценка трутней медоносных пчел бурзянской популяции среднерусского подвида / Г.Р. Асылгужин, Р.Р. Галин, Н.Р. Газизова, М.Р. Сабирджонова, М.М. Яппарова, А.С. Ишимгужина // Сборнике: Заповедная страна: ООПТ, научная деятельность. Сборник научных трудов, посвящается 60-летию заповедника «Шульган-Таш». - Уфа, 2018. - С. 61-65.
7. Бей-Биенко, Г.Я. Общая энтомология. Учебник для университетов и сельхозвузов. – М.: Высшая школа, 1980. – 416с.
8. Биглова, Л.Ф. Морфологическая оценка *Apis mellifera* популяции лесостепной природно-сельскохозяйственной зоны Республики Башкортостан / Л.Ф. Биглова, В.Н. Саттаров, Н.Ф. Мухаметова, Г.Н. Шакирова, Н.Е. Земскова. – Монография. – Уфа: Изд-во БГПУ, 2014. – 160с.

9. Бородачев, А.В. Сохранение и совершенствование генофонда медоносной пчелы / А.В. Бородачев, Л.Н. Савушкина, В.А. Бородачев // Пчеловодство. – 2015. - №10. – С.13-15.
10. Бочкарев, Г. Используем Уральскую горно-таежную пчелу / Г. Бочкарев // Пчеловодство.1952. - №1. – С.36-37.
11. Бояршинов, Б.Д. В камском приуралье / Б.Д. Бояршинов, Н.В. Коробов, А.И. Шураков, А.В. Петухов, М.К. Симанков // Пчеловодство. – 2001. - №5. – С.16-18.
12. Брандорф, А.З. Проблемы сохранения темной пчелы / А.З. Брандорф, М.М. Ивойлова // Пчеловодство. – 2017. - №1. – С.66-67.
13. Брандорф, А.З. Конференция «Среднерусская порода медоносных пчел в стратегии развития мирового пчеловодства» / А.З. Брандорф, М.М. Ивойлова // Пчеловодство. – 2019. - №6. – С.3-5.
14. Брагазин, А.А. Экстерьерные отличия пород медоносной пчелы *Apis mellifera* L. // Принципы экологии. – 2013. – Т.2 №2. – С.6-13.
15. Брагазин, А.А. Породная диагностика пчел Нижегородской области / А.А. Брагазин, Д.Б. Гелашвили, Е.М. Любимов, А.А. Нижегородцев // Пчеловодство. – 2015. - №6. – С.21-22.
16. Будникова, Н.В. Миграция ДДТ и его метаболитов в системе «поча-медоносные растения-пчелы-продукты пчеловодства» / Н.В. Будникова, Д.В. Митрофанов, Л.А. Бурмистрова, В.Н. Косарев // Пчеловодство. – 2018. - №9. – С.4-5.
17. Будникова, Н.В. Неоникотиноиды / Н.В. Будникова, Д.В. Митрофанов, М.А. Попкова // Пчеловодство. – 2020. - №7. – С.8-9.
18. Бурлака, Г.А. Морфотипическая изменчивость популяции клопов-черепашек в лесостепи Самарской области / Г.А. Бурлака // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. – 2016. - №4. – С.21-25.
19. Быкова, Т.О. Мелиттофильный комплекс растений, обеспечивающих кормовую базу медоносных пчел (*Apis mellifera*) в горно-

лесной зоне Крыма / Т.О. Быкова, А.В. Ивашов, С.П. Иванов, В.Н. Саттаров, Л.П. Вахрушев // Экосистемы. – 2020. - №21. – С.123-141.

20. Быкова, Т.О. Сравнительный морфометрический анализ рабочих пчел из товарной пасеки воспроизводящей итальянскую породу медоносной пчелы в Крым / Т.О. Быкова, Н.Ю. Власенко, А.В. Ивашов, В.Н. Саттаров // Материалы национальной научно-практической конференции «Современные проблемы и перспективы развития естествознания (8-9 июня 2020 г.). – Уфа, БГПУ. – 2020. – С.24-28.

21. Газизова, Н.Р. Морфометрическая оценка трутней *Apis mellifera* Башкортостана / Н.Р. Газизова, В.Н. Саттаров, В.Р. Туктаров // Пчеловодство. – 2019. - №9. – С.12-14.

22. Газизова, Н.Р. Морфологические исследования трутней, как оценка биопотенциала популяции *Apis mellifera* на территории Южного Урала / Н.Р. Газизова, А.Г. Маннапов, В.Н. Саттаров и др. // Материалы Международной научно-практической конференции «Перспективы развития аграрных наук» (10 апреля 2020 г.). – ЧГСХА, Чебоксары. – С.131-132.

23. Газизова, Н.Р. Эйдономия трутней *Apis mellifera* / Н.Р. Газизова, А.Г. Маннапов, В.Н. Саттаров, Е.А. Артемьев, И.И. Самерханов // Материалы национальной научно-практической конференции «Современные проблемы и перспективы развития естествознания (8-9 июня 2020 г.). – Уфа, БГПУ. – 2020. – С.50-53.

24. Газизова, Н.Р. Инвентаризация морфологических признаков трутней *Apis mellifera mellifera* на территории Южного Урала / Н.Р. Газизова, А.Г. Маннапов, В.Н. Саттаров // Естественные и технические науки. – 2020. - №11. – С.74-80.

25. Газизова, Н.Р. Морфометрическая характеристика морфотипов трутней *Apis mellifera* / Н.Р. Газизова, А.Г. Маннапов, В.Н. Саттаров // Естественные и технические науки. – 2020. - №11. – С.81-89.

26. Газизова, Н.Р. Сведения о некоторых аномалиях жилкования крыльев *Apis mellifera* в условиях Республики Башкортостан / В.Н. Саттаров,

В.Р. Туктаров, А.И. Скворцов, Л.И. Минибаева, А.Г. Горбачев, А.А. Исянова, М.Р. Сабирджонова // Кол. монография.: Среднерусская порода медоносных пчел в стратегии развития мирового пчеловодства / под общ. ред. А.З. Брандорф, М.М. Ивойлова. Киров: ФАНЦ Северо-Востока, 2019. – С.82-85.

27. Газизов, Р.И. История и современное состояние среднерусских пчел уральской популяции / Р.И. Газизов // Пчеловодство. – 2007. - №6. – С.10-11.

28. Гасанов, А.Р. Биологическая характеристика генофонда субпопуляций медоносных пчел и вертикальная зональность их расселения на территории республики Дагестан: Автореферат доктора биол. наук: 03.00.09 / Алибулат Рамазанович Гасанов. – Москва, 2011. – 34с.

29. Гранкин, Н.Н. Среднерусские пчелы в национальном парке «Орловское Полесье» / Н.Н. Гранкин // Пчеловодство. – 1995. – С.9-11.

30. Гришина, Ж.В. Белки, пептиды и ферменты их обмена в онтогенезе личинок трутней и рабочих пчел: Автореферат кандидата биол. наук: 03.01.04 / Жанна Валерьевна Гришина. – Боровск, 2017. – 24с.

31. Гулов, А.Н. Проблемы сохранения генетических ресурсов медоносной пчелы / А.Н. Гулов // Пчеловодство. – 2018. - №6. – С.22-25.

32. Димитриев, А.О. Оптимизация технологических и биологических факторов, влияющих на производство плодных пчелиных маток: Автореферат кандидата сельхоз. наук: 06.02.10 / Алексей Олегович Димитриев. – Москва, 2016. – 24с.

33. Дулькин, А.Л. Об уральской горно-таежной пчеле / А.Л. Дулькин, Г.Ф. Трескова // Пчеловодство. – 1953. - №4. – С.26-29.

34. Еськов, Е.К. Экология медоносной пчелы / Е.К. Еськов. – Рязань: Русское слово, 1995. – С. 390.

35. Еськов, Е.К. Аккумуляция тяжелых металлов в теле пчел / Е.К. Еськов, Г.С. Ярошевич и др. // Пчеловодство. – 2008. – №2. – С. 14-16.

36. Еськов, Е.К. Социальная консолидация в эволюции пчелиной семьи / Е.К. Еськов // Пчеловодство. – 2016. - №8. – С.19-22.
37. Еськов, Е.К. От чего гибнут пчелы / Е.К. Еськов // Пчеловодство. – 2019. - №7. – С.10-11.
38. Еськов, Е.К. Перенос тяжелых металлов из почвы через медоносные растения в тело пчел и продукты пчеловодства / Е.К. Еськов, М.Д. Еськова // Пчеловодство. – 2019. - №5. – С.10-12.
39. Ермаков, Е.Л. Динамика фенотипической структуры природных популяций членистоногих по количественным признакам: дис..... доктора биол. наук: 03.02.08 / Ермаков Евгений Леонидович. – Иркутск, 2017. – 384с.
40. Земскова, Н.Е. Морфотипы рабочих пчел и трутней Самарской области / Н.Е. Земскова, В.Н. Саттаров, В.Р. Туктаров // Пчеловодство. – 2015. - №10. – С.22-24.
41. Земскова, Н.Е. Морфометрический анализ пчел буферной зоны Самарской области / Н.Е. Земскова, В.Н. Саттаров, В.Р. Туктаров // Пчеловодство. – 2015а. - №8. – С.29-31.
42. Земскова, Н.Е. Динамика морфотипной структуры трутней и аномалии цвета глаз как результат метизации пчел в Самарской области / Н.Е. Земскова, В.Н. Саттаров, В.Р. Туктаров и др., // Главный зоотехник. – 2016. - №8. – С.48-56.
43. Земскова, Н.Е. Морфометрический анализ пчел сухостепной зоны Самарской области / Н.Е. Земскова, В.Н. Саттаров, В.Р. Туктаров // Пчеловодство. – 2016а. - №5. – С.19-20.
44. Земскова, Н.Е. Морфологическая оценка медоносной пчелы Самарской области в интрогрессивном и антропогенном аспектах / Н.Е. Земскова, В.Н. Саттаров, В.Р. Туктаров, А.Г. Маннапов. – Монография. – Кинель: РИО Самарского ГАУ, 2019. – 281с.
45. Иванцов, Е.М. Оценка биологических и хозяйственно полезных признаков медоносных пчел *Apis mellifera* при использовании комплексных

добавок: Диссертация кандидата сельхоз. наук: 06.02.10 / Евгений Михайлович Иванцов. – Уфа, 2016. – 141с.

