

ЭКТОПАРАЗИТЫ И ПАТОГЕНЫ НЕТОПЫРЯ КУЛЯ *PIPISTRELLUS KUHLLII* (KUNL, 1817) (CHIROPTERA: VESPERTILIONIDAE) (ОБЗОР СОБСТВЕННЫХ И ЛИТЕРАТУРНЫХ ДАННЫХ)

© 2020 Орлова М.В.^{a, b, *}, Смирнов Д.Г.^{c, **}, Вехник В.П.^{d, ***},
Лукьяненко А.М.^{c, **}, Забашта А.В.^{e, ****}

^a Тюменский государственный университет, Тюмень 625003, Россия;

^b Национальный исследовательский Томский государственный университет, Томск 634050, Россия;

^c Пензенский государственный университет, Пенза 440026, Россия;

^d Жигулёвский государственный природный биосферный заповедник им. И.И. Спрыгина, Жигулёвск 445362, Россия;

^e ФКУЗ Ростовский-на-Дону противочумный институт Роспотребнадзора, Ростов-на-Дону 344002, Россия;
e-mail: *masha_orlova@mail.ru; **eptesticus@mail.ru; ***vekhnik@mail.ru; ****zabashta68@mail.ru.

Поступила в редакцию 26.12.2019. После доработки 21.07.2020. Принята к публикации 20.08.2020

В работе приведён первый полный обзор данных по эктопаразитофауне и патогенам чужеродного вида летучих мышей – нетопыря Куля (средиземноморского) *Pipistrellus kuhllii* (Kuhl, 1817) (Chiroptera: Vespertilionidae), включающий обсуждение новых находок и имеющихся на сегодняшний день литературных сведений. Установлено, что данный вид выступает хозяином 36 видов паразитических клещей и насекомых (включая случайные находки), причём один вид (блоха *Ischnopsyllus variabilis*) впервые отмечен нами для данного хозяина. Также с нетопырём Куля ассоциировано 13 разнообразных патогенов (простейших, бактерий, вирусов). Ядро паразитофауны *P. kuhllii* существенно трансформируется по мере удаления вида от анцестрального ареала – оно сокращается за счёт выпадения из его состава видоспецифичных эктопаразитов; на территории Российской Федерации для нетопыря Куля отмечено всего 6 видов паразитических членистоногих, причём все они являются родоспецифичными. В то же время, особенности экологии и случайные находки несвойственных паразитов дают основания полагать, что *P. kuhllii* имеет обширные контакты с животными, являющимися резервуаром зоонозных инфекций, что, в сочетании с фактом изоляции от данного вида нескольких патогенов (включая два коронавируса), указывает на вероятное медицинское значение нетопыря Куля.

Ключевые слова: нетопырь Куля, *Pipistrellus kuhllii*, эктопаразиты рукокрылых, *Steatonyssus periblepharus*, *Ischnopsyllus variabilis*, *Carios vespertilionis*.

Введение

Нетопырь Куля, или средиземноморский *Pipistrellus kuhllii* (Kuhl 1817) – южный по происхождению вид [Стрелков, Ильин, 1990; Vernier, Bogdanowicz, 1999], исходно предпочитавший открытые равнинные аридные и семиаридные ландшафты Средиземноморья, Северной Африки, Ближнего Востока, Кашмира [Стрелков и др., 1985]. На протяжении нескольких последних десятилетий в Европе отмечали прогрессирующее распространение этого вида [Ильин, 2000; Стрелков, 2004; Bogdanowicz, 2004; Sachanowicz et al., 2006], которое привело к увеличению общей площа-

ди ареала почти в 5 раз [Ancillotto et al., 2016]. Хорошо выраженная склонность к синантропии, высокая приспособляемость к разным климатическим условиям и общее потепление климата способствовали быстрому его расселению в северном и восточном направлениях. Со стороны юга Центральной и Восточной Европы продвижение вида на север начали отмечать ещё с 1980-х гг., когда *P. kuhllii* был зарегистрирован к северу от Альп в Швейцарии, южной Германии, Австрии и Венгрии [Haffner et al., 1991; Feher, 1995; Bauer, 1996; Meschede et al., 1998; Fiedler et al., 1999; Spitzenberger, Bauer, 2001]. В настоящее вре-

мя вид достиг широты 50° и отмечен в Словакии [Ceľuch, Ševčík, 2006; Danko, 2007], Чехии [Reiter et al., 2007] и Польше [Sachnowicz et al., 2006]. Активное расселение было также зарегистрировано в Украине [Кедров, Шешурак, 1999; Godlevsky et al., 2000; Полуда, Загороднюк, 2001; Гаврись, Коцержинская, 2002; Загороднюк, Резнік, 2007; Гащак и др., 2009; Годлевська, 2015], Белоруссии [Демянчик, 2013; Shpak, Larchenko, 2016] и Средней Азии [Стрелков, 2004].

До середины XX в. в смежных с Россией регионах редкие находки *P. kuhlii* были известны в нескольких пунктах Закавказья и Средней Азии, а также в Крыму [Кузьякин, 1950; Стрелков, 1963]. Исходной территорией для экспансии этого вида на востоке Европейской России явилось юго-восточное Закавказье, где в 1940–1950-х гг. наблюдалось быстрое нарастание его численности [Верещагин, 1959]. Первые его находки были сделаны в 1975 г. в Ростове-на-Дону [Ярмыш, Казаков, 1977], в 1977 г. в Грозном и Абрау-Дюрсо Краснодарского края [Ярмыш и др., 1980], а в 1978 г. в Северной Осетии [Комаров, Кучиев, 1982]. На территории Поволжья *P. kuhlii* впервые обнаружен в 1980 г. в окрестностях оз. Баскунчак Астраханской обл. (48° с. ш.) [Линдеман, Субботин, 1983], куда типично равнинный вид мог попасть лишь с юга, двигаясь вдоль западного побережья Каспийского моря [Стрелков и др., 1985]. Однако, учитывая скорость его последующего расселения на север, не исключено, что на территорию региона вид мог проникнуть значительно раньше. К 1985 г. его находки были уже известны на севере Волгоградской обл., где он достиг 50° с. ш. [Стрелков и др., 1985]. В 1988 г. *P. kuhlii* обнаружен в Саратовской обл. на широте 51° [Стрелков, Ильин, 1990], а к 1995 г. отмечен у 52° с. ш. [Завьялов, Шляхтин, 1999]. В 1997 г. животные были найдены нами уже в г. Самаре, а несколько позже его обитание установлено в городах Новокуйбышевск и Тольятти [Смирнов, Вехник, 2011]. В начале 2000-х гг. вид был найден на Самарской Луке, в Пензенской, Ульяновской областях [Ильин и др., 2006; Золина и др., 2007; Смирнов и др., 2007; Шепелев и др., 2008; Смирнов, Вехник, 2011] и республике Мор-

довия [Артаев, Смирнов, 2016]. Примерно в это же время его находят в Воронежской [Смирнов, Вехник, 2011], Тамбовской [Лада, 2010], Брянской [Ситникова и др., 2009] и в Московской [С.В. Крускоп и Е.И. Кожурина, личное сообщение] областях. В Заволжье до 1990 г. находки *P. kuhlii* ограничивались лишь единичными точками, расположенными к востоку до р. Большой Узень в пределах Волго-Уральского междуречья [Стрелков, Ильин, 1990]. Ещё восточнее вид был обнаружен в самом конце XX в. только вблизи дельты р. Урал [Шаймарданов, 2001]. Попытки, предпринятые в 1990-х гг. и в самом начале 2000-х с целью обнаружить его в пойме нижнего и среднего течения р. Урал оказались безрезультатными, тем не менее, в 2008 г. *P. kuhlii* был уже найден в нескольких точках Оренбургской и Челябинской областей [Давыгора и др., 2009]. Самой северной остаётся находка, сделанная зимой 1991 г. в Удмуртии (Ижевск), однако, скорее всего, животное было завезено сюда случайно идущим с юга транспортом [Капитонов, Григорьев, 1995].

Несмотря на пристальное внимание, проявляемое в последнее время к нетопырю Куля [Смирнов, Вехник, 2011; Годлевська, 2015; Ancillotto et al., 2016; Shpak, Larchenko, 2016; Sachnowicz et al., 2017], о паразитофауне и патогенах, ассоциированных с данным видом, до сих пор существуют только разрозненные обрывочные сообщения из различных (преимущественно африканской, азиатской и южноевропейской) частей ареала; для территории России ранее было описано 5–6 видов эктопаразитов данного хозяина и 5 патогенов; о территории Западной Европы информация практически отсутствует. Между тем, известно, что в эпидемиологическом отношении рукокрылые являются огромным резервуаром зоонозных инфекций – в литературе упоминается более 250 только вирусных возбудителей (включая инфекционных агентов таких опасных заболеваний как бешенство, лихорадка Эбола, SARS, MERS и COVID-2019), изолированных от летучих мышей (либо иным образом обнаруженных в их организме) [Schountz, 2013; Moratelli, Calisher, 2015], и многие из их эктопаразитов также включены в циркуляцию возбудителей различной

природы [Орлова, Кононова, 2018]. Как уже было указано выше, нетопырь Куля демонстрирует активную экспансию на территории РФ, следовательно, имеет возможность переносить на значительные расстояния временных эктопаразитов, способствуя этим распространению ряда заболеваний.

