

АКАДЕМИЯ НАУК КАЗАХСКОЙ ССР  
СЪЕДИНЕННЫЙ УЧЕНЫЙ СОВЕТ ИНСТИТУТОВ ЗООЛОГИИ  
И ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ БИОЛОГИИ

---

На правах рукописи

Ю.Н. ТУПИЦИН

ПОВОСОСУЩИЕ КОМАРЫ (DIPTERA, CULICIDAE) ВОСТОЧНОГО  
КАЗАХСТАНА И МЕРЫ БОРЬБЫ С НИМИ

(ОЗ - специальность, IO6 - паразитология)

диссертация напечатана на русском языке

А В Т О Р Е Ф Е Р А Т

диссертации на соискание ученой степени кандидата  
биологических наук

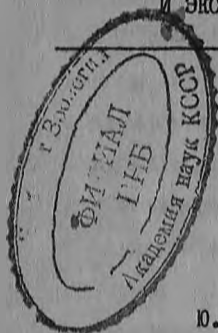
Алма-Ата - 1972

АКАДЕМИЯ НАУК КАЗАХСКОЙ ССР

ОБЪЕДИНЕННЫЙ УЧЕНЫЙ СОВЕТ ИНСТИТУТОВ ЗООЛОГИИ  
И ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ БИОЛОГИИ

---

На правах рукописи



Ю.Н. ТУПИЦИН

КРОВООСУШИЕ КОМАРЫ (DIPTERA, CULICIDAE) ВОСТОЧНОГО  
КАЗАХСТАНА И МЕРЫ БОРЬБЫ С НИМИ

( 03 - специальность, 106 - паразитология)

диссертация напечатана на русском языке

В Т О Р Е Ф Е Р А Т

диссертации на соискание ученой степени кандидата

биологических наук

Алма-Ата - 1972

Работа выполнена в паразитологическом отделе Восточно-Казахстанской областной санэпидемстанции, в лаборатории биологических методов борьбы с гнусом института зоологии АН Каз.ССР и на кафедре зоологии Усть-Каменогорокского педагогического института по материалам, собранным в 1965 - 1970 годах.

Диссертация изложена на 194 страницах машинописного текста и состоит из введения, 9 глав и выводов. Работа иллюстрирована 53 рисунками, фотографиями, графиками и таблицами. Список цитируемой литературы включает 243 работы, в том числе 228 отечественных и 16 иностранных.

Научный руководитель - доктор биологических наук А.М.Дубицкий.

Официальные оппоненты:

1. Доктор биологических наук В.В.Шевченко
2. Кандидат биологических наук И.Г.Пригунова.

Ведущее предприятие - Казахская республиканская санэпидотация

Защита состоится " 22 " X // 1972 г. на заседании Объединенного Ученого Совета Институтов зоологии и экспериментальной биологии Академии Наук Казахской ССР.

Автореферат разослан " 6 " IX // 1972 г.

Отзывы просим присылать по адресу: 480072, г. Алма-Ата, проспект Абая, 38, Институт экспериментальной биологии АН Каз.ССР, ученому секретарю Совета.

Ученый секретарь Совета,  
доктор биологических наук -

А.М.Мурзамадиев.

## ВВЕДЕНИЕ

"Гнус" — этим метким народным словом названа группа кровососущих двукрылых, обитающих во всех ландшафтных зонах и поясах Советского Союза. В Казахстане эти кровососы в наибольшем количестве вылаживают в предгорьях Алтая. Анализ результатов 760 учетных сборов показал, что на территории Восточного Казахстана 84,1% нападающих кровососов составляют комары, 7,4% — слепни, 5,6% — мошки, 2,9% — мокрецы.

Длительное и массовое нападение комаров изнуряет людей. Труд их становится непроизводительным, учащаются случаи аварий и производственного травматизма. Не меньший вред причиняют комары и животным. Постоянно беспокоясь, животные перестают пастись, худеют, отстают в росте, снижается их продуктивность. Все это влечет за собой большие экономические потери.

Кровососы не только крайне досажливы, они повинны в передаче и хранении различных бактериальных и вирусных инфекций. Выделение туляремиальных возбудителей и арбовирусов из имаго и личинок *Aedes a. cinereus*, *Ae. a. caspius*, *Ae. vexans*, *Anopheles hyrcanus*, собранных на изучаемой территории, очевидно свидетельствует о том, что комары, очевидно, играют важную роль в распространении и поддержании этих инфекций в Восточном Казахстане (Ананян, 1964, 1965; Жуматов и др. 1966, 1968).

Именно поэтому проблема борьбы с гнусом, в том числе с комарами, решением Правительства признана общегосударственной задачей. На органы здравоохранения возложена обязанность организации и проведения мероприятий по уничтожению этих кровососов. Между тем, многие вопросы, без знания которых невозможно осуществить рациональные мероприятия по борьбе с комарами в Восточном Казахстане, изучены недостаточно полно.

Работа выполнена в паразитологическом отделе Восточно-Казахстанской областной санэпидемстанции, в лаборатории биологических методов борьбы с гнусом Института зоологии АН Каз.ССР и на кафедре зоологии Усть-Каменогорокского педагогического института по материалам, собранным в 1965 - 1970 годах.

Диссертация изложена на 194 страницах машинописного текста и состоит из введения, 9 глав и выводов. Работа иллюстрирована 53 рисунками, фотографиями, графиками и таблицами. Список цитируемой литературы включает 243 работы, в том числе 228 отечественных и 16 иностранных.

Научный руководитель - доктор биологических наук А.М.Дубицкий.

Официальные оппоненты:

1. Доктор биологических наук В.В.Шевченко
2. Кандидат биологических наук И.Г.Пригунова.