46. Ивашов, А.В. Состояние и сохранность *Apis mellifera taurica* на территории Крыма / А.В. Ивашов, Т.О. Быкова, В.Н. Саттаров, А.Г. Маннапов // Пчеловодство. – 2016. - №9. – С.20-22.

47. Игнатенко, Е.В. Фауна пчел (Hymenoptera, Apoidea) Хинганского заповедника и его окрестностей: Автореферат кандидата биол. наук: 03.00.09 / Елена Валерьевна Игнатенко. – Владивосток, 2006. – 22с.

48. Ильясов, Р.А. Полиморфизм *Apis mellifera mellifera* L. на Урале: Автореферат кандидата биол. наук: 03.00.15 / Рустем Абузарович Ильясов. – Уфа, 2006. – 22с.

49. Ильясов, Р.А. На Урале сохранились четыре резервата пчелы среднерусской расы *Apis mellifera mellifera* / Р.А. Ильясов, А.В. Петухов, А.В. Поскряков, А.Г. Николенко // Пчеловодство. – 2006. - №2. – С.19.

50. Ильясов, Р.А. Локальные популяции *Apis mellifera mellifera* L. на Урале / Р.А. Ильясов, А.В. Петухов, А.В. Поскряков, А.Г. Николенко // Генетика. – 2007. – Т.43 (№6). – С.855-858.

51. Ильясов, Р.А. Изучение пчел северного Башкортостана / Р.А. Ильясов, А.В. Поскряков, А.Г. Николенко // Вестник Мордовского университета. – 2008. - №2. – С.136-137.

52. Ильясов, Р.А. Пчелы северного Башкортостана. Предварительный генетический анализ / Р.А. Ильясов, А.В. Поскряков, А.Г. Николенко, Р.Ш. Мукимов // Труды Ставропольского отделения Русского энтомологического общества. Вып. 4: материалы Международной научно-практической конференции. – Ставропольский государственный аграрный университет. – Ставрополь: АГРУС, 2008. – 253-255.

53. Ильясов, Р.А. Анализ состояния генофонда современной популяции темной лесной пчелы *Apis mellifera mellifera* Урала и Поволжья / Р.А. Ильясов, А.В. Поскряков, А.В. Петухов, А.Г. Николенко // Биомика. – 2015. - №3, Том7. – С.169-191.

54. Ильясов, Р.А. Современное состояние и сохранение генофонда *Apis mellifera mellifera* в России и странах Европы / Р.А. Ильясов, А.В. Поскряков, А.Г. Николенко // Пчеловодство. – 2016. - №1. – С.10-13.
55. Ильясов, Р.А. Современные резерваты темной лесной пчелы на Урале и в Поволжье / Р.А. Ильясов, А.В. Поскряков, А.В. Петухов, А.Г. Николенко // Пчеловодство. – 2016. - №5. – С.16-18.
56. Ильясов, Р.А. Темная лесная пчела *Apis mellifera mellifera* Урала и Поволжья / Р.А. Ильясов, А.В. Поскряков, А.В. Петухов, А.Г. Николенко // Современные проблемы пчеловодства и пути их решения. Сборник научных трудов Международной научно-практической конференции. – ФГБОУ ВО «РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева». – М. 2016. - С.95-103.
57. Ильясов, Р.А. Семь причин смертности семей пчелы *Apis mellifera mellifera* в России / Р.А. Ильясов, А.В. Поскряков, А.Г. Николенко // Пчеловодство. – 2017. - №9. – С.10-14.
58. Ильясов, Р.А. Современная таксономия пчел *Apis mellifera* и *Apis cerana* / Р.А. Ильясов, Ш.А. Дар, У.Х. Дукку, И. Кандемир, М.Л. Ли, А. Озкан Коса, А.Г. Николенко, Х.В. Квон // Пчеловодство. – 2019. - №9. – С.15-19.
59. Ишемгулов, А.М. Экономико-экологическая зона Башкортостана для производства высококачественной продукции пчеловодства / А.М. Ишемгулов // Пчеловодство. – 2019. - №10. – С.7-9.
60. Ишемгулов, А.М. Медоносные ресурсы и медовый запас Республики Башкортостан / А.М. Ишемгулов, Р.Н. Каипкулов, Г.Р. Мурсалимова // Пчеловодство. – 2020. – №5. – С.22-25.
61. Калинина, К.В. Фенотипическая структура популяций колорадского жука / К.В. Калинина, З.В. Николаева // Агро XXI/ - 2009. - №7-8. – С.28-29.
62. Кашина, Г.В. Эколого-токсикологические основы системы защиты медоносных пчел от болезней и вредителей: Автореферат доктора биол. наук: 03.00.16 / Галина Васильевна Кашина. – Красноярск, 2009. – 32с.

63. Киреева, Т.Н. Морфометрические и генетическое разнообразие медоносной пчелы *Apis mellifera* L. в Томской области: Автореферат кандидата биол. наук: 03.02.04 / Татьяна Николаевна Киреева. – Томск, 2018. – 26с.

64. Кириченко Н.И. Трофические связи и закономерности инвазий дендрофильных молей-пестрянок (*Lepidoptera: Gracillariidae*) в Азиатской части России: Диссертация доктора биол. наук: 03.02.08 / Наталья Ивановна Кириченко. – Красноярск, 2020. – 460с.

65. Кистанова, Р.Р. Некоторые сведения о распространенности морфотипов Дополнительные сведения по экоморфологии *Apis mellifera* в Республике Башкортостан / Р.Р. Кистанова, Д.З. Шарафутдинов, М.Р. Сабирджонова, В.Н. Саттаров // Сборник докладов VII Всероссийской научно-практической конференции, с международным участием «Биоразнообразие и рациональное использование природных ресурсов». - 2019. - С. 25-27.

66. Кичигин, Е.К. Коллапс пчелиных семей: возможная причина / Е.К. Кичигин // Пчеловодство. – 2009. - №6. – С.26-28.

67. Климец Е.П. Популяционно-фенетический анализ окраски колорадского жука *Leptinotarsa decemlineata* Say (влияние факторов окружающей среды, внутривидовая дифференцировка): Автореферат диссертации кандидата биол. наук: 03.00.15 / Елена Петровна Климец. – Минск, 1995. – 24с.

68. Кожевников, Г.А. Естественная история пчелы / Г.А. Кожевников. – Москва, Ленинград: Гос. изд-во с.-х. и колхозно-кооп. лит, 1931. – 117с.

69. Конусова, О.Л. Биологическая и хозяйственная оценка семей медоносной пчелы (*Apis mellifera* L.) в некоторых районах Томской области / О.Л. Конусова, Ю.Л. Погорелов, Н.В. Островерхова и др. // Вестник Томского государственного университета. Биология. – 2010. - №1(9). – С.29-41.

70. Коптев, В.С. Наследственность пчелиной семьи / В.С. Коптев // Пчеловодство. – 1991. - №4. – С.20-22.
71. Королев, А.В. Некоторые закономерности гибели пчелиных семей в 2014 г. / А.В. Королев // Пчеловодство. – 2015. - №8. – С.14-15.
72. Королева, Е.Г. Картографический анализ охраняемых растений и животных Республики Крым / Е.Г. Королева, Е.С. Каширина, И.М. Казанджян // Экосистемы. – 2019. - №17. – С.3-14.
73. Корж, А.П. Жизнеобеспеченность медоносной пчелы / А.П. Корж // Пчеловодство. – 2013. - №8. – С.16-18.
74. Красная книга Республики Башкортостан: Т. 2: Животные. — 2-е изд. — Уфа: Информреклама, 2014.
75. Кривцов, Н.И. Среднерусские пчелы / Н.И. Кривцов. – Спб. Лениздат, 1995. – 123с.
76. Кривцов, Н.И. Пороодообразовательный процесс в пчеловодстве / Н.И. Кривцов, А.В. Бородачев // Пчеловодство. – 2008. – №6. – С. 10-12.
77. Кузнецова, А.В. Агроклиматическое районирование северо-востока Республики Башкортостан / А.В. Кузнецова // Международный научный журнал «Символ науки». – 2016. - №12-3. – С.273-274.
78. Лаврский, А.Ю. Структурно-функциональные адаптации среднего отдела кишечника у медоносных пчел *Apis mellifera mellifera* L. и *Apis mellifera carpathica* A. в природно-климатических условиях Камского Предуралья: Диссертация кандидата биол. наук: 03.03.01 / Алексей Юрьевич Лаврский. – Пермь, 2016. – 196с.
79. Лаптева, И.С. Морфологическая изменчивость трутней на примере обследования медоносных пчел в Кировской области: Автореферат кандидата сельхоз. наук: 06.02.07 / Ирина Сергеевна Лаптева. – Дивово, 2013. – 22с.
80. Логвиновский Б.В. Популяционно-фенетическая структура вида в условиях среднерусской лесостепи (на примере *Kleidocerys resedae* Pz.,

*Insecta: Heteroptera: Lygaeidae*): Диссертация кандидата биол. наук: 03.02.08 / Борис Вадимович Логвиновский. – Воронеж, 2011. – 176с.

81. Маннапов, А.Г. Морфофункциональные и биохимические показатели организма трутней в норме и эксперименте / А.Г. Маннапов, В.М. Губайдуллин. Монография. – М., 2009. – 164 с.

82. Маннапов, А.Г. Оценка морфобиологических признаков *Apis mellifera* в условиях интродукции / А.Г. Маннапов, В.Н. Саттаров, Е.М. Иванцов. – Монография. – Москва: Проспект, 2019. – 144с.

83. Маннапов, А.Г. Оценка медоносных ресурсов широколиственных лесов Уфимского плато Республики Башкортостан / А.Г. Маннапов, Р.Г. Фархутдинов, Р.Р. Хисамов, М.С. Онучин // Пчеловодство. – 2020. - №2. – С.28-30.

84. Масленникова, В.И. Причины массовой гибели пчел в летний сезон 2014 года / В.И. Масленникова, А.В. Королев, А.В. Спрыгин, Ю.Ю. Бабин, В.И. Павелко // Пчеловодство. – 2015. - №10. – С.28-30.

85. Мигранов, М.Г. Видовое разнообразие шмелей Южного Урала / М.Г. Мигранов, В.Н. Саттаров // Пчеловодство. – 2018. - №7. – С.54-57.