Материал и методы

Летучих мышей отлавливали в период с 2006 по 2019 г. ловчими сетями, у каждой особи определяли пол и возраст, у самок – репродуктивное состояние (беременность, лактация) [Racey, 2009]. В Астраханской обл. Д.Г. Смирновым, В.П. Вехником и А.М. Лукьяненко отловлено 39 особей изучаемого вида в следующих локалитетах: село Иванчуг (46°04' N, 47°59' E; 22.V.2018, 4 экземпляра), Астраханский заповедник, Дамчикский участок (45°47' N, 47°53' E; 23.V.2018, 17 экз.), Астраханский заповедник, кордон Обжоровский (46°18' N, 48°59' E; 27–28.VIII.2019, 18 экз.). На территории Дагестана нетопырей отлавливали Д.Г. Смирнов и В.П. Вехник: с. Кочубей (44°24' N, 46°32' E; 24.IV.2019, обследовано 5 особей), окрестности города Хасавюрт на р. Акташ (43°17' N, 46°38' E; 20.V.2019, 3 экз.) и природный заказник «Аграханский» Дагестанского государственного природного заповедника (43°48' N, 47°31' E; 23.V.2019, 3 экз.). В Ульяновской обл. Д.Г. Смирновым один зверёк этого вида отловлен в с. Новоспасское (53°08' N, 43°45' E; 17.VIII.2006). В Ростовской обл. одна особь поймана А.В. Забаштой в окрестностях г. Ростов-на-Дону (47°29' N, 39°56' E; 20.VII.2019). Таким образом, суммарно в 8 локалитетах юга России обследовано 52 особи *P. kuhlii*; все летучие мыши после осмотра и сбора эктопаразитов были отпущены в природу.

Эктопаразитов собирали при помощи иглы и пинцета, затем фиксировали в 70%-м этаноле. Постоянные препараты изготавливали с использованием жидкости Фора-Берлезе по стандартной методике [Whitaker, 1988]; идентификация паразитов проведена М.В. Орловой с использованием стандартных ключей и других таксономических публикаций [Hopkins, Rothschild, 1956; Филиппова,

1966; Orlova et al., 2016]. Ядро паразитофауны оценивалось по параметрам, предложенным Ю.С. Балашовым [2009]. Параметры заражённости хозяев представлены стандартными паразитологическими индексами MI (mean intensity) – среднее количество паразитов на одном заражённом хозяине, и P (prevalence) – доля заражённых особей, выраженная в процентах.

Результаты

С обследованных особей *P. kuhlii* собрано 73 экземпляра эктопаразитов (клещей и насекомых) 4 видов (табл. 1).

Acari: Gamasina: Macronyssidae

Steatonyssus periblepharus Kolenati, 1858: 4 ♀♀, 6 N1 (Астраханский заповедник, кордон Обжоровский, 27–28.VIII.2019); 13 ♀♀, 5 N1 (Дагестан, с. Кочубей, 24.IV.2019); 3 ♀♀, 4 N1 (Дагестан, окрестности Хасавюрта, 20.V.2019); 9 ♀♀ (в том числе одна с внутриутробным яйцом), N1 (Дагестан, Аграханский заказник, 23.V.2019); ♂, 6 N1 (Ростовская обл., аэропорт Платов, 20.VII.2019).

Acari: Parasitiformes: Argasidae

Carios vespertilionis Latreille, 1796: 4 L (Астраханский заповедник, кордон Обжоровский, 27–28.VIII.2019).

Insecta: Siphonaptera: Ischnopsyllidae

Ischnopsyllus octactenus (Kolenati, 1856): 5 ♀♀ (Астраханская обл., Иванчуг, 22.V.2018); 2 ♀♀, ♂ (Астраханский заповедник, Дамчикский участок, 23.V.2018); 4 ♀♀, ♂ (Астраханский заповедник, кордон Обжоровский, 27–28.VIII.2019); ♀ и ♂ (Дагестан, с. Кочубей, 24.IV.2019); ♀ (Дагестан, Аграханский заказник, 23.V.2019).

Ischnopsyllus variabilis (Wagner, 1898): ♀ (Ульяновская обл., с. Новоспасское, 17.VIII.2006).

Обсуждение

В наших сборах численно преобладают клещи *S. periblepharus* (52 из 73 экземпляров, то есть, почти три четверти собранных паразитов), обнаруженные в 5 из 8 обследованных местонахождений. Интенсивность заражения ими летучих мышей относительно невысо-

Таблица 1. Распределение эктопаразитов нетопыря Куля по локалитетам (n – количество обследованных хозяев; первая строка – абсолютное количество, вторая – MI, третья – P, %)

Локалитет	Астраханская область			Дагестан			Ростовская область	Ульяновская область	Итого
	Астраханский заповедник		С. Иванчук	С. Кочубей	Окрестности г. Хасавюрт	Аграханский заказник			
	Кордон Обжоровский	Дамчикский участок							
Вид паразита	n=18	n=17	n=4	n=5	n=3	n=3	n=1	n=1	n=52
<i>Steatonyssus periblepharus</i>	10 1 56	–	–	18 3.6 100	7 3.5 67	10 3.3 100	7	–	52 2.5 40
<i>Carios vespertilionis</i>	4 2 11	–	–	–	–	–	–	–	4 2 4
<i>Ischnopsyllus octactenus</i>	5 1 28	3 1 18	5 1.3 100	2 2 20	–	1 1 33	–	–	16 1.14 27
<i>Ischnopsyllus variabilis</i>	–	–	–	–	–	–	–	1	1 1 2
Итого	19 2.1 50	3 1 18	5 1.3 100	20 4 100	7 3.5 67	11 3.7 100	7	1	73 2.6 54

ка (MI не превышает 3.6), доля заражённых особей варьирует от 56 до 100%. Второй по численности вид в нашем материале – блоха *I. octactenus* характеризуется более низкими показателями заражённости (MI от 1 до 2, P от 18 до 100%). Оставшиеся два вида (клещ *C. vespertilionis* и блоха *I. variabilis*) представлены единичными особями.

Таким образом, согласно собственным и литературным данным, на нетопыре Куля зарегистрировано 37 определённых до вида членистоногих (клещей и насекомых), из которых паразитами являются 36 (табл. 2), кроме того, от данного вида за последние 20 лет было изолировано 13 патогенных микроорганизмов: 3 вида простейших (кокцидии) рода *Eimeria*, 3 группы боррелий (*Borellia burgdorferi* s. l., *Borellia afzelii* и *Borrelia* sp.), *Ehrlichia* sp., *Francisella tularensis*, 5 вирусов четырёх семейств (Rhabdoviridae,

Bunyaviridae, Coronaviridae и Reoviridae) (табл. 3).

Членистоногие в фаунистическом отношении представлены клещами (16 видов восьми семейств трёх отрядов) и насекомыми (18 видов четырёх семейств трёх отрядов).

Очевидно, не все находки членистоногих обусловлены паразитизмом. Так, обнаружение непаразитического вида *Kleemannia* sp., вероятнее всего, случайно, поскольку данные клещи ассоциированы с пчёлами. Некоторые находки являются артефактами (клещи *Laelaps algericus*, *Dermanyssus gallinae*, *Spinturnix psi*, *Meristaspis lateralis*, *Parasteatonyssus sa. nyctinomi*, *Hyalomma dromedarii*, кровососки *Nycteribia schmidlii*, *Phthiridium biarticulatum*, *Penicillidia conspicua*, блохи *Xenopsylla cheopis*, *Leptopsylla sengis*). Между тем, именно данные находки характеризуют активность контактов нетопыря Куля с другими видами

