

## Роль летних временных водоёмов в формировании населения кровососущих комаров (Diptera, Culicidae)

### The role of temporary summer water-ponds in structure of blood-sucking mosquito populations (Diptera, Culicidae)

О.Э. Белевич, Ю.А. Юрченко  
O.E. Belevich, Yu.A. Yurchenko

Институт систематики и экологии животных СО РАН, ул. Фрунзе 11, Новосибирск 630091 Россия. E-mail: belog@ngs.ru.  
Institute of Systematics and Ecology of Animals, Russian Academy of Sciences, Siberian Branch, Frunze str. 11, Novosibirsk 630091 Russia.

**Ключевые слова:** Culicidae, *Ochlerotatus caspius*, численность, летние временные водоёмы.

**Key words:** Culicidae, *Ochlerotatus caspius*, abundance, summer temporal ponds.

**Резюме.** Рассмотрено влияние увлажнения территории в отдельные годы на структуру населения кровососущих комаров. Выявлено, что для 6 из 27 видов, зафиксированных в степных районах юга Западной Сибири, появление второго поколения зависело от увлажнённости лета. В годы с влажным летом (обильные осадки) происходило увеличение численности кровососущих комаров. В июле, после появления временных водоёмов средняя плотность личинок сем. Culicidae возрастала в 6 раз по сравнению с аналогичным периодом в годы с сухим летом, а численность имаго в середине августа — более чем в 16 раз. Доминант влажных лет — *Ochlerotatus caspius*. Кроме этого, в такие годы увеличивался период высокой активности имаго сем. Culicidae примерно на 20 дней и продолжался до начала сентября, что ухудшало качество жизни и эпидемиологическую ситуацию в регионе.

**Abstract.** It is revealed that the appearance of the second generation of blood-sucking mosquito depended on summer humidity in 6 out of 27 species recorded in the steppe regions of the south of Western Siberia. In years with humid summer conditions after frequent rainfalls there was an increase in the number of mosquitoes. In July, after the appearance temporary ponds, the average density of larvae of the family Culicidae increased 6-fold, compared to the same period in years with dry summers, and the number of imago in mid-August increased 16-fold. In the wet years, *Ochlerotatus caspius* was dominant, and the period of high activity for imago of the family Culicidae increased (c. 20 days) and lasted until early September, which impairs the quality of life and affects the epidemiology of people in the region.

#### Введение

Исследования проведены на юго-западе Новосибирской области в окр. Карасукского научного стационара Института систематики и экологии животных Сибирского отделения РАН (ИСиЭЖ СО РАН) (53°43'48,7" с.ш., 77°52'01,1" в.д.). Данная территория расположена на границе Кулундинской степи и Барабинской лесостепи, поэтому однозначного мнения о ландшафтной принадлежности рай-

она исследований нет. Мы в работе придерживаемся точки зрения В.В. Ревердатто с соавторами [1963], относящими данный регион к Кулундинской степи, где преобладают степные ландшафты. Климат умеренно континентальный, с продолжительной холодной зимой (средняя температура января около –20 °С, минимальные значения до –40 °С) и жарким, кратковременным летом (средняя температура июля +19 – +22 °С). Имеются разнообразные озёра и небольшие реки, в значительной степени пересыхающие летом [Гаджиев и др., 1996; Савченко, 2010]. Весеннее половодье обильное, но менее продолжительное, чем в лесной зоне [Кеммерих и др., 1963].

На севере Кулундинской степи отмечается чередование влажных и засушливых лет. Например, в период с 1960 по 1980-е гг., за шестилетний период влажные годы повторялись в среднем один раз, средние — два раза, засушливые два–три раза. В последнее время, с 1990 по 2008 гг., за этот же срок влажный и средний год повторялись по одному разу, а засушливые — от двух до четырёх раз [Савченко, 2010], то есть в последние годы наблюдается снижение увлажнения территории. В целом, район исследований характеризуется недостаточным, а в отдельные годы — весьма недостаточным увлажнением, что вызывает колебания обводнённости территории и, соответственно, численности некоторых видов гидробионтов, в частности амфибионтов. В отдельные годы значительному росту их численности способствуют летние временные водоёмы, возникающие на короткий промежуток времени после многочисленных осадков выше нормы в середине лета. В этих водоёмах одной из доминирующих групп являются комары семейства Culicidae.