86. Моисеева, И.Г. Генофонды сельскохозяйственных животных: генетические ресурсы животноводства России / И.Г. Моисеева, С.В. Уханов, Ю.А. Столповский и др. – Институт общей генетики им. Н.И. Вавилова РАН. – М.: Наука, 2006. – 462с.

87. Монахова, М.А. Генетическое отцовство в наследственности пчелиной семьи / М.А. Монахова // Пчеловодство. – 2009. - №6. – С.16-17.

88. Морев, И.А. Экологическая пластичность популяций пчел юга России / И.А. Морев, Л.Я. Морева, М.А. Козуб // Вестник Тамбовского университета. Серия: естественные и технические науки. – 2013. - №3 (Т.18). – С.890-895.

89. Морев, И.А. Морфотипы популяций медоносных пчел ландшафтов северо-западного Кавказа и Предкавказья / И.А. Морев, Л.А. Морева, Л.Я. Морева // Материалы XX Юбилейной Международной

научной конференции «Биологическое разнообразие Кавказа и юга России», посвященной памяти выдающегося ученого, доктора биол. наук, Заслуженного деятеля науки РД и РФ, академика РЭА, профессора Г.М. Абдурахманова. – Изд-тво: Типография ИПЭ Республики Дагестан. – 2018. – С.461-464.

90. Морев, И.А. Анализ пород пчел Краснодарского края по окраске брюшка / И.А. Морев, Л.Я. Морева, П.В. Радченко // Пчеловодство. – 2019. - №5. – С.24-25.

91. Московская, Н.Д. Механизмы естественной защиты и изменение микробиоты кишечника медоносных пчел под влиянием адаптогенов: Автореферат кандидата биол. наук: 03.03.01, 06.02.02 / Надежда Дмитриевна Московская. – Москва, 2019. – 24с.

92. Наумкин, В.П. Тяжелые металлы в системе почва-растение-мед / В.П. Наумкин, Н.И. Велкова // Пчеловодство. – 2017. - №9. – С.6-9.

93. Островерхова, Н.В. разнообразие медоносной пчелы *Apis mellifera* L. в Томской области по морфометрическим и молекулярно-генетическим маркерам / Н.В. Островерхова, С.А. Рассейкин, О.Л. Конусова, А.Н. Кучер, Т.Н. Киреева // Вестник Томского государственного университета. Биология. – 2019. - №47. – С.142-173.

94. Панова Т.С. Экологические и морфологические особенности популяций таежного клеща в контрастных условиях обитания (на примере территорий юга и севера Иркутской области): Диссертация кандидата биол. наук: 03.02.08 / Татьяна Семеновна Панова. – Иркутск, 2011. – 169с.

95. Пашаян, С.А. Эколого-биологические основы, определяющие резистентность пчел к заболеваниям: Автореферат доктора биол. наук: 03.02.14 / Сусанна Арестовна Пашаян. – Екатеринбург, 2012. – 38с.

96. Пашаян, С.А. Экологические проблемы пчеловодства в Тюменской области / С.А. Пашаян, К.А. Сидорова // Пчеловодство. – 2018. - №1. – С.12-13.

97. Пашаян, С.А. Гиперпаразитизм у пчел в Сибири / С.А. Пашаян // Пчеловодство. – 2018. - №9. – С.28-30.
98. Пашаян, С.А. Истребительно-профилактические мероприятия против возбудителей паразитарных заболеваний / С.А. Пашаян // Пчеловодство. – 2020. - №4. – С.27-28.
99. Пашаян, С.А. Экологическая обстановка на пасеках Тюменской области / С.А. Пашаян // Пчеловодство. – 2020а. - №3. – С.8-10.
100. Петухов, А.В. Морфологическая характеристика среднерусских пчел верхнекамской популяции / А.В. Петухов, А.И. Шураков, Е.К. Еськов, Н.В. Коробов, М.К. Симанков // Пчеловодство. – 1996. - №5. – С.8-10.
101. Плахова, А.А. Об интродукции пчел в Западную Сибирь / А.А. Плахова // Пчеловодство. – 2000. - №5. – С.17-19.
102. Пономарев, А.С. Российское пчеловодство: состояние и перспективы / А.С. Пономарев, А.В. Паньшин // Пчеловодство. – 2011. - №2. – С.4-6.
103. Радченко, В.Г. Биология пчел (*Hymenoptera, Apoidea*). / В.Г. Радченко, Ю.А. Песенко // СПб: ВО «Наука», 1994. – 343с.
104. Региональный интерактивный энциклопедический портал «Башкортостан» / <http://bashenc.online/ru/>.
105. Россейкина, С.А. Морфометрическая характеристика среднерусских пчел пространственно изолированных пасек Сибири / С.А. Россейкина, О.Л. Конусова, Ю.Л. Погорелов, Н.В. Островерхова // Среднерусская порода медоносных пчел в стратегии развития мирового пчеловодства: монография. – Киров: ФАНЦ Северо-Востока, 2019. – С.73-77.
106. Руденко, Е.В. Эмерджентные болезни пчел / Е.В. Руденко, Е.П. Руденко // Пчеловодство. – 2015. - №5. – С.32-34.
107. Русаковская О.О. Сезонная динамика фенотипической структуры природной популяции *Epischura baicalensis* Sars по количественным морфологическим признакам: Диссертация кандидата биол. наук: 03.02.08 / Ольга Олеговна Русановская. – Иркутск, 2013. – 173с.

108. Сабирджонова, М.Р. Характеристика фенотипов рабочих пчел северной лесостепной зоны Башкортостана / М.Р. Сабирджонова, В.Н. Саттаров // Естественные и технические науки. – 2021. – №4(155) – С.99-105.

109. Сабирджонова, М.Р. Коэффициенты вариации морфометрических признаков фенотипов трутней на территории северной лесостепной зоны Башкортостана / М.Р. Сабирджонова, В.Н. Саттаров, А.И. Скворцов // Естественные и технические науки. – 2021. – №4(155) – С.106-111.

110. Сабирджонова, М.Р. Фенотипическая изменчивость трутней *Apis mellifera* на пасеках северной части Башкортостана / М.Р. Сабирджонова, В.Н. Саттаров // Известия высших учебных заведений. Поволжский регион. Естественные науки. – 2021. – №2(34). – С. 74-83.

111. Сабирджонова, М.Р. Результаты исследования морфологических особенностей трутней *Apis mellifera* в северной части башкирской популяции среднерусского подвида / М.Р. Сабирджонова, В.Н. Саттаров, О.П. Улугов, А. Шарипов // Журнал Ученые записки (Номаш Донишгох). Серия естественные и экономические науки. – 2021. – № 2(57) – С. 73-80

112. Сабирджонова, М.Р. Результаты антропогенного влияния на фенотипы трутней (на примере северной лесостепной зоны Республики Башкортостан) / М.Р. Сабирджонова, В.Н. Саттаров, В.Г. Семенов, А.И. Скворцов // Сборник статей I Международной научно-практической конференции «Современные достижения в области апидалогии». – Уфа, БГПУ им. М. Акмуллы. – 2021. – С.47-52.

113. Саттаров, В.Н. Комплексная стратегия сохранения башкирской пчелы и ее логико-смысловая модель / В.Н. Саттаров, В.Р. Туктаров, Е.М. Иванцов // Педагогический журнал Башкортостана. – 2010. – №4-2 (29). – С.243-252.

114. Саттаров, В.Н. Морфология медоносных пчел *Apis mellifera* L. и стратегия сохранения их в Республике Башкортостан: автореферат дис..... док. биол. наук: 06.02.01 / Саттаров Венер Нуруллович. - Уфа, 2011. – 33 с.

115. Саттаров, В.Н. Влияние стационарных источников экотоксикантов на среду обитания медоносных пчел в Республике Башкортостан / В.Н. Саттаров, В.Р. Туктаров, И.М. Борисов и др. // Пчеловодство. – 2011. - №2. – С.8-9.

116. Саттаров, В.Н. Морфотипная структура популяции медоносных пчел (*Apis mellifera*) на территории Республики Башкортостан / В.Н. Саттаров, В.Р. Туктаров, Н.Ф. Мухаметова и др. // Фундаментальные исследования. – 2014. - №5-3. – С.515-518.

117. Саттаров, В.Н. Дополнительные сведения по экоморфологии *Apis mellifera* северной лесостепной зоны Республики Башкортостан / В.Н. Саттаров, М.Р. Сабирджонова, Р.В. Мищук и др. // Материалы национальной научно-практической конференции «Современные проблемы и перспективы развития естествознания (8-9 июня 2020 г.). – Уфа, БГПУ. – 2020. – С.90-96.

118. Саттаров, В.Н. Морфологическая оценка трутней медоносных пчел башкирской популяции среднерусского подвида / В.Н. Саттаров, Д.З. Шарафутдинов, Н.Р. Газизова, В.Р. Туктаров, Р.Р. Кистанова, М.Р. Сабирджонова // Морфология. - 2019. - Т. 155. № 2. - С. 250

119. Саттаров, В.Н. Апидологические коллекции / В.Н. Саттаров, А.И. Скворцов, А.В. Ивашов и др. // Пчеловодство. – 2020. - №7. – С.10-12.

120. Саттарова, А.А. Хозяйственно-полезные признаки медоносных пчел при использовании гомогената трутневого расплода. Монография / А.А. Саттарова, М.Г. Гиниятуллин, Н.М. Губайдуллин. – Уфа: БГАУ, 2012. – 124с.

121. Сафаргалин, А.Б. Зимостойкость и морфогенетические особенности аборигенной популяции *Apis mellifera mellifera* L. в особо охраняемых природных территориях Республики Башкортостан: автореферат

дис..... канд. биол. наук: 03.02.14 / Азамат Бахтиярович Сафаргалин. - Москва, 2012. – 20 с.

122. Симанков, М.К. Морфологическая характеристика медоносных пчел Пермского края / М.К. Симанков // Пчеловодство. – 2020. - №3. – С.14-16.

123. Скворцов, А.И. Морфометрический анализ трутней Чувашии / А.И. Скворцов, В.Н. Саттаров, В.Г. Семенов, Н.Р. Газизова // Пчеловодство. – 2018. - №2. – С.20-21.