Таблица 2. Членистоногие, собранные с нетопыря Куля, и их медицинское значение

Эктопаразит	Находки на территории России	Находки вне территории РФ	Основные хозяева	Медицинское значение
Acari: Prostigmata: Myoibiidae				
<i>Pteracarus pipistrellus pipistrellus</i> (Radford, 1938)	–	Армения [Dusbabek, Arutunian, 1976]	Нетопыри <i>Pipistrellus</i> spp.	–
<i>Acanthophthirus kolenatii</i> Dusbabek, Arutunian, 1976	–	Армения [Dusbabek, Arutunian, 1976]	Типовой хозяин – <i>P. kuhlii</i>	–
<i>Calcaromyobia</i> sp.	–	Азербайджан [Дубовченко, 1968]	–	–
Myobiidae gen. sp.	–	Азербайджан [Дубовченко, 1968]	–	–
Acari: Prostigmata: Trombiculidae				
<i>Oudemansidium komareki</i> (Daniel et Dusbabek, 1959)	–	Испания (о. Менорка) [Stekolnikov, Quetglas, 2019]	Многие виды гладконосых и подковоносовых летучих мышей, известны находки на грызунах	–
Acari: Gamasina: Ameroseiidae				
<i>Kleemannia</i> sp.	–	Азербайджан [Дубовченко, 1968]	Клещи данного рода не паразитируют	–
Acari: Gamasina: Laelaptidae				
<i>Laelaps algericus</i> Hirst, 1925	–	Азербайджан [Дубовченко, 1968]	Грызуны (Rodentia), чаще домовая мышь – <i>Mus musculus</i> Linnaeus, 1758	Переносчик возбудителей чумы <i>Yersinia pestis</i> (Lehmann and Neumann 1896) van Lohem 1944 и вируса лимфоцитарного хориоменингита LCMV (Arenaviridae) [Земская, 1973]
Acari: Gamasina: Dermanyssidae				
<i>Dermanyssus gallinae</i> Redi, 1674	–	Азербайджан [Дубовченко, 1968]	Домашняя и дикая птица (Aves)	Вызывают дерматоз; являются переносчиками парамиксовируса, вируса энцефаломиелита лошадей, возбудителей заболеваний птиц <i>Pasteurella multocida</i> (Lehmann and Neumann 1899) Rosenbusch and Merchant 1939, <i>Salmonella gallinarum</i> [Flochlay et al., 2017]
Acari: Gamasina: Spinturnicidae				
<i>Meristaspis lateralis</i> Kolenati, 1857	–	Иран [Benda et al., 2012]	Летучие мыши семейства крылановые (Chiroptera: Pteropodidae)	–
<i>Spinturnix acuminatus</i> (Koch, 1836)	–	Палестина [Aniciaux de Faveaux, 1976]	Вечерницы <i>Myiastur</i> spp.	–
<i>Spinturnix acuminata</i> group	–	Ливия [Benda et al., 2014]	–	–

<i>Spiriturix bakeri</i> Rudnick, 1960	–	Азербайджан [Дубовченко, 1968]	Азербайджан [Дубовченко, 1968]	Ночницы <i>Myotis</i> spp.	–	Переносчик бактерий <i>Bartonella</i> sp. [Нормок et al., 2012]
<i>Spiriturix myoti</i> (Kolenati, 1856)	–	Азербайджан [Гаджиев, Дубовченко, 1967]	Азербайджан [Гаджиев, Дубовченко, 1967]	Кожаны <i>Eptesicus</i> spp.	–	
<i>Spiriturix kolenatii</i> Oudemans, 1910	–	Азербайджан [Гаджиев, Дубовченко, 1967]	Азербайджан [Гаджиев, Дубовченко, 1967]	Легучие мыши семейства длиннокрыловые (Miniopteridae)	–	Переносчик бактерий <i>Anaplasma phagocytophilum</i> (Foggie 1949) Dumler et al., 2001 [Reeves et al., 2006]
<i>Spiriturix psi</i> (Kolenati, 1856)	–	Армения [Арутюнян, Огаджанян, 1974]	Армения [Арутюнян, Огаджанян, 1974]		–	
Acari: Gamasina: Macroonyssidae						
<i>Macroonyssus cyclaspis</i> (Oudemans, 1906)	Бывший СССР без указания конкретного государства [Stanuykovich, 1997]			Нетопыри <i>Pipistrellus</i> spp.	–	
<i>Macroonyssus flavus</i> (Kolenati, 1856)	–	Азербайджан [Дубовченко, 1968]	Азербайджан [Дубовченко, 1968]	Вечерницы <i>Myctalus</i> spp.	–	
<i>Macroonyssus kolenatii</i> (Oudemans, 1902)	Ростовская обл. [Забашта и др., 2019]	Египет [Radovsky, 1967]	Египет [Radovsky, 1967]	Нетопыри <i>Pipistrellus</i> spp.	–	
	Бывший СССР без указания конкретного государства [Stanuykovich, 1997]					
<i>Steatonyssus periblepharus</i> Kolenati, 1858	Ростовская обл. [Забашта и др., 2019; данная статья], Астраханская обл. [Забашта и др., 2019; данная статья]; Дагестан [данная статья]	Азербайджан [Дубовченко, 1968]; Армения [Огаджанян, Арутюнян, 1974]; Израиль [Korine et al., 2017]; Иордания [Benda et al., 2010]; Палестина [Alciaux de Faveaux, 1976]; Иран [Benda et al., 2012]; Ливия [Benda et al., 2014]	Азербайджан [Дубовченко, 1968]; Армения [Огаджанян, Арутюнян, 1974]; Израиль [Korine et al., 2017]; Иордания [Benda et al., 2010]; Палестина [Alciaux de Faveaux, 1976]; Иран [Benda et al., 2012]; Ливия [Benda et al., 2014]	Нетопыри <i>Pipistrellus</i> spp.	–	Переносчик бактерий <i>Borellia afzelii</i> Canica et al., 1994 [Забашта и др., 2019]
<i>Steatonyssus</i> sp.	–	Иран [Sharifi et al., 2008]	Иран [Sharifi et al., 2008]	–	–	
<i>Parasteatonyssus</i> ca. <i>mycti-nomi</i>	–	Израиль [Korine et al., 2017]	Израиль [Korine et al., 2017]	Складчатогубы <i>Tadarida</i> spp. (Chiroptera: Molossidae)	–	
Acari: Parasitiformes: Argasidae						
<i>Carios vespertilionis</i> Latreille, 1796	Астраханская обл. [Забашта и др., 2019; данная статья]	Испания [Imaz et al., 1999]; Иран [Sharifi et al., 2008]; Израиль [Korine et al., 2017]; Иордания [Benda et al., 2010]; Алжир [Bendjeddou et al., 2017]; Ливия [Benda et al., 2014]	Испания [Imaz et al., 1999]; Иран [Sharifi et al., 2008]; Израиль [Korine et al., 2017]; Иордания [Benda et al., 2010]; Алжир [Bendjeddou et al., 2017]; Ливия [Benda et al., 2014]	Нетопыри <i>Pipistrellus</i> spp.	–	Переносчик бактерий <i>Rickettsia</i> sp. AvBat, <i>Ehrlichia</i> sp. AvBat, <i>Borrelia</i> sp. CPBI [Socolovschi et al., 2012], <i>Babesia vesperuginis</i> Dionisi, 1899 (Apicomplexa: Piroplasmida) [Gardner, Molyneux, 1988; Normok et al., 2016; Normok et al., 2017]; вируса Иссykk-Куль ISKV, Кетерah orthonaiovirus KTRV (Vunuyavirales: Nairoviridae) [Lvov et al., 1973; International catalogue of arboviruses..., 1985; Альховский и др., 2013], вируса сем. Vunuyaviridae (сходный с вирусом Иссykk-Куль) [Ova et al., 2016], вируса клещевого энцефалита (Flaviviridae) [личное сообщение И.В. Кузьмина и В.В. Якименко]

Acari: Parasitiformes: Ixodidae			
	Алжир [Bendjeddou et al., 2017]	Верблюды (Artiodactyla: Camelidae)	Переносчик простейших <i>Theileria camelensis</i> (Apicomplexa: Piroplasmodia) [Hoogstraal, 1954, Abd El-Baky, 2001; Hamed et al., 2011]
Insecta: Diptera: Nycteribiidae			
<i>Nycteribia schmidlii</i> Schiner, 1853	–	Длиннокрылы <i>Miniopterus</i> spp.	Переносчик вируса семейства Rhabdoviridae [Azpar-Lopez et al., 2013]
<i>Nycteribia vexata</i> Westwood, 1835	–	Ночницы	–
<i>Penicillidia conspiciua</i> Speiser, 1901	–	Длиннокрылы <i>Miniopterus</i> spp.	Переносчик вируса семейства Rhabdoviridae [Azpar-Lopez et al., 2013]
<i>Phthiridium biarticulatum</i> (Hermann, 1804)	–	Летучие мыши семейства подковоносые (Chiroptera: Rhinolophidae), преимущественно большой подковонос – <i>Rhinolophus ferrumequinum</i> (Schreber, 1774)	–
<i>Basilisa daganae</i> Theodor and Moscona, 1954	–	<i>P. kuhlii</i>	–
Insecta: Siphonaptera: Ischnopsyllidae			
<i>Ischnopsyllus octactenus</i> (Kolenati, 1856)	Ростовская обл., Астраханская обл. [Забашта и др., 2019; данная статья]; Дагестан [данная статья]	Нетопыри <i>Pipistrellus</i> spp.	Переносчик бактерий <i>Bartonella</i> sp. [Ноток et al., 2012]
<i>I. variabilis</i> (Wagner, 1898)*	Ульяновская обл. [данная статья]	Нетопыри <i>Pipistrellus</i> spp.	–
<i>I. intermedius</i> (Rothschild, 1898)	–	В разных частях ареала хозяевами выступают разные виды летучих мышей семейства гладконосые: прудовая ночница <i>M. dasycneme</i> (Boie, 1825), нетопырь-карлик <i>P. pipistrellus sensu stricto</i> , поздний кожан <i>Eptesicus serotinus</i> Schreber, 1774	–