В связи с этим, целью исследований явилось изучение влияния увлажнения территории в отдельные годы на структуру населения кровососущих комаров.

## Материал и методы

В работе представлены результаты изучения кровососущих комаров, проведенного в период с 2005 по 2010 гг. Несмотря на общую тенденцию к снижению увлажнения территории, три года исследований (2005, 2008, 2009) из-за обильных, выше нормы, летних осадков, условно можно считать влажными и средними (далее в тексте годы с влажным летом), а остальные, несмотря на полноводную весну, но из-за дефицита осадков летом — условно сухими (2006, 2007, 2010) (далее в тексте годы с сухим летом).

Кровососущих комаров исследовали в окрестностях четырёх населённых пунктов: г. Карасук, с. Сорочиха, с. Троицкое, с. Поповка. Основные работы проводились в окрестностях с. Троицкое. Имаго отлавливались с апреля по сентябрь в четырёх различных биотопах: селитебная территория стационара, колки, остепнённые участки, вблизи водоёмов у границы тростникового бордюра; с помощью 3-минутных количественных учётов вокруг исследователя стандартным энтомологическим сачком [Кухарчук, 1980; Service, 1993; Мирзаева и др., 2010]. В период массового окрыления имаго интервал между учётами составлял 2 дня, в остальное время — 10 дней. Сбор личинок осуществлялся с апреля по сентябрь стандартными методами: сачком-рамкой и кюветой [Гуцевич и др., 1970; Кухарчук, 1980; Service, 1993]. Периодичность проведения учётов: в весенний период (апрель–май) — 1 раз в 2–5 дней, в летне-осенний (июнь–сентябрь) — 1 раз в 5–10 дней.

Видовая принадлежность представителей сем. Culicidae устанавливалась по работам А.В. Гуцевича с соавторами [1970] и Л.П. Кухарчук [1980].

Структура доминирования имаго оценивалась по схеме Райского [Raisky, 1961]: эудоминанты — более 15 % в учёте, доминанты — 5,1–15 %, субдоминанты — 2,1–5,0 %, редкие — 1,1–2 %, крайне редкие — менее 1,1 %.

## Результаты и обсуждение

В степных районах юга Западной Сибири зафиксировано 27 видов кровососущих комаров, относящихся к 6 родам [Мирзаева и др., 2010]. Из них 22 вида 5 родов обнаружено на территории исследований (табл. 1). В условиях севера Кулундинской степи 11 видов (50 %) имеют одно поколение в году и развиваются, преимущественно, в весенних временных водоёмах, реже — в постоянных [Белевич, Юрченко, 2011]. Остальные виды имеют несколько поколений за сезон, встречаются в постоянных и временных водоёмах — весенних и летних. Для 6 из них (в таблице отмечены звёздочкой, около 27 % от общего числа видов, обитающих на территории исследований) появление второго поколения зависит от увлажнения лета, поскольку только в таких условиях возникают летние временные водоёмы, населенные их личинками.

Таблица 1. Список видов кровососущих комаров и их вольтизм в условиях севера Кулундинской степи

Table 1. Checklist of species of the blood-sucking mosquitoes and their voltinism in north Kulunda region

Вид	Вольтизм
<i>Anopheles (Anopheles) messeae</i> Falleroni, 1926	+
<i>Coquillettidia (Coquillettidia) richiardii</i> (Ficalbi, 1889)	-
<i>Aedes cinereus</i> Meigen, 1818	+*
<i>A. vexans</i> (Meigen, 1830)	+*
<i>Ochlerotatus (Ochlerotatus) behningi</i> Martini, 1926	-
<i>O. (O.) cantans</i> (Meigen, 1818)	+*
<i>O. (O.) caspius</i> (Pallas, 1771)	+*
<i>O. (O.) cataphylla</i> Dyar, 1916	-
<i>O. (O.) communis</i> (De Geer, 1776)	-
<i>O. (O.) dorsalis</i> (Meigen, 1830)	+*
<i>O. (O.) excrucians</i> (Walker, 1856)	-
<i>O. (O.) euedes</i> Howard, Dyar et Knab, 1912	-
<i>O. (O.) flavescens</i> (Müller, 1764)	+*
<i>O. (O.) intrudens</i> Dyar, 1906	-
<i>O. (O.) leucomelas</i> (Meigen, 1804)	-
<i>O. (O.) punctor</i> (Kirby, 1837)	-
<i>O. (O.) riparius</i> Dyar et Knab, 1907	-
<i>O. (O.) stramineus</i> Dubitzky, 1970	?
<i>O. (O.) subdiversus</i> Martini, 1926	-
<i>Culex (Culex) modestus</i> Ficalbi, 1889	+
<i>C. (C.) pipiens</i> Linnaeus, 1758	+
<i>C. (C.) territans</i> Walker, 1856	+

«+» — поливольтинный вид; «-» — моновольтинный вид; \* — пояснения см. в тексте.

