

---

## ОРИГИНАЛЬНЫЕ СТАТЬИ

---

Ученые записки Крымского федерального университета имени В. И. Вернадского

Биология. Химия. Том 11 (77). 2025. № 4. С. 62–77.

**УДК 638.1:591.9**

**DOI 10.29039/2413-1725-2025-11-4-62-77**

### **ЭКОЛОГО-ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ И СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ВОСПРОИЗВОДСТВА ПОПУЛЯЦИИ МЕДОНОСНЫХ ПЧЁЛ В ПРИРОДНО- ХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЗОНАХ КРЫМА**

**Быкова Т. О.**

*Институт биохимических технологий, экологии и фармации (структурное подразделение)  
ФГАОУ ВО «Крымский федеральный университет имени В. И. Вернадского», Симферополь,  
Республика Крым, Россия  
E-mail: t.o.bykova@mail.ru*

В данных исследованиях был применен комплексный подход, включавший анализ климатических показателей, оценку медоносных ресурсов и обработку официальной статистики. Методологический фундамент работы составили принципы природно-хозяйственного зонирования. Верификация и пополнение информационной базы обеспечивались методами анкетирования пчеловодов и натурными наблюдениями. В результате установлена чёткая пространственная дифференциация условий: в Степной зоне воспроизводство лимитировано зависимостью от агроценозов, в Предгорно-лесной – определяется устойчивым естественным медоносным конвейером, а для Южного берега Крыма ключевой проблемой является дефицит кормовой базы.

**Ключевые слова:** эколого-географические условия Крыма, медоносная пчела, кормовая база, климатические условия, антропогенная нагрузка, природно-хозяйственные зоны.

#### **ВВЕДЕНИЕ**

Медоносная пчела (*Apis mellifera* L.) представляет собой вид, обладающий колоссальным экологическим и экономическим значением в глобальном масштабе. Сформировавшись в процессе длительной эволюции, вид дифференцировался на множество географических популяций, обладающих высокой степенью адаптации к местным условиям и классифицируемых как подвиды [1].

В результате одомашнивания ареал медоносной пчелы расширился на все обитаемые континенты, включая Крымский полуостров. Еще в 1935 году профессор В. В. Алпатов идентифицировал и описал здесь аборигенный подвид, получивший название «Таврическая» порода (*Apis mellifera taurica* Alpatov, 1935) [2]. Современная популяция пчел Крыма, хотя и утратившая генетическую чистоту исходного подвида, остается критически важным возобновляемым биологическим

ресурсом, от состояния которого напрямую зависит экологическая стабильность агроценозов и экономическое благополучие региона.

Актуальность данного исследования обусловлена необходимостью изучения воспроизводства популяции медоносных пчел в условиях интенсивной антропогенной трансформации природной среды. В современных условиях хозяйственная деятельность осуществляется практически на всех территориях, что обусловило переход в научной терминологии от понятия «природная зона» к более комплексному – «природно-хозяйственная зона», точнее отражающему взаимосвязь социума и окружающей среды [3].

Популяция медоносных пчел Крымского полуострова, будучи по сути островной, воспроизводится в значительной степени благодаря целенаправленной хозяйственной деятельности. Это позволяет утверждать, что доминирующим экологическим фактором для нее является антропогенный, а сама популяция находится под управлением человека. Однако это не исключает существенного влияния на ее состояние и других эколого-географических факторов, таких как кормовая база, климатические условия и природно-хозяйственная дифференциация.

**Цель.** Оценить современное состояние и выявить эколого-географические особенности воспроизводства популяции медоносных пчёл (*Apis mellifera* L.) в различных природно-хозяйственных зонах Крыма.

Для достижения этой цели были поставлены следующие **задачи**:

1. Провести комплексный анализ лимитирующих факторов воспроизводства, включая: климатические условия (засушливость степной зоны, повышенная влажность горно-лесной); состояние и структуру медоносной базы (доминирование агроценозов в степи, естественное разнотравье в предгорьях, ограниченность ресурсов на ЮБК); характер антропогенного воздействия (хозяйственная специализация территорий).

2. Выявить ключевые риски и проблемы воспроизводства популяции для каждой природно-хозяйственной зоны.

## МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Исследование проводили в период с 2015 по 2025 годы на территории природно-хозяйственных зон Крыма, выделенных на основе комплексного анализа физико-географических и социо-экономических условий. Согласно карте природно-хозяйственных зон России (<https://storage.yandexcloud.net/ec1-storage-dev/9e6b481428d746dba8c454ae114ddfb/08-08-00182-m1.1m-54-01/8338960a43041071c8d0c9c56e89793c5066420778f76a1d94d902697009a68c.jpg>) на Крымском полуострове таких зон три: Степная, Горно-лесная, Южнобережная.

Материалом исследования служили тематические карты Крыма (ландшафтная, климатическая, растительности, агроклиматическая) для анализа пространственного распределения медоносных ресурсов и условий пчеловодства; а также, определение и анализ меллитофильной растительности около пасек, опросов пчеловодов, проведенных в каждой природно-хозяйственной зоне.

Также, анализировались данные научной литературы и данные метеостанций Крыма за последние 10–15 лет (температура воздуха, количество осадков, влажность, даты наступления устойчивых температур выше +10°C и +15°C).

