

*На правах рукописи*

**ГАДЖИЕВА САДАГЕТ СУЛТАНВАГИДОВНА**

**ФАУНА, БИОЛОГИЯ И ЭКОЛОГИЯ  
РОДА ANORHELES MG. (СЕМ. CULICIDAE)  
В ПРИБРЕЖНЫХ ЭКОСИСТЕМАХ  
КАСПИЙСКОГО МОРЯ**

03.00.08 – зоология

03.00.16 – экология

**Автореферат**  
диссертации на соискание ученой степени  
доктора биологических наук

Махачкала - 2010

Работа выполнена на кафедре зоологии Дагестанского государственного педагогического университета, в Научно-исследовательском институте им. Н.И.Вавилова, Институте прикладной экологии Республики Дагестан

**Научные консультанты:** доктор биологических наук,  
Заслуженный деятель науки РФ, профессор  
**Исмаилов Шейх Ибрагимович**  
доктор биологических наук,  
Заслуженный деятель науки РД и РФ,  
академик РЭА, профессор  
**Абдурахманов Гайирбег Магомедович**

**Официальные оппоненты:** доктор биологических наук, профессор  
**Медведев Глеб Сергеевич**  
доктор биологических наук, профессор  
**Кетичиев Хасан Алиевич**  
доктор биологических наук, профессор  
**Калачева Ольга Александровна**

**Ведущее учреждение:** Институт медицинской паразитологии и тропической медицины им. Е.И. Марциновского

Защита состоится «21» апреля 2010г. в 14<sup>00</sup> часов, на заседании диссертационного совета Д 212.053.03 по защите докторских и кандидатских диссертаций при Дагестанском государственном университете по адресу: 367025, г. Махачкала, ул. Дахадаева, 21.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке Дагестанского государственного университета

Автореферат разослан «06» марта 2010 г.

Отзывы, заверенные печатью, просим направлять по адресу:  
367025, РФ, Республика Дагестан, г. Махачкала, ул. Дахадаева, 21.  
Электронный адрес [ecodag@rambler.ru](mailto:ecodag@rambler.ru); [abgairbeg@rambler.ru](mailto:abgairbeg@rambler.ru)  
Факс 8(8722) 67 - 46 - 51

**Ученый секретарь**  
диссертационного совета, кандидат  
географических наук, доцент

**Ахмедова Г.А.**

## ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

**Актуальность исследования.** Фаунистические и биолого-экологические исследования малярийных комаров рода *Anopheles*, распространенных на обширных территориях, к которым относятся прибрежные экосистемы Каспийского моря, являются достаточно актуальными в настоящее время. Сведения о малярийных комарах необходимы для решения целого ряда теоретических и практических задач и разработки рациональных мер борьбы с ними.

Малярийные комары рода *Anopheles* представляют большую опасность как переносчики возбудителей многих опасных заболеваний человека и животных (малярия, туляремия, трехдневная малярия, желтая лихорадка, филяриозы, энцефаломиелит, лимфоцитарный хориоменингит, лошадиный энцефалит, птичий плазмодий).

Богатая фауна прибрежных экосистем Каспийского моря, изучение которой было начато много лет назад, привлекает внимание исследователей своей самобытностью, своеобразием и в то же время гетерогенностью состава. Фауна его отдельных регионов резко различаются, что особенно проявляются в фаунистических комплексах горных районов и равнинных частей.

Для практического здравоохранения требуются точные биологические обоснования мер борьбы с комарами, разработанные применительно к природным и хозяйственным особенностям района. В связи с этим перед нами стояла задача изучить в районе исследования фауну, биологию и экологию комаров (сем. *Culicidae*) рода *Anopheles* Meig. с целью обоснования и разработки рациональных методов борьбы с ними.

Эколого - фаунистические исследования кровососущих комаров начались относительно давно. К крупнейшим сводкам относятся работы Штакельберга, 1926-1937; Месса, 1929; Ениколопова, 1930-1956; Ахундова, 1932; Благовещенского, 1937; Гуцевича, 1939-1970; Чагина, 1948; Мончадского, 1951; Правикова, 1957; Когая, 1957; Петрищева, 1962; Нагиева, 1962; Волика, 1966; Молотова, 1966; Дубицкого, 1967; Сазонова, 1968; Рабочева, 1977; Исмаилова, 1969-1995; Магомедовой, 1984.

Недостаточная изученность фауны, биологии и экологии малярийных комаров рода *Anopheles* Meig., необходимость глубоких исследований и обобщения имеющихся сведений определяют актуальность рассматриваемой проблемы.

Малярийным комарам прибрежных экосистем Каспийского моря посвящена обширная литература, однако нет ни одной обобщающей сводки. По отдельным прибрежным экосистемам Каспийского моря (Россия, Казахстан, Туркменистан, Иран и Азербайджан) существуют монографии и статьи, однако эти работы не дают полного и целостного представления о кулицидофауне района исследования, что и побудило нас восполнить этот пробел. Другая недостаточно разработанная проблема - выявление закономерностей ландшафтного распространения комаров.

**Цели и задачи исследования.** Исходя из актуальности кулицидофауны прибрежных экосистем Каспийского моря, а также необходимости дальнейшей разработки мер борьбы с комарами мы поставили перед собой следующие цели: собрать, проанализировать и обобщить сведения о таксономическом составе и географическом распределении фауны малярийных комаров прибрежных экосистем

Каспийского моря, одной из основных территорий фауногенеза, исследовать механизмы образования адаптивных комплексов и механизмов поддержания хромосомного (инверсионного) и биохимического полиморфизма на видовом уровне, изучить ландшафтно-поясное распределения видов и разработать меры борьбы.

Зоогеографическое районирование в основном основывается на анализе современного географического распространения видов с учетом имеющихся данных палеонтологии и палеогеографии. Такое районирование особенно актуально, если эти схемы построены с учетом эпидемиологического и эпизоотологического значения фаунистических комплексов.

Основные задачи исследования:

1. Провести детальное исследование фауны комаров как наименее изученного прежде в кулицидологическом отношении региона.

2. Получить более полные данные о распространении исследуемых комаров в отдельных физико-географических районах и на этой основе определить видовой состав малярийных комаров для каждого района.

3. Исследовать закономерности распределения малярийных комаров и типологию мест их выплода.

4. Изучить хромосомный набор комаров рода *Anopheles* и хромосомные филогенетические связи.

5. Анализировать распространение видов в целях установления особенностей зоогеографического состава малярийных комаров прибрежных экосистем Каспийского бассейна.

6. Сделать сравнительный обзор влияния экологических факторов на генезис и современное распространение.

7. Создать карты с указанием ареала распространения малярийных комаров исследуемого района для санитарно-эпидемиологической и ветеринарной служб с целью обоснования системы мероприятий по борьбе с ними.

Работа проводилась с 1997 по 2007 гг. Основные экспериментальные исследования проведены в лаборатории Дагестанского государственного педагогического университета и в научно-исследовательском институте им. Н.И.Вавилова. В соответствии с договорами о творческом содружестве с рядом зарубежных университетов получены материалы по обмену. Собрано и исследовано 54700 экземпляров комаров из многих регионов Каспийского бассейна. Кроме собственных материалов, просмотрены и обработаны коллекции Зоологического института АН Азербайджана, Зоологического института РАН, Московского научно-исследовательского института им. Н.И.Вавилова, зоологического музея МГУ им. М.В.Ломоносова, коллекционные материалы Дагестанского государственного университета им. В.И.Ленина.

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

1. Уточнен состав кулицидофауны прибрежных экосистем Каспийского моря и ареалы слагающих ее таксонов, что послужило основанием для более аргументированного и детального зоогеографического районирования.

2. Впервые составлен обзор всех известных данных по фауне, закономерностям распределения, количественным соотношениям в различных биотопах и высотных поясах. Определены обилие и места выплода комаров для каждого высотного пояса.

3. Впервые изучены хромосомный набор малярийных комаров рода *Anopheles* прибрежных экосистем Каспийского бассейна и хромосомные филогенетические связи.

4. Выяснено, что в горных районах у ряда таксонов комаров преобладают не горизонтальные миграции, обеспечивающие формирование обширных ареалов и высокую степень панмиксии, а вертикальные миграции, стабилизирующие локальные ареалы и приводящие к изоляции и росту гетерогенности популяции.

5. Установлена преобладающая роль антропогенных факторов в формировании современного облика региональных кулицидофаун, выявлена обратная связь видового богатства комаров прибрежных экосистем Каспийского бассейна с давностью и интенсивностью заселения их человеком.

**Научная новизна работы.** Выносимые на защиту результаты характеризуют научную новизну и теоретическое значение выполненного исследования. Эти результаты не только существенно уточняют прежние представления о составе, территориальном распределении и истории формирования кулицидофауны прибрежных экосистем Каспийского бассейна, что важно в плане познания биоразнообразия, но и вносят вклад в общую биогеографию.

Работа представляет собой первую сводку по кровососущим комарам, прибрежных экосистем Каспийского моря, выполненную на основании полного регионального анализа видового состава, закономерностей ландшафтно-биотического распределения, зоогеографических особенностей этого семейства насекомых.

Впервые для прибрежных экосистем Каспийского моря составлен и опубликован фаунистический список кровососущих комаров, включающие в общей сложности 60 видов, относящихся к 1 семейству, 3 подсемействам и 8 родам и 13 под родам.

Работа содержит материал по цитогенетике малярийных комаров.

В работе впервые:

- составлен и опубликован обзор всех известных данных по составу фауны, закономерностям распределения комаров в различных биотопах и высотных поясах. Определено общее число, обилие и места выплода малярийных комаров для каждого высотного пояса.

- проведен зоогеографический анализ кровососущих комаров региона;

- проведен анализ географического распространения всех родов комаров и группировка по типам ареалов, уточнены центры видового многообразия;

- изучен состав, определены спектры экологических групп.

Выносимые на защиту результаты характеризуют научную новизну и теоретическое значение выполненного исследования. Эти результаты не только существенно уточняют прежние представления о составе, территориальном распределении и истории формирования кулицидофауны прибрежных экосистем Каспийского бассейна, что важно в плане познания биоразнообразия, но и вносят вклад в общую биогеографию.

Выявленные закономерности биотического распределения способствуют совершенствованию методики учета и повышению эффективности мер борьбы с ними.

**Теоретическая и практическая ценность работы.** Результаты исследований вносят вклад в изучение кровососущих насекомых в целом на территории

Кавказа, Казахстана, Туркмении, Азербайджана и Ирана, на современном уровне обобщают знания об этой группе насекомых в пределах изучавшегося региона. Теоретическое значение для зоогеографических исследований имеет примененный метод анализа роли фаун сходных по происхождению групп родов насекомых. Совокупность полученных сведений по фауне, распространению и экологии малярийных комаров создает основу для составления соответствующих разделов региональных кадастров животного мира, проведения мониторинга состояния кулицидофауны и связанных с ней природных комплексов. Эти результаты могут использоваться при разработке превентивных мероприятий для предотвращения повторного появления малярии.

Впервые на исследованной территории применена новая методика объективного природного районирования территорий, которая может быть использована санитарно-эпидемиологическими службами и практическими работниками в организации экологических основ системы борьбы с комарами.

Практическая ценность выполненной работы заключается в выявлении закономерностей биотического распределения комаров, данных об их локализации в различные периоды по ярусам растительности, что способствует их учету, повышению эффективности мер борьбы с ними.

Материалы диссертации используются при составлении кадастра беспозвоночных прибрежных экосистем, чтении общих и специальных курсов (экология, паразитологии) в вузах.

Важное практическое значение имеют экспериментальные данные о хромосомных инверсиях в популяции малярийных комаров. В работе сделано заключение о перспективности широкого использования хромосомных инверсий в программах контроля численности малярийных комаров, которые дают возможность выявить наиболее опасных переносчиков малярии в конкретных регионах исследований.

Полученные данные представляют полную информацию о распространении, биологии, экологии комаров региона.

**Апробация работы.** Материалы диссертации рассмотрены на заседании кафедры зоологии, на факультетских семинарах ДГПУ [Махачкала, 1997-2006], совещании «Региональные эколого-фаунистические исследования как научная основа фаунистического мониторинга, охраны и рационального использования животных» [Курск, 1999], международной школе-семинаре [Москва, 2003], работы опубликованы межвузовском сборнике научных трудов [Москва, 2002], доложены на международных научно-практических конференциях [Баку, 2001; Тамбов, 2004; Ставрополь, 2004; Санкт-Петербург, 2006; Махачкала, 2007].

**Публикации.** По результатам выполненных исследований опубликованы 53 работы, в том числе 1 монография, 11 статей в рецензируемых, рекомендованных ВАК изданиях.

**Структура и объем работы.** Диссертация состоит из введения, 10 глав, заключения, списка использованной литературы и приложения. Первая глава содержит историю изучения фауны и экологии кровососущих комаров рода *Anopheles* в прибрежных экосистемах Каспийского моря, во второй освещается физико-географическая характеристика района исследования, в третьей - материал и методика исследования, остальные главы посвящены результатам полевых ис-

следований и экспериментов. Материал изложен на 326 страницах, включая 27 таблиц к тексту и 38 рисунков.

Работа с фауной столь обширной территории была невозможной без коллекционных материалов и консультаций, полученных от зарубежных коллег. На различных этапах работа конструктивно обсуждалась с доктором биологических наук, профессором Ш.И.Исмаиловым, доктором биологических наук, профессором Г.М.Абдурахмановым, доктором биологических наук, М.И.Гордеевым

Выражаем благодарность соавторам публикаций, студентам, аспирантам и сотрудникам Дагестанского государственного педагогического университета и Дагестанского государственного университета за помощь и поддержку при выполнении данной работы, а также Фарзад Матевелли Хагги за предоставленный материал из Ирана. Особую признательность выражаем научным консультантам профессору Ш.И.Исмаилову и профессору Абдурахманову Г.М., а также профессору М.И.Гордееву, которые оказали большую помощь при выполнении экспериментов и консультировали автора на всех этапах исследования.

## **ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ**

### **ГЛАВА I. ИСТОРИЯ ИЗУЧЕНИЯ ФАУНЫ, БИОЛОГИИ И ЭКОЛОГИИ МАЛЯРИЙНЫХ КОМАРОВ РОДА ANOPHELES ПРИБРЕЖНЫХ ЭКОСИСТЕМ КАСПИЙСКОГО МОРЯ**

В главе хронологически последовательно рассмотрены труды по фауне, систематике и экологии кровососущих комаров прибрежных экосистем Каспийского моря. Начало фаунистических исследований кровососущих двукрылых в нашей стране в послереволюционный период связано в первую очередь с систематико-фаунистическими работами А.А.Штакельберга; в дальнейшем исследования проведены рядом паразитологических экспедиций под руководством акад. Е.Н.Павловского.

Немногие работы посвящены фауне и экологии кровососущих комаров Каспийского бассейна и смежных районов [Швецов, 1927; Месс, 1929; Ахундов, 1932; Олсуфьев, 1939а; Багиров, 1953; Канчевели, 1955; Мончадский, 1956б; Нагиев, 1962; Сергеев, 1967а; Исмаилов, 1967-1995; Гаджиева, 1997-2007].