Таким образом, периодичное появление второго поколения ряда видов обуславливает особенности сезонной динамики видового состава и численности сем. Culicidae сухих и влажных лет.

**Сезонная динамика плотности личиночной части популяции.** Благодаря возникновению летних временных водоёмов во второй половине влажных лет отмечалась высокая плотность населения личинок кровососущих комаров (рис. 1). В первую очередь, это было обусловлено появлением второго поколения поливольтинных видов родов *Aedes* и *Ochlerotatus* (рис. 2). Через несколько дней после выпадения осадков выше нормы средняя плотность личинок этих родов достигала  $525 \pm 1059$  особей на  $m^2$ , при общей плотности всех видов сем. Culicidae около  $555 \pm 1063$  особей на  $m^2$ . Данные значения были максимальны за весь бесснежный период наблюдений за кровососущими комарами и в 14 раз превосходили аналогичные средние значения для всех представителей сем. Culicidae, рассчитанные

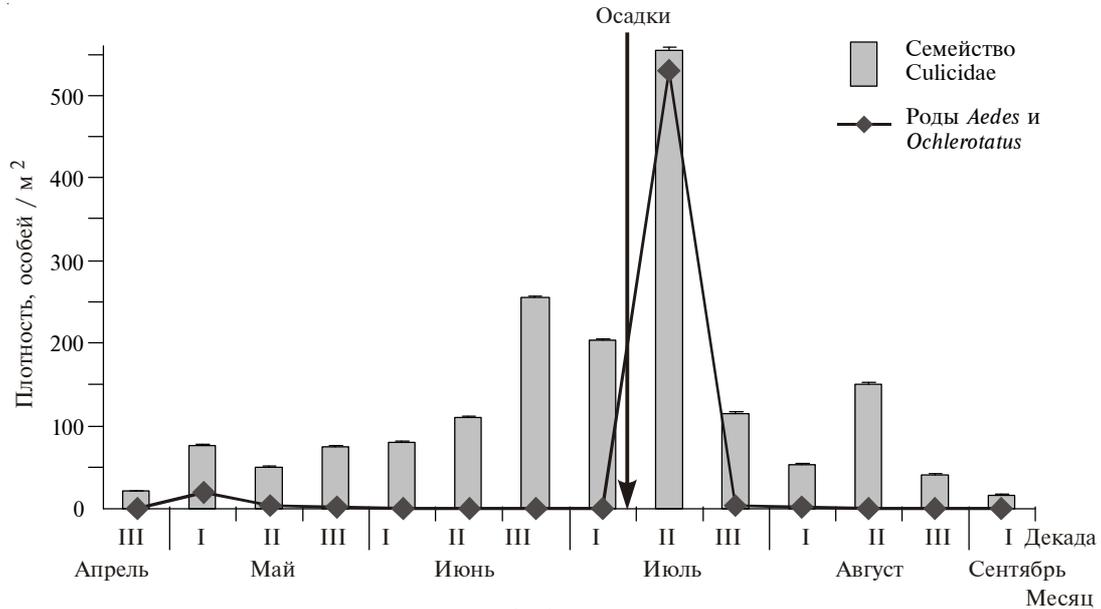


Рис. 1. Динамика плотности населения личинок сем. Culicidae в годы с влажным летом.

Fig. 1. Dynamics of larval population density (family Culicidae) in years with humid summer.