Методы исследования:

1. Метод природно-хозяйственного зонирования. Для выявления зональных особенностей воспроизводства популяции пчел была применена методика комплексного природно-хозяйственного районирования [3]. В границах выделенных зон проводился сравнительный анализ всех изучаемых параметров.
2. Анализ кормовой базы пчеловодства. Проведена оценка медоносных ресурсов на основе геоботанических описаний и карт растительности.
3. Анкетирование и социологический опрос. Позволил выявить субъективные и технологические факторы, влияющие на эффективность воспроизводства и ведения пчеловодства в разных зонах (способы содержания, рое- и зимостойчивость, проблемы медосбора).

Картографический метод. На основе собранных данных была построена карта с выделенными природно-хозяйственными зонами Крыма, с точками проанализированных пасек.

## РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Несмотря на небольшую общую площадь, Крымский полуостров отличается чрезвычайно сложной и мозаичной структурой, что позволяет чётко выделить на его территории три основные природно-хозяйственные зоны, каждая из которых обладает уникальным сочетанием климата, рельефа, почв, растительности и, как следствие, хозяйственной специализации [4].

Это наглядно демонстрирует ключевой принцип физической и экономической географии не абсолютный размер территории, а её внутренняя неоднородность, обусловленная взаимодействием различных природных факторов [5], является основой для зонального деления [6] на три природно-хозяйственные зоны (рис. 1).

Согласно данной карте на рис. 1, Степная зона Крыма является самым западным и тёплым продолжением обширной степной зоны Евразии, которая в России занимает значительные территории от Предкавказья до Южного Урала и юга Западной Сибири [7]. Её ключевая особенность в Крыму – максимальная засушливость и ориентация на орошаемое земледелие [4].

Горно-лесная зона Крыма представляет собой уникальный, изолированный горный массив, значительно отличающийся по происхождению и облику от Кавказа или гор Южной Сибири [8]. Её главная ценность – рекреационный и водосберегающий потенциал, а также роль в формировании местного климата [5].

Южнобережная зона – это уникальное для России явление, аналогов которому в стране нет, единственная территория со средиземноморским типом климата, что определяет её исключительную курортно-рекреационную и виноградарско-садоводческую ценность в масштабах всей страны.

Таким образом, Крым – это концентрированная модель географического разнообразия, где на небольшом пространстве представлены зоны, которые на остальной территории России раскинуты на тысячи километров [9] и делает его

исключительно интересным объектом для комплексных географических исследований [10], в том числе для анализа оптимального размещения такой высокоспециализированной отрасли, как пчеловодство [11].



Рис. 1. Природно-хозяйственные территории (зоны) Крыма с точками мест отбора проб медоносной пчелы.

Районирование П. Д. Подгородецкого показывает, что внутри крупных природных зон формируются совершенно разные социально-экономические "миры". Степная зона делится на три отдельных района с разной специализацией, Горная зона – это в первую очередь столичный и транспортный узел, а Южнобережная – моноспециализированный рекреационный район [4].

Ландшафтно-географическое районирование – это наиболее детальный уровень физико-географического деления территории. Оно учитывает не только климат и рельеф, но и почвенный покров, растительность, гидрологию и характер антропогенного воздействия [12].

Крым делится на ландшафтные провинции (крупные единицы), а те, в свою очередь, на ландшафтные районы [13].

Характеристика ландшафтных районов выделяемых природно-хозяйственных зон (ПХЗ) выглядит следующим образом:

1. **Степная ПХЗ** в ландшафтной структуре – Равнинно-Крымская провинция включает на несколько ландшафтных районов, отличающихся рельефом, степенью засоления и увлажнения.

- Северо-Западный район (Тарханкутско-Присивашский)

Рельеф: плоская равнина с засоленными понижениями ("пода")

Климат: самый засушливый в Крыму.

Почвы: каштановые и солонцы.

Растительность: полынно-типчаково-ковыльные степи.

Хозяйство: орошаемое земледелие, пастбищное животноводство, добыча соли.

- Центрально-Крымский район

Рельеф: волнистая равнина с балками и речными долинами.

Почвы: южные чернозёмы (наиболее плодородные).

Растительность: распаханые степи.

Хозяйство: интенсивное зерновое хозяйство, эфирмасличные культуры, садоводство.

- Восточно-Крымский район

Рельеф: равнинный с холмисто-грядовыми участками на Керченском полуострове.

Климат: засушливый.

Почвы: каштановые, на Керченском п-ове – солонцы.

Растительность: типчаково-ковыльные и полынные степи.

Хозяйство: зерновое хозяйство, виноградарство, пастбищное скотоводство, промышленность (Керчь) [11, 14–16].

Естественные степные ценозы характеризуются крайне низкой медоносной продуктивностью. Доминирующие злаковые формации (типчак, ковыль) не продуцируют нектар, а полынные ассоциации, помимо минимальной нектаропроductивности, могут отрицательно влиять на органолептические свойства мёда. Особенно малопродуктивны галофитные полынно-солянковые сообщества на засоленных почвах.

Агроландшафты, заместившие естественные степи, демонстрируют контрастную медоносную ценность. Монокультуры зерновых создают "трофические пустыни" для опылителей, тогда как введение в севооборот энтомофильных культур (эспарцет, рапс, кориандр, подсолнечник, донник) формируют высокопродуктивные медоносные конвейеры.

Пространственная дифференциация медоносного потенциала в пределах равнинного Крыма выражена значительно: Центрально-Крымский район с его развитым агроценозом представляет наибольшую ценность для пчеловодства, тогда как Северо-Западный район с естественной галофитной растительностью наименее перспективен.

Таким образом, современное пчеловодство степного Крыма базируется не на автохтонной степной растительности, а на интродуцированных агроценозах, что определяет его зависимость от структуры землепользования.