124. Скворцов, А.И. Сохранение среднерусской пчелы – первостепенная задача пчеловодов Чувашии / А.И. Скворцов, В.Н. Саттаров, В.Г. Семенов // Пчеловодство. – 2018. - №1. – С.13-15.

125. Скворцов, А.И. Морфотипы и некоторые морфологические изменения у *Apis mellifera* в Чувашской республике / А.И. Скворцов, В.Н. Саттаров, В.Г. Семенов // Пчеловодство. – 2018а. - №1. – С.19-21.

126. Скворцов, А.И. Морфометрические исследования рабочих особей медоносных пчел в Чувашской республике / А.И. Скворцов, В.Н. Саттаров, В.Г. Семенов // Аграрная наука Евро-Северо-Востока. – 2018б. - №3 (64). – С.81-86.

127. Скворцов, А.И. Морфотипы *Apis mellifera* и морфометрия рабочих пчел в Республике Чувашия / А.И. Скворцов, В.Г. Семенов // Вестник Чувашской государственной сельскохозяйственной академии. – 2018в. - №1(4). – С.50-55.

128. Талалайка, А.С. Сравнительная характеристика медоносных пчел (*Apis mellifera*) зоны предгорных лесостепей Крыма / А.С. Талалайка, Т.О. Быкова, А.В. Ивашов, В.Н. Саттаров // Экосистемы. – 2018. - №15(45). – С.137-141.

129. Хэнсон, Т. Жужжащие. Естественная история пчел / Т. Хэнсон. – М.: Альпина нон-фикшн, 2020. – 372с.

130. Шакиров, Д.Т. Пчеловодство Башкирии / Д.Т. Шакиров. – Уфа: Башк.кн. изд-во, 1988. – 176с.

131. Шареева, З.В. Изучение генетической структуры северной части ареала башкирской популяции *Apis mellifera mellifera* L. / З.В. Шареева, Р.А. Ильясов, Н.Г. Кутлин, А.В. Поскряков, А.Г. Николенко // Вестник Оренбургского государственного университета. – 2009. - №6(100). – С.427-428.
132. Шарыгин, А.М. Концепция биотехнии темной лесной пчелы / А.М. Шарыгин // Пчеловодство. – 2018. - №7. – С.4-6.
133. Шашко, Д.И. Агроклиматическое районирование СССР / Д.И. Шашко. – М, Изд-во «Колос». – 1967. – 335с.
134. Шафиков, И.В. Искусство пчеловода / И.В. Шафиков. – Уфа: Китап, 2009. – 192с.
135. Шелуховская, Л.В. Фауна и экология пчел (Hymenoptera, Apoidea) тундровой зоны бассейна нижнего течения р. Индигирки (Северо-восточная Якутия): Автореферат кандидата биол. наук: 03.00.16 / Лариса Васильевна Шелуховская. – Якутск, 2009. – 21с.
136. Шолле, В.Д. Естествознание. Энциклопедический словарь / В.Д. Шолле. – М.: НИ «Большая Российская энциклопедия», 2002. – 543с.
137. Шураков, А.И. Сохранение генофонда среднерусских пчел и основные направления развития пчеловодства в Прикамье / А.И. Шураков, Е.К. Еськов, Н.В. Коробов, А.В. Петухов. – Пермь, 1999. – 31с.
138. Чашухин, В.А. Морфологическая изменчивость трутней на северной границе европейского ареала / В.А. Чашухин, И.С. Лаптева // Пчеловодство. – 2009. – №4. – С. 4-5.
139. Чашухин, В.А. Цветные трутни на пасеках Кировской области / В.А. Чашухин, И.С. Лаптева // Пчеловодство. – 2011. – №3. – С. 18-19.
140. Черевко, Ю.А. Биологические и технологические основы чистопородного разведения медоносных пчел: автореферат док. с.-х. наук: 06.02.01 / Черевко Юрий Антонович. – Москва, 1996. – 16 с.
141. Черевко, Ю.А. Пчеловодство / Ю.А. Черевко, Г.А. Аветисян. – М.: АСТ, Астрель, 2007. – 367с.

142. Чибилев, А.А. Урал: природное разнообразие и евро-азиатская граница / А.А. Чибилев. – Екатеринбург: УрО РАН, 2011. – 160с.

143. Чуканова, Н.В. Особенности биологии субсоциальных видов пчел на примере *Halictus quadricinctus* (F) (Hymenoptera; Halictidae) в экологических условиях государственного природного заказника «Воронежский»: Автореферат кандидата биол. наук: 03.02.08 / Нина Вячеславовна. – Воронеж, 2019. – 23с.

144. Anna, L.M. Adaptive maternal behavioral plasticity and developmental programming mitigate the transgenerational effects of temperature in dung beetles / L.M. Anna, E.Z. Eduardo, O. Ezeakudo, P.M. Armin, C. L.-R. Cristina // *Oikos*. - 2018. DOI: 10.1111/oik.05215.

145. Barchuk, A.R. Molecular determinants of caste differentiation in the highly eusocial honeybee *Apis mellifera* / A.R. Barchuk, A.S. Cristino, R. Kucharski et. al. // *BMC Dev. Biol.* – Vol. 7. – 2007. – P. 70.

146. Bykova, T.O. Morphometric variability of wild honey bees of the mountain forest zone of Crimea as a material for breeding / T.O. Bykova, A.S. Krivozubov, A.V. Ivashov, V.N. Sattarov, A.F. Safonkin, T.A. Triseleva, A.M. Soloviev, I.S. Emirsinov // *E3S Web of Conferences* 224, 04014 (2020) TPACEE-2020. <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202022404014>

147. Challengeas, G. Apiculture and international cooperation / G. Challengeas // *The XXXIV International Apicultural congress of Apimondia*. – Bucharest, 1995.

148. Chauzat, M. The Pau-European epidemiological Programme for the Surveillance of Honey colony / M. Chauzat // *XXXXIII International Apicultural congress*, 29 september – 04 october 2013, Kyiv, Ukraine, p.178.

149. Chmielewski, M. The Epizootic investigations of Apiaries with massive colonies depopulation syndrome in the East provinces of Poland / M. Chmielewski // *XXXXIII International Apicultural congress*, 29 september – 04 october 2013, Kyiv, Ukraine, p.179.

150. Ellis, J. Are Honey bees Negatively Affected by Field-Relevant doses of Pesticides in the Hive / J. Ellis, D. Schmehl // XXXXIII International Apicultural congress, 29 september – 04 october 2013, Kyiv, Ukraine, p.172.

151. Genser, H. Why the viability of spermatozoa diminishes in the honeybee (*Apis mellifera*) within short time during natural mating and preparation for instrumental insemination / H. Genser, Y. Kahya, J. Woyke // 2014. <https://link.springer.com/article/10.1007%2Fs13592-014-0295-0>.

152. Hopkins, B.K. Factors affecting the successful cryopreservation of honey bee (*Apis mellifera*) spermatozoa / B.K. Hopkins, C. Herr //, 2010. <https://doi.org/10.1051/apido/2010002>.

153. Hopkins, B.K. Sequential generations of honey bee (*Apis mellifera*) queens produced using cryopreserved semen / B.K. Hopkins, C. Herr, W.S. Sheppard // 2012. <https://www.researchgate.net>.

154. Hooven, L. Effect of Fungicides on development and Behavior of honey bees / L. Hooven // XXXXIII International Apicultural congress, 29 september – 04 october 2013, Kyiv, Ukraine, p.173-174.

155. Johansen, C.A. Pesticide and pollinators / C.A. Johansen // Ann. Rev. Entomol. – 1977. – №22. – P.177-192.

156. Kryger, P. Genetic Diversity and Honey Bee Vitality / P. Kryger, R.M. Francis, E. Amiri, M. Meixner // XXXXIII International Apicultural Congress. – 2013. – Kyiv, Ukraine. – P. 110.

157. Khisamov, R. Nectariferous potential and cadastral avaluation of honey resources of the wildlife Altyin Solok Reserve created for the conservation and reproduction of the Burzian population of the *Apis mellifera mellifera* L. / R. Khisamov, Y. Yanbaev, F. Yumaguzhin et al. // Bulgarian Journal of Agricultural Science. – 2019. – 25(Suppl. 2).

158. Mayr, E. Populations, species and evolution: an abridgment of species and evolution / E. Mayr // Cambridge. Belknap press, 1970.

159. Mayr, E. The Biology of Race and the concept of Equality / E. Mayr // Daedalus. Winter. 2002. – P.89-94.

160. Michener, C.D. Comparative external morphology, phylogeny, and a classification of the bees / C.D. Michener // Bulletin of the American Museum of Natural History –1944. – P. 151-326.
161. Michener, C.D. Biogeography of the bees / C.D. Michener // Ann. Missouri bot Gard. 1979. V.66. – P.277-347.
162. Meixner, M.D. Honey bee genotypes and the environment / M.D. Meixner, R. Büchler, C. Costa et. al. // J. Apicultural Research. – Vol. 53. – No. 2. – 2014 – P. 183-187.
163. Meixner, M.D. Standard methods for characterising subspecies and ecotypes of *Apis mellifera* / M.D. Meixner, M.A. Pinto, M. Bouga et. al. The Coloss Beebook. Vol. I: standard methods for *Apis mellifera* research. J. Apicultural Research. –Vol. 52. –No. 4. –2013.
164. Gazizova, N.R. Morphological characterization of the *Apis mellifera* drones in the Southern Urals / N.R. Gazizova , A.G. Mannapov, V.N. Sattarov, V.G. Semenov, A.I. Skvortsov, I.N. Madebeykin // International AgroScience Conference (AgroScience-2020) IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science 604 (2020) 012030 IOP Publishing doi:10.1088/1755-1315/604/1/012030
165. Ocepek, M. Questionnaire as a tool to recognize the Risk factors of bee colony losses in the country / M. Ocepek, A. Gregors // XXXXIII International Apicultural congress, 29 september – 04 october 2013, Kyiv, Ukraine, p.181.
166. Paillard, M. Preservation of honey bee (*Apis mellifera*) semen / M. Paillard // universite laval. Quebec, Canada, 2016. [www.theses.ulaval.ca/2016/32724/32724.pdf](http://www.theses.ulaval.ca/2016/32724/32724.pdf).
167. Ruttner, F. Die der spermatheka der bienenkonigin. Aktive wandering oder passive transport der spermatozoon / F. Ruttner, G. Koeniger // Physiol. – 1971. – №72. -p.411-422.
168. Ruttner, F. Biogeography and taxonomy of Honey bees. Springer-Verlag Heidelberg. – Berlin. - 1988.
169. Rhodes, J.W. Semen production in drone honeybees // RiRDC Pub., 2008. <https://rirdc.infoservices.com.au/downloads/08-130>

170. Semenov, V.G. Morphotypic structure of honey bees and their morphological changes / V.G. Semenov, A.I. Skvortsov, V.N. Sattarov, D.A. Baimukanov, D.A. Doshanov, D.K. Karibayeva // Bulletin of national academy of sciences of the Republic of Kazakhstan. ISSN 1991-3494 Volume 5, Number 387 (2020), P.65 – 72 <https://doi.org/10.32014/2020.2518-1467.144>

171. Sobirjonova, M.R. Morphological studies of honey bees in the Northern wooded steppe zone of the Republic of Bashkortostan / M.R. Sobirjonova, N.Ye. Zemskova, V.N. Sattarov, R.V. Mishchuk // Bio Web of conferences. International Scientific-Practical Conference “Agriculture and Food Security: Technology, Innovation, Markets, Human Resources” (FIES 2020). 2020. C. 00037.