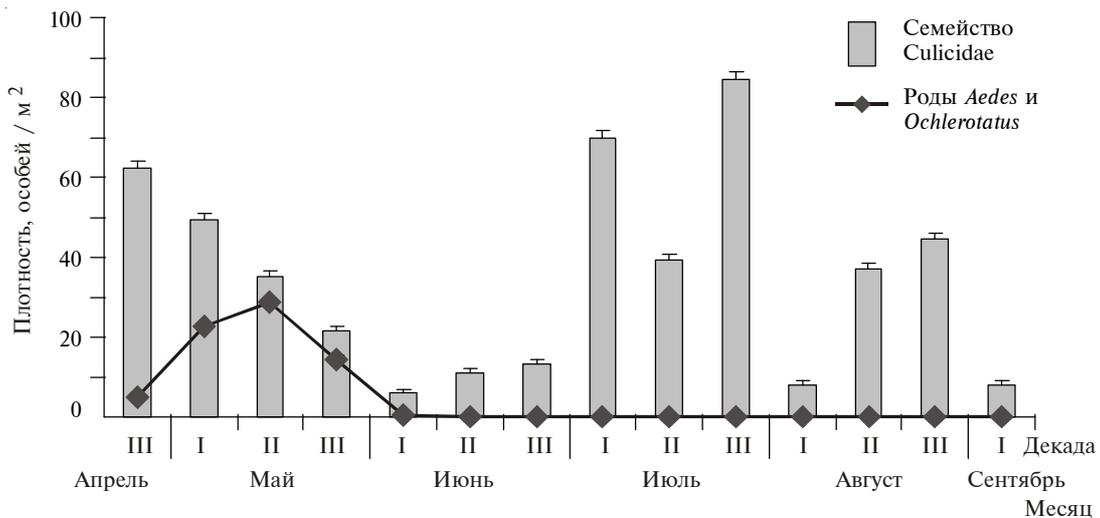


Рис. 2. Динамика плотности населения личинок сем. Culicidae в годы с сухим летом.

Fig. 2. Dynamics of larval population density (family Culicidae) in years with dry summer.

для периодов с сухим летом ( $39 \pm 18,8$  особей на  $m^2$ ) (рис. 2). В целом, если рассматривать сезонную динамику плотности личинок большинства видов сем. Culicidae, рассчитанную для всех типов исследованных водоёмов и за все годы наблюдений, то можно выделить четыре пика (рис. 1, 2). Первый из них, весенний, обусловлен высокой плотностью личинок моновольтинных видов, а последующие три летние — поливольтинных (в июле в основном рода *Anopheles*, в августе родов *Anopheles* и *Culex*). При этом во второй декаде июля влажного лета пик плотности представителей сем. Culicidae вызван одновременным присутствием личинок родов *Anopheles*, *Culex*, *Aedes* и *Ochlerotatus*. При этом, представители последних 2-х родов населяли ис-

ключительно летние временные водоёмы, образовавшиеся после осадков, а первых двух — как постоянные, так и летние временные водоёмы, отдавая предпочтение последним [Белевич, Юрченко, 2011]. В годы с влажным летом зафиксировано лишь однократное существенное увеличение плотности комаров. Вероятно, это обусловлено тем, что из-за непродолжительного существования летних временных водоёмов в условиях севера Кулундинской степи, завершить развитие успевало только одно, второе за сезон, поколение видов родов *Aedes* и *Ochlerotatus*.

Таким образом, кратковременное появление благоприятных условий для развития лишь 6 видов комаров приводит к существенному увеличению

численности и перестройкам в структуре населения личинок сем. Culicidae. Увеличение численности комаров происходит исключительно за счёт поливольтинных видов, являющихся переносчиками ряда опасных для человека и животных заболеваний [Белевич, Юрченко, 2011]. Поскольку эпидемиологическое значение имеют только имаго кровососущих комаров, их численности и структуре населения, в данной работе, уделено особое внимание.

**Сезонная динамика численности имаго.** В годы с сухим летом выделялось три периода высокой численности представителей сем. Culicidae, нападающих на человека (рис. 3). Первый, самый незначительный, фиксировался в начале мая и был обусловлен массовым вылетом имаго *O. subdiversus* и в меньшем количестве других представителей ранневесенней фенологической группы, а также разлётом с мест зимовок поливольтинных видов родов *Anopheles* и *Culex*. В это время за один трёхминутный учёт попадалось в среднем  $38 \pm 8,7$  особей.

Второй период высокой численности комаров, самый значительный за лето, отмечен в первой декаде июня. Он был вызван окрылением представителей весенней фенологической группы, преимущественно за счёт *O. dorsalis*. Среднее число имаго сем. Culicidae в учёте —  $106 \pm 65,5$  особей. Это достаточно высокие показатели, сопоставимые с данными за этот же период засушливого года для колочной лесостепи, территории более благоприятной для существования комаров (136 экз.) [Мирзаева, Глущенко, 2009].