2. Горно-лесная ПХЗ в ландшафтной структуре – Крымско-Горная провинция включает три основных района, соответствующих грядам Крымских гор.

- Предгорный куэстовый район

Геоморфология: система асимметричных куэстовых гряд (Внешняя, Внутренняя, Главная), сложенных известняками и глинами.

Почвенный покров: предгорные чернозёмы и коричневые почвы.

Растительность: лесостепные комплексы с фрагментами луговых степей и низкоствольными дубово-грабовыми лесами.

Хозяйственная функция: зона интенсивного садоводства, виноградарства и табаководства; исторический ареал "пещерных городов".

- Яйлинский высокогорный район

Геоморфология: платообразные вершины (яйлы) с развитыми карстовыми формами рельефа.

Почвенный покров: горно-луговые черноземовидные почвы на плато, бурые горно-лесные на склонах.

Растительность: мозаика петрофитных степей на яйлах и буково-грабовых (северные склоны) и сосновых лесов (южные склоны).

Хозяйственная функция: рекреационно-туристический комплекс, летние пастбища, стратегические водосборные территории.

- Южносклоновый лесной район

Геоморфология: крутой расчленённый склон с активными оползневыми процессами.

Климат: переходный от горного к субтропическому.

Растительность: широколиственные леса с вечнозелёным подлеском и реликтовыми хвойными формациями в нижнем поясе.

Хозяйственная функция: курортное строительство, рекреация, средостабилизирующие и водорегулирующие функции [11, 14–16].

Ландшафтное разнообразие предгорно-лесной зоны формирует оптимальные условия для развития пчеловодства. Предгорный район представляет особую ценность как территория с продолжительным медоносным конвейером, тогда как яйлинский район служит источником ценного липового меда.

Сельскохозяйственные медоносы:

- Плодовые насаждения (яблоня, груша) обеспечивают ранневесенний поддерживающий взятки (20–30 кг/га), способствуя развитию пчелиных семей после зимовки.
- Цветочная пыльца косточковых культур отличается высоким содержанием протеинов, необходимых для выкармливания расплода.

Специализированные культуры:

- Виноградники, несмотря на отсутствие прямого нектаропродукции, формируют специфический падевый медосбор в жаркий период.
- Сидеральные культуры в междурядьях (горчица, сурепка) компенсируют недостаток естественных медоносов.
- Табачные плантации характеризуются нулевой медоносной ценностью и представляют экологический риск из-за инсектицидных обработок.

Исторические предпосылки:

Археологические находки в районе пещерных городов (Чуфут-Кале, Эски-Кермен) свидетельствуют о многовековых традициях бортничества, что подтверждает исключительные природные условия территории для пчеловодства:

- Защищенные от ветра балки.
- Богатое разнотравье.
- Наличие водных источников.
- Благоприятный микроклимат [17].

3. Южнобережная зона (ЮБК) в ландшафтной структуре – Южнобережная подпровинция в составе Крымско-Горной провинции.

Географическая позиция и рельеф: Узкая прибрежная полоса (мыс Айя – Кара-Дар) с террасированными амфитеатрами, защищенная орографическим барьером от северных воздушных масс.

Климатический режим: субтропический средиземноморский тип.

Почвенный покров: автохтонные красноцветные почвы на продуктах выветривания карбонатных пород.

Аборигенная растительность: ксерофитные шибляковые формации (*Quercus pubescens*, *Carpinus orientalis*).

Реликтовые элементы: рощи *Juniperus excelsa* и *Arbutus andrachne*.

Интродуцированный комплекс: парковые насаждения хвойных и магнолиевых.

Хозяйственная специализация: курортно-рекреационный кластер высшей категории с развитым ландшафтным дизайном и виноградарством.

Апикультурный потенциал характеризуется узкой специализацией:

Ранневесенний развивающий взятки.

Производство эксклюзивных монофлерных мёдов.

Ограниченность естественной кормовой базы компенсируется культурными фитоценозами.

Экологическая ёмкость ландшафта определяет целесообразность организации малотоварных пчеловодств премиум-сегмента.

Уникальный ландшафт определяет нишевый характер пчеловодства. Главные козыри – ранневесеннее развитие пчел и производство эксклюзивных видов мёда. Шибляковые ксерофитные ассоциации демонстрируют минимальную медоносную ценность [11].

Доминирующие виды как анемофильные растения не продуцируют нектар, формируя "трофические пустыни" для апиδοкомплексов [14]. Единственным потенциальным ресурсом выступает падевый мёд, образующийся на *Quercus pubescens* в условиях жаркого периода, однако его продукция отличается нестабильностью [15].

Реликтовые дендроценозы (*Juniperus excelsa*, *Arbutus andrachne*) не вносят значимого вклада в нектаропродукцию [17]. Их экологическая роль заключается преимущественно в средообразующих функциях и поддержании биоразнообразия аридных экосистем.

Интродуцированные парковые насаждения характеризуются декоративной, а не трофической значимостью для медоносных пчел [14]. Глубокая локализация нектара в цветках магнолии и отсутствие цветения у хвойных видов исключают их из медоносного конвейера.

Таким образом, автохтонная растительность ЮБК не формирует устойчивой кормовой базы для пчеловодства [11]. Эффективное ведение апикультуры в регионе требует целенаправленного формирования медоносных фитоценозов и использования культурных энтомофильных растений.