Ведущее предприятие - Казахская республиканская санэпидстанция

Защита состоится " 22 " X // 1972 г. на заседании Объединенного Ученого Совета Институты зоологии и экспериментальной биологии Академии Наук Казахской ССР.

Автореферат разослан " 6 " IX // 1972 г.

Отзывы просим присылать по адресу: 480072, г. Алма-Ата, проспект Абая, 38, Институт экспериментальной биологии АН Каз.ССР, ученому секретарю Совета.

Ученый секретарь Совета,  
доктор биологических наук -

А.М.Мурзамадиев.

## В В Е Д Е Н И Е

"Гнуо" — этим метким народным словом названа группа кровососущих двужрылых, обитающих во всех ландшафтных зонах и поясах Советского Союза. В Казахстане эти кровососы в наибольшем количестве выжиживают в предгорьях Алтая. Анализ результатов 760 учетных сборов показал, что на территории Восточного Казахстана 84,1% нападающих кровососов составляют комары, 7,4% — олепни, 5,6% — машки, 2,9% — мокрецы.

Длительное и массовое нападение комаров изнуряет людей. Труд их становится непроизводительным, учащаются случаи аварий и производственного травматизма. Не меньший вред причиняют комары и животным. Постоянно беспокоясь, животные перестают пасти, худеют, отстают в росте, снижается их продуктивность. Все это влечет за собой большие экономические потери.

Кровососы не только крайне докучливы, они повинны в передаче и хранении различных бактериальных и вирусных инфекций. Выделение туляремиальных возбудителей и арбовирусов из имаго и личинок *Aedes a. cinereus*, *Ae. a. caspius*, *Ae. vexans*, *Anopheles hyrcanus*, собранных на изучаемой территории, косвенно свидетельствует о том, что комары, очевидно, играют важную роль в распространении и поддержании этих инфекций в Восточном Казахстане (Ананян, 1964, 1965; Хуматов и др. 1966; 1968).

Именно поэтому проблема борьбы с гнуоом, в том числе с комарами, решением Правительства признана общегосударственной задачей. На органы здравоохранения возложена обязанность организации и проведения мероприятий по уничтожению этих кровососов. Между тем, многие вопросы, без знания которых невозможно осуществить рациональные мероприятия по борьбе с комарами в Восточном Казахстане, изучены недостаточно полно.

В задачу наших исследований входило изучение видовой состава комаров, мест их выплода, фенологии и экологии, сезонного хода численности и суточного ритма активности нападения; испытание инсектицидного и репеллентного действия новых препаратов, малотоксичных для людей и полезных животных; рекомендация наиболее перспективных из них в местных условиях и осуществление комплекса защитно-истребительных мероприятий в различных ландшафтных условиях региона.

### Г. ФИЗИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКИЙ ОЧЕРК ВОСТОЧНОГО КАЗАХСТАНА

Исследуемый регион охватывает бассейн верхнего Иртыша, горные и высокогорные районы Южного Алтая, хребты Саура и Тарбагатай, а также значительную часть Калбаинских гор с их предгорными равнинами и межгорными впадинами. Административно под Восточным Казахстаном подразумевается Восточно-Казахстанская область и часть Семипалатинской, в которую входят районы: Аксуатский, Кокпектинский, Жарминокий и Бородулихинский. Их сходство в природном отношении выражено однородной зональностью, общностью климатических условий и рельефа. По ландшафтно-климатическим особенностям природные зоны и пояса Восточного Казахстана предстают в следующем порядке: пустынная, степная, горно-лесостепная, горно-лесная, высокогорная тундрово-луговая и нивальная (Федосеев, 1960).

Кроме того, в реферируемой главе рассматривается зональная характеристика региона, приводятся климатические, гидрологические и другие факторы, способствующие развитию и распространению кровососущих комаров исследуемой территории.

### П. ИЗУЧЕННОСТЬ КРОВСОСУЩИХ КОМАРОВ ВОСТОЧНОГО КАЗАХСТАНА

Первые сведения о комарах Восточного Казахстана приводит П.И.Симанин (1927). В Зайсанской котловине он обнаружил 7 видов и, кроме того, изучил биологию двух из них. Исследуя фауну кулицид Казахской ССР, Э.Р.Геллер (1939) для Алтайской горной страны приводит 16 видов кровососущих комаров. Он указывает в основном время отлета и места

обнаружения комаров и только в отношении отдельных видов приводит разрозненные сведения по фенологии. В аналогичном плане проведены исследования В.П.Боженко (1941, 1943, 1948). Для данного региона он указывает 21 вид комаров. В статье Н.С.Жук и А.М.Дубицкого (1966), основанной на обработке коллекций санэпидемстанций, для Восточного Казахстана указывается 20 видов этих кровососов. Наиболее полно видовой состав и экология комаров изучаемого региона представлены в работах А.М.Дубицкого (1967, 1969, 1970).

Более детально изучены малярийные комары Восточного Казахстана. Сведения о них опубликованы в работах Ф.Ф.Юрчак, В.П.Боженко (1939), М.С.Симачковой (1940), В.П.Боженко (1941, 1943), И.Г.Скопина (1942, 1944), Ф.Ф.Юрчак (1949, 1950), Н.К.Шипицкиной (1957), Н.К.Шипицкиной и З.Л.Дылдиной (1957), М.С.Павловой и Л.А. Павлова (1962). В них приводятся данные по фенологии личинок и имаго, а также даются отдельные рекомендации по борьбе с ними в степных и предгорных районах Казахстана и, в частности, Алтая. Отличаются от других своей эпидемиологической направленностью труды В.Н.Ануфриевой (1966, 1967, 1968, 1971), в которых для юго-восточной части озера Зайсан приводятся 26 видов комаров. В местах наблюдений В.Н.Ануфриева тщательно изучила видовой состав, суточный и сезонный ход численности и их зависимость от факторов внешней среды.