Первые сведения о комарах в восточной части Большого Кавказа, в частности в Дагестане, встречаются в работе Фавра [1903]. Но с 1930г. наиболее подробные исследования начались в основном работниками малярийных станций. Они были посвящены изучению комаров рода *Anopheles* - переносчиков малярий. Результаты проведенных исследований опубликованы в трудах Ениколопова [1930, 1931а, б, 1937, 1947, 1949а, б, в, 1054, 1956а], Шипициной [1934, 1936], Ениколопова и Марчевского [1938]. Более обширное изучение комаров представлено в работах И.Н.Пикуля [1948]. Под его руководством исследованы биология малярийных комаров, эпидемиология малярии в республике, разрабатывались и внедрялись в практику различные противомаларийные мероприятия, которые привели к ликвидации малярии в Дагестане как массового заболевания.

Наиболее полные исследования комаров в дальнейшем провели Волик [1966], Исмаилов [1969-1995], Гаджиева [1997-2007].

Наши данные значительно уточняют границы ареалов многих видов кровососущих комаров.

Несмотря на большое количество работ, посвященных рассматриваемой группе насекомых региона, фауна его изучена не полностью.

## ГЛАВА II. ФИЗИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАЙОНА ИССЛЕДОВАНИЯ

Прибрежная экосистема Каспийского моря включает территории России, Азербайджана, Ирана, Туркмении и Казахстана.

В данной главе приводятся материалы, опубликованных работ по почвам, растительности, геоморфологии и климату региона.

## ГЛАВА III. МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЯ

В основу настоящей работы легли сборы и наблюдения автора, проводившиеся с 1997 по 2007годы во всех природно-хозяйственных районах с охватом всех данных по фауне, биологии, экологии, географическому распространению этих насекомых, имеющих эпидемиологическое и эпизоотологическое значения, с учетом доступных коллекционных и литературных данных. Для дополнения сведений о распространении отдельных видов комаров, а также установления их ареалов изучены коллекционные материалы Зоологического института РАН, Института зоологии Азербайджана, Зоологического музея МГУ, Московского государственного педагогического университета, Научно-исследовательского института генетики им. Н.В.Вавилова.

Сборы кладок, личинок и куколок проводились во всех доступных водоемах, как в пойме, так и на водоразделе, часть из них выводилась и доведена до имаго в лабораторных условиях. Таким образом, сборами охвачена территория площадью более чем 85тыс. км<sup>2</sup> с ландшафтами, расположенными на высотах от 26 до 3000м. над уровнем моря.

Для изучения фауны, сезонной динамики численности и суточного ритма активности окрыленных комаров отлавливали не реже одного раза в декаду на себе (с обнаженной до колен ноги) в течение 20 минут пробирками-морилками по методу А.В.Гуцевича [1937, 1939] и О.Н.Сазоновой [1959].Метод заключается в ловле севших на наблюдателя комаров путем накрывания и вылова их пробиркой.

Разделение видов по степени обилия устанавливали согласно показателям относительной численности особей каждого вида, а именно: к доминантным относили виды, составляющие 8% и выше от общего числа обнаруженных в данном поясе особей; субдоминантным - составляющие от 2 до 8%; малочисленным - от 0,5 до 2%; к редким видам - встречающиеся единично (в сборах 0,5% и меньше).

Комары семейства Culicidae представлены 60 видами. По определителям А.А.Штакельберга [1937], А.А.Мончадского [1951], проводили анализ видового состава.

Материалом для цитодиагностики послужили малярийные комары рода Anopheles. Из слюнных желез личинок готовили препараты политенных хромосом по лактоацеторсеиновой методике [Стегний, Кабанова и другие, 1972].

Хромосомный анализ проводили на политенных хромосомах слюнных желез личинок IV возраста, фиксированных на местах сбора в спиртово-уксусной смеси (3:1).

Слюнные железы извлекали из личинок в капле фиксатора, разбавленного водой 1:5.Краситель(2%-ный орсеин в смеси с равными объемами 80%-ной молочной и 100%-ной уксусной кислот) наносили пипеткой на железы и окрашивали 10-20 минут. Затем железы дифференцировали 45%-ной уксусной кислотой, в которой их и раздавливали легким постукиванием по покровному стеклу. Выде-



ление слюнных желез производили под микроскопом МБС-9, анализ препаратов - под МББ - 1А. Микрофотографии хромосом получали с помощью фотонасадки МФН-2 [Стегний и др., 1976].

Из морфологических признаков главное внимание обращалось на величину сифонального индекса личинок (отношение длины сифона к его ширине у основания). Величина сифонального индекса измерялась на тотальных препаратах или спиртованных личинках с помощью окулярмикрометра под биноклем (окуляр 8, объектив 4). Объект (комар, личинка, куколка, сброшенная шкурка) фиксировали 70%-ным спиртом. Препарат прокалывали где-нибудь сбоку острой иглой, чтобы дать возможность спирту проникнуть через отверстие в хитине внутрь объекта. Препарат переносили последовательно в 85%-ный, а затем в 95%-ный спирт, выдерживая в каждом из них в зависимости от величины объекта по 6 часов.

Помимо сборов и обработки материала, выполнены фаунистические работы, посвященные видовому составу, географическому распространению, экологии и эпидемиологическому, эпизоотологическому значению отдельных видов и комплексов исследуемых групп кровососущих комаров прибрежных экосистем Каспийского бассейна [С.С.Гаджиева, 1997-2007].

Данные, представленные в работе, получены преимущественно самостоятельно. Основные экспедиционные исследования проведены на Кавказе, в Туркмении, Азербайджане и Казахстане.

Всего собрано и определено более 54700 особей кровососущих комаров.

#### **ГЛАВА IV. ОСНОВНЫЕ ЧЕРТЫ ЭКОЛОГИИ МАЛЯРИЙНЫХ КОМАРОВ РОДА ANOPHELES MEIG**

По видовому составу и численности кровососущие комары распределены неодинаково не только в разных ландшафтных поясах природных экосистем Каспийского моря, но даже внутри одного и того же пояса в зависимости от высоты местности.

Исследуемый район характеризуется наличием резких природных контрастов - есть выжженные полупустыни и вечные снега, ледники, и обширные низменности, расположенные ниже уровня мирового океана, что и обусловило крайне неравномерное распределение малярийных комаров на территории региона.

Выявление картины распределения кровососущих комаров по ландшафтным и высотным поясам с количественными показателями их обилия позволяет совершенствовать методы проведения планомерной борьбы с ними.

##### **4.1. Ландшафтное и высотное распределение комаров.**

Своеобразие ландшафтов заметно отражается на фауне комаров. Места выплода различных групп кровососущих комаров на низменности и в высотных поясах района исследования значительно различаются. Поэтому нами наибольшее внимание обращено на водоемы разных типов.

1. Водоемы низменности, главным образом, связаны с системой орошения. Таковы рисовые поля, оросительные каналы, многочисленные фильтрационные водоемы вдоль берегов рек и оросительных каналов. Большое количество водоемов и заболоченностей образуется в поймах рек во время паводка. Они служат местами выплода комаров.

2. Водоемы пояса предгорных степей в основном образуются грунтовыми водами. В источниках, родниках с резервуарами для водопоя скота выплаживаются комары.

3. Водоемы пояса широколиственных лесов весьма разнообразны и могут быть сгруппированы так: лесные, дупляные водоемы, лужи под пологом леса, водоемы родникового питания.

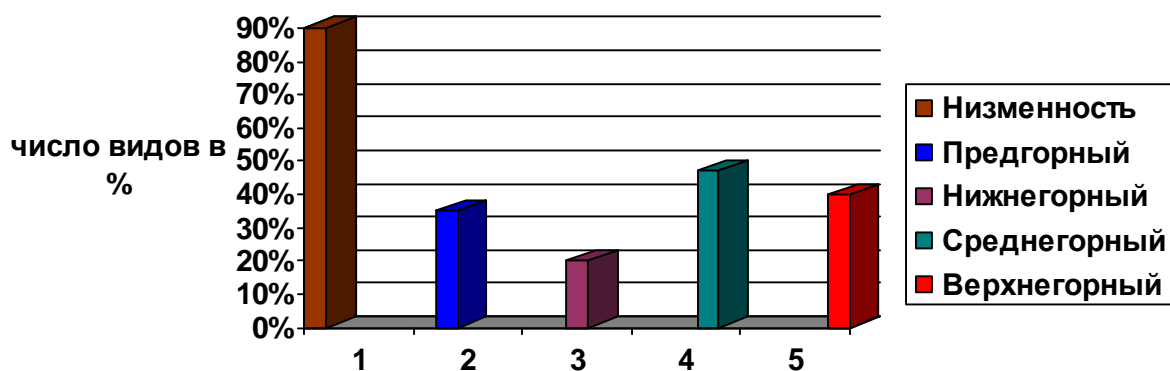
4. Водоемы пояса горных степей, субальпийского и альпийского поясов. Выше пояса широколиственных лесов (горные степи, субальпийский и альпийский пояса) площади мест выплода большинства кровососущих комаров сокращаются. Только в местах, лишенных стока или со слабым стоком, сохраняются небольшие заболоченности и лужи от дождей - места размножения комаров.

Роль пойменных водоемов определяется гидрологическими факторами, в особенности сроками наступления, длительностью и высотой паводка. Следует отметить, что комары *Anopheles maculipennis* успевают выплаживаться в пойменных водоемах за период между паводками.

Каждый высотный пояс отличается от другого не только числом видов кровососов, но их комплексами, то есть каждый пояс населен определенными группами кровососущих комаров.

Нами были выделены следующие группы видов в зависимости от широты распределения мест выплода и высоты над уровнем моря.

1 группа. Виды комаров, распространенные на низменности (от 25 до 200 м над уровнем моря): *Anopheles algeriensis*, *An. sacharovi*, *An. superpicus*, *An. hyrcanus*, *An. plumbeus*, *Ochlerotatus detritus*, *Ochlerotatus excrucians*, *Ochlerotatus cantans*, *A. vexans*, *Ochlerotatus flavescens*, *A. cinereus*, *Culex modestus*. Указанные виды комаров характерны для непроточных или слабо проточных водоемов. В связи с разнообразием физико-географических условий по сравнению с другими ландшафтными поясами, количество видов комаров здесь значительно выше, чем в других ландшафтных поясах исследуемого региона. Фауна комаров здесь составляет почти 85% от найденных нами комаров в исследуемой местности (рис.1).



**Рис.1. Соотношение числа видов малярийных комаров по ландшафтным поясам к общему числу видов комаров (в процентах).**

2 группа. Виды комаров, приуроченных к низменности и предгорьям (предгорные степи, широколиственные леса - от 26 до 1000м. над уровнем моря): *Anopheles maculipennis*, *An. hyrcanus*, *An. plumbeus*, *Ochlerotatus caspius*, *Ochlerotatus pulchritarsis*, *Ochlerotatus communis*, *A. genulatus*, *Culex apicalis*, *C. hortensis*. Следует отметить, что в более повышенных частях низменности, ближе к предгорьям, размещаются плантации риса. Поэтому, кроме указанных видов, не исключается возможность обнаружения здесь некоторых других видов комаров, свойственных низменной части исследуемой местности.

3 группа. Виды комаров, распространенных преимущественно в нижних горных поясах (предгорные степи, широколиственные леса, горные степи - от 200 до 2000м. над уровнем моря): *Anopheles plumbeus*, *An. maculipennis*, *Ochlerotatus pulchritarsis*, *Culex pipiens pipiens*, *C. mimeticus*. Эта часть исследуемой территории в основном характеризуется маловодьем (в отношении наличия подходящих для заселения личинок комаров водоемов) и скудностью водной растительности. Основным источником продуцирования комаров в этой части являются прирусловые лужи маленьких речек, водоемы родникового питания и местами прирусловые копанки. Поэтому комары здесь в видовом отношении бедны и значительно малочисленнее, чем в других частях исследуемой местности.

4 группа. Виды комаров, встречающихся в основном в поясах гор (горные степи, субальпийский, альпийский - от 1000м. и выше над уровнем моря): *Anopheles claviger*, *An. superpictus*, *Culex hortensis*, *C. pipiens pipiensis*, *C. theileri*. Здесь в различных ярусах горных хребтов имеются более или менее глубокие плоские котловины, в которых обычно располагаются населенные пункты. Течение воды в этих отрезках речек замедленное, и речки образуют множество изолированных водоемов, в которых вскоре же появляются микрофлора и травянистая растительность. В таких водоемах родникового питания мы находили личинок различных видов комаров.

5 группа. Виды комаров, обладающих высокой экологической пластичностью, распространенных от низменности до альпийского пояса (26 - 2500м. над уровнем моря): *Anopheles maculipennis*, *An. claviger*, *An. superpictus*, *Culex pipiens pipiens*, *C. theileri*, *C. hortensis*. Эта часть территории в основном характеризуется сухим климатом, сравнительно маловодьем и скудностью водной растительности. Примерно на высоте от 1300 до 1800м. над уровнем моря этого пояса взаимное пересечение горных гряд образует интенсивно расчлененный рельеф, среди которого выделяются межгорные котловины, плато и глубокие ущелья горных рек, где обычно располагаются населенные пункты. В таких местах наблюдается множество изолированных водоемов, покрытых нитчатыми водорослями. В этих водоемах найдены личинки нескольких видов комаров подсемейства *Culicinae*. Основными причинами бедности видового состава комаров и их малочисленности здесь являются крайняя сухость климата, низкие средние температуры и, в первую очередь, отсутствие водоемов, пригодных для развития личинок комаров.

Таким образом, анализ фауны, биологии и экологии комаров, собранных нами в различных экологических условиях, свидетельствует, что комары распределены здесь неравномерно. В силу резко выраженной термо- и гемофильности сезон лета комаров охватывает наиболее теплые месяцы. В массе они появляются со второй половины мая до первой декады августа. Обилие их значительно меняется в зависимости от климатических факторов и в значительной

степени, от высоты пояса. Комары наиболее многочисленны на низменности (110 - 180 особей за 20 минут учета на себе в мае-июле).

Суточный и сезонный ритм активности комаров определяется температурным фактором. Было отмечено, что периоды активности и температурная граница активности у отдельных видов комаров смещаются в зависимости от температурного режима местности и сезона. Температурные границы активности у одного и того же вида комаров в пределах географических широт не являются постоянными, а изменяются в зависимости от температурного режима и сезона года. Сезонная и суточная активность комаров также значительно меняется в различных ландшафтах.

#### **4.2. Засухоустойчивость водных стадий малярийного комара (*Anopheles hyrcanus* Pall.)**

Непосредственное влияние на выживаемость водных стадий *Anopheles hyrcanus* Pall. оказывает влажность почвы и температура. Чем дольше сохраняет свою влажность почва, тем большего предела достигает выживаемость водных стадий.

Непосредственное влияние на выживаемость водных стадий *Anopheles hyrcanus* Pall. оказывает влажность почвы и температура. Чем дольше сохраняет свою влажность почва, тем большего предела достигает выживаемость водных стадий.