Третий период роста количества комаров, второй по величине за лето, отмечен в первой декаде августа и был связан с увеличением численности поливольтинных видов родов *Anopheles* и *Culex*, а также высокой численностью *C. richiardii* и ряда видов рода *Ochlerotatus*. Среднее число имаго в учёте —  $45 \pm 61,9$  особей.

В годы с влажным летом сезонная динамика численности имаго сем. Culicidae в первой половине лета близка с таковой в сухие: отмечалась высокая численность имаго в первых декадах мая и июня (рис. 2). Однако для второй половины лета отмечен ряд особенностей. В конце июня и середине июля наблюдалось существенное снижение численности комаров, одна из причин этого — многочисленные ливневые дожди (рис. 3). Аналогичное негативное влияние обильных осадков на комаров сем. Culicidae отмечалось ранее [Полякова, Глущенко, 1972]. После их завершения, количество нападающих комаров восстанавливалось преимущественно за счёт поливольтинных видов, развившихся в летних временных водоёмах. Благодаря этому во второй декаде августа фиксировался дополнительный, характерный только для влажных лет, всплеск численности имаго сем. Culicidae. За один учёт отлавливалось в среднем около  $290 \pm 426,7$  особей, что почти в три раза превышало

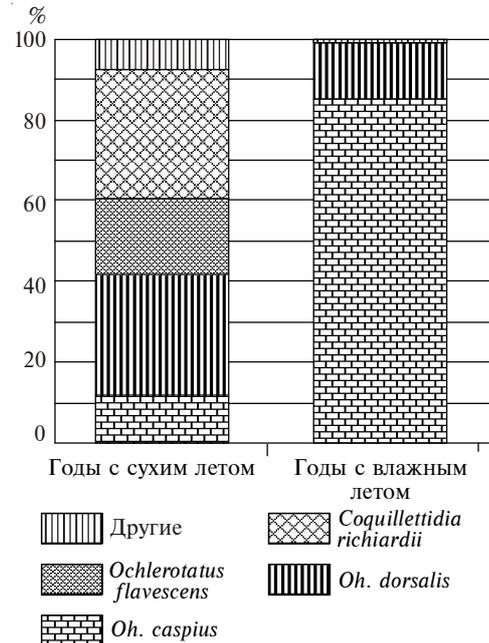


Рис. 3. Сезонная динамика численности имаго кровососущих комаров (3 мин. учёт).

Fig. 3. Seasonal dynamics of abundance of the imago mosquitoes (3 minute method).

средние показатели численности имаго в начале июня — периода максимального количества комаров в условиях севера Кулундинской степи (в годы с засушливым летом) и Барабинской лесостепи [Кухарчук, 1965]. Следует отметить, что в годы с влажным летом всплеск численности сем. Culicidae приходился на период минимальной численности комаров в сухие сезоны середины–конца августа. Благодаря этому в годы с влажным летом период высокой активности комаров увеличивался примерно на 20 дней и продолжался до начала сентября. В эти дни среднее число имаго в учёте составляло около  $160 \pm 265$ , в то время как в сухие — около  $15 \pm 12,1$  экз.

**Структура населения имаго.** Помимо особенностей сезонной динамики численности личинок и имаго в годы с влажным и сухим летом выявлены отличия в структуре населения кровососущих комаров. Рассматривая происходящие изменения на примере имаго сем. Culicidae можно отметить, что в годы с сухим летом доминирующий комплекс (более 5,1 %) был представлен 4 видами: *Ochlerotatus flavescens* (25 %), *O. dorsalis* (35 %), *O. aspius* (12 %), *O. subdiversus* (8 %) — массовыми в степной и лесостепной зонах. В совокупности они составляли около 80 % от общего числа кровососущих комаров.

