

УДК 565.745:551.762(571.5+574)

НОВЫЕ РУЧЕЙНИКИ (INSECTA: TRICHOPTERA, NECROTAULIIDAE, PHILOPOTAMIDAE) ИЗ ЮРЫ АЗИИ И ИХ ТРИАСОВЫЕ ПРЕДКИ

© 2023 г. И. Д. Сукачева^а, *, Н. Д. Синиченкова^а, **

^аПалеонтологический институт им. А.А. Борисяка РАН, Москва, 117647 Россия

*e-mail: lab@paleoentomolog.ru

**e-mail: nina_sin@mail.ru

Поступила в редакцию 22.11.2022 г.

После доработки 10.02.2023 г.

Принята к публикации 10.02.2023 г.

Из юры Азии описаны новые представители отряда ручейников семейств Necrotauliidae и Philopotamidae. Из верхнеюрского (карабастауская свита) местонахождения Каратау в Южном Казахстане описаны *Karataulius martae* sp. nov., *Archiphilopotamus expectatus* sp. nov. и *Juraphilopotamus inopinatus* sp. nov., а из среднеюрского (итатская свита) местонахождения Кубеково, Красноярский край, описаны *Necrotaulius communis* sp. nov. и *Juraphilopotamus similis* sp. nov. Даны определительные таблицы для видов родов *Archiphilopotamus* Sukatsheva, 1985 и *Juraphilopotamus* Wang, Zhao et Ren, 2009. Приведены данные по стратиграфическому и географическому распространению мезозойских представителей семейства Philopotamidae.

Ключевые слова: Insecta, Trichoptera, триас, юра, новые виды

DOI: 10.31857/S0031031X23050094, **EDN:** WXOXPH

Настоящая статья посвящена описанию новых представителей семейств Necrotauliidae Handlirsch, 1906 из средней юры Красноярского края (местонахождение Кубеково) и верхней юры Казахстана (местонахождение Каратау), и Philopotamidae Stephens, 1836 (Кубеково и Каратау).

Большая часть вымершего семейства ручейников Necrotauliidae первоначально была отнесена к отряду Mecoptera (Giebel, 1856; Geinitz, 1880, 1884; Bode, 1905). В отряд Trichoptera их перенес А. Гандлирш (Handlirsch, 1906, 1939), установивший для этих насекомых новое семейство. В него были включены виды из нижней юры Германии и Англии (Giebel, 1856), а позже – близкие формы из триаса, юры и нижнего мела Европы, Англии и Азии (Tillyard, 1933; Bode, 1953; Сукачева, 1968, 1973, 1982, 1985; Hong, 1983; Jarzembowski, 1991). В результате семейство стало типично сборным и требовало ревизии. Впервые частичная ревизия материала, перенесенного Гандлиршем в отряд Trichoptera, была проведена Й. Анзорге (Ansoerge, 2002, 2003), а затем У. Томсон с коллегами (Thomson et al., 2018). Однако, несмотря на это, в системе Necrotauliidae остается много невыясненных вопросов и спорных решений, требующих дальнейших уточнений после просмотра типового материала исследователей XIX и начала XX вв. Таким образом, в современном понимании семейство Necrotauliidae – это вымершая группа

ручейников, древнейшие представители которой известны из верхнего триаса Англии (Thomson et al., 2018) и Северной Америки (Pierwola, Grimaldi, 2022). Важно, что первая находка некротаулиид в Северной Америке на востоке США (Северная Каролина, поздний триас, норий, свита Kay-Бранч: Pierwola, Grimaldi, 2022) подтверждает, что это семейство в триасе уже было распространено не только в Европе, но и в других точках мира. Скорее всего, оно распространяется довольно широко в среднем триасе. Наибольшее распространение группа получила в юре и раннем мелу. В настоящее время в семействе Necrotauliidae насчитывается восемь родов и 17 видов, из них 11 относятся собственно к роду *Necrotaulus* Handlirsch, 1906.