172. Sofia, C. The role of ancestral phenotypic plasticity in evolutionary diversification: population density effects in horned beetles / C. Sofia, P.M. Armin // *Animal Behavior*. - 2018. DOI: 10.1016/j.anbehav.2018.01.004.

173. Strange, J.P. Morphological and molecular characterization of the Landes honey bee (*Apis mellifera* L.) ecotype for genetic conservation / J.P. Strange, L. Garnery, W.S. Sheppard // *J. Insect Conserv.* – Vol. 12. – 2008 – P. 527-537.

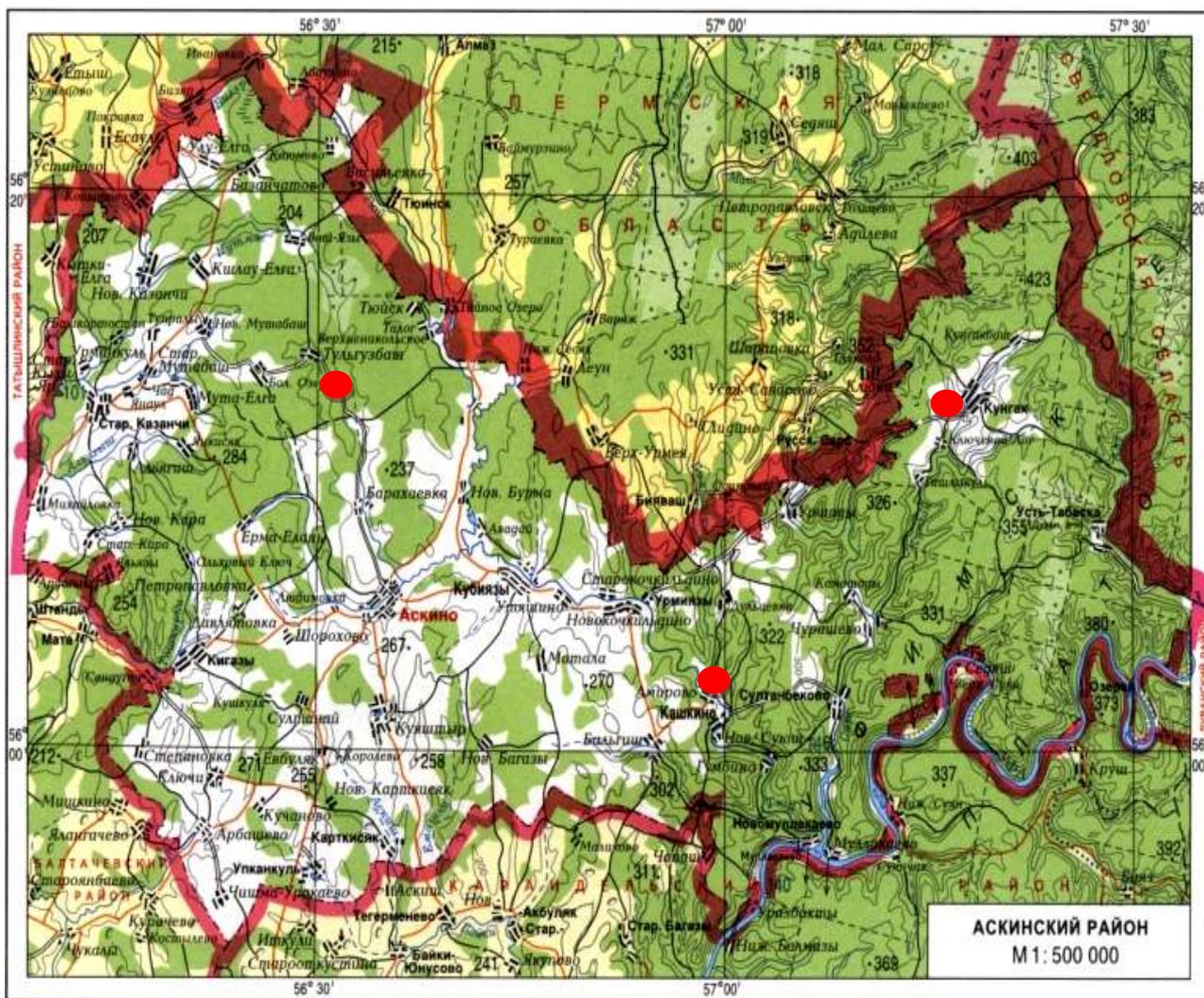
174. Wegener, J. Toxicity of cryoprotectants to honey bee semen and queens / J. Wegener, K. Bienefeld // 2012. <http://dx.doi.org/10.1016/j.theriogenology.2011.08.036>.

175. Zemskova, N.E Morphological characteristics of honey bees of the Volga region / N.E. Zemskova, V.N. Sattarov, A.I. Skvortsov, V.G. Semenov // BIO Web of Conferences. International Scientific-Practical Conference “Agriculture and Food Security: Technology, Innovation, Markets, Human Resources” (FIES 2019). - 2020. - P. 00035.