### III. МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА РАБОТЫ

Материалом для диссертации послужили шестилетние (1965-1970) исследования в пустынной, степной, горно-лесостепной и горно-лесной зонах и полях Восточного Казахстана. В первые два года (1965-1966) основное внимание уделялось рекогносцировочным исследованиям. Это позволило выявить места с наибольшей численностью кровососущих двукрылых, установить, что комары являются наиболее массовым компонентом гнуса, и определить их видовой состав. Стационарные исследования и наблюдения проводились с апреля по октябрь 1967-1970 годов в один-



наддети населенных пунктах, отличающихся по климатическим условиям, рельефу местности и особенностям мест выплода: 1. Пустынная зона - Акжар, Чиликты, Буран; 2. Степная зона - Зыряновск, Усть-Каменогорск, Ташкентское; 3. Горно-лесостепной пояс - Путинцево, Катон-Карагай, Черемшанка; 4. Горно-лесной пояс - Козлушка, дом отдыха "Горняк". С целью пополнения сведений о видовом составе и выяснения экологических особенностей кровососов в зависимости от климатических условий различных сезонов проведено 186 маршрутных исследований в различных природных зонах региона.

В течение шести лет обрано и определено 58290 комаров и личинок. В разделе, посвященном сезонному и суточному ходу численности комаров, использованы материалы 760 учетных сборов, проведенных по общепринятой методике (Павловский, 1935, 1946; Штакельберг, 1937; Мончадокий, 1951, 1952; Савонова, 1958; Петрицева, 1959).

Для наблюдений за изменением численности комаров *An. m. messeae* на территории вышеуказанных населенных пунктов было выбрано 27 контрольных дней (жилище, скотные и хозяйственные помещения). Сезонный ход численности личиночных стадий изучен в 23 постоянных и 39 временных водоемах. Для определения чувствительности личинок комаров к фюофюорорганическим и карбаматным соединениям проведено 108 лабораторных и 76 полупроизводственных испытаний. Приготовление растворов, отбор токоичных доз и определение остаточного действия ларвицидов осуществлялись согласно рекомендациям ВОЗ (Женева, 1964). Производственным испытаниям подвергались хлорфюо, карбфюо и трихлфюо. В общей сложности ими обработано 126 га водной площади в различных ландшафтах региона.

Система мероприятий по уничтожению комаров в Восточном Казахстане основана на радикальном оздоровлении местности путем проведения гидротехнических работ. Эти мероприятия проводились хозяйственными организациями и ведомствами согласно комплексному плану, разработанному по нашим рекомендациям, на площади 993 га.

Обработка растительности и водоемов велась как вручную, так и механизированно. Применялись автомаски, гидропульты, моторный распылитель порошка МРП-2 и ДУК. Всего обработано 471 га водной площади и 2513,3 га территории. Для уничтожения эндофильных видов комаров обработано 350098 м<sup>2</sup> охотных, хозяйственных и жилых помещений. С целью контроля за эффективностью мероприятий по уничтожению личинок и имаго обследовано 1827 м<sup>2</sup> водной площади более чем в 2500 водоемах и проведено 634 учетных обора на обработанной и необработанной территории.

Меры индивидуальной защиты разрабатывались в комплексе с ВНИИДЭС Минздрава СССР и проверялись в производственно-полевых условиях. В течение четырех лет репеллентами для наземного применения пользовались 663 человека, одеждой и сетками Лавицкого, обработанными репеллентами, - 83 человека.

#### IV. ПОВИДОВОЙ ЭКОЛОГО-ФАУНИСТИЧЕСКИЙ ОБЗОР КРОВОСОСУЩИХ КОМАРОВ ВОСТОЧНОГО КАЗАХСТАНА

Результаты проведенных исследований позволили выявить 38 видов и подвидов комаров, относящихся к 5 родам семейства Culicidae. Род *Anopheles* представлен *An. claviger* Meig., *An. hyrcanus* Pall., *An. m. messeae* Fall., род *Culiseta* - *C. longiareolata* Macq., *C. alasoensis* Ludl., *C. bergrothi* Edw., род *Mansonia* - *M. richiardii* Fic., род *Aedes* - *Ae. behningi* Mart., *Ae. deklamischevi* Den., *Ae. cantans* Meig., *Ae. c. caspius* Pall., *Ae. c. dorsalis* Meig., *Ae. castaphylla* Dyar., *Ae. cyprinus* Ludl., *Ae. communis* De Geer, *Ae. detritus* Hal., *Ae. diantaeus* H. D. K., *Ae. exorucians* Wal., *Ae. flavescens* MÜLL., *Ae. hexodontus* Dyar., *Ae. intrudens* Dyar., *Ae. leucomelas* Meig., *Ae. montohadskyi* Dub., *Ae. pionips* Dyar., *Ae. pullatus* Coq., *Ae. punctator* Kirby., *Ae. rempeli* Vook., *Ae. riparius* D. K., *Ae. stramineus* Dub., *Ae. c. cinereus* Meig., *Ae. c. rossica* D. G. M., *Ae. v. vexans* Meig., *Ae. galloisi* Yam., род *Culex* - *C. modestus* Fic., *C. pusillus* Macq., *C. hortensis* Fic., *C. territans* H. D. K., *C. pipiens* L. Один из них - *Ae. rempeli* оказался новым для фауны СССР, а другой - *Ae. galloisi* - для фауны Казахстана.