Таким образом, ландшафтное районирование репрезентирует внутреннюю дифференциацию крупных природных зон Крыма. В пределах степной зоны наблюдается контрастность ландшафтов – от засоленных маргинальных территорий Присивашья до высокоплодородных чернозёмных массивов Центрального Крыма

[4]. Горно-лесная зона демонстрирует чёткую высотную поясность с последовательной сменой предгорных лесостепных ландшафтов, яйлинских плато и лесных склонов различной экспозиции [8].

Южный берег Крыма представляет уникальный ландшафтный феномен с автохтонными красноцветными почвами и специфической растительностью, включающей как аборигенные шибляковые формации, так и интродуцированные парковые насаждения [18]. Особый интерес представляет медоносный потенциал данной территории, где наряду с естественными ксерофитными группировками значительную роль играют культурные фитоценозы, формирующие кормовую базу для пчеловодства [17].

Данная пространственная неоднородность определяет дифференцированный подход к организации пчеловодства, где каждый ландшафтный район требует специфических методов хозяйствования и подбора породного состава пчёл.

Визуализация климатического районирования территории (рис. 2) обеспечивает наглядное представление о природных предпосылках разработанных рекомендаций, демонстрируя тесную взаимосвязь между распределением климатических параметров и оптимальным породным составом пасек.

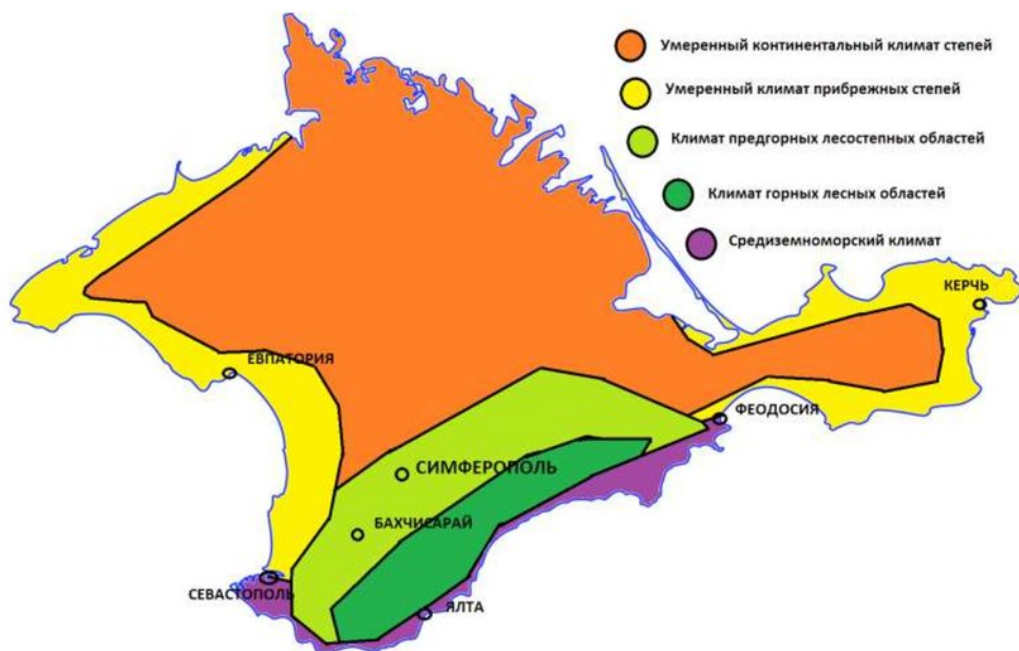


Рис. 2. Климатические зоны Крыма (Подгородецкий, 1988).

Согласно литературным данным [4, 19, 10], **Степная зона** Крыма характеризуется умеренно-континентальным засушливым климатом [4]. Летний период отличается высокой термической активностью (средняя температура июля от +23 до +24°C) с частыми экстремальными температурами выше +30°C и



минимальным количеством осадков, что создает условия для возникновения засух и суховеев [20]. Зимний сезон умеренно холодный (температура января от  $-1^{\circ}\text{C}$  до  $+1^{\circ}\text{C}$ ) с неустойчивым снежным покровом и частыми оттепелями, осложняющими зимовку сельскохозяйственных культур.

Гидротермический режим территории определяется резким преобладанием испарения над осадками, годовое количество которых не превышает 300–400 мм [5]. Особую значимость имеет выявленная Горбуновым Р. В. тенденция смещения границ аридных условий в северном и горном направлениях, приводящая к расширению степной зоны и усилению её засушливости [10].

Морское влияние проявляется опосредованно через смягчение температурного режима и увеличение влажности в прибрежных районах Присивашья и Керченского полуострова [21]. Засушливость климата остается ключевым лимитирующим фактором, определяющим зависимость сельскохозяйственного производства от орошения [4].

**Горно-лесная зона** Крыма характеризуется выраженной высотной климатической зональностью – от умеренно-континентального климата предгорий до влажного горного на вершинах Главной гряды [4]. Летний температурный режим демонстрирует четкую высотную дифференциацию: от  $+21$ – $+22^{\circ}\text{C}$  в предгорьях до  $+15^{\circ}\text{C}$  на вершинах типа Ай-Петри. Зимний сезон отличается контрастностью: мягкие условия в предгорьях (средняя температура января около  $0^{\circ}\text{C}$ ) сменяются суровыми условиями в горах с температурами ниже  $-20^{\circ}\text{C}$  и устойчивым снежным покровом [20].

Осадки распределяются крайне неравномерно – от 500–600 мм в предгорьях до 1000–1100 мм на наветренных западных склонах, причем максимум приходится на летние ливни и зимние снегопады [5]. Горные леса выполняют ключевую роль в аккумуляции влаги и формировании водного баланса полуострова.