<i>I. dolosus</i> Dampf, 1912	–	Азербайджан [Дубовченко, 1968, 1969]	Некоторые виды ночниц	–
<i>I. consimilis</i> (Wahlgren, 1904)	–	Турция [Smit, 1954], Палестина [Theodor, Moscona 1954, Норкин, Rothschild, 1956]; Египет [Lewis 1962, Hoogstraal, Traub, 1963; Naas, Tomich, 1973] Израиль [Норкин, Rothschild, 1956] Ливан [Lewis 1962] Ливия [Нірка, 1982]	Нетопыри <i>Pipistrellus</i> spp.	–
<i>Nycteridopsylla eusarca</i> Dampf, 1908	–	Чехословакия [Rosický, 1957]	Рыжая вечерница <i>N. noctula</i> (Schreber, 1774)	Переносчик бактерий <i>Rickettsia helvetica</i> Beati et al., 1993 [Нормок et al., 2012]
<i>N. pentactena</i> (Kolenati, 1856)	–	Азербайджан [Июф и др., 1965; Дубовченко, 1968, 1969] Алжир [Bendjeddou et al., 2017]	Виды родов ушан <i>Plecoptus</i> spp. и широкоушка <i>Barbastella</i> spp.	–
<i>N. levanitina</i> Jordan, 1942	–	Кипр [Jordan, 1942]	Вид известен по единственной находке	–
Insecta: Siphonaptera: Pulicidae				
<i>Xenopsylla cheopis</i> (Roth- schild, 1903)	–	Палестина [Theodor, Moscona 1954]	Грызуны, преимущественно крысы (<i>Rattus</i> spp., <i>Nesokia</i> spp.) и песчанки (<i>Gerbillinae</i>)	Переносчик бактерий <i>Yersinia pestis</i> , возбудителя эндемического тифа <i>Rickettsia typhi</i> (Wolbach, Todd 1920) Philip 1943 [Shrewsbury, 2005; <i>Christou et al.</i> , 2010]
<i>Leptopsylla sengis</i> (Schoen- herr, 1911)	–	Палестина [Theodor, Moscona 1954]	Крысы <i>Rattus</i> spp.	Переносчик бактерий <i>Rickettsia typhi</i> [<i>Christou et</i> <i>al.</i> , 2010]
Insecta: Hemiptera: Cimicidae				
<i>Cimex pipistrelli</i> (Jenyns, 1839) / <i>Cimex</i> ex gr. <i>pipistrelli</i>	Ростовская обл. [Забашта и др., 2019]	Алжир [Bendjeddou et al., 2013; 2017]	Нетопыри <i>Pipistrellus</i> spp.	Переносчик возбудителей туляремии <i>Francisella</i> <i>tularensis</i> (McCoу and Chapin 1912) Dorofe'ev 1947 [Забашта и др., 2019]
<i>Cimex lectularius</i> Linnaeus, 1758	–	Ливия [Hufnagl, 1972]; Ирак [Abul-Nab, Shihab, 1990]	Теплокровные животные, включая человека	Переносчик бактерий <i>Francisella tularensis</i> , возбудителей бруцеллеза <i>Bruceella</i> sp., возбуди- телей гепатита В <i>Hepatitis B virus</i> , возбудителей туберкулеза <i>Mycobacterium tuberculosis</i> (Zopf 1883) Lehmann and Neumann 1896, возбудителей сальмонеллеза <i>Salmonella typhi</i> , возбудителей си- бирской язвы <i>Bacillus anthracis</i> Cohn 1872 [Шесто- палов и др., 2012]

<i>Sarcodinus vicinus</i> Horváth, 1934	–	Турция [Акташ, Кюак 1990]; Кипр [Quetglas et al., 2012]; Сирия [Quetglas et al., 2012]; Ливан [Usinger, 1966]; Израиль [Quetglas et al., 2012]; Иордания [Usinger, 1966; Benda et al., 2010; Quetglas et al., 2012]; Алжир [Bendjeddou et al., 2017] Египет [Usinger, 1966; Quetglas et al., 2012]; Ливия [Hürka, 1982] Тунис [Usinger, 1966]; Чад [Régnier, 1996]	<i>P. kahlili</i>	–
---	---	--	-------------------	---

Примечание: * Данная ассоциация «паразит – хозяин» описана впервые. В таблицу не внесены находки видов *Steatonyssus muscili* (Schrank, 1803) и *Steatonyssus murinus* Liscas, 1840 в Азербайджане [Дубовченко, 1968], поскольку данные таксоны в настоящее время не являются валидными.

Таблица 3. Патогены, изолированные от нетопляра Куля

Патоген	Территория	Источник	Вызываемое заболевание
	Аpicomplexa: Eimeriidae		
<i>Eimeria pipistrellus</i>	Саудовская Аравия	Alyousif et al., 1999	Кокцидиоз (эймериоз)
<i>Eimeria chiropteri</i>		Alyousif, 1999a	
<i>Eimeria kuhliensis</i>		Alyousif, 1999b	
	Bacteria: Spirochaetaceae		
<i>Borrelia</i> sp.	Ростовская обл., Россия	Забашта и др., 2019	Болезнь Лайма
<i>Borellia afzelii</i>			
<i>Borrelia burgdorferi</i> s.l. геновида <i>Borrelia afzelii</i>			
	Aparlasmataceae		
<i>Ehrlichia</i> sp.	Ростовская обл., Россия	Забашта и др., 2019	Эрлихиоз
	Francisellaceae		
<i>Francisella tularensis</i>	Ростовская обл., Россия	Забашта и др., 2019	Туляремия
	Virus		
Vaprio virus (VAPV) (Rhabdoviridae)	Италия	Lelli et al., 2018	–
Toscana virus (TOSV) (Bunyaviridae)		Verani et al., 1988	–
Alphacoronavirus (Coronaviridae)	Италия Испания	Lelli et al., 2013	–
Betacoronavirus (Coronaviridae)		Falcón et al., 2011	
Orthoreovirus (Reoviridae)	Италия	Lelli et al., 2013	–
	Германия Италия	Kohl et al., 2012 Lelli et al., 2012	–

рукокрылых, а также позвоночными других классов (птицами) и отрядов (прежде всего, домашними животными – крысами, мышами и т. д.). При этом основным хозяином (либо одним из таких хозяев) нетопырь Куля выступает только для 11 видов эктопаразитов (5 видов клещей и 6 видов насекомых), наиболее массовые и широко распространённые из которых (клещи *St. periblepharus* и *C. vespertilionis*, блохи *I. octactenus* и *I. consimilis*, кровососки *B. daganiae* и клопы *Cacodmus vicinus*), вероятно, формируют ядро эктопаразитофауны *P. kuhlii*.

Сведения о паразитах данного вида на территории России более скромны: для нетопыря Куля нами и ранее зарегистрировано всего 6 видов членистоногих (3 вида клещей, 3 вида насекомых) и 3 таксона патогенов (что также может быть обусловлено недостаточной изученностью данного хозяина). Примечательно, что все отмеченные в России виды эктопаразитов являются свойственными роду *Pipistrellus*, но не специфичными исключительно для *P. kuhlii*. Можно предположить, что в ходе экспансии летучих мышей на север ядро их эктопаразитофауны претерпевает ряд изменений, в частности, из него выпадают узкоспецифичные виды – свойственные нетопырю Куля насекомые-эктопаразиты: кровососущая муха *Basilica daganiae*, блоха *Ichnopsyllus consimilis* и клоп *C. vicinus*, находки которых вне Средиземноморья не известны. Все три перечисленных вида являются временными эктопаразитами, чувствительными, в том числе, к параметрам окружающей среды, и отсутствие экологически адекватных для них условий в убежищах (прежде всего, недостаточно высокая температура) может объяснить приуроченность данных насекомых к анцестральному ареалу *P. kuhlii*. Фактически, за пределами Средиземноморья ядро эктопаразитофауны данного хозяина представлено только родоспецифичными паразитами нетопырей (клещи *St. periblepharus* и *C. vespertilionis*, блоха *I. octactenus*). Наша находка на нетопыре Куля блохи *I. variabilis*, распространённой в умеренном поясе Европы от Атлантики до Урала и не встречающейся в анцестральном ареале данного хозяина, может указывать на то, что *P. kuhlii* способен

включаться в круг хозяев ранее несвойственных ему паразитов родственных видов летучих мышей.

Особое беспокойство вызывают многочисленные находки (в том числе, случайные) на нетопыре Куля кровососов, являющихся векторами возбудителей различных заболеваний (*C. vespertilionis*, *L. algericus*, *D. gallinae*, *X. cheopis*, *Lept. sengis*), а также полученные данные по изолированным от него патогенам. *P. kuhlii* предположительно вовлечён в трансмиссию ряда опасных для человека бактерий (боррелии, эрлихии, возбудитель туляремии) и коронавирусов, для которых способность передачи человеку подтверждена пандемией 2020 г. (табл. 3). При этом на некоторых территориях он имеет статус массового вида – например, став уже привычным обитателем многих городов Европейской части России. Кроме того, нетопырь Куля, являясь рукокрылым, характеризуется всеми признаками, свойственными данной группе: способен преодолевать длинные дистанции (следовательно, потенциально способен распространять патогены на значительные расстояния) и активно использует антропогенные объекты для днёвок/зимовок (то есть, контактирует с человеком и синантропными видами, в том числе, вовлечёнными в циркуляцию природно-очаговых инфекций – крысы, домовые мыши, и имеет возможность обмениваться с ними патогенами). Всё это формирует острую необходимость дальнейшего детального изучения экологии и медицинского значения нетопыря Куля и ассоциированных с ним паразитов на территории России.