В реферируемой главе описываются экологические, фенологические и другие особенности каждого вида в различных ландшафтах и поясах. Приводится количество просмотренных экземпляров, процентное отношение их к общему количеству собранных экземпляров, места обнаружения и распространения комаров в Восточном Казахстане и на определенных о нем территориях. Повидовые очерки иллюстрируются картами мест нахождения, таблицами основных фенологических дат в различных ландшафтах и совместного развития личинок в водоемах, фотоснимками характерных стаций.

#### У. МЕСТА ВЫПОДА И УСЛОВИЯ РАЗВИТИЯ ПРЕИМАГИНАЛЬНЫХ ФАЗ

Приводимая типизация мест выплода комаров основана на их ландшафтной характеристике. Они отнесены к четырем типам: пустынному, степному, горно-лесному и горно-лесостепному. За основу такого деления, наряду с длительностью существования водоемов, взяты природные условия стаций обитания личинок, широко отражающие многообразие экологических требований различных видов к среде обитания (Баклемишев, 1949; Дубицкий, 1970).

В самостоятельную, пятую группу, выделены искусственные водоемы, возникающие в результате хозяйственной деятельности людей.

Наиболее разнообразны лесные и лесостепные водоемы горного пояса. Заселяют их холодолюбивые моноциклические представители рода *Aedes*, переносящие действие неблагоприятных внешних условий в состоянии эмбриональной диапаузы. Их две группы. Развитие ранневесенних видов группы "complanis" (*Ae. complanis*, *Ae. punctor*, *Ae. pionipis*, *Ae. pullatus*, *Ae. intrudens* и др.) начинается в конце апреля-мае, во время таяния снега, и длится 40-45 дней при температуре 5-19°. Такой же период требуется для выплода поздневесенних видов группы "cantans" (*Ae. cantans*, *Ae. excrucians*, *Ae. behningi*) и *Ae. c. cinereus* с той лишь разницей, что их развитие происходит при 10-25° и позже начинается и заканчивается.

Временные и постоянные водоемы пустынной и степной зон однотипны. Они характеризуются слабой затененностью, хорошей прогреваемостью и разнообразным химическим составом воды. Число моноциклических пидов *Aedes* здесь резко уменьшается, но зато увеличивается количество полициклических представителей родов *Culex* и *Anopheles*. Общее обеднение видового состава компенсируется массовостью таких кровососов, как *Ae. c. caspius*, *Ae. flavescens*, *Ae. v. vexans*, *C. modestus*, а местами — *An. m. messeae*, *An. hircanus*. Продолжительность их развития в зависимости от температурных условий сезона в 2-3 раза короче, чем у ранее упомянутых видов и может осуществляться за 10-30 дней.

#### VI. СЕЗОННАЯ И СУТОЧНАЯ АКТИВНОСТЬ НАПАДЕНИЯ КОМАРОВ

Период активности комаров и интенсивность их нападения в зависимости от условий региона изменяются в больших пределах. Лет кровососов в ландшафтном аспекте увеличивается с севера на юг и длится от двух до шести месяцев.

Самый длинный период активности кровососов отмечен для равнинных районов пустынной и степной зон — с апреля по октябрь. Численность нападающих здесь кровососов имеет вид двухвершинной кривой с пиками в июне и августе. Причем в пустынных условиях сезонный максимум активности приходится на август за счет отрождения последующих генераций *An. hircanus*, *An. m. messeae*, *C. modestus* и второй генерации *Ae. c. caspius* и *Ae. v. vexans*. В этот период за учетное время на человека нападает более 900 особей. В степных же районах сезонный максимум активности отмечается в начале лета (в июне) за счет отрождения моноциклических видов группы "cantans" (*Ae. flavescens*, *Ae. exotricans*, *Ae. cantans*), а также *Ae. c. caspius*, *Ae. v. vexans*. Максимальное обилие нападающих в это время комаров достигает 305 особей.

Лет комаров в лесостепном и лесном поясах горной зоны продолжается с конца мая до последней декады августа. Наибольшее количество насекомых нападает в июне-июле. Численность их в течение сезона

имеет характер одновершинной (лесные участки) или двухвершинной (лесостепные участки) кривой. Обилие нападающих комаров резко увеличивается в конце мая — первой декаде июня в результате вылода ранневесенних видов группы "communis" (*Ae. communis*, *Ae. punctor*, *Ae. pullatus*, *Ae. pionipis* и т.п.). Они и составляют основную массу нападающих насекомых в горно-лесном поясе, достигая в период сезонного максимума 685 экземпляров за учет.

В горно-лесостепных условиях в середине июня к ним присоединяются поздневесенние виды — *Ae. exiguiclavus*, *Ae. cantans*, *Ae. flavescens*, *Ae. behningi* и сопутствующие им полисезонные *Ae. c. biperneus*, *Ae. c. dorsalis*. Обилие нападающих на человека и животных кровососов достигает в это время 415 особей. Они и составляют второй зубец сезонной кривой.

Суточная активность комаров с ее изменениями под воздействием метеорологических факторов в Восточном Казахстане не отличается от общеизвестной. По времени нападения ее можно условно разделить на весенне-осеннюю и летнюю. В кривой летнего суточного ритма различают период дневного и ночного минимума, утреннего и вечернего максимума.

В пустынной и степной зонах в течение суток отмечается два подъема численности: утренний — с 3 до 6 и вечерний — с 19 до 22-23 часов. Однако в период массового лета кровососов, когда ночные температуры не опускаются ниже  $15^{\circ}$ , при хорошем лунном освещении наблюдается круглосуточная активность комаров, понижающаяся днем вследствие высоких ( $30-32^{\circ}$ ) температур и освещенности более 5000 люксов.