В юрских отложениях Азии некротаулииды широко известны в Забайкалье, Бурятии, Красноярском крае, Китае и Средней Азии (Киргизия, Казахстан) (Сукачева, 1973, 1985, 1990, 1992; Hong, 1983; Liu et al., 2014; Zhang et al., 2017; Корюлов et al., 2020). В это время в указанных регионах реконструируется субтропический климат, в котором современные Trichoptera, как и юрские, обильны и разнообразны.

Интересные наблюдения и выводы из распространения некротаулиид и вообще ручейников в нижнем мелу Англии (пурбек и вельд) были сделаны Е. Яжембовским (Jarzembowski, 1991, 1995).

Он считает, что обилие некротаулиид, скорее всего, объясняется тем, что они хорошо переносили повышенную соленость воды, т.к. известны также из аналогичных водоемов в лейасе Западной Европы (Wootton, 1972). Упомянув эту особенность, нам кажется уместным рассмотреть немного подробнее и попытаться объяснить интересные аспекты фауны ручейников раннего мела Англии (Sukatsheva, 1998; Sukatsheva, Jarzembowski, 2001).

Во-первых, почти все найденные остатки ручейников отличаются мелкими размерами (длина крыльев в среднем находится в пределах 6–10 мм). Это касается не только некротаулиид, для которых такие размеры типичны, но и семейства *Vitimotauliidae*, средний размер крыльев представителей которого обычно превышает 10 мм. Вторая особенность — ярко выраженная и весьма редкая у ручейников гетеробатмия, т.е. сочетание продвинутых и архаичных признаков в жилковании крыльев (в данном случае передних) (Сукачева, 1997). В-третьих — это, как мы уже говорили, неожиданное обилие некротаулиид в раннем мелу Англии.

По поводу причин своеобразия пурбекско-вельдских ручейников существует несколько гипотез. С одной стороны, вероятно, что сходство нижнемеловой фауны ручейников Южной Англии с юрской фауной Западной Европы объясняется в какой-то степени однотипностью водоемов, в которых жили эти насекомые. Южная Англия представляла собой в то время, как и сейчас, наклоненную к морю равнину с меандрирующими реками и отшнуровывающимися от них старицами, а также с опресненными лагунами (Allen, Wimbledon, 1991). Единого материка на территории Англии, как и вообще Западной Европы, в нижнем мелу не существовало, и реки текли, меняя направление русла, вероятно, лишь на крупных островах.

В юрское время пресноводная фауна Западной Европы развивалась, скорее всего, как обычно, в небольших мелководных слабопроточных бассейнах. Возможно, оттуда течением остатки насекомых сносились в опресненные прибрежные лагуны, где и захоранивались; например, как в юрском местонахождении Золенгофен в Баварии (Пономаренко, 1997). Сходство типов водоемов раннего мела Англии и юры Западной Европы может служить объяснением появления в этих регионах юрских черт в фаунах ручейников, т.е., например, обилие некротаулиидоподобных форм.

Что касается гетеробатмии у ручейников английского раннего мела, это может объясняться общим островным эффектом (Расницын, 1987), приводящим к быстрому несбалансированному формообразованию, как и к уменьшению размеров насекомых.

Возможно, находки крыльев ручейников в водоемах (ранний мел Англии и юра Западной Европы) с повышенной соленостью (распресненные лагуны, солоноватые озера) связаны лишь с механическим попаданием остатков в водоемы, например, при помощи ветра. Личинки же могли жить, как обычно, в реках или ручьях, т.е. входить в аллохтонный комплекс водных насекомых, развивающихся, как правило, в текучих водоемах.

