

## **КАРТОГРАФИРОВАНИЕ МОРФОРАЗНООБРАЗИЯ ПЧЕЛ**

**Саттаров Венер Нуруллович**, д.-р. биол. наук, профессор, и.о. зав. кафедрой экологии, географии и природопользования, ФГБОУ ВО «БГПУ им. М. Акмуллы»

**Рахматуллина Ирина Римилевна**, канд. биол. наук, доцент кафедры экологии, географии и природопользования, ФГБОУ ВО «БГПУ им. М. Акмуллы»

**Ильясов Рустем Абузарович**, д.-р. биол. наук, ведущий научный сотрудник лаборатории нейробиологии развития, ФГБУН ИБР имени Н.К. Кольцова РАН

**Саттарова Амиля Венеровна**, бакалавр, Институт филологического образования и межкультурных коммуникаций ФГБОУ ВО «БГПУ им. М. Акмуллы»

**Аннотация.** Получение морфологических данных и их визуализация с помощью геоинформационных систем являются первыми шагами по реализации методологии картографирования морфологической характеристики медоносной пчелы в экологическом, энтомологическом, биологическом и географическом аспектах.

**Ключевые слова:** медоносная пчела, картографирование, Республика Башкортостан.

Сохранение биологического разнообразия в современном мире остается важнейшим направлением стратегии устойчивого развития регионов. Для реализации научно обоснованных программ сохранения биоразнообразия необходимо, по мнению специалистов, применять различные инструменты и методы его оценки на разных пространственных шкалах, как для всей совокупности флоры и фауны, так и для отдельных редких и уязвимых видов. Исследования биоразнообразия с географических позиций позволяют определить уникальность и значимость региональных биомов и экосистем, роль редких, эндемичных, узкоареальных видов растений и животных, а также установить их природоохранный статус, границы ареалов и факторы, действующие на их популяционные структуры. Проведение подобных изысканий предоставляют возможность эффективного планирования природоохранных стратегий, а также для разработки необходимых мер по охране и восстановлению исчезающих видов [1].

В современной системе сохранения биоразнообразия картографирование рассматривается как важнейший инструмент познания пространственных закономерностей локализации биоты на разных уровнях исследования в зависимости от действующих факторов окружающей среды [2]. Развитие биогеографических исследований связано с совершенствованием принципов,

методов, технологий и подходов к картографированию биоты. Возрастающий интерес к проблемам сохранения биоразнообразия способствовал формированию особого научного направления в картографии – картографирования биоразнообразия, которое позволяет вести поиски новых картографических подходов и технологий к обеспечению исследований биоразнообразия сообразно целям, степени изученности, а также уровням биологической и пространственной организации экосистем [3]. Еще в 1969 году специалисты отмечали, что потребность в картографировании пчеловодства велика в связи со специализацией и концентрацией промышленного пчеловодства, более интенсивным использованием медоносных ресурсов [4]. Данное высказывание актуально и в настоящее время, тем более с учетом современных темпов гибридизации, по всему миру наблюдаются процессы сокращения численности эндемичных популяций подвидов медоносной пчелы. Сложившаяся ситуация, конечно же, требует проведения изысканий в области инвентаризации и каталогизации биоресурсов пчеловодческой отрасли.

Цель работы провести апробацию методики картографирования данных по морфологии пчел, в условиях антропогенной нарушенности популяции.

Работа выполнена на базе кафедры экологии, географии и природопользования ФГБОУ ВО «БГПУ им. М. Акмуллы». В своей теоретической части работа опирается на труды ведущих картографов и биогеографов – Л.Г. Емельяновой и Г.Н. Огуреевой, Н.В. Бажуковой, А.В. Белова и др. [5, 6, 7]. Объектом изысканий явилась башкирская популяция медоносной пчелы. Сбор проб осуществлен в южной лесостепной зоне Башкортостана, включающей территории 12 районов.

На исследованных пасеках были выявлены четыре фена рабочих пчел 1R-F, 2R-F, E-f, O-f, образованных из 4-х морфотипов и 2-х видов ширины волосяной каймы (рис. 1), а также три фена у трутней I<sub>s</sub> (черная-дымная), 2R (коричневая-кофейная), O (коричневая-кофейная).



Рисунок 1 – Образцы фенов рабочих пчел и трутней

Далее полученные нами данные были загружены в свободную геоинформационную систему (QGIS), состоящую из настольной и серверной части: QGIS Desktop - настольная ГИС для создания, редактирования, визуализации, анализа и публикации геопространственной информации. Под «QGIS» часто имеют в виду именно QGIS Desktop. QGIS Server и QGIS Web Client - серверные приложения для публикации в сети проектов, созданных в QGIS Desktop, через сервисы, совместимые с OGC-стандартами. QGIS работает в Windows и в большинстве платформ Unix (включая Mac OS), поддерживает множество векторных и растровых форматов и баз данных, а также имеет богатый набор встроенных инструментов [10] (рис. 2).