В лесо-степном и лесном поясах горной зоны в суточном ритме также отмечается два подъема активности: первый — с 4 час. 30 мин. или 6 час. до 9-11 часов и второй — с 18-19 час. до 21-22 часов. Однако контраст между утренним и вечерним пиками сглажен дневной активностью, что объясняется значительной зате-

ненность лесных биотопов и наличием моноциклических видов, отличающихся слабой дневной депрессией.

В период, когда утренние и вечерние температуры бывают ниже  $10^{\circ}$ , активности комаров не отмечается, вследствие этого, в весенние и осенние месяцы нападение переносится на дневные часы. Кроме того, в реферируемой главе проанализировано влияние температуры, повышенной скорости ветра на суточную активность нападения массовых видов комаров. Это позволило выявить свои характерные особенности нападения кровососов и их изменение под действием метеорологических факторов в различных ландшафтах исследуемого региона.

#### УП. ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ СИСТЕМЫ МЕР БОРЬБЫ С КОМАРАМИ

За основу системы мероприятий при выборе методов борьбы с комарами, наряду с собственными исследованиями, взяты отдельные рекомендации, разработанные для различных регионов Советского Союза Е.Н. Павловским, Г.С. Первотайским, К.П. Чагиным (1951), В.Н. Беклемишевым (1948, 1952), А.С. Мончадоким (1952), П.Г. Сергиевым о соавт. (1953), В.Н. Набоковым, М.Ф. Шленовой (1955), П.А. Петришевой о соавт. (1960), М.Ф. Шленовой о соавт. (1958), Н.К. Шляпниной о соавт. (1959), А.С. Мончадоким, К.А. Брераым, А.В. Гуцевичем (1962), А.М. Дусицким (1962, 1964, 1969), Д.Д. Нафедовым (1964), Н.С. Жук (1967, 1970), В.И. Вапковим о соавт. (1968, 1969, 1970) и другими.

В условиях исследуемого региона предлагается экологически обоснованная система мероприятий по уничтожению комаров для четырех характерных ландшафтно-климатических участков: пустынного, степного, горно-лесостепного и горно-лесного. Взяты во внимание специфические особенности каждого района, с учетом основных мест выплода комаров в экологической связи с ними отдельных групп этих насекомых. Дается обоснование методов борьбы и сроков проведения мероприятий в зависимости от мест выплода и лидовой принадлежности, возрастного состава и других биологических особенностей комаров в обычные и экстраординарные по климатическому режиму годы. Обосновывается рентабельность

и экономичность механизированных методов борьбы. В каждом случае рекомендуется радио обработки растительности и площадей с водоемами вокруг подзащитных объектов.

Главное внимание в этой системе уделено ликвидации мест выплода в сочетании с проведением хозяйственных и гидротехнических мероприятий. Однако до получения эффекта от этих мероприятий, а также в местах, где проведение их практически не осуществимо, следует применять химические вещества. Ведущей мерой при этом является противоличиночная обработка в хозяйственно неиспользуемых водоемах и в периодически или вновь возникающих местах выплода комаров.

Проведение всего комплекса мероприятий в настоящее время целесообразно и экономически выгодно только в местах производственной концентрации людей и там, где расположены спортивно-оздоровительные учреждения. Для защиты отдельных групп населения, находящихся непродолжительное время в районах нападения кровососов, рекомендуется применять индивидуальные средства защиты.

#### УШ. ИСПЫТАНИЕ И ВЫБОР ЭФФЕКТИВНЫХ В МЕСТНЫХ УСЛОВИЯХ ИНСЕКТИЦИДОВ

Учитывая вредное влияние хлорированных углеводородов на водную фауну и наземных животных, мы провели испытание некоторых фосфорорганических и карбаматных соединений (байтекс, карбофос, корал, азунтол, тролен, трихлофос, хлорофос, цидиал, эбейт, севин, дикрезилловый эфир). Отдельные из них оказались высокоэффективными для комаров и в то же время, в применяемых дозировках, безопасны для рыб, многих компонентов планктона и бентоса и малотоксичны для теплокровных.

В лабораторных условиях байтекс, карбофос, корал и эбейт в дозе от 0,004 до 0,02 частей на млн. вызывают 100% гибель личинок при 24-часовой экспозиции. Наибольшим остаточным инсектицидным действием (свыше 7 суток) обладают байтекс и эбейт. Затем следует карбофос, корал и трихлофос — до 5 суток.

В естественных условиях в первую очередь гибнут личинки младших возрастов в неглубоких (до 30 см), лишенных растительности водоемах.

Байтеко, корал и збейт в дозе 0,0014 г на 1 м<sup>2</sup> вызывают 100% гибель личинок I-II стадий, а для уничтожения III-IV стадий указанную дозу следует удвоить. Гибели куколок от таких дозировок не наступало. Карбофос, трихлофос, тролен и цидиал в дозировках от 0,02 до 0,03 г на 1 м<sup>2</sup> эффективны в борьбе с водными фазами комаров в открытых, неглубоких (20 см) водоемах. В местах выплода глубиной до 1 м или заросших растительностью указанные дозировки следует утраивать или производить перерасчет на объем воды.

Установлена также зависимость продолжительности остаточного действия ларвицидов от особенностей мест выплода, их температурного режима, родовой принадлежности личинок, форм и дозировок инсектицидов. Повторное заселение открытых, хорошо прогреваемых водоемов в пустынной и степной зонах личинками полициклических видов наблюдалось через 3-6 дней. Появление преимагинальных фаз в затененных лесных водоемах регистрировалось через 12-15 и даже 17 суток.

#### IX. ОРГАНИЗАЦИЯ И ПРОВЕДЕНИЕ ЗАЩИТНО-ИСТРЕБИТЕЛЬНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ В ВОСТОЧНОМ КАЗАХСТАНЕ

Рекомендуемая система мероприятий, осуществленная в Восточном Казахстане с учетом экологических особенностей комаров, природно-климатических, хозяйственных и экономических условий, включает в себя два основных раздела работ: 1. Индивидуальную защиту отдельных людей и небольших коллективов и 2. Меры общественной профилактики, проводимые при защите больших стационарных коллективов.