Philopotamidae также достаточно древнее семейство, так, род *Prophilopotamus* Sukatsheva, 1973 описан из триаса Средней Азии (Сукачева, 1973). В юрских отложениях филопотамиды найдены, главным образом, в средней и верхней юре Красноярского края, в Китае и Монголии (Сукачева, 1985, 1992; Novokshonov et al., 1995; Сукачева, Расницын, 2004; Wang et al., 2009; Wu, Huang, 2012; Сукачева, Василенко, 2020). В нижнем, среднем и верхнем мелу они также достаточно обильны, и новые виды описаны не только из Азии (Забайкалье, Бурятия, Якутия, Казахстан) (Сукачева, 1982, 1990; Аристов, Сукачева, 2018; Kopylov et al., 2020; Сукачева, Аристов, 2020), но и из смол Нью Джерси (Botosaneanu, 1995), из Бирманского янтаря (Wichard, Poinar, 2005; Wichard, Wang, 2016; Wichard et al., 2020) и, возможно, они есть в смолах штата Теннесси (США) (Cockerell, 1916) (табл. 1). Такое распространение подтверждает предположение, что ослабление климатического градиента и возникновение территориального единства континентов, начинающееся с триаса и продолжающееся в юре, приводит, вероятно, к быстрому расселению вновь возникших таксонов по всей Пангее. Они появляются даже в крайне удаленных друг от друга местонахождениях на территории различных современных материков (табл. 1). В меловом периоде выравненность климата достигает максимума за всю историю Земли, т.е., практически вся поверхность планеты представляла собой эквивалент субтропиков. Все находки высших таксонов ручейников этого возраста приурочены преимущественно к высокоширотным регионам, поскольку о собственно тропических трудно судить ввиду недостаточного количества находок.

Это подтверждает мнение, что так называемая “тропическая помпа” (Darlington, 1957) работает, скорее всего, только в эпохи с резко выраженным климатическим градиентом (Еськов, 1994). Именно тогда все новые таксоны высокого ранга возникают в тропической зоне, а в дальнейшем распространяются во внетропические области. Обратного движения в этом случае не происходит, т.е., ископаемые представители таксонов должны появляться на территории тропической зоны в слоях более древних, чем во внетропических областях. В эпохи с ослабленной климатической зональностью (в нашем случае в мезозое) должны возникать и обратные ситуации (Eskov,

Таблица 1. Стратиграфическое и географическое распространение мезозойских представителей семейства Philopotamidae

Возраст	Местонахождение	Таксон	Источник	
Мел	в. мел	Бирманский янтарь	Wormaldia myanmar Wichard et Poinar, 2005 Wormaldia resina Wichard et Wang, 2016 Wormaldia cretacea Wichard et Wang, 2016 Wormaldia cercifurcata Wichard et al., 2020 Wormaldia cercilongera Wichard et al., 2020 Wormaldia squamosa Wichard et al., 2020 Wormaldia transversa Wichard et al., 2020	Wichard, Poinar, 2005 Wichard, Wang, 2016 Wichard, Wang, 2016 Wichard et al., 2020 Wichard et al., 2020 Wichard et al., 2020 Wichard et al., 2020
		New Jersey amber Tennessee amber, США Архара, Амурская область Кзыл-Джар, Казахстан Янтардах, Таймыр	Wormaldia praecursor Botosaneanu, 1995 Wormaldia praemissa (Cockerell, 1916) Arkharia oblimata Sukatsheva, 1982 Kulickiella roziczkae Sukatsheva, 2001 Philopotamidae inc. sed.	Botosaneanu, 1995 Cockerell, 1916 Сукачева, 1982 Sukatsheva, 2001 ориг.
	н. мел	Хасурты, Бурятия Байса, Бурятия	Juraphilopotamus callidus Sukatsheva et Aristov, 2020 Juraphilopotamus heteroclitus Sukatsheva et Aristov, 2022	Сукачева, Аристов, 2020 Сукачева, Аристов, 2022
н. мел– в. юра	Кемпендяй	Kempia piotri Sukatsheva, 2018 Mesoviatrix paradoxa Sukatsheva, 2018	Аристов, Сукачева, 2018 Аристов, Сукачева, 2018	
юра	в. юра	Каратау, Казахстан Шевья, Забайкалье	Archiphilopotamus expectatus sp. nov. Juraphilopotamus inopinatus sp. nov. Liadotaulius shewjensis (Sukatsheva, 1990)	Сукачева, 1990
	ср. юра	Кубеково, Красноярский край	Juraphilopotamus funeralis Sukatsheva et Vasilenko, 2020 Juraphilopotamus similis sp. nov. Archiphilopotamus kubekovensis Sukatsheva et Vasilenko, 2020 Archiphilopotamus absurdus Sukatsheva et Vasilenko, 2020 Archiphilopotamus mancus Sukatsheva, 1985 Archiphilopotamus luxus Sukatsheva, 1985	Сукачева, Василенко, 2020 Сукачева, Василенко, 2020 Сукачева, Василенко, 2020 Сукачева, 1985 Сукачева, 1985
		Даохугоу, Китай Даохугоу, Китай Даохугоу, Китай Даохугоу, Китай Шара-Тэг, Монголия Бахар, Монголия	Juraphilopotamus lubricus Wang et al., 2009 Liadotaulius daohugouensis Wu et Huang, 2012 Pulchercylinaratus punctatus Gao et al., 2013 Liadotaulius limus Zhang et al., 2017 Baga pumila Sukatsheva, 1992 Baga bakharica Sukatsheva, 1992	Wang et al., 2009 Wu et Huang, 2012 Gao et al., 2013 Zhang et al., 2017 Сукачева, 1992 Сукачева, 1992
	н.-ср. юра	Шураб, Киргизия Большой Коруй, Забайкалье	Dolophilodes (Sortosella) shurabica Sukatsheva, 2004 Liadotaulius korujensis (Sukatsheva, 1990)	Сукачева, Расницын, 2004 Сукачева, 1990
Триас	в. триас	Мадыген, Киргизия	Prophilopotamus asiaticus Sukatsheva, 1973	Сукачева, 1973