Согласно современным исследованиям [10], горно-лесная зона распадается на два основных типа функционирования:

1. предгорья и низкогорья с промежуточными значениями радиационного индекса сухости и сбалансированным влагооборотом;
2. вершины Главной гряды и северные склоны с избыточным увлажнением, где затраты тепла на испарение сравниваются с радиационным балансом.

Особую тревогу вызывает фиксируемый подъем высотных климатических поясов, приводящий к смещению характерных для предгорий условий выше по склонам, что создает угрозу для влаголюбивых буковых лесов [10].

**Южный берег Крыма (ЮБК)** характеризуется субтропическим средиземноморским типом климата с ярко выраженной сезонной асинхронностью метеорологических параметров [10]. Летний период отличается продолжительной жаркой и сухой погодой (средняя температура июля от  $+24$  до  $+26^{\circ}\text{C}$ ) с смягчающим влиянием морских бризов, тогда как зимний сезон характеризуется исключительной мягкостью (средняя температура января от  $+2$  до  $+4^{\circ}\text{C}$ ) с редкими и кратковременными морозами.

Годовое количество осадков составляет 400–600 мм с резко выраженным сезонным распределением – максимум приходится на холодный период (ноябрь–

февраль), а лето отличается значительной засушливостью [20]. Ключевым климатообразующим фактором выступает взаимодействие горного барьера и морской акватории, создающее уникальный термический режим [21].

Согласно современным исследованиям [10], ЮБК представляет собой зону со специфическим энерго-влагообменом, где сочетаются высокие значения радиационного баланса и относительно повышенные затраты тепла на испарение. Радиационный индекс сухости занимает промежуточное положение между горными и степными районами. Наблюдаемое усиление аридности в летний период при сохранении зимних осадков как стабильного источника влаги поддерживает уникальный климатический профиль региона, хотя и увеличивает риски возникновения засух и пожаров.

Данный климатический комплекс создает оптимальные условия для развития курортно-рекреационной деятельности, определяя уникальный статус ЮБК как единственной территории России со средиземноморским типом климата.

Таким образом, функциональный подход Горбунова Р. В. (2022) не только подтверждает существующее зональное деление Крыма, но и привносит в него динамическую составляющую, демонстрируя значительную скорость современных ландшафтных преобразований. Контурные климатических зон по функциональному признаку в целом совпадают с контурами природно-хозяйственных зон, но вносят в них динамику, показывая, что эти зоны не являются статичными, а изменяются во времени, причем в настоящее время – достаточно быстро.

Все представленные на рис. 2 климатические зоны Крыма теоретически пригодны для обитания медоносной пчелы. Однако наблюдаемые в условиях глобального потепления климатические аномалии – резкие температурные перепады и неравномерное распределение осадков – провоцируют суперраннее развитие пчелиных семей, что ведет к истощению кормовых ресурсов и гибели расплода при последующем похолодании [10].

Зимой 2025 года аномально тёплый январь, сменившийся морозным февралем, привёл к повсеместной гибели цветков косточковых культур, что лишило пчёл критически важного ранневесеннего белкового корма. Последующие летние месяцы характеризовались контрастным режимом увлажнения – от засухи, вызывавшей усыхание нектароносов, до ливней с градом, наносивших механические повреждения растениям. По данным опроса пчеловодов, в 2025 году липа сердцевидная (*Tilia cordata*), традиционно обеспечивающая основной медосбор, практически не цвела, что резко обострило проблему кормообеспечения.

Воспроизводство медоносных пчёл в естественных условиях определяется тремя ключевыми факторами: благоприятными погодными-климатическими условиями, наличием мест гнездования и достаточной кормовой базой [22]. До недавнего времени считалось, что в Европе сохранилось не более 2 % диких популяций медоносных пчёл от числа управляемых семей. Однако последние исследования показали, что только в европейских лесах (без учёта европейской части России) обитает около 80 тыс. колоний диких пчёл, использующих для гнездования дупла деревьев [23]. При этом хвойные леса беднее дуплистыми деревьями по сравнению с широколиственными.

Крымские широколиственные леса, покрывающие склоны Главной гряды, в частности лесные массивы Крымского природного заповедника, полностью соответствуют указанным критериям. Основным нектароносным ресурсом здесь являются насаждения липы сердцевидной, дополняемые кустарниковой и лугово-степной растительностью на опушках.

Согласно карте природно-хозяйственного районирования Крыма (рис. 3) [4], основные массивы широколиственных лесов, играющих ключевую роль в формировании кормовой базы, сосредоточены в пределах предгорной и горно-лесной зон.