Проведение мероприятий по борьбе с комарами осуществлялось по плану санэпидотрядов, согласованным с заинтересованными учреждениями и утвержденным исполкомами местных Советов. Истребительные мероприятия проводились отделами профилактической дезинфекции на хозяйственных началах. За бригадой из 6 дезинфекторов во главе с дезинструктором закреплялся подзащитный объект площадью не более 20-25 га. Защита его в течение сезона стоила 300-500 руб. Не реже двух раз за сезон работники санитарного контроля информировали вышестоящие органы о ходе включен-



ния решения по борьбе с кровосоосами.

Основным мероприятием в борьбе с комарами в Восточном Казахстане являлось благоустройство населенных пунктов и мест отдыха трудящихся путем проведения радикальных гидротехнических работ. Санэпидолужба вела постоянный предупредительный надзор за соблюдением требований, препятствующих образованию мест выплода при строительстве и эксплуатации водохозяйственных сооружений. Кроме предупредительного, осуществлялся текущий надзор за ликвидацией неиспользуемых водоемов и за работами, связанными с выемками грунта и гравия. Проводился он путем ежегодных (по состоянию на I, V и I, VII) обследований подных площадей. Небольшие объемы гидромелиоративных работ (очистка русел, канав, кюветов, засыпка ям, рвы и т.д.) проводились заинтересованными ведомствами или частными лицами согласно актам санэпидолужбы.

Объем гидротехнических работ на территории региона составил:

1. Засыпка водоемов, мелких заболоченностей, ям с последующей планировкой 280 га, 2. Осушение болот и заболоченностей – 406 га, 3. Благоустройство прудов и водоемов, регулирование речек – 307 га, 4. Ремонт канал, каналоч, кюветов, водостокков и прочие работы – 1756 км.

Практика показывает, что осуществление этих мероприятий приводило к стойкому оздоровлению местности. Вместе с тем, при кажущейся первоначальной дороговизне гидротехнические мероприятия являются более выгодными с экономической точки зрения, чем ежегодное проведение химической обработки.

Уничтожение комаров химическими веществами являлось паллиативной мерой и до получения эффекта от гидромелиоративных работ – необходимой. При этом главное внимание уделялось борьбе с личинками, так как они наиболее уязвимы.

В большинстве подзащитных объектов исследуемого региона основную массу нападающих на человека и животных кровосоосов составляют комары *Aedes*, поэтому главное усилие направлялось на борьбу с этими насекомыми. В местах расположения населенных пунктов, зон отдыха, пионерских

лагерей, турбаз и там, где численность комаров высокая, наряду с индивидуальными средствами защиты, применялась обработка водоемов (мест выплода) и растительности (мест дневок кровососов). Дел рвация водоемов для истребления личинок *Aedes* проводилась в период их массового отрождения. В пустынных и степных районах - в конце 1-й декады апреля, а в предгорных и горных районах - с конца апреля, в течение мая. Последующие обработки выполнялись по энтомологическим показаниям в июне-августе. В районах, где имеется оросительная сеть (Зайсанский, Курчумский, Тарбагатайский, Маркакольский и др.) летнюю дларвацию проводили через 5-7 дней после заполнения водой понижений рельефа местности и появления личинок. Для уничтожения преимагинальных стадий *Anopheles*, *Culex* обрабатывали места выплода при массовом появлении личинок II стадии - в июне-августе. Если подзатитные объекты располагались по поймам рек пустынной и степной зон, где доминирует комары *Ae.v. vexans*, водоемы обрабатывали во второй пятнадцатке июня, а в годы с высокими паводком повторяли еще и в середине июля.

Учитывая, что ручная обработка водоемов и территории из автомаксов и гидропультов трудоемкая и дорогостоящая (15 руб. 1 га), следует применять механизированную аппаратуру (МРП-2, ОКС, МРД-2, ДУК и др.). Производительность труда возрастает в три раза, а стоимость обработки одного га снижается до 6-9 рублей.

В качестве ядохимикатов использовали маслообразные ларвициды. После их применения (0,02 л на 1 м<sup>2</sup>) в лишённых растительности водоемах любой глубины уже через несколько часов погибали личинки всех возрастов и куколки. Для обработки заросших мест выплода расход ларвицидов увеличивали в полтора-два раза. Особое значение этот метод приобрел в лесостепных и лесных водоемах горного пояса, где много хозяйственно малоценных водоемов и есть предприятия, располагающие отходами нефтепродуктов. Он безопасен для теплокровных животных, экономически выгоден, универсален против всех фаз развития кровососов и сохраняет эффективность в лесных водоемах до их пересыхания, в степ-

них и пустынных – в течение 20 суток. Кроме того можно использовать фосфорорганические препараты, быстро разлагающиеся на нетоксичные элементы и не обладающие кумулятивными свойствами. Рекомендуемые дозировки ларвицидов в зависимости от глубины, степени зарастания водоемов и возраста личинок представлены в таблице I.

Таблица I.