Sukatsheva, 1997). Однако в триасе Европа и Средняя Азия находились в тропической зоне, в отличие от севера Сибири и Канады (Ушаков, Ясаманов, 1984). Следовательно, возможное появление филопотамид в Киргизии находится вполне в рамках концепции “тропической помпы”. В юре, как мы уже говорили, контрастность климата продолжала уменьшаться и упомянутые архаичные семейства начинают распространяться в высокие широты (табл. 1).

В мелу состав фауны ручейников раннего и позднего отделов очень резко отличается друг от друга. Именно в начале позднего мела вымирают доминанты предшествующих фаун – *Necrotauliidae* (подотряд *Annulipalpia*) и даже представители второго подотряда ручейников *Integripalpia* – *Baissoferidae* и *Vitimotauliidae* (Eskov, Sukatsheva, 1997).

Как видно из табл. 1, древние *Philopotamidae* подтверждают это положение, но, в отличие от *Necrotauliidae*, частично доживают до настоящего времени. Среднеюрские и более молодые находки филопотамид уже встречаются в самых различных отложениях (Сукачева, Аристов, 2020). Например, в туроне Казахстана (местонахождение Кзыл-Джар) они найдены в лагунных отложениях (Sukatsheva, 2001), а в маастрихт–дании Приамурья (местонахождение Архара) в отложениях речной долины (Сукачева, 1982). Встречающиеся со средней юры ручейники, возможно, жили на растительных матах, плавающих на поверхности спокойных озер и крупных рек, в отложениях которых мы и находим их остатки.

В целом по обилию и разнообразию находок можно предположить, что меловой период оказывается наиболее важным этапом в эволюции ручейников. Именно в мелу происходит неожиданно интенсивная не только эволюция взрослых форм, но и поведенческая эволюция личинок ручейников подотряда *Integripalpia*. Это хорошо видно на изменениях строительного поведения личинок. Такие изменения предшествуют во времени морфологической дифференциации взрослых форм ручейников *Integripalpia* (Сукачева, 1982; Sukatsheva, Jarzembowski, 2001; Пономаренко и др., 2009).