При широком введении метода прерывистого орошения при условиях полного обезвоживания всех прочих заболоченностей рисовые поля «стягивающие» к себе комаров является новым мощным средством борьбы с комарами рода *Anopheles*, играя для них роль своеобразных «ловушек».

#### **4.3. Сезонная динамика лета комаров.**

Сроки появления отдельных видов комаров во многом зависят от метеорологических факторов. Влияние высотной поясности сказывается главным образом на количественном соотношении видов и на их фенологии.

Проведенные наблюдения свидетельствуют, что личинки комаров в поясе горных степей встречаются в августе, но возможен и ранне-весенний выплод. Весной в горах гораздо теплее, чем в прибрежных районах, вследствие чего и выплод комаров здесь происходит не в мае, а в апреле.

#### **4.4. Суточный ритм активности комаров.**

Активность нападающих самок кровососущих насекомых в большей степени зависит от внешних факторов, т.е. от суточного и сезонного изменения погодных условий. Изменение активности комаров в течение суток определяется многими экологическими факторами, такими, как освещенность, температура воздуха и скорость ветра. Большое влияние на активность комаров оказывает свет. В местностях с умеренным и холодным климатом время максимальной активности комаров, совпадает с периодом вечерних и утренних сумерек. От скорости наступления сумерек и темноты зависит длительность периода максимальной активности. Чем быстрее наступают сумерки, тем быстрее нарастает численность нападающих насекомых и тем короче период их интенсивного нападения.

#### 4.5. Активность нападения малярийного комара *Anopheles maculipennis* Mg. на человека и ее суточный ритм активности

Основное влияние на изменение активности нападения голодных самок малярийных комаров оказывает температура.

Изменение температуры, связанное с наступлением осенних похолоданий, сопровождалось изменениями в ходе активности нападения комаров. Эти изменения выразились в осенний период в сдвиге всей зоны активности в сторону более низких температур (12-27<sup>0</sup>С). Период максимальной активности также передвинулся в пределы более низких температур - 22-24<sup>0</sup>С.

Летом нападение *An. maculipennis* за исключением вечернего периода, происходит при оптимальных температурах. В течение всего периода активности отмечаются два подъема: первый, наибольший между 23 час. 30 мин. и 24 часами, при средней температуре 24,5 °С, и второй, около 4 часов, в среднем при 18,7 °С.

Температурные границы активности этого вида меняются в зависимости от сезона.

### ГЛАВА V. СОСТАВ ФАУНЫ МАЛЯРИЙНЫХ КОМАРОВ РОДА ANOPHELES MG. И УСЛОВИЯ ИХ РАЗВИТИЯ

В результате исследований, проведенных автором в прибрежных экосистемах Каспийского моря, а также обработки литературных данных и коллекционного материала для региона выявлены 60 видов и подвидов комаров сем. Culicidae (подсем. Anophelinae и подсем. Culicinae), которые характеризуются разнообразием экологических требований отдельных видов.

#### Систематический список кровососущих комаров (Culucidae) прибрежных экосистем Каспийского моря

##### ANOPHELINAE

*An. algeriensis* Theobald

*An. plumbeus* Stephens

*An. maculipennis* Meigen

*An. mac. sachorovi* Favre

*An. hyrcanus* Pallas

*An. superpictus* Grassi

*An. claviger* Meigen

*An. messeae*

*An. stephesni* Liston

*An. dethali* Patt.

*An. culicifacies* s. s.

*An. fluviatilis* s.s.

*An. marteri sogdianus* Kesh.

*An. turkhudi* Liston

*An. apoci* s.s.

*An. multicolor* Camb.

*An. monghulensis* s.s.

*An. pulcherrimus* Theobald

##### CULICINAE

*Uranotaenia tunguiculata* Edw.

*Cu. longiareolata* Macq.

*Cu. annulata* Schrank

*Cu. richiardi*

*Cu. alaskaensis* Ludl.

*Ochlerotatus caspius* Pallas

*Ae. caspius dorsalis* Meig.

*Ae. cataphylla* Dyar.

*Ochlerotatus. cyprius* Ludlow

*Ochlerotatus. behningi* Mart.

*Ochlerotatus. intrudens* Dyar

*Ae. kasachstanicus* Gutsevich

*Ochlerotatus leucomtlas* Meigen

*Ae. mariae* Ed. et Et. Sergent

*Ae. montchadskyi* Dubitsky

*Ochlerotatus. pullatus* Coquillett

<i>Ae. punctor Kirby</i>	<i>Ae. cinereus Meigen</i>
<i>Ae. riparius Dyar et Knab</i>	<i>Ae. cinereus esoensis Yamada</i>
<i>Ae. simanini Gutsevich</i>	<i>Ae. aegypti Linneus</i>
<i>Ae. sticticus Mtigen</i>	<i>C. modestus Ficalbi</i>
<i>Ae. subdiversus Martini</i>	<i>C. pusillus Macquart</i>
<i>Ochlerotatus pulchritarsis Rondani</i>	<i>C. territans Walker</i>
<i>Ochlerotatus cantans Meigen</i>	<i>C. hortensis Ficalbi</i>
<i>Ochlerotatus excrucians Walker</i>	<i>C. theileri Theobald</i>
<i>Ochlerotatus flavescens Muller</i>	<i>C. pipiens pipiens Linnaeus</i>
<i>Ochlerotatus communis De Geer</i>	<i>C. torrentium Martini</i>
<i>Ochlerotatus detritus Haliday</i>	<i>C. vegans Wiedemann</i>
<i>Ae. vexsans Meigen</i>	<i>Coguillidia (Mansonia) richiardii</i>
<i>Ae. vexsans nipponii Theobald</i>	<i>Ficalbi</i>
<i>Ae. geniculatus Olivier</i>	

Каждому виду рода *Anopheles* дана зоогеографическая характеристика, указаны ареал, биология и экология, сезонная и суточная активность, эпидемиологическое и эпизоотологическое значение.

Изменение гидрологического режима, характер зарастания водоемов и другие специфические условия (своеобразный водный режим, смена водной растительности в течение вегетационного периода, климатические условия и т.п.) оказывают большое влияние на распределение кровососущих комаров по биотопам и определяют сроки их развития и численность. Характерной особенностью исследуемой природной области является развитие болот, лиманов и многочисленных водоемов на низменности, недалеко от морского побережья.

Физико-географические и климатические особенности прибрежных экосистем Каспийского моря с его разнообразным ландшафтом и своеобразным водным фактором оказывают существенное влияние на экологию малярийных комаров и распределение отдельных видов по ландшафтам.

## ГЛАВА VI. ТИПОЛОГИЯ МЕСТ ВЫПЛОДА КОМАРОВ (CULICIDAE)

Результаты проведенных нами работ показывают, что выплод комаров в регионе исследования происходит в различных типах водоемов, но чаще всего во временных водоемах, в лесу, на болотах, в рисовых полях.

Различные комплексы видов комаров заселяют водоемы, расположенные в лесах, на водоразделе и в пойме.

### 6.1. Места выплода на низменности.

На низменности водоемы, в которых выплывают личинки комаров, делятся по месту расположения на водоемы пойменные, водоемы водораздела и поселковые. К пойменным водоемам относятся поймы рек, которые заливаются паводковыми водами (в результате таяния снега в горах), образуя множество временных водоемов, которые по степени освещенности разделяются на открытые (на опушке леса, на лугу) и закрытые (лесные и среди тростниковых болот).

Нашими исследованиями установлено, что пойменные водоемы на лугу заселены личинками комаров *Anopheles maculipennis* Mg., *Ochlerotatus caspius*, *Culex pipiens*.

На водоразделе водоемы подразделяются на три группы: луговые, лесные и болотные. На лугу они образуются после весенних дождей, а также летних поливов полей, садов, посевов кукурузы и бахчей. Луговые водоемы бывают или открытыми, или затененными кустарниками. В открытых луговых водоемах нами обнаружены личинки *Anopheles maculipennis* Mg., *Ochlerotatus caspius*, *A. vexans* и *Culex pipiens*. В затененных на лугу встречены личинки двух видов комаров: *Anopheles hircanus*, *Culex modestus*. Лесные водоемы образуются от разлива источников воды, неисправности оросительной системы и паводков.

К пойменным водоемам относятся рисовые поля - особый тип водоемов, которые создаются, в основном, в пойме рек. На рисовых полях в Северном Дагестане нами обнаружены личинки только *Anopheles hircanus*.

Камышовая заболоченность в течение летнего сезона являлся местом выплода и дневок комаров рода *Anopheles*, а также местом зимовки для них.

Наибольшая численность популяции комаров в течение сезона наблюдается в камышово-тростниковых зарослях, вблизи мест выплода.

Подводя итог наблюдения за выплодом личинок комаров в условиях низменности, следует отметить, что больше всего комаров выплывает во временных водоемах в глубине леса (150-250 личинок на 1 кв.м.) водоемах на лугу (до 100 -150 личинок на 1 кв.м.).

### **6.2. Места выплода в поясе широколиственных лесов.**

В широколиственных лесах для выплода личинок комаров благоприятные условия создают сильная расчлененность рельефа, хорошая увлажненность воздуха и оптимальное количество осадков. В водоемах широколиственных лесов нами обнаружены личинки *Anopheles maculipennis*, *An. claviger*, *An. plumbeus*, *Culex pipiens pipiens*, *C. hortensis* и *C. territans*.

### **6.3. Места выплода в поясе горных степей.**

В поясе горных степей в отличие от лесного с его сухим и континентальным климатом на южных склонах преобладает нагорно-ксерофитная растительность, на северных - луговая. Леса встречаются лишь отдельными островками на фоне травянистых склонов, каменистых обнажений. Местами выплода комаров в основном являются пойменные и поселковые водоемы. Нами обнаружены личинки *Anopheles maculipennis* и *Culex pipiens pipiens*.

### **6.4. Места выплода в поясе предгорных степей.**

В поясе предгорных степей наклон рельефа местности и глубокие речные долины создают несколько иные условия для выплода личинок комаров. По месту своего расположения водоемы, в которых выплывают личинки, разделяются на пойменные, водоемы водораздела и поселковые. Нами обнаружены личинки *Anopheles claviger*, *Culex pipiens pipiens*, *Culex territans*, а *Anopheles maculipennis* и *Anopheles hircanus* малочисленны.

### **6.5. Места выплода в субальпийском поясе.**

В горных хозяйствах субальпийские луга весьма ценны как основа кормовой базы животноводства. В связи с этим изучение мест выплода кровососущих комаров данного пояса имеет важное медико - ветеринарное значение. Здесь нами встречены личинки *Anopheles maculipennis*, *Culex hortensis*, *C. pipiens pipiens* и *C. theileri*.

Места выплода кровососущих комаров в различных высотных поясах исследованной территории значительно меняются; меняется и комплекс видов, которые в них выплываются. Наиболее характерные места выплода - открытые временные и постоянные водоемы на лугу (как в пойме, так и на водоразделе), тростниковые болота, рисовые поля и поселковые водоемы (рис.2, табл.1, рис.3).

Следует отметить, что обилие личинок комаров в поселковых водоемах в 2 - 8 раз превышает их численность, чем в природных станциях. Это можно объяснить постоянством поселковых водоемов и обеспеченностью питанием открытых комаров на человеке, домашних животных и птиц.

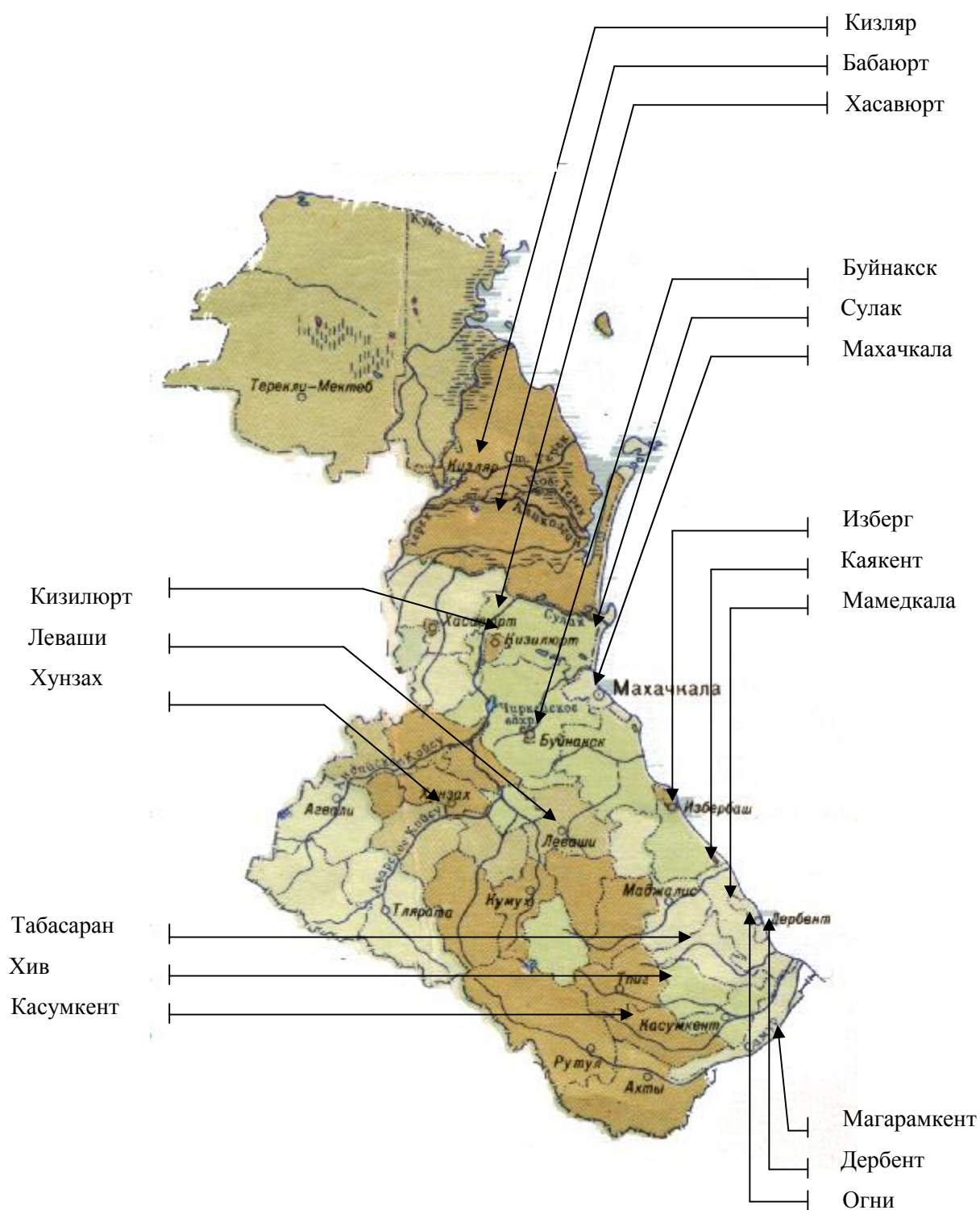


**Рис. 2. Места сборов комаров в прибрежных экосистемах Каспийского моря**



## Видовой состав и места сборов комаров Дагестана

Наименование вида	Бабаюрт	Буйнакск	Каякент	Дербент	Изберг	Касумкент	Кизляр	Леваши	Махачкала	Мемедкала	Магарамкент	Огни	Сулак	Табасаран	Хунзах	Хасавюрт	Хив	Кизилюрт
<i>An. algeriensis</i> Theobald, 1903													+					
<i>An. plumbeus</i> Stephens, 1828						+					+			+			+	
<i>An. maculipennis</i> Meigen, 1818			+	+	+			+	+	+	+	+		+			+	+
<i>An. mac. sachorovi</i> Favre, 1903			+												+	+		
<i>An. hyrcanus</i> Pallas, 1771	+					+	+				+					+		
<i>An. superpictus</i> Grassi, 1899											+		+					+
<i>An. claviger</i> Meigen, 1804			+		+			+		+								
<i>An. messeae</i>							+											
<i>Ur. unguiculata</i> Edwards, 1913								+		+								
<i>Cu. longiareolata</i> Macq			+															
<i>Cu. annulata</i> Schrank, 1776			+															
<i>Cu. richiardi</i>			+				+						+					
<i>Ae. caspius caspius</i> Pallas, 1771							+						+					+
<i>Ae. pulchritarsis</i> Rondani, 1872						+				+	+			+				
<i>Ae. cantans</i> Meigen, 1818	+								+			+						
<i>Ae. excrucians</i> Walker, 1856							+											
<i>Ae. flavescens</i> Muller, 1764			+				+						+					
<i>Ae. communis</i> De Geer, 1776														+				
<i>Ae. detritus</i> Haliday, 1833													+					
<i>Ae. vexans</i> Meigen, 1830			+				+											
<i>Ae. geniculatus</i> Olivier, 1791		+	+															
<i>Ae. cinereus</i> Meigen, 1818	+																	
<i>C. modestus</i> Ficalbi, 1889											+							
<i>C. territans</i> Walker, 1856			+				+			+			+					
<i>C. hortensis</i> Ficalbi, 1889		+									+							
<i>C. theileri</i> Theobald, 1903			+					+							+			
<i>C. pipiens pipiens</i> Linnaeus, 1758		+		+	+					+	+	+		+			+	+