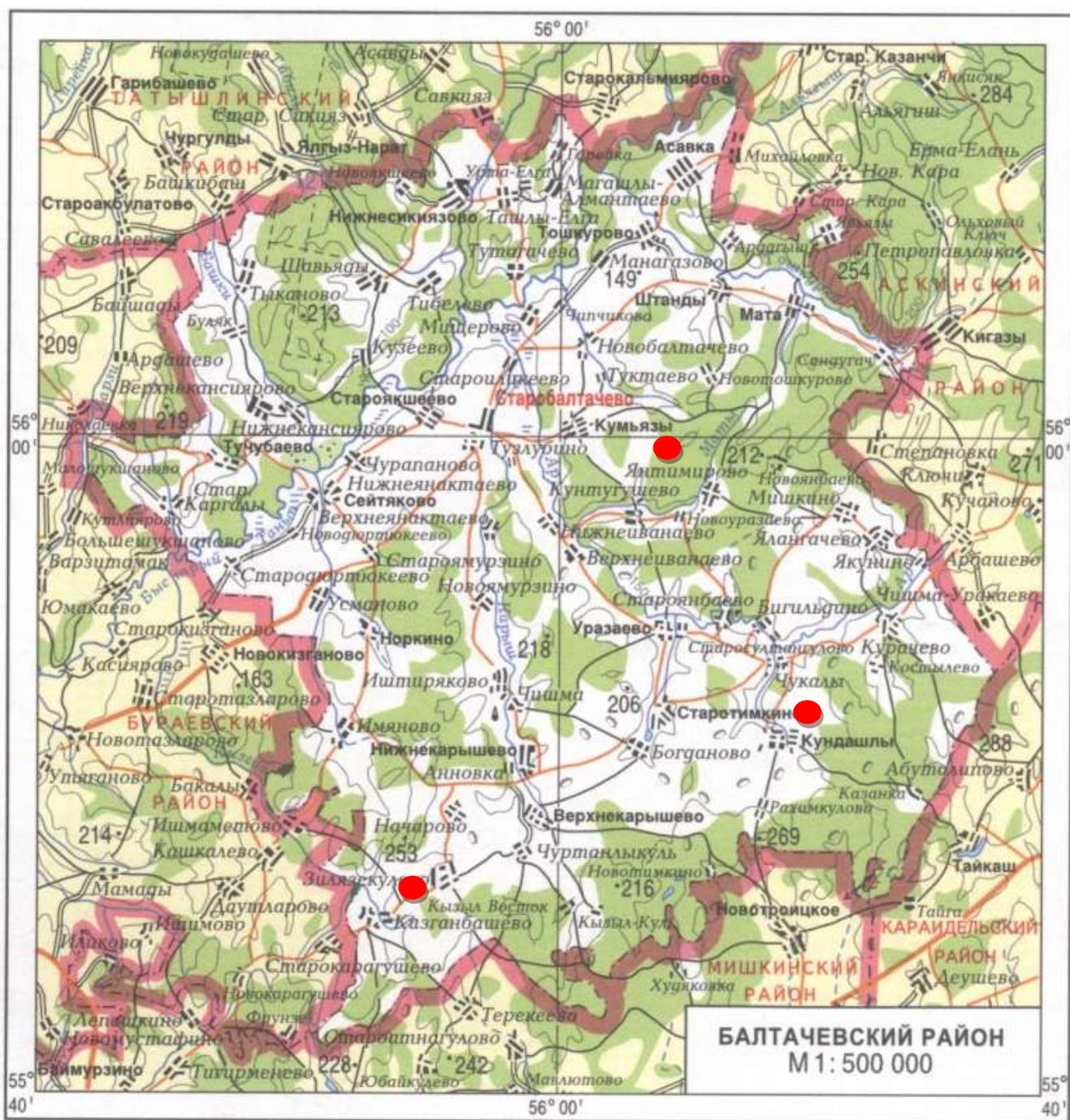
176. <http://bashenc.online/ru/>

# ПРИЛОЖЕНИЕ

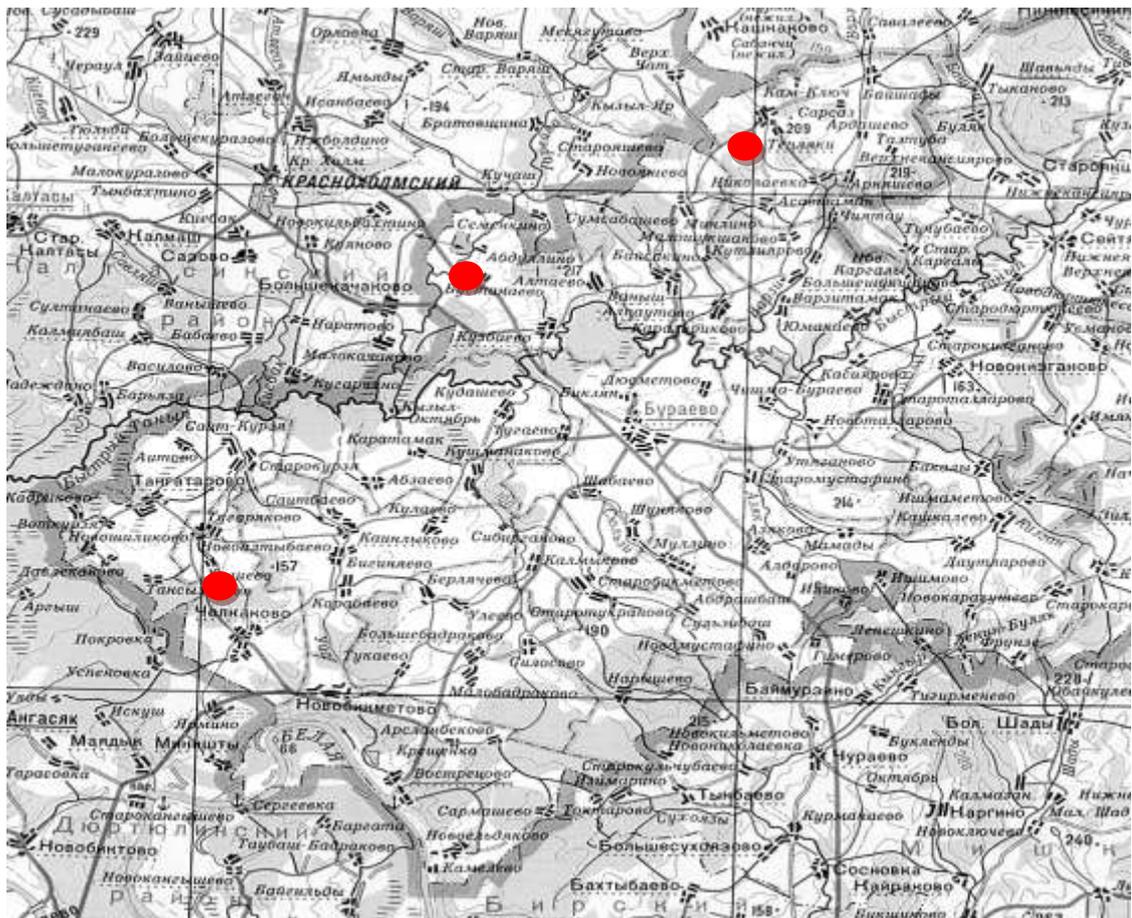
## Приложение А



**Рисунок А.1** - карта Аскинского района (красными круглыми маркерами обозначены точки отбора проб: д. Кунгак -  $56^{\circ}12'52''$  с. ш.  $57^{\circ}18'22''$  в. д., с. Кашкино -  $56^{\circ}01'20''$  с. ш.  $56^{\circ}59'43''$  в. д., д. Тульгузбаш -  $56^{\circ}14'01''$  с. ш.  $56^{\circ}29'02''$  в. д)



**Рисунок А.2** - карта Балтачевского района (красными круглыми маркерами обозначены точки отбора проб: д. Янтимирово - 55°58'24" с. ш. 56°08'16" в. д., д. Кизганбашево - 55°45'22" с. ш. 55°50'33" в. д., д. Кундашлы - 55°50'59" с. ш. 56°12'05" в. д.)



**Рисунок А.3** - карта Бураевского района (красными круглыми маркерами обозначены точки отбора проб: д. Абдуллино -  $55^{\circ}57'48''$  с. ш.  $55^{\circ}15'52''$  в. д., д. Челкаково -  $55^{\circ}41'57''$  с. ш.  $55^{\circ}02'59''$  в. д., д. Тепляки -  $56^{\circ}02'43''$  с. ш.  $55^{\circ}30'24''$  в. д.)

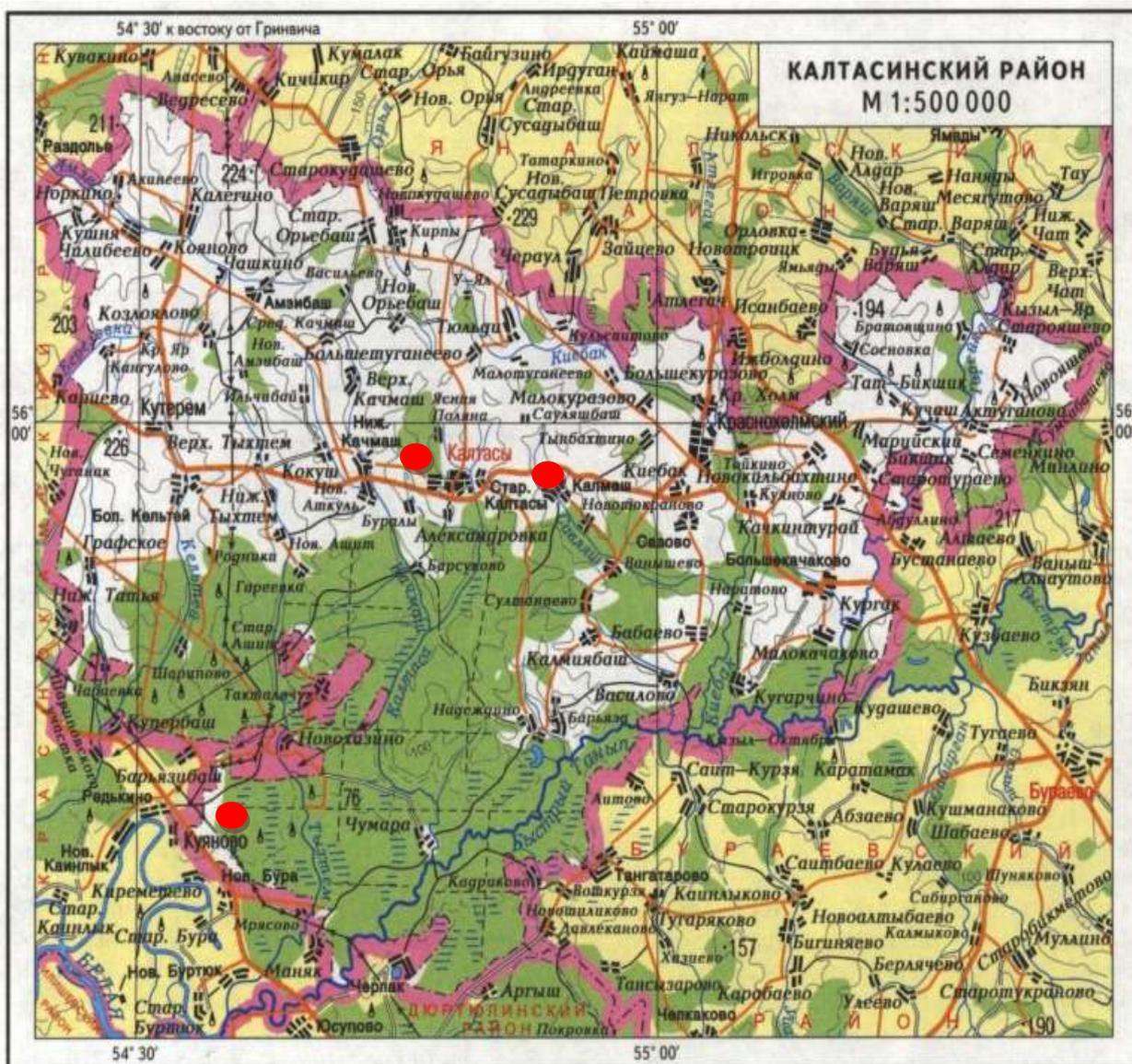
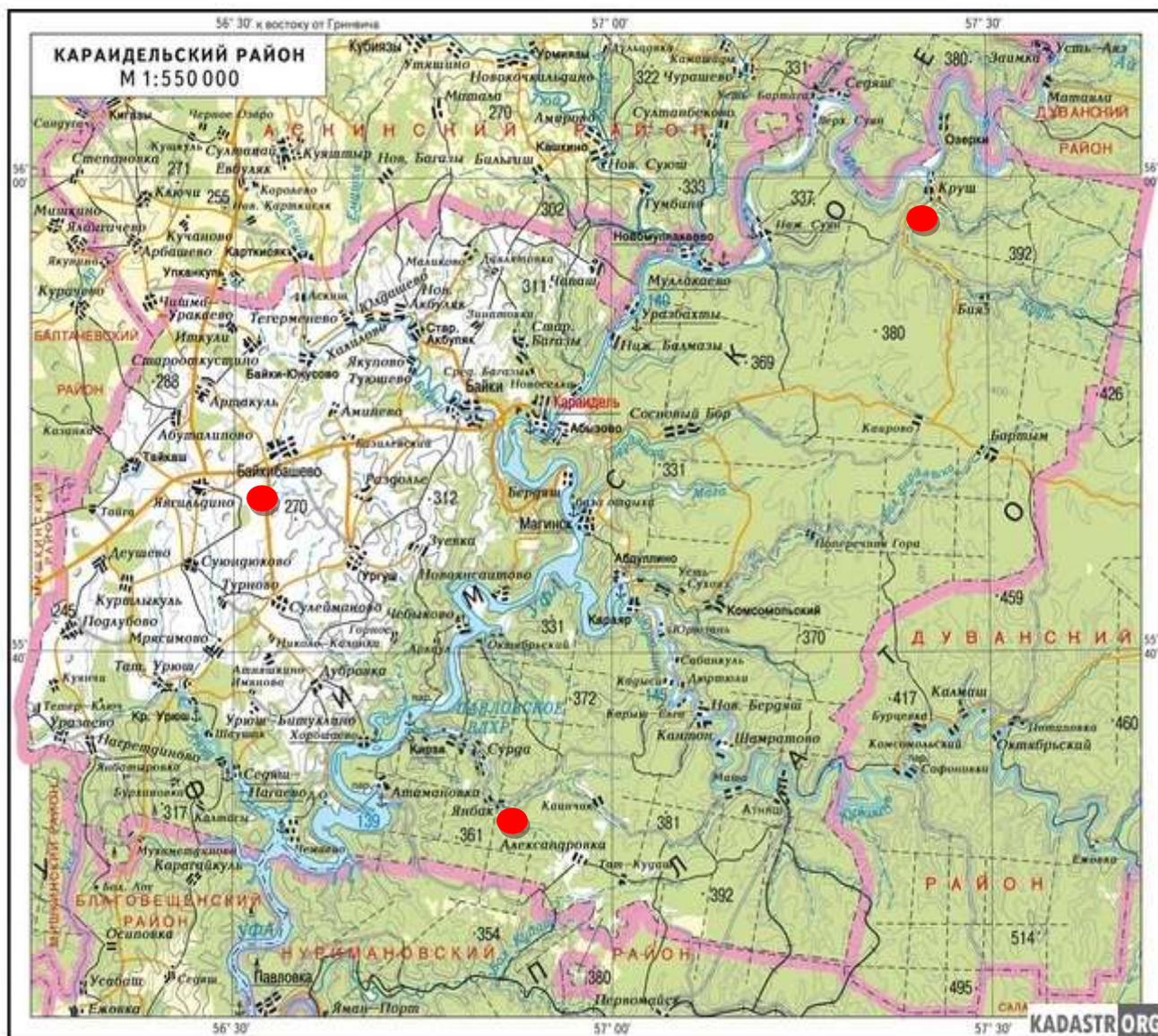
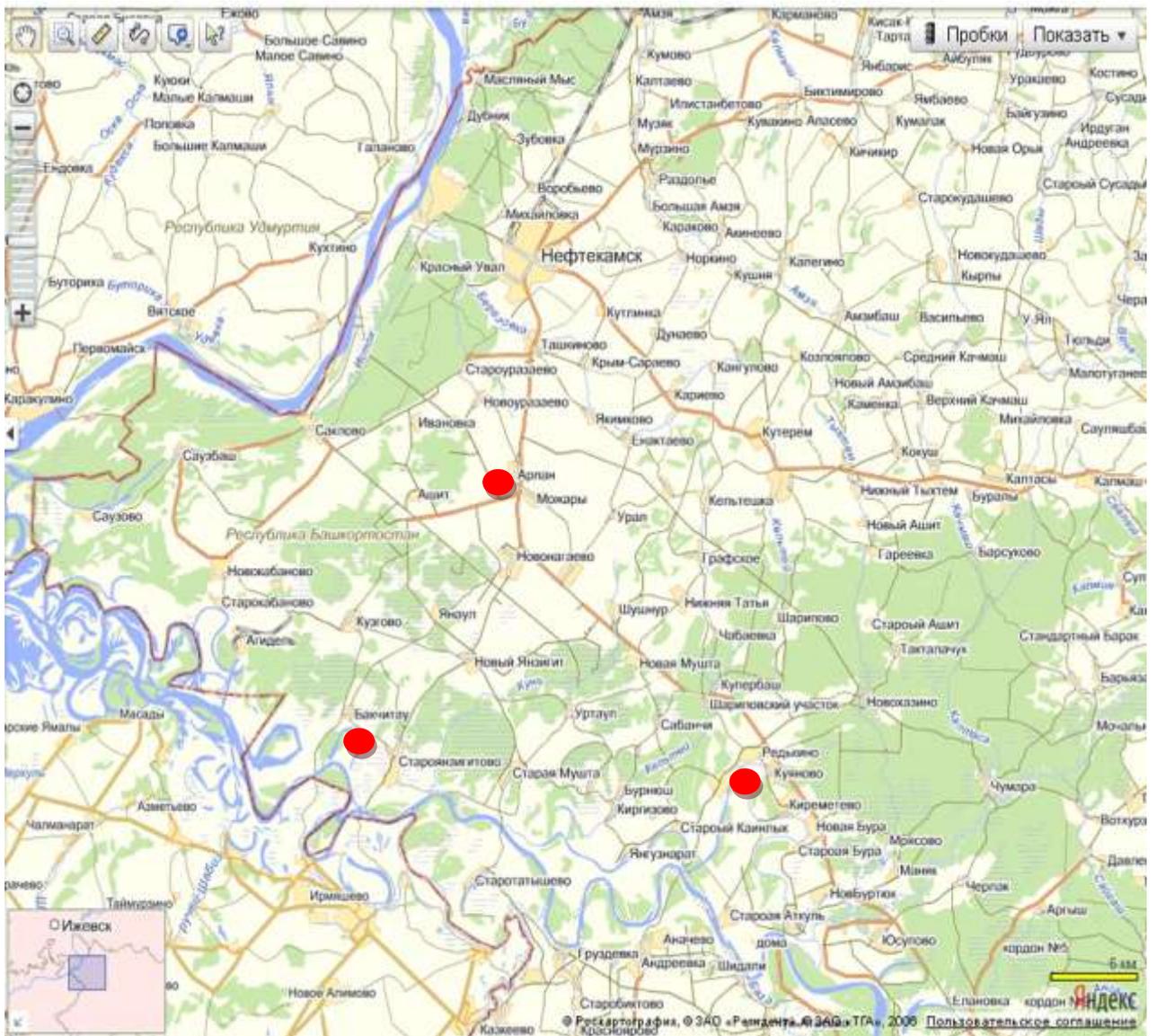