ОБЗОР МЕСТОНАХОЖДЕНИЙ

Особенно интересна история одного из наиболее богатых местонахождений юрской фауны и флоры в пределах Каратауского грабена (отроги Тянь-Шаня, Казахстан). В 1921 г. горный инженер А.А. Анискович в карабастауской верхнеюрской свите в светлых, тонкослоистых карбонатных породах обнаружил ставшую знаменитой каратаускую фауну и флору. Великолепная сохранность остатков позвоночных, беспозвоночных, насеко-

мых и растений юрского возраста привлекла внимание исследователей, и в 1924 г. здесь был организован первый в СССР палеонтологический заповедник (Галицкий и др., 1968; Dzik et al., 2010). Один из исследователей этого заповедника Р.Ф. Геккер, обстоятельно изучив геологическую и геоморфологическую обстановку Каратауского водного бассейна (Геккер, 1948), пришел к заключению, что это было узкое, не очень глубокое озеро с крутыми берегами и впадающими в него реками. Из позвоночных найдено много остатков, в основном ганоидных рыб, черепах, летающих ящеров и крокодила, из водных беспозвоночных – конхостраки и небольшое количество брюхоногих моллюсков, что указывает, по-видимому, на пресноводное озеро с жесткой водой (Долин и др., 1980).

Наиболее богато представлены в местонахождении Каратау остатки ископаемых насекомых. В результате многочисленных сборов в коллекциях Палеонтологического ин-та им. А.А. Борисяка РАН (ПИН РАН) имеется база данных, где, по предварительным оценкам, зарегистрировано более 20 тыс. образцов насекомых (около 150 семейств, более 500 родов и более 1400 видов из 20 отрядов). Изученный комплекс указывает, скорее всего, на теплый и достаточно влажный климат, сходный с современным климатом влажных тропиков или субтропиков, например, с муссонным тропическим климатом Индии (Панфилов, 1968). При этом имело место, вероятно, чередование дождливого и сухого сезонов в течение года. Фауна насекомых Каратау состояла преимущественно из весьма влаголюбивых форм, связанных с водоемом, с береговой растительностью или с жизнью вдоль впадающих в озеро рек. Это же подтверждают остатки растений и данные по спорово-пыльцевому анализу, указывающие на богатую береговую растительность вокруг озера (Галицкий и др., 1968; Долуденко, Орловская, 1976; Долин и др., 1980).

Однако существует и другое мнение (Долуденко, Орловская, 1976), по которому в поздней юре на месте аллювиальной равнины Каратауской полосы образовалось огромное озеро с крутыми скалистыми берегами, что отчасти подтверждает мнение Геккера (1948). Судя по составу, строению растений и спорово-пыльцевому анализу, климат этого времени в Каратау был сухим и жарким: Каратауское озеро находилось в полосе засушливого климата, типичного для позднеюрской эпохи на территории Индо-Европейской палеофлористической области. В отличие от флористической характеристики, состав насекомых Каратауского озера, среди которых есть и ксерофильные, мезофильные и даже гигрофильные формы, не позволяет реконструировать ни чисто аридный, ни муссонно-тропический ландшафт. Возможно, растительность на плакоре была дей-

ствительно ксерофитной, но вблизи озера и по долинам рек должны были располагаться участки гигрофильной растительности (Долин и др., 1980).

Еще одна интерпретация обстановки вокруг Каратауского бассейна уточняет идею Д.В. Панфилова (1968). Как было показано (Полянский, Долуденко, 1978), отложения верхней части разреза карабастауской свиты вокруг озера, содержащие флористические и фаунистические остатки, являются результатом сезонных накоплений пелит-кальцитовых (зимних) и доломитовых (летних) осадков в условиях солонатоводного озера и аридного климата. Это может объяснить столь резкое чередование ксерофильных и мезофильных форм. Важно, что по годичным слоям был подсчитан абсолютный возраст накопления этих осадочных пород, который составляет примерно 150–300 тыс. лет (с учетом различной степени уплотнения осадка и разброса возрастных границ толщи) (Долуденко и др., 1990).