**Рис. 3. Места сборов комаров на территории Республики Дагестан**

### 6.6. Места выплода и дневок малярийного комара

Среда их обитания находится под непосредственным воздействием биотических и абиотических факторов, поэтому существенное влияние на формирование фауны кровососов оказывают географические и климатические особенности.

Основными факторами, определяющими тяготение самок к тем или иным растительным сообществам, являются относительная влажность и температура. Численность малярийного комара зависит от характера водоема дневок, а также погодных условий. На дневках численность определяется размерами популяции вида, температуры и относительной влажности дневок, в котором развивался личинки биотопа.

## ГЛАВА VII. ЗООГЕОГРАФИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ И ФАУНИСТИЧЕСКИЕ СВЯЗИ КОМАРОВ В РАЙОНЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

### 7.1. Зоогеографический анализ комаров района исследования

Имеются существенные различия отдельных ландшафтов как по возрасту, так и по генетическим связям их фаун с фаунами сопредельных территорий.

Анализ ареалов видового состава комаров региона исследования показывает сложный характер этой фауны, где на фоне мощного автохтонного эндемизма сталкиваются целые комплексы форм из Средней и Передней Азии, Средиземноморья, степей юга европейской части России и Казахстана (табл. 2).

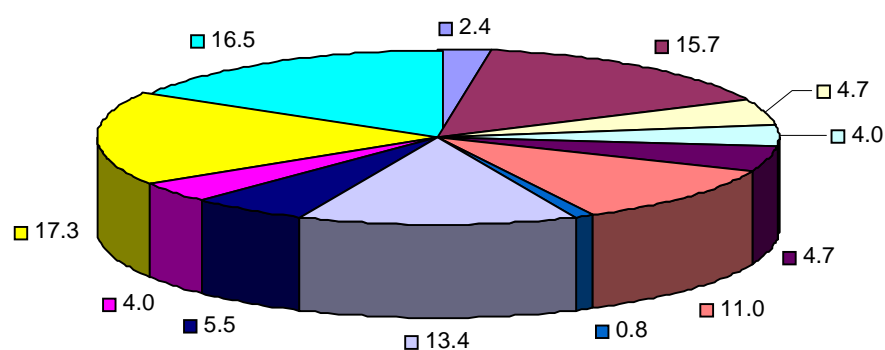
Таблица 2

Зоогеографический анализ комаров региона исследования

Наименование вида	Космополиты	Северо-Туранский	Европейский	Европейско-Сибирский	Европейско-Средиземноморский	Средиземноморский	Восточно-средиземноморский	Степной	Среднеазиатский	Кавказский	Казахстанский	Средизем. - Среднеазиатский
<i>An. algeriensis</i> Theobald, 1903		+			+			+				
<i>An. plumbeus</i> Stephens, 1828		+			+			+				+
<i>An. maculipennis</i> Meigen, 1818		+			+				+			+
<i>An. mac. sachorovi</i> Favre, 1903		+				+			+			+
<i>An. hyrcanus</i> Pallas, 1771	+	+						+		+		+
<i>An. superpictus</i> Grassi, 1899						+		+	+			+
<i>An. claviger</i> Meigen, 1804		+	+					+				+
<i>An. messeae</i>										+	+	
<i>An. stephesni</i> Liston, 1921												+
<i>An. dethali</i> Patt, 1905												+
<i>An. culicifacies</i> s. s												+
<i>An. fluviatilis</i> s.s.						+						
<i>An. marteri sogdianus</i> Kesh, 1938						+						
<i>An. turkhudi</i> Liston, 1901						+						

An. apoci s.s.						+						
An. multicolor Camb, 190												+
An. monghulensis s.s.												+
An. pulcherrimus <i>Theobal</i> , 1902		+						+				+
Uranotaenia unguiculata Edw, 1913		+				+			+			+
Cu. longiareolata Macq		+				+	+			+		
Cu. annulata <i>Schrank</i> , 1776		+				+						+
Cu. richiardi						+			+			+
Cu. alaskaensis Ludl., 1920						+						+
Ochlerotatus caspius <i>Pall</i> , 1771	+	+							+			+
Ae. caspius dorsalis Meig., 1771												+
Ae. cataphylla Dyar, 1916												+
Ochlerotatus cyprius Lud., 1920												+
Ae. behningi Mart., 1926												+
Ae. intrudens Dyar, 1919												+
Ae. kasachstanicus Guts, 1962												+
Ochlerotatus leucomtlas Mg, 1804												+
Ae. mariae Ed. et Et. Ser- gent, 1902												+
Ae. montchadskyi Dubits, 1968												+
Ochlerotatus. pullatus Coqt, 1904												+
Ae. punctor Kirby, 1837												+
Ochlerotatus riparius Dyar et Knab, 1907												+
Ochlerotatus simanini Guts, 1966												+
Ochlerotatus sticticus Mg, 1838												+
Ochlerotatus subdiversus Marti- ni, 1926												+
Ochlerotatus pulchritarsis <i>Ron- dani</i> , 1872									+	+	+	+
Ochlerotatus cantans <i>Meigen</i> , 1818		+				+						
Ochlerotatus excrucians <i>Walker</i> , 1856		+				+						
Ochlerotatus flavescens <i>Muller</i> , 1764		+				+			+		+	
Ochlerotatus communis <i>De Geer</i> , 1776						+	+					
Ochlerotatus detritus <i>Hal</i> /, 1833						+			+			
Ae. vexans <i>Meigen</i> , 1830	+	+				+			+			+
Ae. vexans nipponii Th., 1907												+
Ae. geniculatus <i>Olivier</i> , 1791						+	+		+			
Ae. cinereus <i>Meigen</i> , 1818		+				+			+			
Ae. cinereus esoensis Yam, 1921												+
Ae. aegypti <i>Linneus</i> , 1762												+
C. modestus <i>Ficalbi</i> , 1889		+				+			+			+

<i>C. pusillus</i> Macquart, 1850		+										+
<i>C. territans</i> Walker, 1856		+						+		+		
<i>C. hortensis</i> Ficalbi, 1889						+		+				
<i>C. theileri</i> Theobald, 1903							+	+				+
<i>C. pipiens pipiens</i> Linn/, 1758			+			+						
<i>C. torrentium</i> Martini, 1925												+
<i>C. vegans</i> Wiedemann, 1828												+
<i>Coguillidia</i> ( <i>Mansonia</i> ) <i>richiardii</i> Ficalbi, 1889		+										
Всего :	3	20	6	5	6	14	1	17	7	5	22	21
Всего в %	2,4	15,7	4,7	4,0	4,7	11,0	0,8	13,4	5,5	4,0	17,3	16,5



**Рис. 4. Зоогеографический анализ кровососущих комаров**

- |                               |                                |                               |
|-------------------------------|--------------------------------|-------------------------------|
| ■ Космополиты                 | ■ Северо-Туранский             | □ Европейский                 |
| □ Европейско-Сибирский        | ■ Европейско-Средиземноморский | ■ Средиземноморский           |
| ■ Восточно- Средиземноморский | □ Степной                      | ■ Среднеазиатский             |
| ■ Кавказский                  | ■ Казахстанский                | ■ Средизем. - Среднеазиатский |

Анализ ареалов изученной фауны показывает, что ее спектр включает выходцев из 12 зоогеографических групп. Это объясняется многими обстоятельствами, в основном экологического характера, которые явились результатом большого разнообразия географических ландшафтов, различий и сходств геологической истории сложения горных систем. С другой стороны, это свидетельствует о гетерогенности исследуемой фауны и разнообразии фаунистических связей с сопредельными зоогеографическими областями.

На рисунке 4 представлен зоогеографический спектр комаров региона исследования.

Как видно из рисунка, первое место по распространению на территории изучаемого района занимают виды, принадлежащие Казахстанской географической группе (22 вида - 17,3%), второе место по распространению занимают Средиземноморско - Среднеазиатские виды (21 вида - 16,5%). Северо-Туранская группа представлена 20 видами - 15,7%. Степная группа 17 видами - 13,4. Средиземноморская группа также представлена 15 видами - 11,0%. Среднеазиатская группа 7 видами - 5,5%. Европейские и Европейско-Средиземноморская виды занимают седьмое место - 6 видов, что составляет 4,7%. Кавказская и Европейско-Сибирская группа отмечена 5 видами - 4,0%. Космополитная группа представлена 3 видами - 2,4%.

## 7.2. О связях фаун комаров аридных районов Дагестана и сопредельных стран

Зоогеографическое районирование традиционно основывается преимущественно на анализе географического распространения видов, при этом выделяются фаунистические регионы разного ранга. Каждый из этих регионов отличается от других особенностями своей фауны. Фауна в принятом нами смысле отделяется от соседней фауны того же ранга границами видовых ареалов. Оценка зоогеографического состава и своеобразия фауны позволяет более обоснованно подойти к пониманию вопросов палеографии ледникового времени Кавказа, истории формирования рельефа, а самое главное - оценке роли автохтонных процессов формой видообразования, которые происходили и происходят в настоящее время на данной территории. Недооценка последних приводила многих исследователей к переоценке миграционных процессов в формировании фауны, хотя для равнинных районов они имели решающее значение.

Проведенный анализ, фауны комаров Дагестана и прикаспийских территории показывает, на примере этой группы, важнейшие особенности современных фаунистических связей, историю формирования фауны аридных районов. В основу работы положены результаты обработки сборов и наблюдений, а также изучение коллекционных материалов Зоологического института АН России, зоологического музея МГУ, Зоологического института АН Азербайджана. Привлечены также литературные данные по фауне кровососущих комаров прикаспийских территорий [Бабаянц, 1969; Нагиев, 1962].

Присутствие в фауне аридных районов Дагестана целого ряда северо - туранских и широко - туранских видов свидетельствует о том, что формирование этой фауны шло параллельно с аридизацией климата и протекало как часть общего процесса для северного Турана.

Следует отметить, что формирование фаун Восточного Кавказа шло в тесном контакте с фаунами Восточного Средиземноморья, Турана и европейских степей, а сама кавказская фауна также снабжала своими видами сопредельные территории по причине сравнительно выравненных условий среды и общих этапов истории сложения рельефа.

По мере передвижения от Апшеронского полуострова к северу возрастает степень сходства фаун прикаспийских территорий с фауной Турана. Это говорит о ведущей роли в формировании фауны аридных районов западного, Прикаспия туранских и северотуранских элементов. Сравнительный анализ фауны кровососущих комаров юго-восточного Кавказа и Средней Азии показывает наличие у них сравнительно небольших, но более древних связей. Об этом свидетельствует то обстоятельство, что эндемичные виды Апшерона наиболее близки к среднеазиатским группам кровососущих комаров. Наряду с эндемиками, имеющими туранские корни, связь фаун районов Восточного Кавказа и Средней Азии подчеркивается и присутствием в их составе целого ряда общих видов, распространение которых часто выходит за пределы Кавказа и Средней Азии.

По происхождению эти виды связаны как с фауной Средиземноморья, так и Турана, что говорит о взаимном влиянии этих фаун. Миграционным процессам способствовало то, что поверхности выравнивания многих систем (Копетдаг, горы Малой Азии, Ирана, Средней Азии) по своим амплитудам близки Кавказу.

По нашему мнению, ряд видов туранской фауны проник в аридные районы юго-восточного Кавказа по низкогорным системам Северного Ирана (табл.3).

Таким образом, фауна комаров района исследования включает целый ряд высокоспециализированных обитателей аридных биотопов. Особенно в фауне северо-восточной части региона (Терско-Кумская низменность) преобладают элементы северотуранской и туранской фаун.

Характерная особенность распределения северо-туранских и туранских видов на исследованной территории свидетельствует о том, что существовало несколько путей их продвижения на запад.

Результаты анализа ареалов комаров районов Восточного Кавказа показывают важную роль в формировании фаун этого региона туранских элементов, которые проникли сюда через северный Прикаспий.

Наличие в фауне Восточного Кавказа значительного числа эндемичных видов позволяет предположить, что ее своеобразие является результатом не только перестройки мигрантов, проникших сюда в четвертичный период, но и процессами автохтонного формообразования, начавшимися значительно ранее - еще в период существования кавказских островов (рис.5).