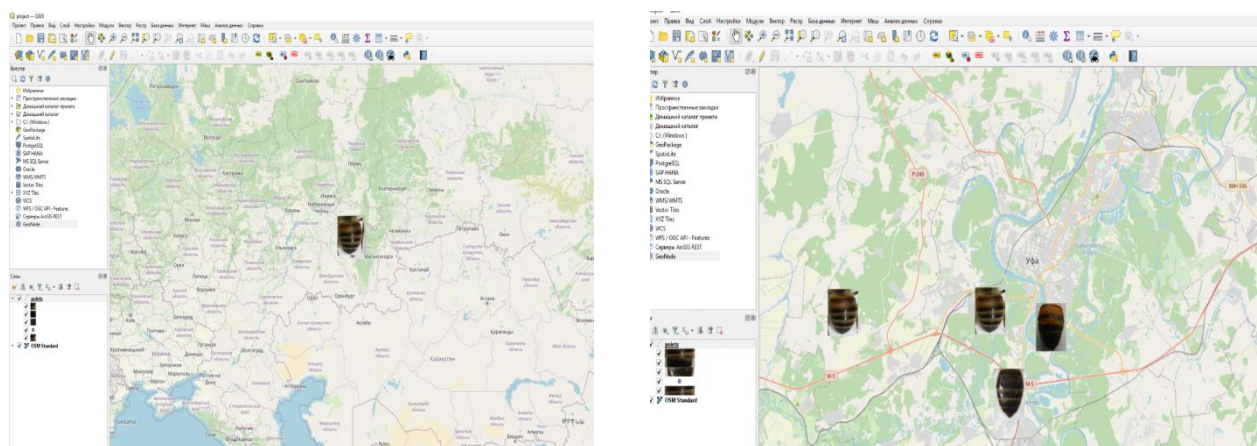


Рисунок 2 – Данные, представленные на платформе QGIS

Полученные в работе первоначальные данные и визуализация их на представленной платформе являются первыми шагами по реализации методологии картографирования морфологической характеристики медоносной пчелы в экологическом, энтомологическом, биологическом и географическом аспектах. Конечно же, дальнейшие работы будут охватывать комплексные исследования географо-генетических и структурно-динамических принципов организации [8] пчел, с учетом растительности, породности пчел, распространения болезней, вредителей и врагов пчел.

Е.А. Коблик с соавт. писал, что географическое распространение – важнейшая характеристика любых видов организмов, информацию, о которой приходится целенаправленно собирать, обобщать и анализировать. Никакое словесное описание области распространения любого объекта или явления не сравнится с ее графическим изображением. Визуализация данных по распространению в виде наложенного на карту изображения избавляет от этих дополнительных усилий и во многом упрощает решение дальнейших задач [9]. Специалисты отмечают, что карты флористического и фаунистического разнообразия, в которых в различной степени интегрируется пространственно-временная информация разного масштаба и содержания, могут давать количественную и сравнительную оценки биоразнообразия [3]. Применение методики сеточного картографирования в Крыму позволило усовершенствовать и оптимизировать ее основные рабочие алгоритмы, что способствует развитию

дальнейших исследований биоразнообразия в регионе, а также решению ряда практических задач в области охраны природы [11].

На наш взгляд, с учетом исторических корней развития пчеловодства как науки, наличием сформированных теоретических и методических позиций российских школ в области медоносной пчелы, в настоящее время сложились принципиальные основы для развития картографирования пчеловодства или формирования апикартографирования. Примером, этому является картографирование распространения птиц, которое приобрело самостоятельную научную и практическую ценность.

### **Благодарности**

Исследование выполнено при поддержке государственной программы фундаментальных исследований ИБР РАН за 2023 год по госзаданиям № 0088-2021-0019 и №0088-2021-0008.

### **Библиографический список**

1. Королева, Е.Г. Картографический анализ охраняемых растений и животных Республики Крым / Е.Г. Королева, Е.С. Каширина, И.М. Казанджян // Экосистемы. - №17. - 2019. - С.3-14.
2. Огуреева, Г.Н. Картографирование биоразнообразия / Г.Н. Огуреева, М.В. Бочарников, Л.Г. Емельянова и др. // Вестник Московского университета, серия. 5. География. – №5. - 2016. - С.40-46.
3. Огуреева, Г.Н. Картографирование биоразнообразия / Г.Н. Огуреева, Т.В. Котова // География и мониторинг биоразнообразия. - М., 2002 - Раздел IV. - С.371-419.
4. Зайцев, И.Д. Картографирование пчеловодства / И.Д. Зайцев // Пчеловодство. – №10. - 1969. - С.12-13.
5. Емельянова, Л.Г. Биогеографическое картографирование / Л.Г. Емельянова, Г.Н. Огуреева. - М.: Географический факультет Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова, 2006. - 132с.
6. Емельянова, Л.Г. Биогеографическое картографирование / Л.Г. Емельянова, Г.Н. Огуреева М.: Юрайт, 2017. - 134с.
7. Бажукова, Н.В. Применение ГИС-технологий в зоогеографическом картографировании (на примере Пермского края и города Перми) / Н.В. Бажукова, Е.А. Афонина, К.А. Шишлянникова // ИнтерКарто. ИнтерГИС. Геоинформационное обеспечение устойчивого развития территорий: Материалы Междунар. конф. М: Географический факультет МГУ. - Т. 27. Ч. 3. - 2021. С.409–424. DOI: 10.35595/2414-9179-2021-3-27-409-424
8. Белов, А.В. Картографирование растительности и эколого-географические проблемы юга восточной Сибири: автореф. дис. географических наук: 25.00.23 / А.В. Белов. - Иркутск, 2003. –50с.
9. Коблик, Е.А. Прикладная ареология – наше слабое звено / Е.А. Коблик, Е.Г. Лаппо, Я.А. Редькин, П.С. Томкович, М.В. Калякин // Зоологический журнал. - №7, Т.90. – 2011. – С.835-845.
10. Обзор QGIS. URL: <https://www.qgis.org/ru/site/about/>
11. Королева, Е.Г. Картографический анализ охраняемых растений и животных Республики Крым / Е.Г. Королева, Е.С. Каширина, И.М. Казанджян // Экосистемы. - №17. – 2019. – С.3-14.