Ранее считалось (Панфилов, 1968), что комплекс насекомых Каратау наиболее сходен с комплексами юрских насекомых Западной Европы, особенно с местонахождением Золенгофен (Германия). Однако Золенгофен – это серия мелководных лагун с нормальной морской фауной, а Каратау – озеро. В частности, основу энтомофауны Золенгофена составляют крупные стрекозы, в то время как в Каратау стрекоз менее одного процента от всех собранных насекомых. В целом фаунистические различия этих комплексов так велики, скорее всего, из-за серьезных отличий организации и функционирования водорослево-бактериальных образований – матов (Пономаренко и др., 2005).

Кроме того, в настоящее время взгляд на фаунистический состав ископаемых насекомых Каратау изменился еще и по следующей причине. Стали известны крупные юрские местонахождения в Азии (особенно в Китае), где по многим таксонам эти энтомофауны очень близки. Особенно это заметно в среднеюрских местонахождениях Даохугоу (Китай) и Кубеково (Красноярский край, Россия) (табл. 1). Каратауская фауна насекомых оказывается весьма оригинальной, т.к. встречаются как реликты палеозойских групп, так и специализированные, близкие к современным или даже абсолютно эндемичные формы насекомых (Мартынов, 1925; Панфилов, 1968; Расницын, 1976; Khranov, Lukashevich, 2019).

Всего в каратауских сланцах найдено 65 экз. ручейников, представленных передними крыльями; в основном довольно плохой сохранности, с сильно разрушенными основаниями, вероятно, из-за объединения тел рыбами. К настоящему времени из Каратау описаны представители двух семейств: Necrotauliidae – роды *Karataulius* Sukatsheva, 1968 (*K. aeternus* Sukatsheva, 1968) и *Karatauliodes*

Sukatsheva, 1968 (*K. minutus* Sukatsheva, 1968), и *Dysoneuridae* Sukatsheva, 1968 – род *Dysoneura* Sukatsheva, 1968 (*D. trifurcate* Sukatsheva, 1968). Ниже отсюда описываются новые виды *Karataulius martae* sp. nov. (Necrotauliidae), *Archiphilopotamus expectatus* sp. nov. и *Juraphilopotamus inopinatus* sp. nov. (Philopotamidae).

Другое очень интересное местонахождение, материал из которого также описывается в данной работе, – сибирская точка Кубеково из Красноярского края (Емельяновский р-н, цепь обнажений по левому берегу р. Енисей ниже с. Кубеково). Насекомоносные отложения относятся здесь к верхней подсвите итатской свиты (бат) средней юры (Rasnitsyn, Quicke, 2002; Averianov et al., 2005). На всем протяжении толщи насекомые обнаружены в одних и тех же хорошо выдержанных по простираю прослоях, сходных литологически и фаунистически и являющихся членами единого ориктоценоза (Жерихин, 1978, 1985; Сукачева, Василенко, 2020). Выдержанность насекомоносных слоев по простираю на столь большом расстоянии (более 7 км) указывает на значительные размеры водоема и отличает Кубеково от других юрских озер Сибири. Еще одно отличие – захоронение насекомых в тонких пелловых осадках. Такой ориктоценоз должен характеризовать фауну не водоема в целом, а лишь его удаленных от берега открытых частей, где как раз и накапливаются тонкие осадки (Жерихин, 1985). Это еще одна особенность Кубеково, где трудно разделить автохтонных и аллохтонных насекомых. Всего из Кубеково известно около 2400 экз. насекомых; подробные литологическая и фаунистические характеристики опубликованы ранее (Сукачева, Василенко, 2020). Среди тафономически автохтонных насекомых численно преобладают личинки поденок плохой сохранности, остатки крылатых стадий не найдены. Личинки представлены не менее чем тремя видами, из которых два предположительно отнесены к роду *Mesobaetis* Br., Redtb. et Ganlb., 1889 (Siphonuridae), а один – к роду *Mesoneta* Br., Redtb. et Ganlb., 1889 (Mesonetidae). Общее число остатков поденок из Кубеково – около 220 экз. (Жерихин, 1985).