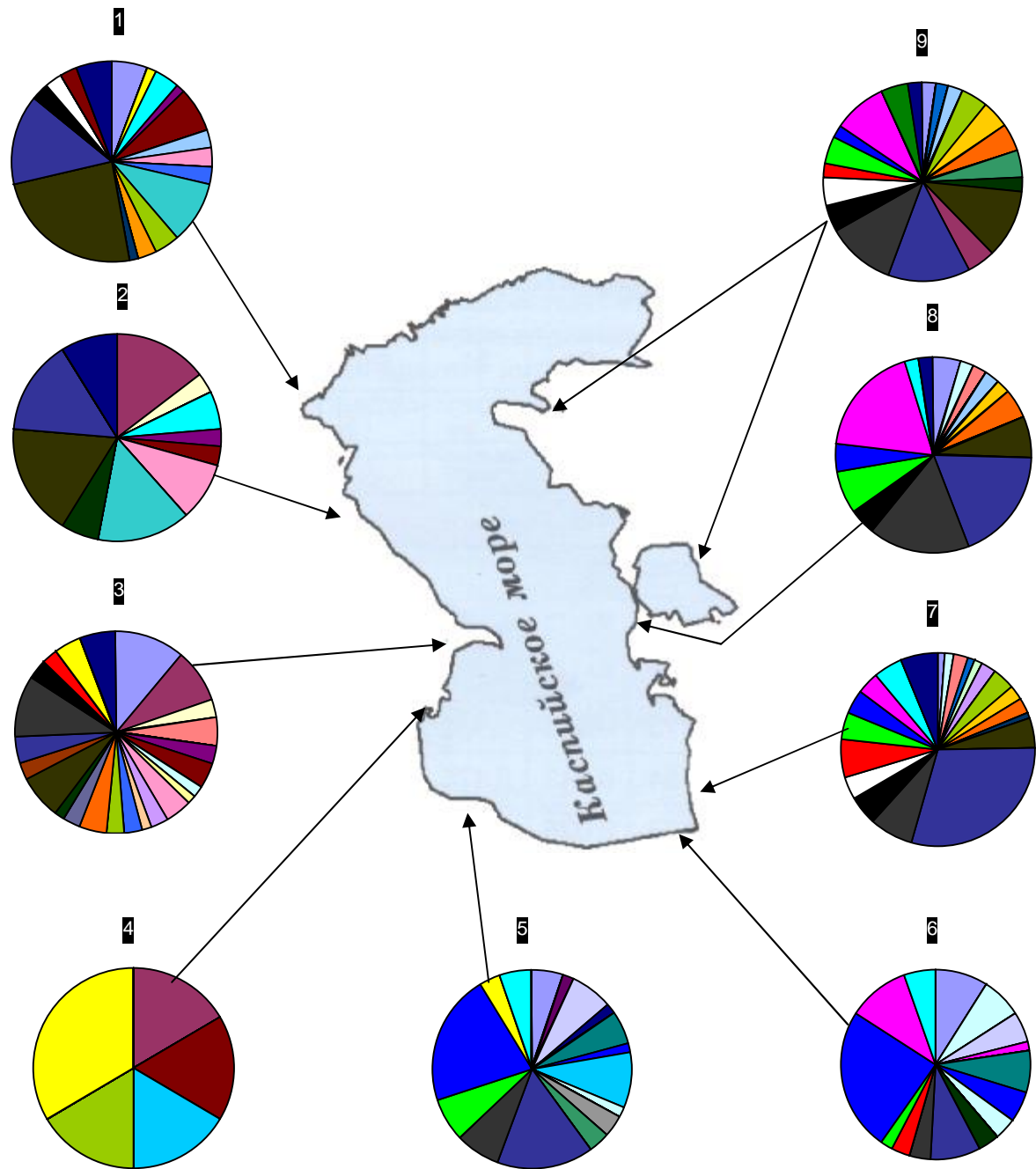
Таблица 3

**Распределение видов комаров аридных районов Кавказа и прикаспийских стран по типам ареалов**

№	Типы ареалов	Природные районы								
		Терско-Кумская низменность	Западное побережье Каспия	Апшеронский полуостров	Тальш	Туркмено-хорасанские горы	Северо-восточный Иран	Юго-восточное побережье Каспия	Красноводское плато	Южный и Сев. - зап. Ус-тюрт и Мангышлак
1.	Араксинский	4		8		3	5	1	2	1
2.	Араксина-прикаспийский		5	6	1					
3.	Араксина-хорасанский		1	2						
4.	Араксина-иранский						4	1	1	
5.	Восточносредиземноморский					1				
6.	Восточносредиземноморско-иранский			3				2	1	
7.	Восточносредиземноморско-турано-иранский							1		1
8.	Гирканский					4	3			
9.	Гиркано-иранский					1				
10.	Европейский						1			
11.	Европейско - гобийский	1								
12.	Европейско-казахстанский	3	2							
13.	Европейско-переднеазиатский	1	1	2						
14.	Европейско-сибирский	5	1	3	1					

15.	Иранский					3	4			
16.	Хорасанский					1	3			
17.	Переднеазиатский				1	5				
18.	Перенеазиатско-араканский			1		1	2			
19.	Переднеазиатско-южнотуранский							1		
20.	Переднеазиатско-туранский-иранский			1						
21.	Переднеазиатско-туранский	2							1	1
22.	Прикаспийский	2	3	3						
23.	Прикаспийско-переднеазиатский			2				2		
24.	Причерноморский			1						
25.	Причерноморско-прикаспийский	2		2						
26.	Причерноморско-казахстанский	7	5							
27.	Сахаро-гобийский	3		2	1			3		2
28.	Сахаро-туранский							2	1	2
29.	Сахаро - средиземноморский	2								
30.	Сахаро-средиземноморско-туранский			3				2	2	2
31.	Сахаро-средиземноморско-переднеазиатский			2						
32.	Средиземноморский					2				
33.	Средиземноморско-казахстанский	1						1		
34.	Средиземноморско - туранский					2				2
35.	Средиземноморско-причерноморско-казахстанский		2	1			2			1
36.	Северо-туранский	17	6	5				4	3	5
37.	Северо-туранско-гобийский			2						
38.	Среднеазиатско-южнотуранский									2
39.	Туранский	10	5	3		9	5	24	8	6
40.	Турано-араксинский			7		4	2	6	7	5
41.	Турано-гобийский	2		2				4	2	2
42.	Турано-ирано-гобийский	2						3		2
43.	Турано-иранский			2			2	5		1
44.	Турано-хорасанский					4	1	4	3	2
45.	Хорасанский					22	14	3	2	1
46.	Хорасано-гирканский			3	2	2				
47.	Южнотуранский						5	3	8	4
48.	Южно-туранско-арский					3	3	4	1	
49.	Южно-европейско-туранский	2								
50.	Южно-туранско-хорасанский									2
51.	Космополиты	1					1	1		
	Всего:	68	31	66	6	67	57	77	42	43





**Рис. 5. Зоогеографические спектры фаун комаров прикаспийских аридных районов Кавказа, Средней Азии и Ирана**

## ГЛАВА VIII. ЦИТОГЕНЕТИКА МАЛЯРИЙНЫХ КОМАРОВ РОДА ANOPHELES MEIG

Несмотря на широкое распространение молекулярных методов в биологии, цитогенетический подход остается актуальным для изучения динамики популяции малярийных комаров.

### **Хромосомный набор комаров рода *Anopheles* и хромосомные филогенетические связи**

Несмотря на широкое распространение молекулярных методов в биологии, цитогенетический подход остается актуальным в изучении динамики популяции малярийных комаров. Цитогенетический метод является единственным способом диагностики палеарктических видов – двойников малярийных комаров. Этот метод позволяет решать важнейшие проблемы популяционной генетики и экологии переносчиков. Использование цитогенетических маркеров – хромосомных инверсий – дает возможность исследовать экологическую подразделенность видов *Anopheles* и позволяет выявить наиболее опасных переносчиков малярии в конкретных регионах района исследований.

Целью цитогенетических исследований малярийных комаров прибрежных зон Каспийского бассейна был анализ видового состава и пространственного распределения популяций малярийных комаров. Высокая численность переносчиков и неблагоприятная эпидемиологическая обстановка в исследуемом регионе способствуют распространению малярии. Существенным фактором, который определяет необходимость популяционно-генетического анализа этой группы комаров, является их эпидемиологическое значение для человека как переносчиков малярии. Резкое развитие генетически детерминированной устойчивости к инсектицидам у комаров обостряет проблему полной ликвидации малярии и ставит задачи разработки принципиально новых методов борьбы и, в частности, генетических [Стегний, 1983].

При этом необходима четкая видовая диагностика этой сходной в морфологическом отношении группы, возможная лишь с помощью хромосомных и биохимических признаков. В практическом отношении особое значение приобретают данные о популяционно-генетической структуре видов-переносчиков, а также постоянный генетический контроль популяций при использовании любых методов регуляции их численности. Таким образом, практическая значимость подобного исследования не вызывает сомнения, тем более по отношению к особо опасным переносчикам малярии- *Anopheles maculipennis*, *An. hircanus* и *An. maculipennis sachorovi*.

Видовой состав малярийных комаров анализировали в 2000-2001 гг. в местах обитания в низменных регионах Дагестана. Выборки личинок 4-го возраста получены в Кизлярском, Кизилюртовском и Магарамкентском районах республики (табл.4). По рисунку дисков политенных хромосом определяли видовой состав и относительную численность видов – двойников малярийных комаров комплекса *Anopheles maculipennis* Mg. У особей *Anopheles messeae* Fall. регистрировали наличие хромосомных перестроек (инверсий). Всего определено 404 кариотипа личинок. Большое практическое значение в связи с проблемой малярии имеют впервые разработанные методы диагностики видов малярийных комаров с помощью хромосомных и биохимических видоспецифических маркеров, позволяющие надежно распознавать каждый вид.

## Видовой состав малярийных комаров низменных территорий Дагестана

№ п/п	Места сбора личинок	Даты выбо- рок	n	Видовой состав	Доля F ± S <sub>f</sub> , %
1.	с/з Кизлярский	27.06.00г	82	<i>An. maculipennis</i>	100
2.	с/з Косякино Кизлярского р-на	28.06.00г	31	<i>An. maculipennis</i> <i>An. messeae</i>	96,8±3,1 3,2±3,1
3.	с/з Сар-Сара Кизлярского р-на	28.06.00г	85	<i>An. maculipennis</i>	100
4.	с. Комсомольское Кизи- люртовского р-на	25.08.01г	53	<i>An. maculipennis</i>	100
5.	Окрестности с. Бюль-Бюль Магарамкентского р-на	26.07.01г	75	<i>An. maculipennis</i>	100
6.	с. Приморское Магарам- кентского р-на	26.07.01г	45	<i>An. maculipennis</i>	100
7.	с. Ново-Гапцах Магарам- кентского р-на	26.07.01г	15	<i>An. maculipennis</i>	100
8.	с. Тагиркент Магарамкент- ского р-на	26.07.01г	18	<i>An. maculipennis</i>	100

В результате цитодиагностики малярийных комаров впервые установлено, что основным потенциальным переносчиком малярии в Дагестане является *Anopheles maculipennis sensu stricto*. Личинки этого вида доминировали во всех изученных местах выплода (табл. 4). Только в биотопе совхоза Косякино Кизлярского района (выборка №2) наряду с *Anopheles maculipennis* обнаружены личинки близкородственного вида *Anopheles messeae* Fall. Доля *An. messeae* в этом местообитании была низкой и составила 3,2± 3,1 %.

Полученные данные свидетельствуют о том, что в Кизлярском районе Дагестана проходит южная граница ареала *Anopheles messeae*. Указанный биотип является самым южным местом выплода комаров данного вида на Кавказе и в Восточной Европе в целом. Личинки *Anopheles messeae* имели кариотип XL<sub>11</sub>2R<sub>00</sub>3R<sub>01</sub>3L<sub>00</sub> [Гордеев, Гаджиева, Исмаилов, 2002].

Необходимо отметить, что задачи данного исследования входил поиск северной границы ареала одного из южных представителей комплекса *maculipennis* – комара *An. sacharovi*. Нам не удалось выявить *Anopheles sacharovi* в выборках из местообитаний Магарамкентского района, пограничного с Азербайджаном. Но, в местообитаниях Дербентского, Каякентского, Хасавюртовского районов нам удалось выявить *Anopheles sacharovi* Favr. Современный ареал этого вида проходит севернее границ Дагестана, и следовательно, *Anopheles sacharovi* является активным переносчиком малярии, обитающих на территории Российской Федерации.

Два близкородственных вида, *Anopheles messeae* и *Anopheles maculipennis s.s.*, развиваются в одних тех же личиночных биотопах. На равнинах Восточной Европы оба вида обитают совместно, однако в более южных регионах преобладает *Anopheles maculipennis s.s.* На Кавказе и в Средней Азии этот равнинный вид становится горным. Вероятно, доминирует в горных и предгорных районах Северного Кавказа потому, что здесь не выдерживают зимовки более конкурен-

тоспособные на личиночных стадиях развития и более южные виды *An. sacharovi* Favr. *An.* и *superpictus* Grassi.

Инверсии, изменяющие функциональную активность генов в результате пространственного перераспределения участков внутри хромосом, влияют на широкий спектр адаптивных признаков и могут служить основой для формирования адаптивных комплексов.

В нашем исследовании дан анализ состава политенных хромосом в популяциях видов-двойников малярийных комаров. Хромосомные перестройки сыграли исключительную роль в эволюции и адаптации двукрылых насекомых, в том числе малярийных комаров. Филогенетические хромосомные связи в группах близкородственных видов определяются в первую очередь фиксированными парацентрическими инверсиями. Этот же тип перестроек обуславливает внутривидовую хромосомную изменчивость у представителей рода *Anopheles* [Kitzmilller, 1975; Стегний, 1981, 1993]. Политенные хромосомы у малярийных комаров локализовали в клетках слюнных желез личинок 4-го возраста и мальпигиевых сосудов имаго, а также в питающих клетках яичника по лактоацеторсеиновой методике [Кабанова и др. 1972]. Для цитодиагностики малярийных комаров и локализации фиксированных и флуктуирующих хромосомных перестроек использовали карты политенных хромосом ряда палеарктических видов: *An. maculipennis* s.s. Meigen, 1818 [Стегний, Кабанова, 1978]; *A. beklemishevi* Stegnii et Kabanova, 1976 [Стегний, Кабанова, 1976]; *An. messae* Fall., 1926 [Стегний и др. 1976]; *A. martinius* Schingarev, 1926 и *A. sacharovi* Favre, 1903 [Стегний, 1976].

Все перечисленные виды принадлежат к группе *An. maculipennis*. Кроме комаров этой группы, изучен видовой и кариотипический состав камышовых малярийных комаров группы *An. hircanus* Pallas, 1771. Для этого нами составлена карта хромосомного набора *An. hircanus* s.s. обитающего на территории Кавказа и Азербайджана. Картирование политенных хромосом *An. hircanus* s.s., осуществляли по принципам, разработанным для комаров группы *An. maculipennis* [Стегний, 1991]. Весь хромосомный набор разделен на 39 районов, которые, в свою очередь, разбиты на несколько участков. Путем сравнения рисунка дисков хромосом *An. hircanus* s.s. с таковым у комара *An. maculipennis* s.s. проводили идентификацию хромосомных плеч. Установлено, что сравниваемые виды значительно отличаются по структуре всех хромосом. Кариотипы *An. hircanus* s.s. и *An. maculipennis* s.s., несмотря на глубокие структурные изменения хромосомных последовательностей, имеют некоторые общие характеристики. Наборы политенных хромосом состоят из 5 плеч, объединенных общим хромосомным центром. Половые хромосомы у обоих сравниваемых видов представлены одним плечом XL, которое является самым коротким в наборе. Оба вида имеют две пары аутосом. Плечи 2R, 2L и 3R имеют сходную структуру дистальных районов 6, 21 и 22; в плече 3L у *An. hircanus* выявлен типичный для этой хромосомы в группе *An. maculipennis* маркерный участок «птичий глаз» (район 35 a/b).