Рекомендуемые дозировки наиболее эффективных ларвицидов для борьбы с личинками в Восточном Казахстане

| Ларвицид                         | Дозировка г/га АДВ |               | Повторное заселение оуток |       |
|----------------------------------|--------------------|---------------|---------------------------|-------|
|                                  | I-II стадии        | III-IV стадии | мин.                      | макс. |
| Против личинок рода <i>Aedes</i> |                    |               |                           |       |
| Байтекс                          | 14 / 30            | 20 / 60       | 6                         | I5    |
| Корал                            | 14 / 30            | 20 / 60       | 4                         | IO    |
| Эбейт                            | 13 / 30            | 20 / 58       | 5                         | I7    |
| Трихлофос                        | 380 / 900          | 800 / 2200    | 4                         | I2    |
| Карбофос                         | 450 / 1500         | 1200 / 3600   | 3                         | IO    |
| Против личинок рода <i>Culex</i> |                    |               |                           |       |
| Байтекс                          | 10 / 18            | 15 / 40       | 6                         | I5    |
| Корал                            | 10 / 18            | 15 / 40       | 4                         | IO    |
| Эбейт                            | 10 / 18            | 15 / 40       | 5                         | I7    |
| Трихлофос                        | 260 / 600          | 500 / 1000    | 4                         | I2    |
| Карбофос                         | 360 / 900          | 700 / 1900    | 3                         | IO    |

**ПРИМЕЧАНИЕ:** Цифры в числителе указывают дозировку, необходимую для уничтожения личинок в открытых, незаросших водоемах; в знаменателе – для заросших, глубиной более 50 см.

В лесных и лесостепных районах площади с местами выплода комаров рекомендовалось обрабатывать в пределах от одного до полутора км, в степных и пустынных условиях ее увеличивали в 2-4 раза. Обработку водоемов проводили выборочно, в скатные сроки и только в местах выплода комаров.

В дополнение к этому мероприятию в период концентрации значительного числа кровососов на территории подзащитного объекта (с начала июня и по август) в радиусности от ландшафтных условий и доминирующих видов предлагалось обрабатывать растительность внутри защитной зоны и создавать барьер вокруг нее с помощью водных растворов инсектицидов. Опрыскивание проводили до начала вечерней активности, что способствовало неоднократному контакту насекомых с обработанными участками. В качестве инсектицидов использовали фосфорорганические препараты (карбофос, хлорофос), быстро распадающиеся на нетоксичные соединения, что особенно важно в местах пребывания людей и животных.

Размеры барьера в горно-лесных и — лесостепных участках не превышали ста метров. В ширмах рек степной и пустынной зон, где отсутствуют леса, но имеется кустарниковая и густая ковыльно-типчаковая растительность, ширину барьера увеличивали до 200-300 м. Целесообразнее здесь создавать два барьера шириной до 150 м и интервалами между ними 50 м. Растительность обрабатывали той же аппаратурой, что и водоемы. При увеличении численности нападающих комаров (более 20 экз. за учетное время) обработку повторяли.

Одномоментное уничтожение кровососов проводилось также с помощью дымов и туманов, получаемых после сжигания шашек Г-17 или масляного раствора инсектицида в аэрозольном генераторе. При этом, чтобы получить удовлетворительные результаты, обрабатывали до 50 га площади вокруг подзащитного объекта. Эту территорию можно уменьшать до 10-15 га, если уничтожение комаров аэрозолями сочетать с барьерной обработкой растительности инсектицидами.

В населенных пунктах, где возможны завоз возбудителей малярии или залет зараженных комаров из-за рубежа, а также там, где в пост-райках регистрировалась высокая численность *An. stephensi*, обрабатывали инсектицидами сытные, хозяйственные и жилые помещения, расположенные у мест высида комаров.

Для защиты небольших коллективов, находившихся непродолжительно в местах с высокой численностью комаров, использовали репелленты. Производственным испытаниям подвергались ДЭТА, карбоксид, бензимиин, дибутиладипинат, кюзол-А, репеллин-альфа и бета. Эти препараты применялись как в неравведенном состоянии, так и в виде лосьонов, кремов, мазей и аэрозолей, в чистом виде и в смеси нескольких рецептов.

Продолжительность их защитного действия зависела от характера труда, ландшафтно-климатических условий, интенсивности нападения комаров, формы концентрации препаратов. Наиболее продолжительную защиту (от 5-7 часов до 10-12) в местных условиях обеспечивали 40% лосьоны ДЭТА и бензимиина. Однако при температуре воздуха выше 28°, равно как и при тяжелом труде, когда репелленты смываются потом, защитное действие их уменьшается до трех часов.

Одной из прогрессивных и удобных форм применения репеллентов является аэрозольная упаковка. Больше всего (4-6 часов) защищают от нападения комаров аэрозоли, содержащие ДЭТА в смеси с диметилфталатом, а также комбинированные рецепты, включающие бензимиин, кюзол, ДЭТА или карбоксид в различных сочетаниях и соотношениях. Продолжительность их защитного действия также зависит от степени физической нагрузки, температуры воздуха и обилия нападающих комаров.

В период массового лета кровососов следует прибегать к обработке одежды репеллентами. Для этой цели применялись водные растворы и аэрозоли всех отпугивающих веществ, предназначенных для кожного применения. Наиболее продолжительную защиту, от 25 до 28 суток, в производственных условиях обеспечивали ткани, пропитанные 20% водным раствором ДЭТА или бензимиина, более 19 суток - карбоксида.

## В И В О Д Ы

1. На территории исследуемого региона обнаружено 38 видов и подвидов кровососущих комаров, относящихся к пяти родам семейства *Cu-llioidea*, в том числе вид *Ae. rempeli* оказался новым для фауны СССР, а другой — *Ae. galloisi* — для фауны Казахстана.

2. Установлена зависимость видового состава и доминирования отдельных видов комаров от ландшафтно-климатических условий. Наиболее многочисленными в пустынной и степной зонах являются представители родов *Anopheles*, *Culex* и полициклические виды *Aedes*; в лесостепном и лесном поясах горной зоны — моноциклические ранне- и позд'эвсенние виды *Aedes*.