В Кубеково найдено 44 экз. ручейников, из них описаны шесть видов филопотамид (табл. 1) и два вида некротаулиид (*Necrotaulius kubekovi* Sukatsheva, 1985 и *N. communis* sp. nov.). Самые древние представители семейства *Philopotamidae* найдены в среднем–верхнем триасе Киргизии в местонахождении Джайлоучо (*Prophilopotamus asiaticus* Sukatsheva, 1973). К настоящему времени всего известно более 30 видов ископаемых филопотамид из юры, мела, палеогена и неогена.

Типовой материал хранится в колл. лаб. артропод Палеонтологического ин-та им. А.А. Борися-

ка (ПИН) РАН. Терминология жилкования крыльев стандартная (Сукачева, 1982).

Авторы выражают глубокую благодарность А.П. Расницыну, А.Г. Пономаренко, А.С. Башкуеву и Д.В. Василенко (ПИН РАН) и В.Д. Иванову (СПбГУ, С.-Петербург) за ценные советы и консультации, а также Н.С. Гороховой (ООО “Издательство АСТ”) и М.Я. Поповой за большую техническую помощь. Работа поддержана грантом РНФ № 21-14-00284.

СИСТЕМАТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ
ОТ РЯД TRICHOPTERA
ПОДОТ РЯД ANNULIPALPIA
(=HYDROPSYCHINA)

СЕМЕЙСТВО NECROTAULIIDAE HANDLIRSCH, 1906

Род *Necrotaulius* Handlirsch, 1906

Necrotaulius communis Sukatsheva et Sinitshenkova, sp. nov.

Табл. V, фиг. 1 (см. вклейку)

Название вида *communis* *lat.* – обычный.

Голотип – ПИН, № 1255/670, прямой и обратный отпечатки полного переднего крыла; Красноярский край, Кубеково; средняя юра, итатская свита.

Описание (рис. 1, а). Переднее крыло узкое, его длина больше ширины в 3.3 раза. Вершина крыла закруглена, расположена напротив впадения RS_4 в край крыла. Наибольшая ширина крыла на уровне впадения CuA_2 в задний край. Передний край крыла прямой. Костальное поле в 1.4 раза уже субкостального. SC довольно длинная, оканчивается на уровне начала развилка F_5 на середине третьей четверти длины крыла. Имеется поперечная жилка $c-sc_1$ у основания крыла. В субкостальном поле две поперечные жилки: sc_1-rs_1 ближе к основанию крыла и sc_2-r у вершины SC. R слабоизогнутый у вершины. RS четырехветвистый. Ствол RS_{1+2} в 1.5 раза больше ствола RS_{3+4} . Ячей DC и MC открытые. M четырехветвистая, разветвляется чуть проксимальнее разветвления RS. Ствол M_{1+2} в 1.4 раза длиннее ствола M_{3+4} . Имеется тиридий, т.е., небольшая осветленная часть крыловой мембраны у вершины M. Развилка F_5 в 1.3 раза длиннее развилка F_4 . Ячей TC длинная, CuP и A_1 оканчиваются на заднем крае крыла далеко друг от друга. Имеются две поперечные жилки: cu_1-cup ближе к основанию крыла и cu_2-cup у вершины развилка CuA. CuP образует слабый изгиб перед окончанием на середине длины крыла в светлой зоне мембраны, возможно, аркулуса. A_1 впадает в задний край крыла примерно на середине второй четверти его длины. Анальная петля короткая, сохранилась не полностью.

Размеры в мм: длина крыла 4.5, ширина 1.2.