В годы с влажным летом доминирующий комплекс был представлен 5 видами: *Ochlerotatus subdiversus* (6 %), *O. caspius* (34 %), *O. dorsalis* (24 %), *O. flavescens* (22 %), *C. richiardii* (6 %). На их долю приходилось 92 % всей численности кровососущих комаров. К особенностям структу-

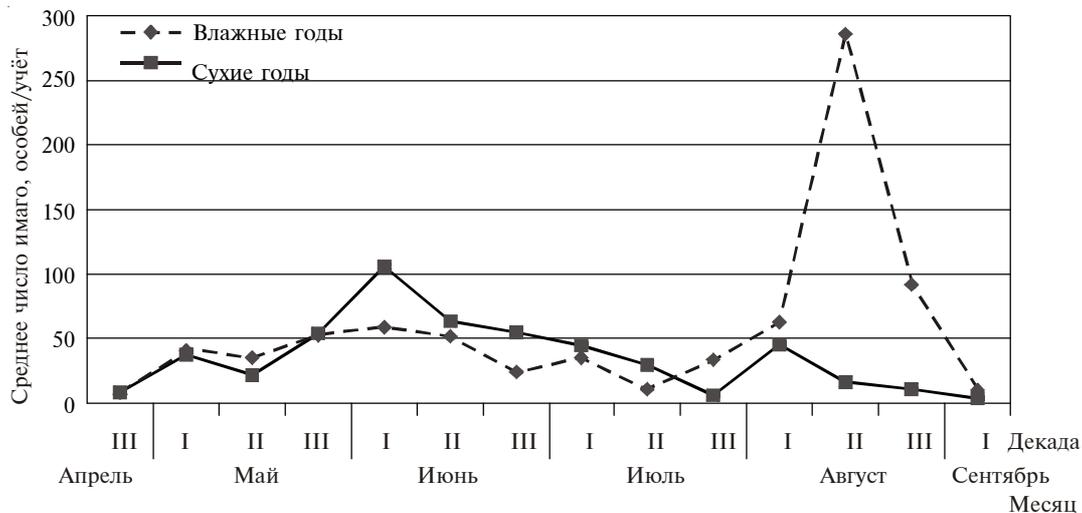


Рис. 4. Структура населения имаго кровососущих комаров в разные годы (вторая декада августа).

Fig. 4. The structure of fauna of blood-sucking mosquitoes (imago) in different years (the second decade of August).

ры населения имаго таких лет следует отнести существенное увеличение доли *C. richiardii* и *O. caspius*. Доля первого вида в годы с влажным летом, в сравнении с сухим, возрастала в два раза и достигала 6 %. Вероятно, это было связано с общим увеличением обводнённости территории и затопления тростниковых займищ, литоральных участков с макрофитами крупных озёр, являющихся местами развития личинок данного вида [Гоженко, 1980]. По-видимому, аналогичные условия способствовали увеличению численности *C. richiardii* в пределах других ландшафтных зон юга Западной Сибири, например, лесостепной, что и было отмечено ранее [Мирзаева и др., 2007]. Доля второго вида, *O. caspius*, возрастала почти в три раза и достигала 34 %. Это было связано с массовым выплодом имаго из летних временных водоёмов.

Наиболее ярко влияние летних временных водоёмов на структуру доминирующего комплекса имаго сем. Culicidae проявлялось в конце лета в связи с выплодом имаго из личинок, развившихся в данных гидроценозах. В годы с влажным летом во второй декаде августа — в период максимальной численности имаго комаров, доминировали представители второго поколения *O. caspius* и *O. dorsalis*, они составляли 93 % в учётах (рис. 3). В годы с сухим летом, в этот же период, преобладали 5 видов: *C. richiardii*, *O. dorsalis*, *O. flavescens*, *O. caspius*, *C. modestus*, на их долю так же приходилось 93 %. Из них лишь *C. modestus* имел несколько поколений, а остальные виды в годы с сухим летом — одно.

**К биологии *O. caspius* — эвдоминанта влажных лет.** В условиях севера Кулундинской степи первые личинки *O. caspius* появлялись в третьей декаде апреля, а в годы с влажным летом — во второй декаде июля фиксировалось многочисленное второе поколение. Комары встречались как в постоянных, так и во временных водоёмах, отда-

вая предпочтение последним. Средняя плотность личинок составляла: в постоянных водоёмах — 0,96 ( $\pm 6,41$ ) особей на м<sup>2</sup>, в весенних временных — 1,62 ( $\pm 5,3$ ), летних временных — 19,23 ( $\pm 38,09$ ) [Белевич, Юрченко, 2011]. В выборе водоёма ведущими факторами для *O. caspius* являлись общая электропроводность, концентрация PO<sub>4</sub><sup>3-</sup>, неоднородность дна [Beketov et al., 2010].