Картирование хромосом *An. hircanus* s.s. позволило локализовать наиболее распространенные хромосомные перестройки у данного вида. К таковым относятся парацентрические инверсии 2R<sub>1</sub> (9a - 11a); 2L<sub>1</sub> (18a - 19a); 3L<sub>1</sub> (36b - 39b). Гомо- и гетерозиготы по инверсиям 2R<sub>1</sub> и 2L<sub>1</sub> встречаются с высокой частотой у комаров из различных местообитаний.

Таким образом, изучение кариотипа малярийных комаров показало, что существенным фактором, который определяет необходимость популяционно-генетического анализа, является их эпидемиологическое значение для человека как переносчиков малярии. Развитие детерминированной устойчивости к инсектицидам у комаров обостряет проблему полной ликвидации малярии и ставит задачи разработки принципиально новых методов борьбы и, в частности генетических.

## **ГЛАВА IX. ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ ГЕОГРАФИЧЕСКОГО РАСПРОСТРАНЕНИЯ МАЛЯРИЙНЫХ КОМАРОВ**

В данной главе, используя как наш оригинальный материал по малярийным комарам прибрежных экосистем Каспийского моря, так и литературные сведения, рассматриваем роль некоторых основных экологических факторов в формировании разных составляющих ареалов - горизонтальной и высотной, которые вместе взятые могут дать представление о механизмах распространения малярийных комаров.

Предметом нашего конкретного анализа являются климат и свойства водной среды, а также пути приспособления к ним личинок и имаго малярийных комаров.

### **9.1. Климатические факторы**

Явное соответствие широтных зоогеографических подразделений схеме климатического районирования свидетельствует о большой роли климата в формировании региональных фаун малярийных комаров, их зависимости от температурного градиента. На территории района исследования различия как климатических, так и погодных условий, обусловлены не столько географической широтой, сколько удаленностью от морского побережья и орографией, то есть расположением горных хребтов и высотой гор.

Малярийные комары не просто пассивно приспосабливаются к разным температурным условиям в различных частях ареала, они «подстраивают» под них длительность и периодизацию своих жизненных циклов, в частности периода активности имаго. Периоды лета имаго у одних и тех же видов изменяются в разных частях ареалов, в частности при движении с севера на юг. По всем таксонам комаров прослеживается четкая тенденция к удлинению периода лета при движении с севера на юг. Общее увеличение продолжительности лета обусловлено, прежде всего, удлинением времени активности имаго у одних и тех же видов по мере продвижения от северных окраин ареала к южным. Вторая причина удлинения лета рода в целом заключается в появлении на юге видов с очень длительным периодом существования имаго, но это происходит не столько за счет изменения периодизации жизненных циклов в пользу имагинальной фазы, сколько по причине нарушения синхронизации циклов и сильно растянутого выплода комаров из личинок.

Зависимость распространения малярийных комаров от температуры наглядно проявляется не только в их широтно-зональном распределении, но и в вертикально-поясном. Сезонные погодные условия северной части ареала вида очень сходны с таковыми высоко в горах и, соответственно, в южной части ареала и в долинах гор.

При таких условиях вертикальная изменчивость продолжительности лёта во многом аналогична широтной и зависит от среднегодовых температур воздуха.

Благодаря пластичности жизненных циклов комаров, позволяющей им, в частности, выбирать оптимальные температурные и другие условия воздушной среды, большинство видов Каспийского бассейна сформировало обширные ареалы, занимающие разные широтные зоны и вертикальные пояса. Такой путь адаптации к микроклимату не требует сложных морфологических и физиологических перестроек, позволяя видам осваивать пространство наиболее быстрым и эффективным путем.

## **9.2. Топические факторы, их высотно-поясные изменения**

Водные преимагинальные фазы по своей продолжительности занимают основную долю времени в жизненных циклах малярийных комаров. При этом существенно, что развитие в воде яиц и личинок происходит на протяжении весеннего сезона года, тогда как лёт имаго приходится на наиболее благоприятный летний сезон. Поэтому особенности водной среды, наряду с климатом, представляют собой один из решающих экологических факторов, в значительной степени определяющих распространения малярийных комаров.

Разные таксоны малярийных комаров предъявляют различные требования к заселяемым ими водоемам, демонстрируя широкий спектр своих возможностей от эвритопности до крайней стеноитопности. Большинство видов успешно заселяют лишь водоемы определенного типа. Для анализа местообитаний личинок комаров мы принимаем простейшую типизацию водоемов на пойменные, водоемы водораздела и поселковые.

Наши наблюдения в регионе исследования показали, что один и тот же вид может быть встречен в двух, а иногда и во всех трех типах водоемов. Нередко проявляется следующая закономерность: в южной части ареала личинки комаров, как правило, обитают и в проточных (реки с медленным течением, оросительные каналы), и в полупроточных, и непроточных водоемах, а с продвижением на север они постепенно начинают исчезать из проточных водоемов; ближе к северной границе ареала обитают только в стоячих водоемах.

При этом происходит широтнозависимая смена местообитаний личинок малярийных комаров, переходящих к обитанию в лучше прогреваемых водоемах. Выбирая в равных частях ареала различные по степени прогреваемости стоячие или текущие воды, разные популяции одного и того же вида получают возможность набрать необходимую для онтогенеза сумму эффективных температур, что позволяет распространить действие классического «принципа смены местообитаний» насекомых [Бей-Биенко, 1966].

Такая же топическая адаптация к температурному градиенту у личинок комаров наблюдается в высотном - поясном аспектах. По мере подъема в горы происходит переход от обитания в разнообразных, преимущественно проточных водоемах, к обитанию в стоячих водоемах.

В районе исследования нами детально исследовано население личинок комаров в 45 водоемов, расположенных на разных высотах. Исследованиями охвачены водоемы на низменности, а также поясов: широколиственных лесов, предгорных и горных степей, субальпийского и альпийского. Установлено, что на видовой состав личинок комаров, периодизацию жизненных циклов, числен-

ность и сроки лёта имаго прямое влияние оказывает высотное изменение факторов среды.

На низменности длительность теплового периода года обеспечивает растянутый выплод имаго, что приводит к длительным срокам яйцекладки, временному разбросу от рождения личинок и, в конечном итоге, к большой пестроте возрастного состава личиночной части популяции на протяжении всех сезонов года.

В предгорье жизненные циклы сильнее синхронизированы более жесткими рамками водной среды обитания личинок комаров, более дружно появляющиеся личинки успевают развиться до средних и старших возрастов, которые и уходят на зимовку, поскольку не успевают выплодиться и отложить яйца в текущем сезоне. Поэтому ранней весной в предгорных водоемах обнаруживаются личинки средних и старших возрастов.

Цикл развития в горах еще более удлиняется и синхронизируется, и на зимовку уходят младшие личинки текущего сезона и старшие возраста личинок предыдущего теплого сезона, поэтому весной обнаруживаются в пробах практически только старшие личинки, так как средних нет, а младшие при невысокой численности обнаруживаются с большим трудом.

Пластичность периодизации личиночного развития позволяет некоторым видам комаров осваивать водоемы различных высотных поясов и в том числе заселять высокогорные районы, но с подъёмом в горы видовое разнообразие комаров быстро снижается.

Реакция комаров на абиотические факторы среды достаточно активна и адекватна, существуют топические, фенологические и поведенческие адаптации, позволяющие им существовать в широких пределах термического градиента и, возможно, других факторов. Это дает многим из их видов возможность сформировать и удерживать обширные трехмерные ареалы, охватывающие по несколько природных зон и широкий диапазон высот.

### **9.3. Биотические факторы**

Малярийные комары обитают в интразональных биотопах, имеют широкую норму реакции на основные абиотические факторы среды, значительную расселительную способность, и теоретически многие их виды могли бы занимать более обширные ареалы, чем фактически наблюдаемые. Этот факт заставляет обратить особое внимание на другие экологические факторы и, прежде всего, на изучение биотических связей.

Из множества биотических связей наиболее явными, может быть, служат межвидовые взаимодействия между таксономически родственными видами. Кровососущие комары одного рода, семейства или даже подотряда по морфологическому строению, образу жизни и требованиям к среде представляют собой сравнительно однородную группу организмов с функционально однотипной ролью в сообществах. Симпатричную совокупность популяций разных видов комаров принято называть «кулицидокомплексом».

Результаты анализа литературных данных и наших собственных полевых наблюдений за поведением малярийных комаров свидетельствуют о том, что аренами конкурентных взаимоотношений становятся места кормления и особенно размножения. Поэтому внутривидовые взаимодействия комплексов комаров в первую очередь зависят от плотности популяций составляющих их видов, кото-

рые в конечном итоге приводят к равновесному состоянию биоценоза, когда в нем сосуществуют определенные сочетания видов. В этом плане при изучении комаров прибрежных экосистем Каспийского моря нами выявлена четкая закономерность: в одном локальном комплексе комаров, приуроченном к одному или группе сходных водоемов, встречается ограниченное число видов любого рода, не превышающее 3-4 или, в редких случаях, достигающее до 5. Но при этом в число доминантов входят не более 3 симпатричных видов одного рода.

Отмеченная тенденция к сокращению числа симпатричных видов, относящихся к одному роду и сходных по своим экологическим требованиям, в целом соответствует известному экологическому правилу, называемому иногда «принципом видо-родового представительства Иллеса»: так как два близкородственных вида не могут занимать одинаковые экологические ниши в одном биотопе и, соответственно, в биоценозе, богатые видами роды обычно представлены в конкретной экосистеме единственным своим представителем.

Другой фактор, определяющий распространение любых групп животных - это пища. Правда, комары относятся к организмам с очень широким пищевым спектром, и существует точка зрения, что пища для них является существенным биотическим фактором, способным влиять на их территориальное распределение. Пищевые ресурсы комаров бывают нестабильны, и их запасы могут сильно варьировать в зависимости от ландшафта, сезона, циклов увлажнения, специфики динамики численности отдельных видов жертв, погодных и других условий.

К важным биотическим факторам можно также отнести паразитарные связи комаров. В частности, комары являются промежуточными хозяевами некоторых нематод подотряда Filariata, чему посвящена обширная литература. Комары участвуют в биотических связях другого рода, где они становятся жертвами не опосредовано, а непосредственно, когда их съедают другие животные. Все эти особенности в определенной степени, как это показано в работе, служат причинами распространения малярийных комаров и формирования ареалов.

Влияние на распространение комаров абиотических факторов, которое сравнительно легко поддается инструментальному изучению, очевидно и всегда привлекается для интерпретации формирования ареалов. Результаты наших наблюдений указывают на то, что роль биотических факторов в формировании ареалов часто бывает более значительной, чем воздействие общих климатических и ландшафтных условий.

#### **9.4. Антропогенные факторы**

Анализ видового состава исследованных регионов показал, что деятельность человека уже с давних времен была главным лимитирующим фактором в распространении малярийных комаров и сохранении исторически сложившихся кулицидофаун. Но современная техническая цивилизация и возросшая численность населения многократно усилила действие антропогенных факторов на природу.

Как уже отмечалось выше, наш опыт работы в районе исследования и анализ литературных данных позволил прийти к выводу о том, что создание мелких искусственных водоемов может приводить не только к узколокальному повыше-



нию биоразнообразия, но и существенно влиять на географическое распространение малярийных комаров.

Наши работы по малярийным комарам, выполненные в самые последние годы, показали, что фаунистический облик этой территории перетерпел большие изменения. Главной причиной произошедших изменений считаем появление на данной территории множества искусственных водоемов, создавших места обитания комаров и позволивших многим видам, заселившим их, существенно изменить границы своих прежних ареалов.

В данной главе в результате исследования роли основных экологических факторов в распространении малярийных комаров можно сделать следующие выводы. Распространение комаров в первую очередь зависит от наличия подходящих для их личинок водоемов. Выбор определенного типа водоема связан с закономерностью распространения видов по широте и высоте и подчиняется правилу смены стаций, которые для малярийных комаров формируются следующим образом: как у южных границ распространения, так и у подножия гор (в долинах) виды предпочитают проточные и полупроточные водоемы; как с продвижением на север ареала, так и в горы виды переходят на полупроточные и стоячие водоемы, а у северной границы ареала виды селятся исключительно на непроточных, стоячих водоемах.

Главный абиотический фактор, сдерживающий распространение малярийных комаров к северу, - температурный режим. Для некоторых видов он же, по видимому, является сдерживающим фактором и при продвижении их на юг, проявляясь, скорее всего, через возникающий при высоких температурах резкий дефицит кислорода в воде.

Такие биотические факторы, как пища, хищники и паразиты, не могут, вероятно, лимитировать распространение видов ни на юг, ни на север, но могут через изменение плотности популяций влиять на структуру ареала.

Важная роль принадлежит внутри – и особенно межвидовым взаимодействиями комаров друг с другом, которые, в частности, реально находят свое воплощение в образовании определенных для каждого конкретного водоема сочетаний 3-4 (максимум 6) видов любого из родов, входящих в население данного водоема. Механизм этих взаимодействий еще предстоит выяснить, но скорее всего они занимают видное место в формировании структуры и границ ареала.

Таким образом, антропогенные факторы в настоящее время по интенсивности и скорости своего воздействия становятся основной силой, преобразующей ареалы видов и состав региональных фаун малярийных комаров, в конечном итоге, определяющей их судьбу.

#### **9.5. Влияние гидрологического режима водоемов на распределение преимагинальных фаз комаров.**

Распределение комаров по биотопам подчинена определенному гидрологическому режиму, характеру зарастания водоемов и действию климатических условий.

Большое влияние на развитие личинок комаров рода оказывают процесс зарастания водоемов. Пышный рост плавающей и другой растительности в большинстве водоемов, благоприятствующий развитию личинок комаров, отмечался с мая – июня и продолжался почти в течение всего летне-

осеннего периода; соответственно, поэтому там возрастает и численность личинок комаров.

Кроме зарастания водоемов на сроки развития, численность комаров и их распределение по различным биотопам, одновременно влияют и размеры площадей выплода, которые в свою очередь зависят от количества выпадающих атмосферных осадков, размеров паводка рек.

Результаты исследований показали, что на распространение и развитие комаров существенное влияние оказывают физико - географические и климатические особенности местности с его разнообразным ландшафтом и своеобразным водным фактором, что обусловило крайне неравномерное распределение их на территории региона. Недостаточное количество тепла и резкие колебания температуры воды, а также недостаточное питание (в основном сине-зеленые водоросли) создают неблагоприятные условия для заселения комаров.

#### **9.6. Факторы, вызывающие имагинальную диапаузу у комаров**

Действия экологических факторов дали возможность выяснить особенности фотопериодической реакции разных видов комаров в связи с их различными ареалами распространения. У всех исследованных видов наблюдается большая индивидуальная изменчивость в отношении фотопериодически эффективной длины дня, с чем согласуется растянутые сроки наступления диапаузы в природе.