Благодарности

Авторы признательны за помощь в проведении работ администрации Астраханского заповедника и лично И.В. Соколовой, а также руководству и инспекторам Государственного природного заповедника «Дагестанский» и лично заместителю директора по науке Г.С. Джамирзоеву.

Финансирование работы

Результаты исследования получены при поддержке Программы повышения конку-

рентоспособности Национального исследовательского Томского государственного университета.

Конфликт интересов

Авторы заявляют, что у них нет конфликта интересов.

Соблюдение этических стандартов

Все экспериментальные протоколы были выполнены в соответствии с руководящими принципами ЕС по уходу и использованию лабораторных животных (86/609 / СЕЕ) и при соблюдении правил, утверждённых распоряжением Президиума АН СССР от 2 апреля 1980 N 12000-496 и приказом Минвуза СССР от 13 сентября 1984 N 22. Все усилия были предприняты, чтобы использовать только минимальное количество животных, необходимое для получения надёжных научных данных.

Литература

- Альховский С.В., Львов Д.К., Щелканов М.Ю., Щетинин А.М., Дерябин П.Г. Таксономия вируса Иссук-Куль (Issyk-Kul, ISKV; Bunyaviridae, Nairovirus), возбудителя Иссук-Кульской лихорадки, изолированного от летучих мышей (Vespertilionidae) и клещей *Argas (Carios) vespertilionis* Latreille, 1796 // Вопросы вирусологии. 2013. Т. 58. № 5. С. 11–15.
- Артаев О.Н, Смирнов Д.Г. Рукокрылые (Chiroptera; Mammalia) Мордовии: видовой состав и особенности распространения // Nature Conservation Reseach. Заповедная наука. 2016. Т. 1. № 1. С. 38–51.
- Арутюнян Э.С., Огаджанян А.М. Паразитические клещи сем. Spinturnicidae Oudemans, 1901 (Parasitiformes, Gamasoidea) летучих мышей Армении // Биологический журнал Армении. 1974. Т. 27. № 4. С. 72–81.
- Балашов Ю.С. Паразитизм клещей и насекомых на наземных позвоночных. СПб.: Наука, 2009. 357 с.
- Верещагин Н.К. Млекопитающие Кавказа. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1959. 703 с.
- Гаврись Г.Г., Коцержинская И.М. Находка нетопыря средиземноморского *Pipistrellus kuhlii* (Chiroptera, Vespertilionidae) на северной границе ареала в Украине (Щорский р-н, Черниговская обл.) // Вестник зоологии. 2002. Т. 36. № 6. С. 50.
- Гаджиев А.Т., Дубовченко Т.А. Гамазовые клещи (Parasitiformes, Gamasoidea) рукокрылых Азербайджана // Зоологический журнал. 1967. Т. 46, вып. 11. С. 1716–1719.
- Гащак С.П., Влащенко А.С., Наглов А.В. Результаты изучения фауны и радиоактивного загрязнения рукокрылых Чернобыльской зоны отчуждения в 2007–2009 // Проблемы Чернобыльской зоны отчуждения. 2009. Вип. 9. С. 102–124.
- Годлевська Л. Результати роботи київського контакт-центру з рукокрилих у 2012–2015 роках // Праці Теріологічної Школи. 2015. Т. 13. С. 11–19.
- Давыгора А.В., Ильин В.Ю., Смирнов Д.Г., Шепелев А.А. Современные восточные пределы распространения *Pipistrellus kuhlii* в России // Современные проблемы зоо- и филогеографии млекопитающих. Материалы конференции. 2009. Пенза: Товарищество научных изданий КМК. С. 28.
- Демянчик В.В. Фаунистические комплексы позвоночных животных населённых пунктов Припятского Полесья // Рациональное использование пойменных земель. Минск, 2013. С. 98–102.
- Дубовченко Т.А. Новые виды блох для фауны Азербайджана // Материалы научной сессии энтомологов Азербайджана. Баку: Изд-во АН Азербайджанской ССР, 1965. С. 83–84.
- Дубовченко Т.А. Эктопаразиты летучих мышей Азербайджана: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. Баку, 1968. 30 с.
- Дубовченко Т.А. Материалы к изучению блох рукокрылых в Азербайджане // Вопросы паразитологии АН Азербайджанской ССР. Баку: Элм, 1969. С. 236–240.
- Забашта М.В., Орлова М.В., Пичурина Н.Л., Хаметова А.П., Романова Л.В., Бородин Т.Н., Забашта А.В. Участие летучих мышей (Chiroptera, Mammalia) и их эктопаразитов в циркуляции возбудителей природно-очаговых инфекций на юге России // Паразитология. 2019. Т. 53, вып. 1. С. 3–13.
- Завьялов Е.В., Шляхтин Г.В. Динамика северной границы ареала средиземноморского нетопыря в европейской части России // Тез. докл. VI съезда Териологического об-ва в Ин-те проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН. М., 1999. С. 92.
- Загороднюк І.В., Резнік О.С. Експансія темнолової форми в ареал типово забарвленої сойки у Донбасі // Беркут. 2007. Т. 16, вип. 1. С. 103–109.
- Земская А.А. Паразитические гамазовые клещи и их медицинское значение. М.: Медицина, 1973. 167 с.
- Золина Н.Ф., Шепелев А.А., Смирнов Д.Г., Шепелев А.А. Предварительные сведения о рукокрылых г. Пензы и его окрестностей // Поволжский экологический журнал. 2007. № 2. С. 116–127.
- Ильин В.Ю. Динамика ареалов трёх видов рукокрылых на крайнем юго-востоке Европы // *Plecotus et al.* 2000. № 3. С. 43–49.
- Ильин В.Ю., Быстракова Н.В., Добролюбов А.Н., Ермаков О.А., Золина Н.Ф., Курмаева Н.М., Лукьянов С.Б., Павлова С.В., Смирнов Д.Г., Титов С.В. Конспект фауны млекопитающих Пензенской области // Известия ПГПУ им. В.Г. Белинского. 2006. Т. 1. № 5. С. 73–89.
- Иофф И.Г., Микулин М.А., Скалон О.И. Определитель блох Средней Азии и Казахстана. М.: Медицина, 1965. С. 370.
- Капитонов В.И., Григорьев А.К. О находке нетопыря Куля (*Pipistrellus kuhlii*) в Удмуртии // Тез. докл. 2-й Российской универс. академич. науч. практ. конф. Ижевск, 1995. Ч. 2. С. 40–41.