После окрыления молодые имаго *O. caspius* на протяжении 2–3 дней концентрировались в траве вдоль берега водоёма, нападая преимущественно вечером. Окрепшие комары, расселившись дальше от мест выплода, отдавали предпочтение открытым участкам. Нападали в течение всего дня с максимумом в вечернее время. Аналогичная динамика суточной активности *O. caspius* отмечалась и другими авторами [Гуцевич и др., 1970; Кухарчук, 1980]. Максимальная численность комаров этого вида зафиксирована в годы с влажным летом во второй декаде августа. В этот период в вечерних сумерках на открытых участках на человека нападало до 850 особей, в среднем около 227 особей. Близкие значения активности комаров были зарегистрированы в зоне лесостепи, после высоких паводков за 5 минут на человека нападало до 1378 особей [Мирзаева, Глушенко, 2009]. Следует особо отметить, что такие высокие показатели численности регистрировались для северной части лесостепи — зоны с более благоприятными условиями для кровососущих комаров. На севере Кулундинской степи, с менее благоприятными условиями, такая численность является очень высокой и предыдущими исследователями не отмечалась. При высокой численности *O. caspius* проникают в населённые пункты, залетают в дома и помещения для животных [Гуцевич и др., 1970]. Учитывая, что дальность разлёта комаров может достигать нескольких километров, можно предполагать широкое расселение комаров от водоёмов и ухудшение

медико-биологической обстановки на территории района, поскольку комары сем. Culicidae являются переносчиками ряда опасных заболеваний человека и животных [Гуцевич и др., 1970; Кухарчук, 1980; Lambin et al., 2010]. В частности, *O. caspius* известен как переносчик вируса Западного Нила, вируса Иссик-Куль, арбовирусов Гета и Синбис, японского энцефалита и др. [Сазонова, 1969; Булычёв и др., 1979; Манукян и др., 2006; Кононова и др., 2007; Орехов и др., 2008; Рославцева, 2009]. Таким образом, вспышка численности комаров данного вида может приводить к распространению некоторых трансмиссивных заболеваний среди населения.

## Заключение

Летние временные водоёмы играют существенную роль в формировании населения кровососущих комаров, обуславливая многочисленную вторую генерацию ряда поливольтинных видов родов *Aedes* и *Ochlerotatus*, массовым среди которых являлся *O. caspius* — переносчик ряда опасных трансмиссивных заболеваний. В годы с влажным летом отмечалось общее увеличение численности личинок и имаго комаров. В такие годы, после обильных летних осадков, способствовавших появлению временных водоёмов, средняя плотность личинок возрастала в 6 раз по сравнению с аналогичным периодом в годы с сухим летом. При этом численность имаго сем. Culicidae в середине августа увеличивалась более чем в 16 раз. Такие высокие значения нападающих комаров были близки к показателям на территориях с более благоприятными условиями для их существования, в частности, северных районов лесостепи. Помимо этого, во влажные годы на две декады увеличивался период массового нападения имаго сем. Culicidae на людей и животных, что существенно ухудшало качество жизни населения и эпидемиологическую ситуацию в регионе.

## Благодарности

Работа выполнена при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (грант No 10-04-00503-а).

## Литература

- Белевич О.Э., Юрченко Ю.А. 2011. Население личинок кровососущих комаров (Diptera: Culicidae) в водоёмах Северной Кулунды // Паразитология. Т.45. Вып.3. С.182–193.
- Булычёв В.П., Алексеев А.Н., Костюков М.А., Гордеева З.Е., Львов Д.К. 1979. Передача вируса Иссик-Куль комарами *Aedes caspius* Pall. через укус в эксперименте // Медицинская паразитология. No.6. С.53–56.
- Гаджиев И.М. (отв. ред.). 1996. Районы и города Новосибирской области. Природно-экономический справочник по состоянию на 1 янв. 1996 г. Новосибирск. 520 с.