Наступление диапаузы у самок определяется световым режимом, действующим на личинок III - IV стадии и на последующие фазы развития.

Наиболее чувствительными к фотопериодическим условиям являются III и IV стадии личинок и последующие фазы развития.

Световой фактор, как видно из анализа экспериментального материала, является главным регулятором наступления имагинальной диапаузы у комаров. В отличие от других видов насекомых они проявляют очень большую индивидуальную изменчивость в отношении фотопериодически эффективной длины дня, что находит свое выражение в чрезвычайно растянутом характере фотопериодической кривой. Эта особенность фотопериодической реакции комаров вполне согласуется с динамикой появления диапаузирующих самок и в природных условиях. В основном накопление диапаузирующих самок и природных условиях происходит медленно, и с момента появления первых диапаузирующих до полного охвата популяции диапаузой проходит значительное время (15-30 дней).

Экспериментально установленные показатели фотопериодической реакции комаров довольно близко согласуются с фенологическими наблюдениями.

## **ГЛАВА X. ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКОЕ И ЭПИЗООТОЛОГИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ МАЛЯРИЙНЫХ КОМАРОВ**

Комары составляют часть так называемого гнуса, т.е. комплекса кровососущих двукрылых, куда также входят мокрецы, слепни, мошки и москиты. Вредоносное значение комаров достаточно велико, особенно если принять во внимание способность их распространять возбудителей опасных болезней домашних животных и человека (малярия, туляремия, трехдневная малярия, желтая

лихорадка, филяриозы, энцефаломиелит, лимфоцитарный хориоменингит, лошадиный энцефалит, птичий плазмодий).

Малярийные комары наносят большой ущерб в некоторых районах прибрежных экосистем Каспийского бассейна. Наиболее обширные очаги массового размножения приурочены к приморским заболоченностям, рисовым полям, поймам крупных рек и лесам. Их много также в лесных массивах и субальпийских участках.

Соотношение разных представителей малярийных комаров рода *Anopheles* по их численности не всегда и везде одинаково, но все же в большинстве ландшафтов, пораженных комарами, принадлежит одно из первых мест, причем их вредоносное значение достаточно велико, особенно как переносчиков возбудителей многих болезней человека и животных. Болезни, передаваемые комарами, наиболее характерны для тропических стран (филяриозы, желтая лихорадка, денге). Но некоторые из болезней данной группы распространены и в странах умеренного пояса (малярия, комариные энцефалиты и другие).

Хорошо известна роль комаров рода *Anopheles* как переносчиков малярийных плазмодиев - возбудителей малярийных заболеваний человека: *Plasmodium vivax*, *P. malariae*, *P. falciparum*.

Наиболее важные переносчики плазмодия малярии в районе исследований: *Anopheles maculipennis* – почти во всей территории, где встречались малярийные заболевания, и *Anopheles superpictus* – в Восточном Закавказье и Средней Азии. Еще три вида в регионе отнесены к переносчикам, имевшим местное или второстепенное значение: *Anopheles hyrcanus*, *Anopheles claviger*, местами и *Anopheles plumbeus*.

Наиболее важными переносчиками малярии в Туркмении являются *Anopheles superpictus* и *Anopheles pulcherrimus*.

Комары являются также механическими переносчиками ряда вирусов- возбудителей болезни животных: миксоматоза кроликов, оспы птиц. На территории исследуемого региона переносчиком является *Anopheles plumbeus* - малярийные плазмодии могут проделывать в нем полный цикл спорогонии. Другой представитель - *An. claviger* - потенциальный переносчик малярийных плазмозов человека. Установлена также естественная зараженность *Anopheles claviger* возбудителем туляремии. *Anopheles maculipennis sachovi* во всех частях своего ареала был важным переносчиком возбудителя малярии. Как переносчика всех форм малярии эпидемиологическое значение *Anopheles superpictus* очень велико.

Переносчиками малярии в районе исследований являются *Anopheles maculipennis* (почти на всей территории) и *Anopheles superpictus*. Ещё три вида в регионе отнесены к переносчикам: *Anopheles hyrcanus*, *An. claviger*, местами и *An. plumbeus*.

В Азербайджане основные переносчики - *Anopheles maculipennis*, *An. sachovi* и *An. subalpinus*.

Одним из главных биологических методов борьбы с личинками комаров в зоне каналов является заселение водоемов личинкоядными рыбками - гамбузией (*Gambusia affinis affinis*).

Наибольшую опасность в распространении малярии представляют территории юга России, пограничные с мировым ареалом трехдневной малярии, где паразитарные системы наиболее устойчивы. К таковым относится республика Дагестан. Локальные вспышки трехдневной малярии в с. Нижние Вихри в 1982-83 годах (91 больной) и в Избербаше в 1996-98 годах (25 больных) от завозных ис-

точников инфекции из Азербайджана доказали возможность быстрого восстановления передачи возбудителя на этих наиболее "уязвимых" территориях.

В последние годы Дагестан считается свободным от малярии. Но, несмотря на это необходимо усилить работу энтомологической службы по предупреждению возможности возникновения и передачи возбудителей малярии.

Несмотря на отсутствие регистрации местных случаев малярии в республике в течение 10 лет, непосредственная близость с эндемичной по малярии территорией (Азербайджан), миграция населения, наличие анофелогенных площадей и значительного количества переносчика делает прогноз по малярии неблагоприятным.

На многих территориях ослаб контроль за эффективностью проведения дезинсекционных мероприятий

Расчеты сезона эффективной заражаемости комаров и сезона передачи малярии (начало и конец) показывают, что в 2007 г. эпидсезон малярии длится с 20 мая по 14 октября (4 месяца и 8 дней) против .- 4 мес. 22 дней в 2006 г.

В борьбе с малярийными комарами немаловажную роль играет проведение санитарно-гидротехнических мероприятий. Так за 2006 год было осушено ненужной заболоченности на площади - 366,4 га, расчищено оросительных каналов на расстоянии - 1312,5 км, каналов - 91,3 км, с выносом грунта - 127735 куб.м., проведено скашивание камыша на расстоянии - 286,7 км.

За 2007 год было осушено ненужной заболоченности на площади - 341,9 га, расчищено оросительных каналов на расстоянии - 17372,21 км, с выносом грунта - 319,6 куб.м., проведено скашивание камыша на расстоянии - 270,1 км.

Для борьбы с личинками комаров применяют противолличиночные бактериальные препараты антнат, бактокулицид, ларвиоль, БЛП и др. Применяют регуляторы развития - метопрен, димилин, сумиларв. Аналоги ювенильных гормонов и ингибиторы хитинообразования: Препараты этой группы нарушают процессы линьки, окукливания и окрыления. Наиболее эффективны - когда в водоемах находятся личинки 3-4 возраста - сумиларв. Еще обрабатывали карбофосом.

Благодаря проведенным профилактическим и противоэпидемическим мероприятиям удастся поддерживать численность популяции переносчика малярии на относительно низком уровне и предотвратить распространение местных случаев малярии.

Обоснованием при разработке интегрированных программ является мониторинг фауны доминирующих видов, их численности, наблюдения за существующими очагами трансмиссивных болезней и прогнозирование активизации потенциальных очагов

Для определения вероятности районов заражения этими возбудителями нами были выяснены географическое расположение всех исследованных точек (Дагестан, Азербайджан, Туркмения), что дает возможность установления потенциальных очагов трансмиссивных заболеваний для санитарно-эпидемиологических служб и практических работников, а это в свою очередь создает более объективную схему районирования прибрежных экосистем Каспийского бассейна с целью обоснования системы мероприятий по борьбе с комарами.

## ВЫВОДЫ

1. На основе полевых исследований в России, Туркмении, Иране, Азербайджане и Казахстане, анализа литературных данных и коллекционных материалов пополнены и уточнены сведения о составе фауны малярийных комаров прибрежных экосистем Каспийского моря. В настоящее время выявлено 18 видов и подвидов малярийных комаров рода *Anopheles*.

Фаунистическими сборами 1997-2007гг. охвачен регион площадью более чем семь тыс. кв. км., т.е. территории России, Азербайджан, Иран, Туркмения, Казахстан. Всего собрано и определено более чем 54700 особей (личинок, куколок, имаго) малярийных комаров.

Уточнены ареалы в пределах региона для некоторых видов.

2. Определена зависимость численности и видового состава от вертикальной поясности, то есть каждый пояс населён определёнными группами кровососущих двукрылых.

Мы выделяем 5 высотных группировок видов:

1-я группа. Виды, распространённые на низменности (от 26 до 200м. над ур.м.) – *Anopheles algeriensis*, *An. sacharovi*, *An. superpictus*.

2-я группа. Виды, приуроченные к низменности и к предгорьям (предгорные степи, широколиственные леса - от 26 до 1000м. над ур.м.) – *Anopheles plumbeus*, *An. hyrcanus*.

3-я группа. Виды, распространённые преимущественно в нижних поясах гор (предгорные степи, широколиственные леса, горные степи - от 200 до 2000м. над ур. м.) – *Anopheles maculipennis*, *An. plumbeus*.

4-я группа. Виды, встречающиеся в основном в верхних поясах гор (горные степи, субальпийский, альпийский - от 1000м. и выше над ур. м.) – *Anopheles maculipennis*.

5-я группа. Виды, обладающие высокой экологической пластичностью, распространённые от низменности до альпийского пояса (26 – 2500м. над ур. м.) – *Anopheles maculipennis*.

3. Обилие малярийных комаров значительно изменяется в зависимости от высоты ландшафта над уровнем моря и наличия мест выплода, т.е. водоёмов различных типов. Они наиболее многочисленны на низменности (100-150 особей за 20 минут учёта на себе, май – июль).

Выплод малярийных комаров в различных биоценозах происходит в различных типах водоёмов, но наиболее характерны временные водоёмы в лесу, тростниковые болота, водоёмы на лугах и в посёлках. Среди них выделяются: пойменные (открытые луговые и лесные затенённые), водоёмы водораздела – луговые (открытые и затенённые кустами), лесные (на опушке и в глубине леса). В данной работе особо рассматриваются дупляные водоёмы, рисовые поля, родники с резервуаром и источники.

4. Изучение кариотипа малярийных комаров рода *Anopheles* позволило провести их цитодиагностику. Установлено, что генетической основой дифференциации видов и внутривидовых группировок служат фиксированные и флуктуирующие парацентрические инверсии.

В результате цитодиагностики малярийных комаров впервые было установлено, что основными потенциальными переносчиками малярии в регионе исследования являются *An. maculipennis*, *An. claviger*, *An. hyrcanus*, *An. sacharovi*, *An. superpictus*.

5. Сезонная динамика численности малярийных комаров значительно отличается в различных высотных поясах. На низменности и в предгорных степях комары начинают лёт в апреле, а в вышерасположенных поясах гор их появление отодвигается на более поздний период и зависит от высоты местности.

В низменной части прибрежных экосистем Каспийского моря в течение весенне-летнего сезона наблюдается три подъема численности комаров: в конце мая, в конце июня и начале сентября. В предгорных степях они наиболее многочисленны в конце мая - начале июня, в конце августа – начале сентября. В широколиственных лесах максимум численности отмечен в конце июня и в конце августа.

6. Анализ ареалов изученной фауны показывает, что спектр объединяет выходцев их 12 зоогеографических групп, что объясняется многими обстоятельствами, в основном экологического характера, явившимися результатом большого разнообразия географических ландшафтов и разнообразием фаунистических связей с сопредельными зоогеографическими областями. Проведенный зоогеографический анализ фаун кровососущих комаров региона исследования показал, что первое место по распространению на данной территории занимают виды, принадлежащие Казахстанской географической группе (22 вида - 17,3%), второе место по распространению занимают Средиземноморско - Среднеазиатские виды (21 вида - 16,5%). Северо-Туранская группа представлена 20 видами - 15,7%. Степная группа 17 видами - 13,4. Средиземноморская группа 15 видами - 11,0%. Среднеазиатская группа представлена 7 видами - 5,5%. Европейские и Европейско-Средиземноморская виды занимают седьмое место - 6 видов, что составляет 4,7%. Кавказская и Европейско-Сибирские группа отмечена 5 видами - 4,0%. Космополитная группа представлена 3 видами - 2,4%, а Восточно - Средиземноморская группа 1 видом - 0,8%.

7. Проведенный зоогеографический анализ фауны кровососущих комаров Дагестана и прикаспийских территорий имел целью выяснить на примере этой группы важнейшие особенности современных фаунистических связей и историю формирования форм аридных районов Восточного Кавказа и Средней Азии, который показал сложный характер этой фауны, где на фоне мощного автохтонного эндемизма сталкиваются целые комплексы форм из Средней и Передней Азии, Средиземноморья, степей юга европейской части России и Казахстана.

Наличие общих видов в сравниваемых районах говорит о взаимном влиянии их фаун. Миграционным процессам способствовали общие фазы развития горных систем в этих регионах и уровневый режим Каспия.

8. Важным фактором, влияющим на малярийных комаров, является антропогенная трансформация среды обитания, прежде всего водоёмов. Преобладающая негативная сторона этих преобразований связана с уничтожением, изменением или загрязнением водоёмов в процессе хозяйственной деятельности. Позитивная сторона заключается в преднамеренном или случайном создании новых водоёмов – каналов, прудов, затопленных карьеров и ям и т.п., которые иногда становятся подходящими станциями для развития малярийных комаров. Антропогенные факторы в настоящее время по силе и скорости своего воздействия становятся основной силой, преобразующей ареалы видов и состав региональных фаун комаров, а в конечном итоге определяющей их судьбу.

9. Для санитарно-эпидемиологических служб и практических работников созданы карты с указанием ареала распространения малярийных комаров Каспийского бассейна с целью обоснования системы мероприятий по борьбе с гнусом.

## СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

### I. Монография

1. Гаджиева С.С., Новикова Н.Н. Биология и экология малярийного комара. (*Anopheles hyrcanus* Pall.), - Москва: Изд-во ФГОУ ВПО РГАЗУ, 2007. - 112с.(7 п.л.).

### II. Статьи, опубликованные в ведущих рецензируемых научных журналах и изданиях, определенных ВАК:

2. Гаджиева С.С. Суточная и сезонная активность малярийных комаров рода *Anopheles* в условиях низменного Дагестана //Известия высших учебных заведений. Северо-кавказский регион. Естественные науки. – Ростов-на Дону, 2006. № 9. - С. 49-54 (0,32 п.л.).

3. Гаджиева С.С. Распределение преимагинальных фаз кровососущих комаров по биотопам с гидрологической характеристикой водоемов и их зарастанием в условиях Дагестана // Известия высших учебных заведений. Северо-кавказский регион. Естественные науки. – Ростов-на Дону, 2006. № 10. - С. 49-54 (0,41 п.л.).

4. Гаджиева С.С. Распределение кровососущих комаров в природно-климатических зонах Каспийского бассейна //Труды ВИГИС им. К.И.Скрябина. Том. 43. – Москва, 2006. - С. 36 – 44 (0,6 п.л.).