Рисунок А.4 - карта Калтасинского района (красными круглыми маркерами обозначены точки отбора проб: д. Калмаш -  $55^{\circ}58'04''$  с. ш.  $54^{\circ}53'52''$  в. д., с. Калтасы -  $55^{\circ}58'10''$  с. ш.  $54^{\circ}47'57''$  в. д., д. Куяново (Кояново) –  $55^{\circ}57'35''$  с. ш.  $55^{\circ}05'25''$  в. д.)



**Рисунок А.5** - карта Караидельского района (красными круглыми маркерами обозначены точки отбора проб: с. Байкибашево -  $55^{\circ}48'26''$  с. ш.  $56^{\circ}34'39''$  в. д., д. Круш -  $55^{\circ}59'43''$  с. ш.  $57^{\circ}25'43''$  в. д., д. Александровка –  $55^{\circ}31'29''$  с. ш.  $56^{\circ}57'28''$  в. д.)



**Рисунок А.6** - карта Краснокамского района (красными круглыми маркерами обозначены точки отбора проб: с. Арлан -  $55^{\circ}58'19''$  с. ш.  $54^{\circ}14'42''$  в. д., д. Бачкитау -  $55^{\circ}50'12''$  с. ш.  $54^{\circ}04'28''$  в. д., с. Куяново -  $55^{\circ}48'09''$  с. ш.  $54^{\circ}32'11''$  в. д.)