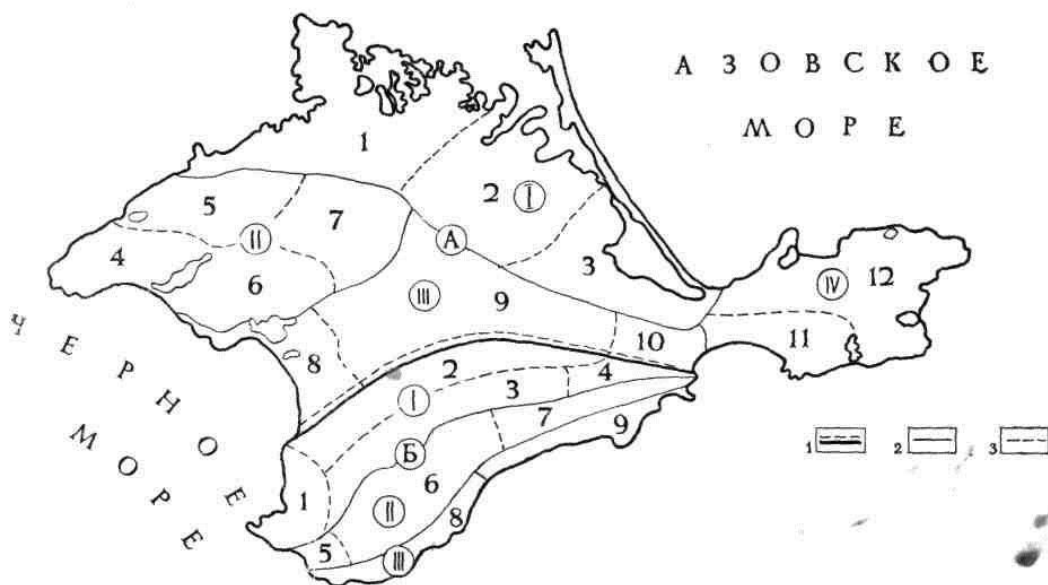


Рис. 3. Природное районирование Крыма согласно Подгородецкому:

А – Крымская степная провинция: I. Область: Северо-Крымская низинная степь. Районы: 1 – Западно-Присивашский; 2 – Центральнo-Присивашский; 3 – Восточно-Присивашский. II. Область: Тарханкутская возвышенная равнина. Районы: 4 – Тарханкутский; 5 – Бакальский; 6 – Донузлав-Сасыкский; 7 – Самарчик-Чатырлыкский. III. Область: Центральнo-Крымская равнинная степь. Районы: 8 – Сасык-Альминский; 9 – Центральнo-Крымский; 10 – Индольский. IV. Область: Керченская холмисто-грядовая степь. Районы: 11 – Керченский Юго-Западный; 12 – Керченский Северо-Восточный.

Б – Горная провинция: I. Область: Предгорная лесостепь. Районы: 1 – Чернореченский; 2 – Северный предгорный; 3 – Южный предгорный; 4 – Индольский. II. Область: Главная горно-лугово-лесная гряда. Районы: 5 – Западный; 6 – Центральнo-Крымский; 7 – Восточный. III. Область: Крымское южнобережное субсредиземноморье. Районы: 8 – Западный; 9 – Восточный.

В то же время, на территориях степной и южнобережной зон формирование устойчивых популяций медоносных пчёл невозможно без активного антропогенного регулирования. Таким образом, решающим фактором, детерминирующим успешность воспроизводства *Apis mellifera*, является состояние кормовой базы, сформированной комплексом мелиттофильных растений, которое имеет выраженную пространственную неоднородность в разрезе природно-хозяйственных зон.

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Проведенное исследование выявило значительную пространственную дифференциацию условий для воспроизводства медоносных пчёл в Крыму, тесно связанную с природно-хозяйственной зональностью региона.

1. Степная зона демонстрирует крайне низкую естественную медоносную продуктивность. Доминирующие злаковые и полынные ассоциации практически не обеспечивают пчёл кормовой базой, а на засоленных почвах Присивашья формируются и вовсе бесперспективные для пчеловодства галофитные сообщества. Основой пчеловодства здесь стали агроценозы Центрального Крыма.

2. Горно-лесная зона, напротив, обладает оптимальным потенциалом благодаря ландшафтному разнообразию. Предгорья обеспечивают продолжительный медоносный конвейер, а яйлинские районы служат источником ценного липового мёда.

3. Южный берег Крыма характеризуется дефицитом устойчивой естественной кормовой базы, что требует целенаправленного формирования медоносных фитоценозов для ведения пчеловодства.

Ландшафтное районирование убедительно показывает, что даже в пределах крупных природных зон существует значительная внутренняя дифференциация условий – от контрастных ландшафтов степной зоны до чёткой высотной поясности горно-лесных территорий.

Особую актуальность приобретает выявленная уязвимость пчеловодства к климатическим аномалиям. Наблюдаемые резкие температурные перепады и неравномерное распределение осадков нарушают естественные ритмы развития пчелиных семей, приводя к истощению кормовых ресурсов и гибели расплода.

Проведенная работа формирует научную базу для перспективных направлений дальнейших исследований:

1. Мониторинга динамики медоносных ресурсов в условиях климатических изменений и антропогенной трансформации ландшафтов.
2. Разработки адаптивных технологий пчеловодства для различных природно-хозяйственных зон Крыма с учётом выявленных рисков.
3. Изучения генетических адаптаций местных популяций пчёл к изменяющимся условиям среды
4. Разработки прогнозных моделей развития пчеловодства в Крыму с учётом климатических и социо-экономических сценариев.

Таким образом, необходимы дальнейшие исследования для разработки дифференцированной региональной стратегии развития пчеловодства,

направленной на обеспечение устойчивого воспроизводства популяции медоносных пчёл в условиях постоянно изменяющийся среды Крымского полуострова.