5. Гаджиева С.С. Ландшафтное и высотное распределение малярийных комаров рода *Anopheles* в Дагестане //Вестник Дагестанского Научного Центра. – Махачкала, 2007. № 27. - С.43 – 47 (0,32 п.л.).

6. Гаджиева С.С. Влияние температурного режима на кариофонд популяции малярийных комаров рода *Anopheles* в условиях Дагестана. //Юг России: экология, развитие №3. – Махачкала, 2007. - С.51 – 54 (0,23 п.л.).

7. Гаджиева С.С. Активность нападения малярийного комара *Anopheles maculipennis* Mg. на человека и ее суточный ритм активности на территории Низменного Дагестана. //Юг России: экология, развития №4. – Махачкала, 2007. - С. 46-51 (0,36 п.л.).

8. Гаджиева С.С. Места выплода и дневок *Anopheles hyrcanus* Pall. в условиях Низменного Дагестана //Зоологический журнал. №12. – Москва, 2007. - С. 1517 – 1518 (0,15 п.л.).

9. Гаджиева С.С. Биотопическое распределение и условия развития кровососущих комаров подсемейства *Culicinae* в Дагестане //Зоологический журнал №2. – Москва, 2008. - С. 248 -252 (0,32 п.л.).

10. Гаджиева С.С. Суточная активность и сезонная динамика численности малярийных комаров рода *Anopheles* в Каспийском бассейне //Труды Кубанского государственного аграрного университета. – Краснодар, №2, 2008. - С.200-204 (0,32 п.л.).

11. Гаджиева С.С. Влияние гидрологического режима на распределение преимагинальных фаз кровососущих комаров по биотопам в условиях Низменного Дагестана. //Естественные и технические науки. – Москва, №2, 2008. С. 126 -132 (0,41 п.л.).

12. Гаджиева С.С., Шаихова А.А. К изучению питания личинок кровососущих комаров (*Culicidae*) Южного Дагестана //Юг России: экология, развитие. №2, Махачкала, 2008. - С. 71-73 (0,18 п.л.).

13. Гаджиева С.С., Шаихова А.А. Анализ эффекта группы личинок малярийного комара в условиях Низменного Дагестана // Естественные и технические науки -№6, Москва, 2009г.

14. Гаджиева С.С., Джаруллаев Д.Г. Влияние биотических факторов на географическое распространение малярийных комаров // Естественные и технические науки -№6, Москва, 2009г.

### **III. Публикации в сборниках научных трудов, материалы и труды конференции:**

15. Гаджиева С.С. К биологии и экологии личинок малярийных комаров рода *Anopheles* в южных районах Дагестана //Актуальные вопросы экологии и охраны природы южных регионов России /Тезисы докладов межрегиональной научно - практической конференции. – Краснодар, 1997. - С. 112-114 (0,18 п.л.).

16. Гаджиева С.С.Распространение и некоторые стороны жизни, экологии и биологии личинок *Anopheles hyrcanus* Pall. Низменного Дагестана //Экология и охрана окружающей среды /Тезисы докладов IV Международной и VII Всероссийской научно- практической конференции. – Рязань,1998. - С.57-58 (0,15 п.л.).

17. Гаджиева С.С. Влияние высотной поясности на биоразнообразии личинок кровососущих комаров Низменного Дагестана //Материалы международной конференции «Экология и охрана животного мира». – Баку, 1998. - С.64-67 (0,23 п.л.).

18. Гаджиева С. С. Видовой состав малярийных комаров в Низменном Дагестане //Экология и охрана окружающей среды /Тезисы докладов IV Международной и VII Всероссийской научно- практической конференции. – Рязань, 1998. - С. 72-74 (0,18 п.л.).

19. Гаджиева С.С. К биологии экологии *Anopheles hyrcanus* Pall. В Низменном Дагестане //Вузовская наука и образование на пороге XXI века: проблемы и перспективы /Тезисы докладов научной сессии преподавателей и сотрудников ДГПУ. Вып. IV, часть II. – Махачкала, 1999. - С.25-28 (0,23 п.л.).

20. Гаджиева С.С. Фауна и особенности экологии комаров рода *Anopheles* Низменного Дагестана //Вестник Владимирского госуниверситета. - Владимир,1999. - С. 45-47 (0,18 п.л.).

21. Гаджиева С.С. Места вылода комаров семейства Culicidae в условиях Низменного Дагестана //Материалы докладов Республиканской межвузовской конференции преподавателей и аспирантов по проблеме экологии и образования. Институт общей экологии. – Махачкала, 1999. - С.30-31 (0,15п.л.).

22. Гаджиева С.С.Размножение и длительность сохранения вируса в теле комара //Образование и наука - основы социально- экономического и духовного развития России /Тезисы докладов научной сессии преподавателей и сотрудников Даггоспедуниверситета. Вып.V, часть I. – Махачкала, 2000. - С.43-45 (0,18 п.л.).

23. Гаджиева С.С. Фауна и экология малярийных комаров (род *Anopheles*) низменной части Дагестана //Тезисы совещания зоологов. Пединститут. – Курск, 2000. - С.37-39 (0,18 п.л.).

24. Гаджиева С.С.Хромосомный набор комаров рода *Anopheles* Meid и хромосомные филогенетические связи //Образование и наука - основы социально-экономического и духовного развития России / Тезисы докладов научной сессии преподавателей и сотрудников Дагпедуниверситета. Вып.V, часть II. - Махачка-



ла, 2000. - С.70 – 75 (0,36 п.л.).

25. Исмаилов Ш.И., Гаджиева С.С. Типология мест выплода различных групп кровососущих двукрылых в восточной части Кавказа //Тезисы докладов межрегиональной научно-практической конференции. - Краснодар, 2000. - С.87-91 (0,32 п.л.).

26. Гаджиева С.С. Суточный ритм активности *Anopheles hyrcanus* Pall. в условиях Низменного Дагестана //Материалы международной научной конференции «Изучение и охрана животного мира в конце XX века». – Баку, 2001. - С.127-130 (0,23 п.л.).

27. Исрафилова Р.Л., Гаджиева С.С. Суточный ритм активности и сезонная динамика численности *Anopheles hyrcanus* Pall. в Низменном Дагестане //Сборник научных работ студентов биолого-химического факультета. Вып.V. – Махачкала, 2001. - С.25-27 (0,18 п.л.).

28. Гаджиева С.С. Материалы к экологии *Anopheles hyrcanus* Pall. в условиях Низменного Дагестана //«Инновационная деятельность в вузе - условие развития методологии современного образования»/Тезисы докладов научной сессии преподавателей и сотрудников Даггоспедуниверситета. Вып. VII, часть II. - Махачкала, 2002. - С. 63-65 (0,18 п.л.).

29. Гордеев М.И., Гаджиева С.С., Исмаилов Ш.И. Цитогенетический анализ малярийных комаров низменных территорий Дагестана //Влияние антропогенных факторов на структуру и функционирование биоценозов и их отдельные компоненты./Межвузовский сборник научных трудов. – Москва, 2002. - С.82-85 (0,23 п.л.).

30. Гаджиева С. С. Типология мест выплода кровососущих комаров семейства *Culicinae* в Низменном Дагестане // Фундаментальные исследования системы образования/Материалы международной научно- практической конференции. – Тамбов, 2002. - С.33-35 (0,18 п.л.).

31. Гаджиева С.С. Изучение жизненных форм малярийных комаров Каспийского бассейна //Актуальные проблемы современной науки. – Владимир, 2002. - С 72-73 (0,15 п.л.).

32. Гаджиева С.С.К изучению фауны малярийных комаров рода *Anopheles* Каспийского бассейна //Тезисы докладов научно- практической конференции. Даггоспедуниверситет. – Махачкала, - 2003. С.27-29 (0,18 п.л.).

33. Гаджиева С.С. Материалы к экологии кровососущих комаров в условиях низменного Дагестана //Интеграция науки и образования - важнейший фактор развития высшей школы./Тезисы докладов научной сессии преподавателей и сотрудников Даггоспедуниверситета. – Махачкала, 2003. - С. 90-92 (0,18 п.л.).

34. Гаджиева С.С. Фауна и экологическое распределение малярийных комаров Дагестана //Экология и проблемы устойчивого развития регионов. - Воронеж, 2003. - С.103-105 (0,18 п.л.).

35. Гаджиева С.С. Цитогенетика малярийных комаров Дагестана //Кровососущие насекомые - переносчики трансмиссивных заболеваний и проблемы генетической безопасности /Материалы 1-ой Международной школы – семинара. – Москва, 2003. - С. 12-14 (0,18 п.л.).

36. Гаджиева С.С. Влияние температуры на хромосомный состав популяции малярийных комаров //Материалы международной конференции «Охрана и экология животного мира». - Баку, 2003. - С. 54-56 (0,18 п.л.).

37. Гаджиева С.С. Особенности формирования фауны и экологическое распределение малярийных комаров в условиях низменного Дагестана //Актуальные вопросы экологии и охраны природы экосистем южных регионов России и сопредельных территорий //Материалы II международной научно-практической конференции. – Краснодар, 2003. - С.63-67 (0,32 п.л.).

38. Гаджиева С.С. Распространение и условия развития кровососущих комаров в Дагестане //Фундаментальные и прикладные исследования в системе образования /Материалы II -й международной научно - практической конференции. Часть I. – Тамбов, 2004. - С. 50-53 (0,23 п.л.).

39. Гаджиева С.С. Антропогенные факторы географического распространения малярийных комаров Каспийского бассейна //Актуальные проблемы охраны здоровья животных /Материалы II- международной научно-практической конференции, посвященная 65-летию факультета ветеринарной медицины Ставропольского государственного аграрного университета. – Ставрополь, 2004. - С.65-70 (0,36 п.л.).

40. Гаджиева С.С. Экология малярийного комара *Anopheles hyrcanus* Pall. в условиях Низменного Дагестана //Вестник Российского государственного аграрного университета. – Москва, 2004. - С. 129-134 (0,32 п.л.).

41. Гаджиева С.С. Влияние абиотических факторов на распределение двукрылых насекомых в Низменном Дагестане. Вестник Российского государственного аграрного университета. – Москва, 2004. - С. 134 – 138 (0,32 п.л.).

42. Гусейнова З.Г., Давыдова С.Г., Гаджиева С.С. Материалы к экологии малярийных комаров в условиях Низменного Дагестана //Сборник научных работ студентов биолого-химического факультета. Вып. V. – Махачкала, 2005. - С.19-21 (0,18 п.л.).

43. Гаджиева С.С. Материалы к экологии малярийных комаров рода *Anopheles* в условиях Южного Дагестана //Ежегодный сборник научных статей биолого - химического факультета. – Махачкала, 2006. - С. 42 – 46 (0,32 п.л.).

44. Гаджиева С.С. Влияние климатических факторов на географическое распространение малярийных комаров рода *Anopheles* Каспийского бассейна. «Проблемы биологии, экологии и образования: История и современность» //Материалы международной научной конференции. - Санкт-Петербург, 2006. - С.22-24 (0,18 п.л.).

45. Исмаилов Ш.И., Абдурахманов Г.М., Гаджиева С.С. Зоогеографическая характеристика фауны кровососущих двукрылых восточной части Большого Кавказа //Материалы I Всероссийского совещания по кровососущим насекомым. - Санкт-Петербург, 2006. - С. 79-81 (0,18 п.л.).

46. Гаджиева С.С. Влияние абиотических факторов на кариотип популяции малярийных комаров Низменного Дагестана //Доклады научной сессии преподавателей и сотрудников. Вып. 11. Даггоспедуниверситет. – Махачкала, 2006. - С.301 – 305 (0,32 п.л.).

47. Гаджиева С.С. Изучение половой секреции у самцов кровососущих комаров в природных популяциях //Известия Даггоспедуниверситета. – Махачкала, 2007. - С. 39 – 42 (0,23 п.л.).

48. Гаджиева С.С. Особенности распределения и условия развития кровососущих комаров подсемейства *Culicinae* в Дагестане //IX Международная конфе-

рениция «Биологическое разнообразие Кавказа», посвященная 65-летию Г.М.Абдурахманова. – Махачкала, 2007. - С. 161 -163 (0,18 п.л.).

49. Гаджиева С.С. Суточная активность малярийных комаров рода *Anopheles* в Каспийском бассейне //Российский паразитологический журнал. №1. - Москва, 2007. - С. 18 – 23 (0,36 п.л.).

50. Гаджиева С.С. Распределение преимагинальных фаз малярийных комаров по биотопам в условиях Дагестана //Современные проблемы биологии и экологии животных. I Всероссийская научно - методическая конференция, посвященная памяти проф. Ш.И. Исмаилова. – Махачкала, 2008. - С.118 – 123 (0,36 п.л.).

51. Магомедова А.М., Гаджиева С.С. Основные эктопаразиты сельскохозяйственных животных Дагестана и современные методы борьбы с ними //Современные проблемы биологии и экологии животных. I Всероссийская научно - методическая конференция, посвященная памяти проф. Ш.И. Исмаилова. – Махачкала, 2008. - С.196 – 199 (0,23 п.л.).

52. Тагирбекова Л.З., Гаджиева С.С. Видовой состав иксодовых клещей Юго - Восточного Кавказа //Современные проблемы биологии и экологии животных. I Всероссийская научно - методическая конференция, посвященная памяти проф. Ш.И. Исмаилова. – Махачкала, 2008. - С.216 – 219 (0,23 п.л.).

53. Гаджиева С.С. Влияние экологических факторов на соотношение полов у некоторых видов кровососущих комаров //Современные проблемы биологии и экологии животных. I Всероссийская научно - методическая конференция, посвященная памяти проф. Ш.И. Исмаилова. – Махачкала, 2008. - С.114 – 118 (0,32 п.л.).

54. Гаджиева С.С., Магомедова А.М. Роль иксодовых клещей в передаче паразитарных болезней крови // Современные проблемы биологии и экологии животных. II Всероссийская научно - методическая конференция, посвященная памяти проф. Ш.И. Исмаилова. – Махачкала, 2009. - С.77– 80 (0,18 п.л.).

55. Гаджиева С.С., Майсумова А.Н. Влияние гнуса на продуктивность животных в Республики Дагестан // Современные проблемы биологии и экологии животных. II Всероссийская научно - методическая конференция, посвященная памяти проф. Ш.И. Исмаилова. – Махачкала, 2009. - С.80 – 83 (0,20 п.л.).

56. Гаджиева С.С. Вертикальное распределение комаров подсемейства *Culicidae* в Низменном Дагестане // Современные проблемы биологии и экологии животных. II Всероссийская научно - методическая конференция, посвященная памяти проф. Ш.И. Исмаилова. – Махачкала, 2009. - С.83– 85 (0,18 п.л.).

57. Гаджиева С.С. Распределение и условия развития комаров подсемейства *Culicidae* в Дагестане // Современные проблемы биологии и экологии животных. II Всероссийская научно - методическая конференция, посвященная памяти проф. Ш.И. Исмаилова. – Махачкала, 2009. - С.85– 88 (0,20 п.л.).