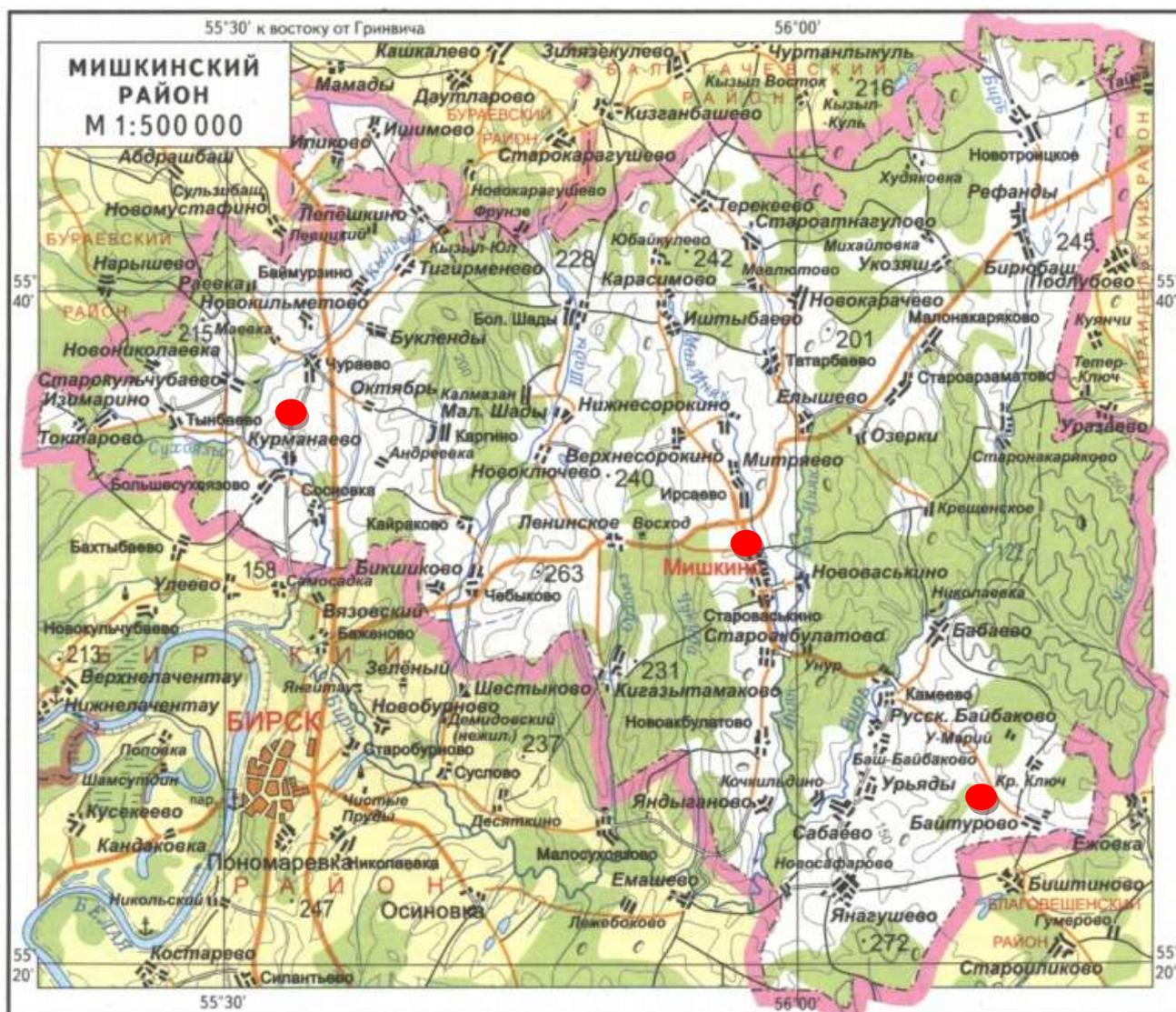
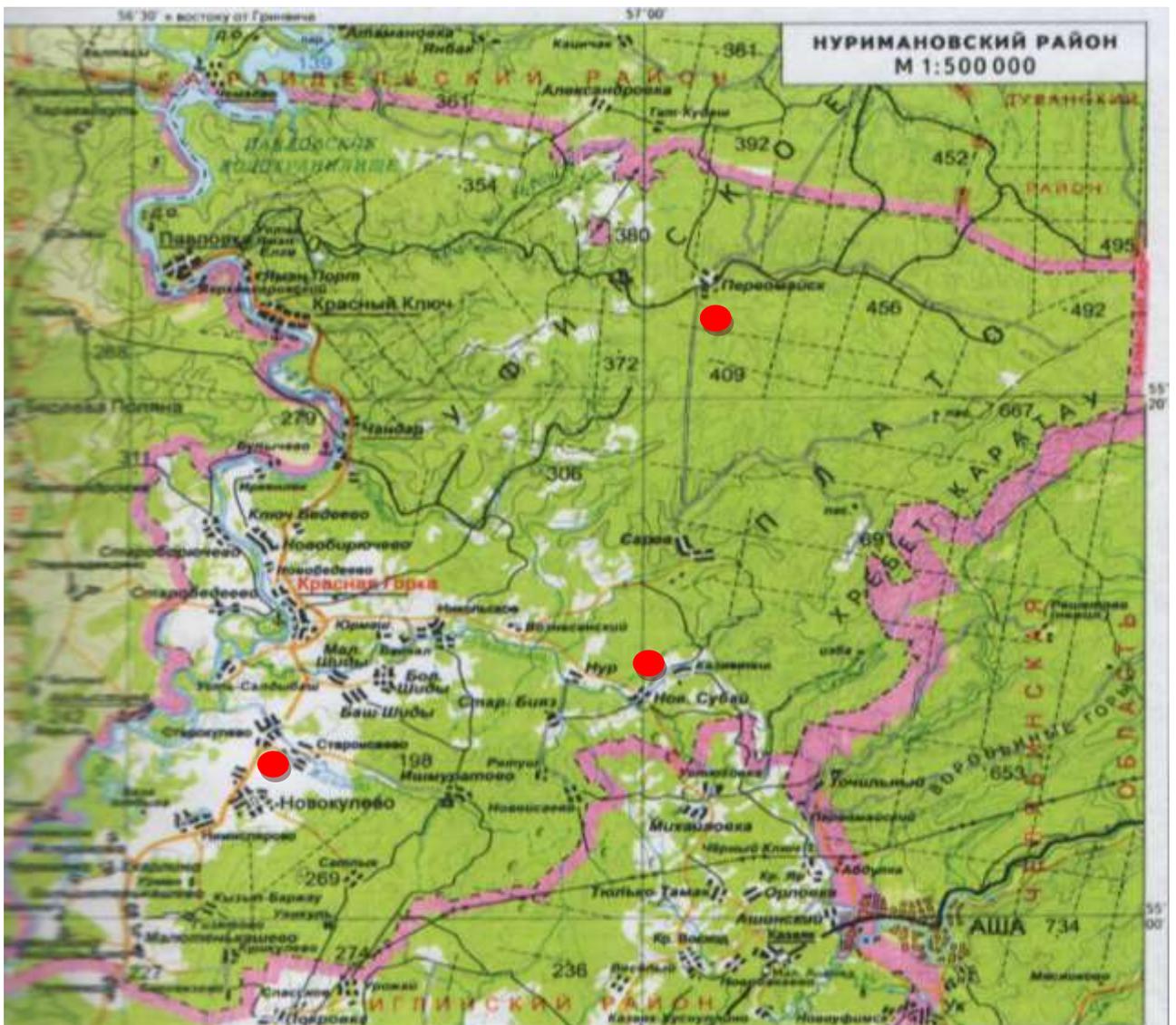


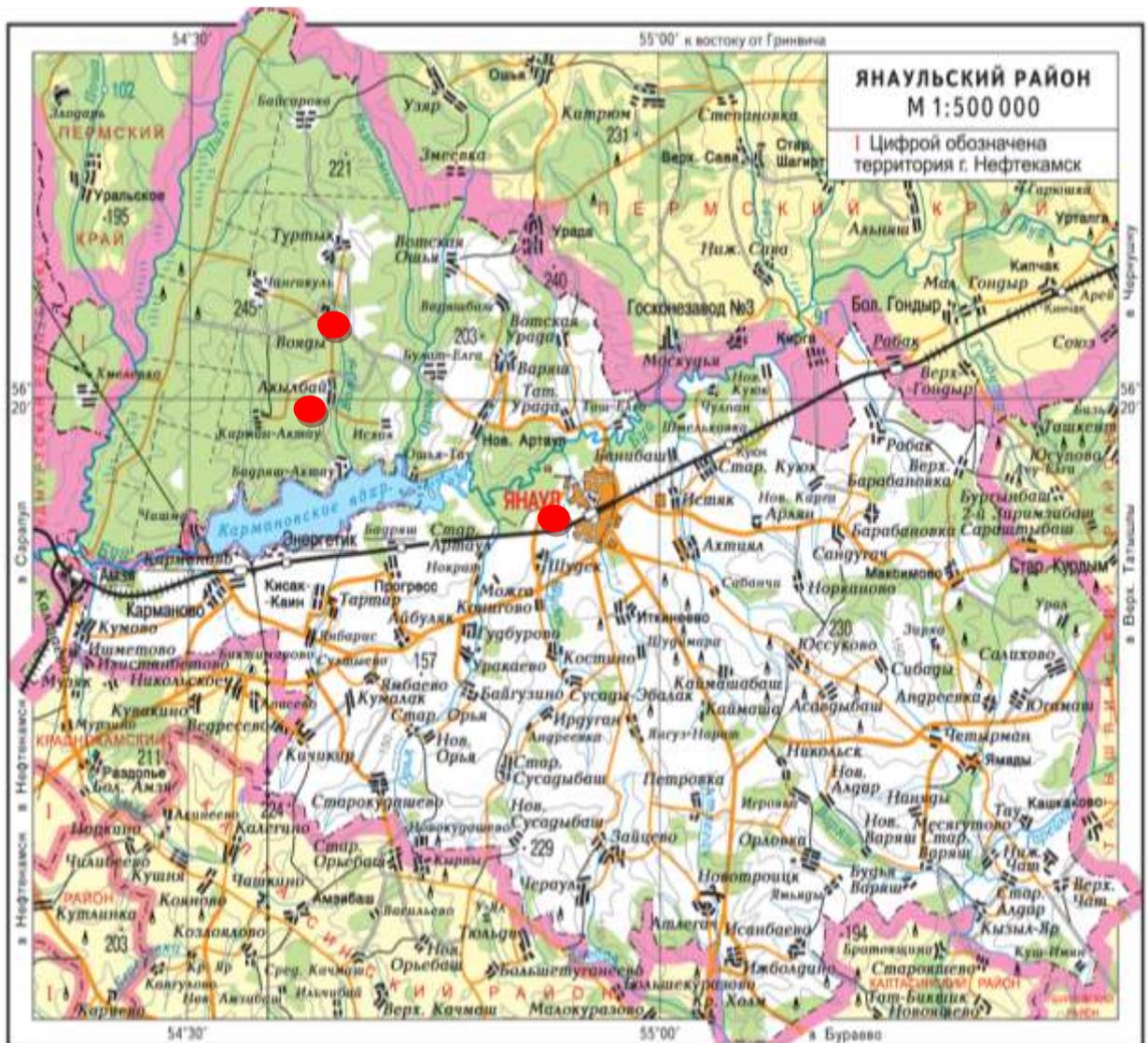
Рисунок А.7 - карта Мишкинского района (красными круглыми маркерами обозначены точки отбора проб: с. Мишкино -  $55^{\circ}32'03''$  с. ш.  $55^{\circ}57'48''$  в. д., д. Курманово (Курманаево) –  $55^{\circ}34'55''$  с. ш.  $55^{\circ}33'48''$  в. д., д. Байтурово –  $55^{\circ}24'39''$  с. ш.  $56^{\circ}12'37''$  в. д.)



**Рисунок А.8** - карта Нуримановского района (красными круглыми маркерами обозначены точки отбора проб: д. Новокулево -  $55^{\circ}04'56''$  с. ш.  $56^{\circ}37'05''$  в. д., д. Первомайск -  $55^{\circ}24'45''$  с. ш.  $57^{\circ}03'53''$  в. д., д. Новый Субай -  $55^{\circ}08'40''$  с. ш.  $57^{\circ}00'12''$  в. д.)



Рисунок А.9 - карта Татышлинского района (красными круглыми маркерами обозначены точки отбора проб: д. Уразгильды -  $56^{\circ}15'17''$  с. ш.  $55^{\circ}52'27''$  в. д., д. Новые Татышлы -  $56^{\circ}13'28''$  с. ш.  $55^{\circ}56'08''$  в. д., д. Артаул -  $56^{\circ}20'55''$  с. ш.  $55^{\circ}30'55''$  в. д., д. Беляш  $56^{\circ}25'10''$  с. ш.  $55^{\circ}53'23''$  в. д.)



**Рисунок А.10 - карта Янаульского района** (красными круглыми маркерами обозначены точки отбора проб: с. Янаул -  $56^{\circ}25'10''$  с. ш.  $55^{\circ}53'23''$  в. д., д. Акылбай -  $56^{\circ}20'09''$  с. ш.  $54^{\circ}39'03''$  в. д., с. Вояды -  $56^{\circ}22'29''$  с. ш.  $54^{\circ}39'04''$  в. д., с. Зайцево -  $56^{\circ}05'37''$  с. ш.  $54^{\circ}56'51''$  в. д.)