### Список литературы

1. Adam B. In Search of the Best Strains of Bees. / Adam B. – Gedrus Books, 1983. – 294 p.
2. Алпатов В. В. Порода медоносной пчелы Таврическая (*Apis mellifera taurica*) / Алпатов В. В. // Доклады АН СССР. – 1935. – Т. 3, № 5. – С. 251–254.
3. Воробьёва Т. А. Природно-хозяйственное районирование России / Воробьёва Т. А. // Материалы Международной конференции «ИнтерКарто. ИнтерГИС». – 2017. – Т. 23, № 1. – С. 108–117.
4. Подгородецкий П. Д. Крым: Природа. / Подгородецкий П. Д. – Симферополь: Таврия, 1988. – 192 с.
5. Багров Н. А. География Крыма / Н. А. Багров, В. Н. Лосев, А. В. Погорелов. – Киев: Лыбидь, 2001. – 304 с.
6. Исаченко А. Г. Теория и методология географической науки. / Исаченко А. Г. – М.: Академия, 2004. – 432 с.
7. Мильков Ф. Н. Физическая география СССР. / Мильков Ф. Н. – М.: Высшая школа, 1975. – 448 с.
8. Ена В. Г. Заповедные ландшафты Крыма. / Ена В. Г. – Симферополь: Таврия, 1983. – 128 с.
9. Рихтер Г. Д. Природное районирование СССР. / Рихтер Г. Д. – М.: Изд-во АН СССР, 1960. – 428 с.
10. Горбунов Р. В. Функционирование и динамика региональных геоэкосистем в условиях изменения климата (на примере Крымского полуострова). / Горбунов Р. В. – М.: Товарищество научных изданий КМК, 2022. – 191 с.
11. Лупис А. К. Медоносные ресурсы Крыма. / Лупис А. К. – Симферополь: Крым, 1965. – 120 с.
12. Исаченко А. Г. Ландшафтоведение и физико-географическое районирование. / Исаченко А. Г. – М.: Высшая школа, 1991. – 366 с.
13. Ена В. Г. Ландшафты Крыма и их современное состояние. / Ена В. Г. – Симферополь: Доля, 2005. – 168 с.
14. Гринцов В. И. Пчеловодство: учебник для вузов / В. И. Гринцов, В. Н. Гринцов. – СПб: Лань, 2019. – 476 с.
15. Справочник по пчеловодству / сост. А. И. Черкасова. – М.: Россельхозиздат, 1969. – 304 с.
16. Шалыт М. С. Эфемеры и эфемероиды степей Крыма / Шалыт М. С. // Ботанический журнал. – 1950. – Т. 35, № 4. – С. 49–58.
17. Пилипенко В. Н. Медоносные ресурсы и перспективы развития пчеловодства в Крыму / В. Н. Пилипенко, Ж. А. Шадрин // Аграрный вестник Причерноморья. – 2016. – № 82. – С. 93–99.
18. Ена В. Г. Географическая энциклопедия Крыма / В. Г. Ена, Ал. В. Ена, Ан. В. Ена. – Симферополь: Бизнес-Информ, 2018. – 560 с.
19. Горбунов Р. В. Климатические нормы температуры воздуха на территории полуострова Крым / Р. В. Горбунов, Т. Ю. Горбунова, Н. К. Кононова // Культура народов Причерноморья. – 2014. – № 278, Т. 2. – С. 89–94.
20. Агроклиматический справочник по Крымской области. – Л.: Гидрометеиздат, 1976. – 388 с.
21. Справочник по климату Черного моря. – М.: Гидрометеиздат, 1974. – 405 с.
22. Meixner M. D. Biodiversity, conservation and current threats to European honeybees / Meixner M. D. // Apidologie. – 2013. – Vol. 44. – P. 1–20.
23. Requier F. Contribution of European forests to safeguard wild honeybee populations / F. Requier, Y. Paillet, F. Laroche et al. // Conservation Letters. – 2020. – Vol. 13, Iss. 2. – P. 126–135.

## ECOLOGICAL-GEOGRAPHICAL CONDITIONS AND THE CURRENT STATE OF REPRODUCTION OF THE HONEY BEE POPULATION IN THE NATURAL AND ECONOMIC ZONES OF THE CRIMEA

*Bykova T. O.*

*Institute of Biochemical Technologies, Ecology and Pharmacy (structural unit) of the Crimean Federal University named after V. I. Vernadsky, Simferopol, Republic of Crimea, Russia  
E-mail: t.o.bykova@mail.ru*

The population of honey bees of the Crimean peninsula, having the characteristics of an island population, maintains its existence mainly due to targeted economic activity of man. This allows us to state that the dominant environmental factor for it is anthropogenic, and the population itself is under the control of humans. However, other ecological and geographical factors, including the food base, climatic conditions and natural-economic differentiation of the territory also have a significant influence on its condition.

The aim of the study was to assess the current state and identify ecological-geographical features of reproduction of honey bee population (*Apis mellifera* L.) in various natural and economic zones of Crimea.

Research objectives:

1. Carry out a comprehensive analysis of the limiting factors for reproduction, including: climatic conditions (dryness of the steppe zone, increased forest-mountain humidity); condition and structure of the honey base (predominance of agronomics in the steppe, natural diversity in the foothills, limited resources on the southern bank of Crimea); nature of anthropogenic impact (economic specialization of territories).

2. Identify the key risks and problems of population reproduction for each natural zone.

The study was conducted between 2015 and 2025 in the territory of natural-economic zones of Crimea, allocated on the basis of a comprehensive analysis of physical-geographical and socio-economic conditions. According to the map of natural and economic zones of Russia, on the Crimean peninsula there are three main zones: Steppe, Mountain-forest and Southern Arctic.

The research was based on thematic maps of Crimea (landscape, climate, vegetation, agro-climatic) for analysis of spatial distribution of honey resources and beekeeping conditions; definition and analysis of melittophilic vegetation near the pasture; Results of beekeepers' surveys conducted in each natural and economic zone. Additionally analyzed data from the scientific literature and readings of weather stations in Crimea for the last 10–15 years (air temperature, rainfall, humidity, date of onset of stable temperatures above +10°C and +15°C).