- Гоженко В.А. 1980. *Mansonia richiardii* Ficalbi, 1989 (Diptera, Culicidae). Распространение в УССР, морфология и биология // Автореф. дис. ... канд. биол. наук. Киев. 24 с.
- Гуцевич А.В., Мончадский А.С., Штакельберг А.А. 1970. Насекомые двукрылые, комары сем. Culicidae. Фауна СССР. Л.: Наука. 364 с.
- Кеммерих А.О., Куприянова Е.Н., Албул С.П., Малик Л.К. 1963. Воды. Западная Сибирь. М.: Изд-во АН СССР. С.100–157.
- Кононова Ю.В., Мирзаева А.Г., Смирнова Ю.А., Протопопова Е.В., Дупал Т.А., Терновой В.А., Юрченко Ю.А., Шестопалов А.М., Локтев В.Б. 2007. Видовой состав кровососущих комаров (Diptera, Culicidae) и возможность формирования очагов циркуляции вируса Западного Нила на юге Западной Сибири // Паразитология. Т.41. Вып.6. С.459–470.
- Кухарчук Л.П. 1980. Кровососущие комары (Diptera, Culicidae) Сибири. Систематика. Новосибирск: Наука. 232 с.
- Кухарчук Л.П. 1965. Материалы по фауне и экологии кровососущих комаров Барабинской лесостепи // Животный мир Барабы. Новосибирск: Редакционно-издательский отдел СО АН СССР. С.229–235.
- Манукян Д.В., Оганесян А.С., Шахназарян С.А., Алексанян Ю.Т. 2006. Роль комаров в передаче арбовирусов в Армении // Медицинская паразитология. No.2. С.38–39.
- Мирзаева А.Г., Белевич О.Э., Юрченко Ю.А. 2010. Амфибионтные насекомые в пойменных водоёмах пригородной зоны г. Новосибирска // Сибирский экологический журнал. No.5. С.725–732.
- Мирзаева А.Г., Глущенко Н.П. 2009. Кровососущие двукрылые (Diptera) лесостепных районов Новосибирской области // Энтомологическое обозрение Т.88. Вып.2. С.360–375.
- Мирзаева А.Г., Смирнова Ю.А., Юрченко Ю.А., Кононова Ю.А. 2007. К познанию фауны и экологии кровососущих комаров (Diptera: Culicidae) лесостепных и степных районов Западной Сибири // Паразитология. Т.41. No.4. С.253–267.
- Мирзаева А.Г., Юрченко Ю.А., Белевич О.Э. 2010. Комары // Биоразнообразие Карасукско-Бурлинского региона (Западная Сибирь). Новосибирск: СО РАН. С.148–155.
- Орехов И.В., Москвитина Э.П., Пичурина Н.Л., Забашта М.В., Водяницкая С.Ю., Адаменко В.И. 2008. Кровососущие комары, составляющие паразитарную систему при лихорадке Западного Нила в Ростовской области // Медицинская паразитология. No.4. С.30–32.
- Полякова П.Е., Глущенко Н.П. 1972. К фауне кровососущих комаров Предбайкалья и Северного Забайкалья // Известия СО АН СССР. Серия биологических наук. Вып.3. С.73–80.
- Ревердатто В.В., Куминова А.В., Соболев Л.Н. 1963. Растительность. Западная Сибирь. М.: АН СССР. С.195–224.
- Рославцева С.А. 2009. Роль кровососущих комаров в передаче возбудителей инфекционных заболеваний человека // Пест-менеджмент. No.1. (69). С.42–48.
- Савченко Н.В. 2010. Ландшафтно-лимнологические особенности // Биоразнообразие Карасукско-Бурлинского региона (Западная Сибирь). Новосибирск: СО РАН. С.15–45.
- Сазонова О.Н. 1969. Значение кровососущих комаров в распространении инфекций // Географическое распространение комаров — переносчиков инфекций. М.: Медицина. С.150–155.
- Beketov M.A., Yurchenko Yu.A., Belevich O.E., Liess M. 2010. What environmental factors are important determinants of structure, species richness, and abundance of mosquito assemblages? // Journal of Medical Entomology. Vol.47. Iss.2. P.129–139.
- Lambin E.F., Tran A., Vanwambeke S.O., Linard C., Soti V. 2010. Pathogenic landscapes: Interactions between land, people, disease vectors, and their animal hosts // International journal of health geographics. Vol.9. Art.No.54. <http://www.ij-healthgeographics.com/Content/9/1/54>.
- Raisky A. 1961. Studium ecologiczno-faunistyczne nad mechowcami (Acari, Oribatei) w kilku zespolach roslinnych. 1. Ecologia // Prace Komisji Biologicznej PTPN Poznań. Vol.25. P.1–161.
- Service M.W. 1993. Mosquito Ecology: Field Sampling Methods. London–New York: Elsevier Applied Science. 988 p.