- Кедров Б.М., Шешурак П.Н. Первая находка нетопыря средиземноморского *Pipistrellus kuhlii* (Chiroptera, Vespertilionidae) на Черниговщине (Украина) // Вестник зоологии. 1999. Т. 33. № 3. С. 66.
- Комаров Ю.Е., Кучиев И.Т. Распределение летних колоний некоторых рукокрылых в Осетии // Экол. горн. млекопитающих: Инф. материалы. Свердловск, 1982. С. 56–57.
- Кузякин А.П. Летучие мыши. М.: Советская наука, 1950. С. 443.
- Лада Г.А. Находка нетопыря Куля в Тамбовской области // Зоологический журнал. 2010. Т. 89, вып. 7. С. 888–890.
- Линдемман Г.В., Субботин А.Е. О пролёте летучих мышей в глинистых полупустынях Заволжья // Бюл. МОИП. Отд. биол. 1983. Т. 88, вып. 4. С. 88–90.
- Огаджанян А.М., Арутюнян Э.С. Клеши семейства Macronyssidae Oudemans, 1936 (Parasitiformes, Gamasoidea), паразитирующие на летучих мышах Армении // Биологический журнал Армении, 1974. Т. 27. № 10. С. 75–82.
- Орлова М.В., Кононова Ю.В. Возбудители инфекционных заболеваний, ассоциированные со специфичными эктопаразитами рукокрылых (Chiroptera) (обзор литературных данных) // Паразитология. 2018. Т. 52. № 2. С. 137–153.
- Полуда А., Загороднюк И. Миграции летучих мышей на орнитологическом стационаре «Лебедивка» // Миграційний статус кажанів в Україні. Київ, 2001. С. 98–101.
- Ситникова Е.Ф., Крускоп С.В., Мишта А.В. Материалы по фауне рукокрылых Брянской области // Plecotus et al. 2009. № 11–12. С. 32–49.
- Смирнов Д.Г., Вехник В.П., Курмаева Н.М., Шепелев А.А. Новые сведения о распространении *Pipistrellus kuhlii* в Поволжье // Териофауна России и сопредельных территорий (VIII съезд ВТО). Материалы международного совещания. М., 2007. С. 463.
- Смирнов Д.Г., Вехник В.П. О современном распространении *Pipistrellus kuhlii* (Chiroptera: Vespertilionidae) в Поволжье // Поволжский экологический журнал. 2011. № 2. С. 193–202.
- Стрелков П.П. Отряд Chiroptera – Рукокрылые // Млекопитающие фауны СССР. Ч. 1. 1963. С. 134–218.
- Стрелков П.П. Расширение ареалов палеарктическими рукокрылыми (Chiroptera, Mammalia) как пример инвазии в антропогенных биотопах // Биологические инвазии в водных и наземных экосистемах. М.: Т-во науч. изд. КМК, 2004. С. 202–207.
- Стрелков П.П., Ильин В.Ю. Рукокрылые (Chiroptera, Vespertilionidae) юга Среднего и Нижнего Поволжья // Тр. Зоол. ин-та АН СССР. 1990. Т. 225. С. 42–167.
- Стрелков П.П., Ункурова В.И., Медведева Г.А. Новые данные о нетопыре Куля (*Pipistrellus kuhlii*) и динамика его ареала в СССР // Зоологический журнал. 1985. Т. 64, вып. 1. С. 87–97.
- Филиппова Н.А. Аргасовые клещи (Argasidae) // Фауна СССР: Паукообразные. М.: Наука, 1966. Т. 4, вып. 3. 255 с.
- Шаймарданов Р.Т. Новые находки (1985–1993) редких и малоизвестных для фауны Казахстана видов рукокрылых (Chiroptera) // Plecotus et al. 2001. № 4. С. 82–83.
- Шепелев А.А., Ильин В.Ю., Смирнов Д.Г. Редкие виды рукокрылых г. Пензы и его окрестностей // Биоразнообразии: проблемы и перспективы сохранения. Материалы международной научной конференции, посвящённой 135-летию со дня рождения И.И. Спрыгина. Пенза, 2008. Ч. 2. С. 304–305.
- Шестопалов Н.В., Рославцева С.А., Алексеев М.А., Ерёмкина О.Ю., Царенко В.А., Осипова Н.З. Эпидемиологическое значение постельных клопов и меры борьбы с ними. Информационное письмо // Дезинфекционное дело. 2012. Т. 81. № 3. С. 42–46.
- Ярмыш Н.Н., Казаков Б.А. Находки редких видов в Предкавказье // Редкие виды млекопитающих и их охрана: материалы II Всесоюз. совещ. М.: Наука, 1977. С. 65–66.
- Ярмыш Н.Н., Казаков Б.А., Сониная И.Ю., Усвайская А.Х. Новые находки рукокрылых на Северном Кавказе // Рукокрылые. (Chiroptera). М.: Наука, 1980. С. 72–77.
- Abd El-Baky S.M.M. Prevalence of external parasites in the south eastern desert of Egypt // Journal of the Egyptian Society of Parasitology. 2001. Vol. 31. P. 223–232.
- Abul-Hab J., Shihab B.A. Ectoparasites of some bats from Iraq // Bulletin of the Iraq Natural History Museum. 1990. Vol. 8. No. 2. P. 59–64.
- Aktaş M. Bat fleas of Eastern Turkey (the east of Samsun–İskenderun line). Doğa – Turkish Journal of Zoology. 1987. Vol. 11. P. 111–118.
- Aktaş M. Bat fleas of western Turkey (west of the line between Samsun and İskenderun). Doğa – Turkish Journal of Zoology, 1990. Vol. 14. P. 107–112 (in Turkish, with an abstract in English).
- Aktaş M., Kiyak S. A new record of *Cacodomus vicinus* Horváth to the fauna of Turkey (Hemiptera: Cimicidae) // Centre for Entomological Studies Ankara, Miscellaneous Papers. 1990. No. 7. P. 1–2.
- Aktaş M., Hasbenli A. Bat flies of eastern Turkey (the east of Samsun–İskenderun line) (Diptera: Nycteribiidae) // Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi. 1994. No. 7. P. 48–51.
- Alyousif M.S. *Eimeria chiropteri* n. sp. (Apicomplexa: Eimeriidae) from Saudi Arabian bat *Pipistrellus kuhlii* (Chiroptera: Vespertilionidae) // Journal of Egyptian Society for Parasitology 1999a. Vol. 29. No. 1. P. 275–280.
- Alyousif M.S. *Eimeria kuhliensis* sp. n. (Apicomplexa: Eimeriidae) from pipistrelle bat, *Pipistrellus kuhlii* // Acta Protozoologica 1999b. No. 38. P. 313–316.
- Alyousif M.S., Al-Dakhil M, Al-Shawa YR. *Eimeria pipistrellus* n. sp. from *Pipistrellus kuhlii* (Chiroptera: Vespertilionidae) in Saudi Arabia // Korean Journal of Parasitology. 1999. Vol. 37. No. 1. P. 1–4.
- Anciaux de Faveaux M. Distribution des chiroptères en Algérie, avec notes écologiques et parasitologiques // Bulletin de la Société d'histoire naturelle d'Afrique du Nord, 1976. Vol. 67. P. 69–80.

- Ancillotto L., Santini L., Ranc N., Maiorano L., Russo D. Extraordinary range expansion in a common bat: the potential roles of climate change and urbanization // *The Science of Nature*. 2016. No. 103. P. 15.
- Aznar-Lopez C., Vazquez-Moron S., Marston D.A., Juste J., Ibañez C., Berciano J.M., Salsamendi E., Aihartzta J., Banyard A.C., McElhinney L., Fooks A.R., Echevarria J. Detection of rhabdovirus viral RNA in oropharyngeal swabs and ectoparasites of Spanish bats // *Journal of General Virology*. 2013. Vol. 94. P. 69–75.
- Bauer K. Ausbreitung der Weißrandfledermaus *Pipistrellus kuhlii* (Kuhl, 1819) in Österreich // *Mitt. Landesmus. Joan. Zool.* 1996. No. 50. P. 17–24.
- Beaucournu J-C., Kock D. Notes on the Ischnopsyllinae of the African continent, III. Additions to the distribution of species (Insecta: Siphonaptera: Ischnopsyllidae) // *Senckenbergiana Biologica*. 1996. No. 75. P. 163–169.
- Benda P., Faizoláhi K., Andreas M., Obuch J., Reiter A., Ševčík M., Uhrin M., Vallo P., Ashrafi S. Bats (Mammalia: Chiroptera) of the Eastern Mediterranean and Middle East. Part 10. Bat fauna of Iran // *Acta Societatis Zoologicae Bohemicae*. 2012. Vol. 76. Is. 3–4. P. 163–582.
- Benda P., Lučan R.K., Obuch J., Reiter A., Andreas M., Bačkor P., Bohnenstengel T., Eid E.K., Ševčík M., Vallo P., Amr Z.S. Bats (Mammalia: Chiroptera) of the Eastern Mediterranean and Middle East. Part 8. Bats of Jordan: fauna, ecology, echolocation, ectoparasites // *Acta Societatis Zoologicae Bohemicae*. 2010. Vol. 74. P. 185–353.
- Benda P., Spitzenberger F., Hanák V., Andreas M., Reiter A., Ševčík M., Šmíd J., Uhrin M. Bats (Mammalia: Chiroptera) of the Eastern Mediterranean and Middle East. Part 11. On the bat fauna of Libya II // *Acta Societatis Zoologicae Bohemicae*. 2014. Vol. 78. P. 1–162.
- Bendjeddou M.L., Bitam I., Abiadh A., Bouslama Z., Amr Z. New Records of Arthropod Ectoparasites of Bats from North – Eastern Algeria // *Jordan Journal of Biological Sciences*. 2013. Vol. 6. No. 4. 324–327.
- Bendjeddou M.L., Loumassine H.A., Scheffler I., Bouslama Z., Amr Z. Bat ectoparasites (Nycteribiidae, Streblidae, Siphonaptera, Heteroptera, Mesostigmata, Argasidae, and Ixodidae) from Algeria // *Journal of Vector Ecology*. 2017. Vol. 42. No. 1. P. 13–23.
- Bequaert J.G. Exploration du Parc National Albert. Mission G.F. de Witte (1933–1935). Hippoboscidae and Nycteribiidae // *Fasc. Inst. Parc Nation. Congo Belge, Bruxelles*. 1953. Vol. 79. No. 7. P. 89–94.
- Bogdanowicz W. *Pipistrellus kuhlii* (Kuhl, 1817) – Weissrandfledermaus. Pp. 875–908, in *Handbuch der Säugetiere Europas. Band 4: Fledertiere. Teil II: Chiroptera II* (F. KRAPP, ed.). Aula-Verlag, Wiebelsheim, 2004. 582 p.
- Ceľuch M., Ševčík M. First record of *Pipistrellus kuhlii* (Chiroptera) from Slovakia // *Biologia, Bratislava*. 2006. Vol. 61. P. 637–638.
- Christou C., Psaroulaki A., Antoniou M., Toumazos P., Ioannou I., Mazeris A., Chochlakis D., Tselentis Y., *Rickettsia typhi* and *Rickettsia felis* in *Xenopsylla cheopis* and *Leptopsylla segnis* parasitizing rats in Cyprus // *Am. J. Trop. Med. Hyg.* 2010. No. 83. P. 1301–1304.
- Danko Š. Reprodukcia *Hypsugo savii* a *Pipistrellus kuhlii* na východnom Slovensku: ďalšie dokazy o ich šírení na sever // *Vespertilio*. 2007. No. 11. P. 13–24.
- Dusbabek F., Arutunian E.S. *Acanthophthirus kolenatii*, a new species, and some new records of fur mites (Acarina: Myobiidae and Labidocarpidae) from Armenia // *Folia parasitol. (Praha)*. 1976. Vol. 23. P. 57–60.
- Falcón A., Vázquez-Morón S., Casas I., Aznar C., Ruiz G., Pozo F., Perez-Breña P., Juste J., Ibañez C., Garin I., et al. Detection of alpha and betacoronaviruses in multiple Iberian bat species // *Arch. Virol.* 2011. No. 156. P. 1883–1890.
- Feher C.E. A fehérszelű denevér (*Pipistrellus kuhlii*) első magyarországi adatai // *Deneverkutatas – Hungarian Bat Research News*. 1995. No. 1. P. 16–17.
- Fiedler W., Alder H.U., Wohland P. Zweie neue Nachweise der Weißrandfledermaus (*Pipistrellus kuhlii*) für Deutschland // *Ztschr. Säugetierk.* 1999. Vol. 64. P. 107–109.
- Flochlay A.S., Thomas E., Sparagano O. Poultry red mite (*Dermanyssus gallinae*) infestation: a broad impact parasitological disease that still remains a significant challenge for the egg-laying industry in Europe // *Parasites & Vectors*. 2017. 10:357.
- Gardner R.A., Molyneux D.H. *Polychromophilus murinus*: a malarial parasite of bats: life-history and ultrastructural studies // *Parasitology*. 1988. Vol. 96. P. 591–605.
- Godlevsky L., Tyshchenko V., Negoda V. First records of *Pipistrellus kuhlii* from Kyiv // *Vestnik zoologii*. 2000. Vol. 34. No. 3. P. 78.
- Haas G.E., Tomich P.Q. The fleas (*Siphonaptera*) of Egypt. Early records from mammals // *Journal of the Egyptian Public Health Association*. 1973. No. 48. P. 1–17.
- Haffner M., Stutz H.-P.B., Zumsteg M. First record of Swiss nursery colonies of *Pipistrellus kuhlii* (Natterer in Kuhl, 1819) (Mammalia: Chiroptera) north of the Alps // *Rev. Suisse Zool.* 1991. Vol. 98. P. 702–703.
- Hamed M.I., Zaitoun A.M.A., El-Allawy T.A.A., Mourad M.I. Investigation of *Theileria camelensis* in camels infested by *Hyalomma dromedarii* ticks in Upper Egypt // *Journal of Advanced Veterinary Research*. 2011. Vol. 1. P. 4–7.
- Hoogstraal H. A preliminary, annotated list of ticks (Ixodoidea) of the Anglo-Egyptian Sudan // *Journal of Parasitology*. 1954. Vol. 40. P. 304–310.
- Hoogstraal H., Traub R. The fleas (*Siphonaptera*) of Egypt. Host-parasite relationships of Insectivora and Chiroptera // *Journal of The Egyptian Public Health Association*. 1963. Vol. 38. P. 111–130.
- Hopkins G.H.E., Rothschild M. An illustrated catalogue of the Rothschild collection of fleas (*Siphonaptera*) in the British Museum (Natural History). Vol. II: Coptopsyllidae, Vermipsyllidae, Stephanocircidae, Ischnopsyllidae, Hypsophthalmidae and Xiphopsyllidae. London, 1956. 445 p.
- Hornok S., Kovács R., Meli M. L., Gönczi E., Hofmann-Lehmann R., Kontschán J., Gyuranecz M., Dán A.,