Zoning according to P.D. Subgorodetsky demonstrates that within large natural zones completely different socio-economic "worlds" are formed. The steppe zone is divided into three separate areas with different specialization, the mountain zone is primarily a capital and transport hub, and South Mykonos is a mono-specialized recreational area.

Landscape-geographical zoning represents the most detailed level of physical and geographic division of the territory. It takes into account not only climate and terrain, but

also soil cover, vegetation, hydrology and the nature of anthropogenic impacts. Crimea is divided into landscape provinces (large units), which in turn are divided into landscape areas.

Modern beekeeping of the steppe of Crimea is based not on autochthonous steppe vegetation, but on introduced agroprices, which determines its dependence on land use structure.

Landscape diversity of the pre-mountain-forest zone forms optimal conditions for development of beekeeping. The foothill area is of particular value as an area with a long honey-bearing conveyor belt, while the Jyllina area serves as a source of valuable blubber honey.

Autochthonous vegetation of the southern coast of Crimea does not form a stable feed base for beekeeping. The effective management of apiculture in the region requires the targeted formation of honeycomb-bearing phytopenosis and the use of cultivated entomophilous plants.

The functional approach demonstrates not only confirmation of the existing zonal division of Crimea, but also introduces a dynamic component into it, showing a significant speed of modern landscape transformations. The functional contours of climatic zones generally coincide with the contours of natural-economic zones, but they are dynamic, showing that these zones are not static, but change over time, and at present – quite quickly.

Landscape zoning convincingly shows that even within large natural zones there is a significant internal differentiation of conditions – from the contrasting landscapes of the steppe zone to the clear altitude delineation of mountain and forest areas.

The identified vulnerability of beekeeping to climatic anomalies is particularly relevant. Observed sudden temperature changes and uneven rainfall distribution disrupt the natural rhythms of bee family development, leading to depletion of forage resources and death of brood.

Therefore, further research is needed to develop a differentiated regional strategy for the development of beekeeping aimed at ensuring the sustainable reproduction of honey bee populations in the constantly changing environment of the Crimean peninsula.

**Keywords:** ecological and geographical conditions of Crimea, honey bee, food supply, climatic conditions, anthropogenic load, natural and economic zones.

## References

1. Adam B. *In Search of the Best Strains of Bees*. (Gedrus Books, 1983).
2. Alpatov V. V. The Tauric breed of the honeybee (*Apis mellifera taurica*), *Doklady Akademii Nauk SSSR*, **3** (5) (1935).
3. Vorobyova T. A. Natural-economic zoning of Russia, *Materialy Mezhdunarodnoy konferentsii "InterCarto. InterGIS"*, **23** (1) (2017).
4. Podgoretsky P. D. *Crimea: Nature*. (Simferopol: Tavriya, 1988).
5. Bagrov N. V., Losev V. N., Pogorelov A. V. *Geography of Crimea* (Kiev: Lybid, 2001).
6. Isachenko A. G. *Theory and Methodology of Geographical Science* (Moscow: Akademiya, 2004).
7. Milkov F. N. *Physical Geography of the USSR*. (Moscow: Vysshaya shkola, 1975).
8. Ena V. G. *Protected Landscapes of Crimea*. (Simferopol: Tavriya, 1983).
9. Richter G. D. *Natural Zoning of the USSR*. (Moscow: Izdatel'stvo AN SSSR, 1960).

10. Gorbunov R. V. *Functioning and Dynamics of Regional Geoecosystems under Climate Change (Case Study of the Crimean Peninsula)*. (Moscow: Tovarishestvo nauchnykh izdaniy KMK, 2022).
11. Lupis A. K. *Honey Resources of Crimea*. (Simferopol: Krym, 1965).
12. Isachenko A. G. *Landscape Science and Physical-Geographical Zoning*. (Moscow: Vysshaya shkola, 1991).
13. Ena V. G. *Landscapes of Crimea and Their Current State* (Simferopol: Dolya, 2005).
14. Grintsov V. I., Grintsov V. N. *Beekeeping: Textbook for Universities*. (Saint Petersburg: Lan', 2019).
15. *Beekeeping Handbook*. Ed. by A. I. Cherkasova. (Moscow: Rossel'khozizdat, 1969).
16. Shalyt M. S. Ephemerals and ephemeroids of the Crimean steppes, *Botanicheskii zhurnal*, **35** (4) (1950).
17. Pilipenko V. N., Shadrina Zh. A. Honey resources and prospects for the development of beekeeping in Crimea. *Agrarnyi vestnik Prichernomor'ya*, **82** (2016).
18. Ena V. G., Ena Al. V., Ena An. V. *Geographical Encyclopedia of Crimea*. (Simferopol: Biznes-Inform, 2018).
19. Gorbunov R. V., Gorbunova T. Yu., Kononova N. K. Climatic norms of air temperature in the Crimean Peninsula. *Kul'tura narodov Prichernomor'ya*, **278** (2) (2014).
20. *Agroclimatic Handbook of the Crimean Region*. (Leningrad: Gidrometeoizdat, 1976).
21. *Handbook on the Climate of the Black Sea*. (Moscow: Gidrometeoizdat, 1974).
22. Meixner M. D. Biodiversity, conservation and current threats to European honeybees. *Apidologie*, **44** (2013).
23. Requier F., Paillet Y., Laroche F. et al. Contribution of European forests to safeguard wild honeybee populations. *Conservation Letters*, **13** (2) (2020).