3. Наличие большого количества постоянных и временных, открытых и затененных мест выплода, в сочетании с биологической пластичностью жизненных циклов, позволяет комарам заселять большинство обводненных участков Восточного Казахстана. Первостепенное значение имеют скопления талых вод, заболоченности, пойменные водоемы различных рек, побережье озера Зайсан и искусственные скопления воды в местах выемки грунта.

4. Продолжительность лета комаров в ландшафтном аспекте увеличивается с севера на юг и длится от двух до шести месяцев. Наиболее длинный период активности кровососов характерен для пустынной зоны (с апреля — по октябрь), наиболее короткий — в горно-лесном поясе (с первой декады июня по август). В остальных районах, в зависимости от зональной принадлежности, комары встречаются в течение трех — пяти месяцев. Сезонный максимум численности в различных зонах и поясах приходится в основном на июнь — август.

5. Суточная активность комаров на исследуемой территории находится в прямой зависимости от температуры воздуха, освещенности и силы ветра. В зависимости от сезона года ее можно разделить на два

типа: весенне-осеннюю и летнюю. Последний характеризуется двумя максимумами нападения: утренним – с 3 до 6–7 часов (в равнинных районах) или с 5–8 до 9–11 часов (в горных районах) и более высоким – вечерним (соответственно с 19 до 23 или с 18 час.30 мин. – 19 до 21–22 часов). В весенние и осенние месяцы нападение отодвигается на дневные часы.

6. На основе изучения видового состава, мест выплода, сезонного хода численности комаров и других вопросов их биологии предложен комплекс мероприятий индивидуальной защиты и коллективной профилактики, направленный на снижение численности кровососов и защиту от их нападения для четырех характерных ландшафтов: пустынного, степного, горно-лесостепного и горно-лесного.

7. Основным направлением в борьбе с комарами является стойкое оздоровление местности путем проведения радикальных гидротехнических работ, способствующих ликвидации неиспользуемых в хозяйственных целях водоемов, а также предупреждение их образования и приведение в порядок водоемов, имеющих хозяйственное значение.

8. До получения эффекта от гидромелиоративных работ и в местах, где их проведение практически невозможно, целесообразно применять химический метод борьбы, уделяя основное внимание противочленичным мероприятиям и второстепенное – противимагинальным. При этом, следует использовать маслообразные и фосфорорганические препараты, разбрызгивая их с помощью механизированной аппаратуры (МРП-2, ОКС, МРЖ-2 и др.). Для успешной борьбы с комарами необходимо за бригадой из шести дезинфекторов во главе с дезинструктором закреплять на весь сезон подзащитный объект площадью 20–25 га.

9. Деларвацию водоемов для истребления личинок *Aedes* следует проводить в период их массового вылупления из яиц. Первую обработку личиночных стадий в пустынных и степных районах осуществляют в середине апреля, а в предгорных и горных – в конце апреля–мае. Последую-

щие обработки мест выплода проводят в июне-июле, через 5-7 дней после повторного заполнения водой понижений рельефа местности и появления личинок полициклических видов. Размеры обрабатываемой площади с водоемами в лесных и лесостепных районах горной зоны не превышают одного-полутора км; в пустынных и степных - ее увеличивают в 2-4 раза. В том случае, если противоличиночные мероприятия запоздали или не дали положительных результатов, следует организовать уничтожение имаго в местах убежищ и барьерную обработку вокруг объекта, начиная с конца мая - середины июня - в горных, или середины июня - на равнинных участках.

10. В случае, если истребительные мероприятия не осуществимы или экономически не выгодны, рекомендуется использовать индивидуальные средства защиты, из которых наиболее эффективны и удобны репелленты (ДЭТА, бензимиин, кюзол и др.), обеспечивающие защиту от 3-7 часов до 10-12 при нахождении применения и от 19 до 28 суток - при нанесении на ткани.

ПО МАТЕРИАЛАМ ДИССЕРТАЦИИ ОПУБЛИКОВАНЫ СЛЕДУЮЩИЕ РАБОТЫ:

1. Видовой состав и ландшафтная приуроченность кровососущих комаров в Восточном Казахстане. УП Всесоюзн. конф. по природн. очаговости болезней и общим вопросам паразитол. животных. Самарканд. 1969.

2. Опыт применения репеллентов против кровососущих членистоногих в различных ландшафтно-климатических зонах Восточного Казахстана. Матер. Всесоюзн. конф. по вопросам дезинф. и стерилизации. Москва 1969 (в соавт. с В.П.Дремовой и С.Н.Смирновой).

3. Испытание для борьбы с личинками комаров в Восточном Казахстане новых инсектицидов. В кн. Проблемы борьбы с гнусом. Москва, 1970 (в соавт. с А.М.Дубяцким и А.А.Нелоклоновым).

4. Опыт использования азунгола для борьбы с личинками комаров в Восточном Казахстане. Материалы II научн. конф. молодых ученых АН Каз. ССР, Алма-Ата, 1970.



5. Описание личинок нового для фауны СССР комара *Ae. gemreli*. Паразитология, т.1У, вып.2, Ленинград,1970. (в соавт. с А.М.Дубицким)

6. К вопросу о фауне и экологии кровососущих комаров в различных ландшафтных зонах Восточного Казахстана. Материалы XI итоговой н.-практ. конф. Алма-Ата, 1970.

7. Географическое распространение комаров - переносчиков трансмиссивных заболеваний в Восточно-Казахстанской области. Материалы IV научной конф. медико-географов Казахстана. Алма-Ата,1971.

8. Обнаружение нового для фауны Казахстана подрода и вида кровососущего комара *Ae.(N.)galloivi*. Мед. паразитология, № I, Москва, 1972 (в соавт. с А.М.Дубицким).