- Molnár V. First detection of bartonellae in a broad range of bat ectoparasites // *Veterinary Microbiology*, 2012. Vol. 159. No. 3–4. P. 541–543
- Hornok S., Szóke K., Görföl T., Földvári G., Tu V.T., Takács N., Jenő K., Sándor A.D., Estók P., Epis S., Boldogh S.A., Kováts D., Wang Y. Molecular investigations of the bat tick *Argas vespertilionis* (Ixodida: Argasidae) and *Babesia vesperuginis* (Apicomplexa: Piroplasmida) reflect «bat connection» between Central Europe and Central Asia // *Experimental and Applied Acarology*. 2017. Vol. 72. P. 69–77.
- Hornok S., Szóke K., Kováts D., Estók P., Görföl T., Boldogh S.A., Takács N., Jenő K., Földvári G., Barti L., Corduneanu A., Sándor A.D. DNA of Piroplasmids of ruminants and dogs in Ixodid bat ticks // *PLoS ONE*. 2016. Vol. 11. No. 12. The electronic publication. – Access from «Scopus».
- Hufnagl E. *Libyan Mammals*. Stoughton & Harrow: The Oleander Press, 1972. 85 p.
- Hürka K. On the insect bat ectoparasites of coastal Libya (Cimicidae, Nycteribiidae, Streblidae, Ischnopsyllidae) // *Věstník Československé Společnosti Zoologické*. 1982. Vol. 46. P. 85–91.
- Imaz E., Aihartza J.R., Totorika M.J. Ectoparasites on bats (Gamasida, Ixodida, Diptera) in Biscay (N Iberian peninsula) // *Miscellanea Zoologica*. 1999. Vol. 22. P. 21–30.
- International catalogue of arboviruses including certain other viruses of vertebrates / Ed. N. Karabatsos. San Antonio: American Journal of Tropical Medicine and Hygiene, 1985. 461 p.
- Jordan K. On four new Palearctic Bat-Fleas in the British Museum collection. *Eos*, Madrid, 1942. Vol. 18. P. 243–250.
- Kock D. Pupipare Dipteren von Säugetieren des nordöstlichen Mittelmeerraumes (Ins.: Diptera) // *Senckenberg. Biol.* 1974. Vol. 17. P. 87–104.
- Kohl C., Lesnik R., Brinkmann A., Ebinger A., Radonić A., Nitsche A., Mühlendorfer K., Wibbelt G., Kurth A. Isolation and characterization of three mammalian orthoreoviruses from European bats // *PLoS One*. 2012. Vol. 7. No. 8. P. 106–149.
- Korine C., Pilosof S., Gross A., Morales-Malacara J.B., Krasnov B.R. The effect of water contamination and host-related factors on ectoparasite load in an insectivorous bat // *Parasitology Research*. 2017. Vol. 116. No. 9. P. 2517–2526.
- Lelli D., Moreno A., Lavazza A., Bresaola M., Canelli E., Boniotti M.B., Cordioli P. Identification of Mammalian Orthoreovirus Type 3 in Italian Bats // *Zoonoses Public Health*. 2012. Vol. 60. P. 84–92.
- Lelli D., Papetti A., Sabelli C., Rosti E., Moreno A., Boniotti M.B. Detection of coronaviruses in bats of various species in Italy // *Viruses*. 2013. Vol. 5. P. 2679–2689.
- Lelli D., Prosperi A., Moreno A., Chiapponi C., Gibellini A.M., De Benedictis P., Leopardi S., Sozzi E., Lavazza A. Isolation of a novel Rhabdovirus from an insectivorous bat (*Pipistrellus kuhlii*) in Italy // *Virology Journal*. 2018. Vol. 15. No. 1. P. 37.
- Lewis R.E. A preliminary list of the fleas of Lebanon. *Proceedings of the Royal Entomological Society of London // General Entomology. Series A*. 1962. Vol. 37. P. 49–60.
- Lvov D.K., Karas F.R., Timofeev E.M., Tsyarkin Y.M., Vargina S.G., Veselovskaya O.V., Osipova N.Z., Grebenyuk Y.I., Gromashevski V.L., Steblyanko S.N., Fomina K.B. «Issyk-Kul» virus, a new arbovirus isolated from bats and *Argas (Carios) vespertilionis* (Latr., 1802) in the Kirghiz S.S.R. // *Brief report. Arch. Ges. Virusforsch.* 1973. Vol. 42. No. 2. P. 207–209.
- Maleki-Ravasan N., Solhjoui-Fard S., Beaucournu J.-C., Laudisoit A., Mostafavi E. The Fleas (Siphonaptera) in Iran: Diversity, Host Range, and medical importance // *PLoS Neglected tropical diseases*. 2017. Vol. 11, No. 1 // (<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5249249>). Проверено 3.08.2020.
- Meschede A., Schlapp G., Weid R. Erstfund einer Weißbrandfledermaus (*Pipistrellus kuhlii* Kuhl, 1819) in Bayern // *Nyctalus*. N. F. 1998. Vol. 6. P. 547–550.
- Moratelli R., Calisher C.H. Bats and Zoonotic Viruses: Can We Confidently Link Bats With Emerging Deadly Viruses? *Mem Inst Oswaldo Cruz*. 2015. Vol. 110. No. 1. P. 1–22.
- Oba M., Omatsu T., Takano A., Fujita H., Sato K., Nakamoto A., Takahashi M., Takada N., Kawabata H., Ando S., Mizutani T. A novel Bunyavirus from the soft tick, *Argas vespertilionis*, in Japan // *Journal of Veterinary Medical Science*. 2016. Vol. 78. No. 3. P. 443–445.
- Orlova M.V., Stanyukovich M.K., Orlov O.L. Gamasid mites (Mesostigmata: Gamasina) parasitizing bats (Chiroptera: Rhinolophidae, Vespertilionidae, Molossidae) of Palearctic boreal zone (Russia and adjacent countries). Tomsk: TSU Publishing House, 2016. 150 p.
- Péricart J. Family Cimicidae Latreille, 1802 – bed-bugs. P. 141–144 // In: Aukema B., Rieger C. (eds.): *Catalogue of the Heteroptera of the Palearctic Region*. Amsterdam: Netherlands Entomological Society, 1996. 577 p.
- Quetglas J., Balvín O., Lučan R.K., Benda P. First records of the bat bug *Cacodmus vicinus* (Heteroptera: Cimicidae) from Europe and further data on its distribution // *Vespertilio*. 2012. Vol. 16. P. 243–248.
- Quetglas J., Nogueras J., Ibáñez C., Beaucournu J.-C. Presencia en la Península Ibérica de una pulga africana de murciélagos: *Rhinolophopsylla unipunctinata arabs* (Siphonaptera: Ischnopsyllidae) y otras nuevas citas de pulgas de murciélagos para España y Marruecos // *Galemys*. 2014. Vol. 26. P. 41–47.
- Racey P.A. Reproductive assessment of bats // *Ecological and behavioural methods for the study of bats* / Eds T.H. Kunz, S. Parsons. Baltimore: Johns Hopkins University Press, 2009. P. 249–264.
- Radovsky F. The Macronyssidae and Laelapidae (Acarina: Mesostigmata) parasitic on bats. Berkeley: University of California, 1967. 288 p.
- Reeves W.K., Dowling A.P., Dasch G.A. Rickettsial agents from parasitic dermanyssoidea (Acari: Mesostigmata) // *Experimental and Applied Acarology*. 2006. Vol. 38. No. 2–3. P. 181–188.

- Reiter A., Benda P., Hotovy J. First record of the Kuhl's Pipistrelle, *Pipistrellus kuhlii* (Kuhl, 1817), in the Czech Republic // *Lynx*. 2007. Vol. 38. P. 47–54.
- Rosický B. Blechy – Aphaniptera. Fauna ČSR. Praha: Nakladatelství Československé akademie věd, 1957. Vol. 10. 439 p.
- Sachnowicz K., Piskorski M., Tereba A. Systematics and taxonomy of *Pipistrellus kuhlii* (Kuhl, 1817) in Central Europe and the Balkans // *Zootaxa*. 2017. Vol. 4306. No. 1. P. 53–66.
- Sachnowicz K., Wower F., Bashta A.-T. Further range extension of *Pipistrellus kuhlii* (Kuhl, 1817) in central and eastern Europe // *Acta Chiropterologica*. 2006. Vol. 8. No. 2. P. 543–548.
- Schountz T. Virology and immunology of bats // In: Adams R.A., Pedersen S.C. (Eds.). *Bat evolution, ecology, and conservation*. New York: Springer Science, 2013. P. 393–412.
- Sharifi M., Mozafari F., Taghinezhad N., Javanbakht H. Variation in ectoparasite load reflects life history traits in the lesser mouse-eared bat *Myotis blythii* (Chiroptera: Vespertilionidae) in western Iran // *Journal of Parasitology*. 2008. Vol. 94. No. 3. P. 622–625.
- Shpak A., Larchenko A. Range Expansion of Kuhl's Pipistrelle (*Pipistrellus kuhlii*) into Belarus // *Proceedings of the Theriological School*. 2016. Vol. 14. P. 99–102.
- Shrewsbury J.F.D. *A History of Bubonic Plague in the British Isles*. Cambridge: Cambridge University Press, 2005. 680 p.
- Smit F.G.A.M. New bat-fleas (Siphonaptera: Ischnopsyllidae). *Parasitology*. 1954. 44: 144–156.
- Socolovschi C. [et al.] *Borrelia, Rickettsia, and Ehrlichia Species in Bat Ticks, France, 2010* // *Emerging infectious diseases*. 2012. Vol. 18. No. 12. P. 1966–1975.
- Spitzenberger F., Bauer K. Weißbrandfledermaus *Pipistrellus kuhlii* (Kuhl, 1817) // *Die Säugetierfauna Österreichs*. Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft Umwelt und Wasserwirtschaft / Ed. F. Spitzenberger. Graz, 2001. P. 245–248.
- Stanyukovich M.K. Keys to the gamasid mites (Acari: Parasitiformes, Mesostigmata, Macronyssosidea et Laelaptoidea) parasiting bats (Mammalia, Chiroptera) from Russia and adjacent countries // *Rudolstädter naturhistorische Schriften*, 1997. Vol. 7. P. 13–46.
- Stekolnikov A.A., Quetglas J. Bat-infesting chiggers (Acariformes: Trombiculidae) of the Balearic Islands and new data on the genus *Trisetica* Traub et Evans, 1950 // *Folia Parasitologica*. 2019. Vol. 66: 017.
- Theodor O. On the genus *Tripselia* and the group of *Basilina bathybothyria* (Nycteribiidae, Diptera) // *Parasitology*. 1956. Vol. 46. No. 3–4. P. 353–394.
- Theodor O. *An Illustrated Catalogue of the Rothschild Collection of Nycteribiidae in the British Museum (Natural History), with Keys and Short Descriptions for the Identification of Subfamilies, Genera, Species and Subspecies*. London: British Museum (Natural History) Publication, 1967. 506 p.
- Theodor O., Moscona A. On bat parasites in Palestine. I. Nycteribiidae, Streblidae, Hemiptera, Siphonaptera // *Parasitology*. 1954. Vol. 44. P. 157–245.
- Usinger R.L., *Monograph of Cimicidae*. Washington, D.C.: Entomological Society of America, 1966. 585 p.
- Verani P., Ciufolini M.G., Caciolli S., Renzi A., Nicoletti L., Sabatinelli G., Bartolozzi D., Volpi G., Amaducci L., Coluzzi M. Ecology of viruses isolated from sand flies in Italy and characterized of a new Phlebovirus (Arabia virus) // *American Journal of Tropical Medicine and Hygiene*. 1988. Vol. 38. P. 433–439.
- Vernier E., Bogdanowicz W. *Pipistrellus kuhlii* (Kuhl, 1817). P. 120–121, in the atlas of European mammals / Eds A.J. Mitchell-Jones, G. Amori, W. Bogdanowicz, B. Krystufek, P.J.H. Reinjders, F. Spitzenberger, M. Stubbe, J.B.M. Thissen, V. Vohralik, and J. Zima. London: Academic Press, 1999. 484 p.
- Whitaker J.O.Jr. Collecting and preserving ectoparasites for ecological study // In: *Ecological and Behavioral Methods for the Study of Bats*. Washington: Smithsonian Inst. Press, 1988. P. 459–474.

EKTOPARASITES AND PATHOGENS OF KUHLMAN'S PIPISTRELLE *PIPISTRELLUS KUHLMANII* (KUHLMAN, 1817) (CHIROPTERA: VESPERTILIONIDAE) (OWN AND LITERATURE DATA REVIEW)

© 2020 Orlova M.V.^{a, b, *}, Smirnov D.G.^{c, **}, Vekhnik V.P.^{d, ***}, Lukyanenko
A.M.^{c, **}, Zabashta A.V.^{e, ****}

^a Tyumen State University, Tyumen 625003, Russia;

^b National Research Tomsk State University, Tomsk 634050, Russia;

^c Penza State University, Penza 440026, Russia;

^d I.I. Sprygin Zhigulevskiy State Natural Biosphere Reserve, Zhigulevsk 445362, Russia;

^e Rostov-on-Don Antiplague Scientific Research Institute, Rostov-on-Don 344002, Russia;

e-mail: *masha_orlova@mail.ru; **epitesicus@mail.ru; ***vekhnik@mail.ru; ****zabashta68@mail.ru.

Here we report the results of our own survey and literary published data on the ectoparasite fauna and pathogens of the invasive bat species, the Kuhl's pipistrelle *Pipistrellus kuhlii* (Kuhl, 1817) (Chiroptera: Vespertilionidae). This bat is a host of 36 species of parasitic mites, ticks and insects (including accidental findings) and 13 species of pathogens (protozoa, bacteria, viruses). The flea *Ischnopsyllus variabilis* is recorded on this host for the first time. We have found that outside of the host ancestral range, the core of the bat parasite fauna is significantly different due to the loss of host species-specific ectoparasites. Particularly, in Russia, only 6 species of parasitic arthropods have been recorded for Kuhl's pipistrelle and all of them are host genus-specific. At the same time, the features of ecology and occasional finds of extrinsic parasites allow to suggest that *P. Kuhlii* has wide contacts with animals which are the reservoirs of zoonotic infections, that in combination with the fact of isolation of several pathogens from this species (including two coronaviruses) points to a possible medical importance of Kuhl's pipistrelle.

Keywords: Kuhl's pipistrelle, *Pipistrellus kuhlii*, bat ectoparasites, *Steatonyssus periblepharus*, *Ischnopsyllus variabilis*, *Carios vespertilionis*.