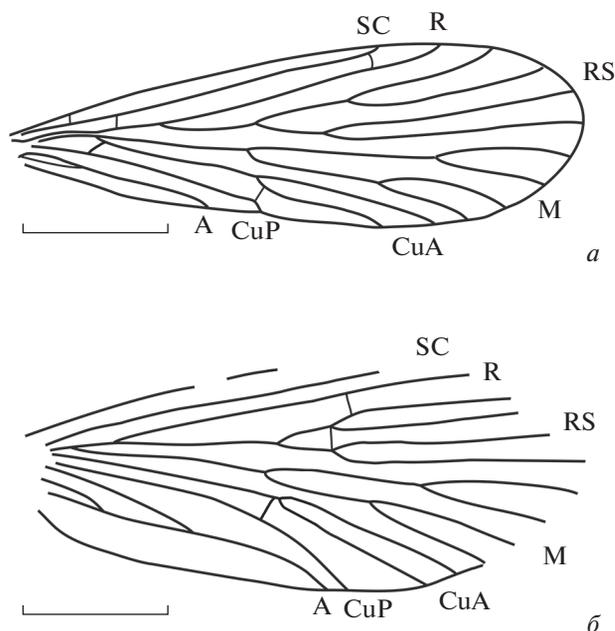


Рис. 1. Представители семейства Necrotauliidae, передние крылья: а – *Necrotaulius communis* sp. nov., голотип ПИН, № 1255/670; Красноярский край, местонахождение Кубеково; средняя юра, итатская свита; б – *Karataulius martae* sp. nov., голотип ПИН, № 2066/1301; Казахстан, местонахождение Каратау; верхняя юра, карабастауская свита. Длина масштабной линейки: фиг. а – 1 мм, фиг. б – 2 мм.

Сравнение. Описываемый вид наиболее близок по жилкованию к *N. kubekovi* Sukatsheva, 1985, отличаясь меньшей разницей в длине стволов M_{1+2} и M_{3+4} , гораздо более проксимальным расположением точки ветвления M по сравнению с точкой ветвления RS и меньшими размерами крыла.

Материал. Голотип.

Род *Karataulius* Sukatsheva, 1968

Karataulius martae Sukatsheva et Sinitshenkova, sp. nov.

Табл. V, фиг. 2

Вид назван в честь Марты Поповой, бесценного нашего помощника в жизни и работе.

Голотип – ПИН, № 2066/1301, прямой отпечаток полного переднего крыла; Казахстан, Каратау; верхняя юра.

Описание (рис. 1, б). Крыло довольно узкое, его длина больше ширины в 3.2 раза. Наибольшая ширина крыла на уровне впадения CuA_1 в задний край крыла. Передний край крыла слабовыпуклый. Костальное поле в своей средней части широкое, немного шире (в 1.5 раза) субкостального поля. SC довольно длинная, впадает в передний край немного дистальнее вершин развилков F_1 и F_2 . R прямой, без изгиба у окончания.

Дополнительные ветви на SC отсутствуют. Имеется прямая поперечная жилка $r-rs_1$, расположенная немного дистальнее начала развилка F_1 . RS четырехветвистая. Стволы развилков F_1 и F_2 короткие, одинаковой длины. Ячей DC закрыта прямой поперечной $rs_{1+2}-rs_{3+4}$. Ячей MC открыта. Ствол развилка F_3 в 1.7 раза длиннее ствола развилка F_4 . Вершина разветвления M расположена чуть проксимальнее места разветвления RS. Развилка F_5 длинный, его вершина расположена на уровне вершины разветвления RS. Все развилки одинаково узкие. Ячей TC открытая. CuP длинная, оканчивается немного дистальнее середины длины крыла. CuP и A_1 оканчиваются на заднем крае крыла далеко друг от друга. A_2 в 1.3 раза короче A_1 . Все анальные жилки заканчиваются остроконечно. Анальное поле средней ширины.

Размеры в мм: длина крыла 8.0, ширина 2.5.

Сравнение. Род *Karataulius* был известен только из Каратау по единственному виду. Новый вид отличается от типового *K. aeternus* Sukatsheva, 1968 из этого же местонахождения более длинным стволом M_{1+2} , почти одинаковыми стволами развилков F_1 и F_2 , дистальным ветвлением RS по сравнению с M, открытой ячейей TC, наличием поперечной жилки $r-rs_1$ и большими размерами.

Материал. Голотип.

СЕМЕЙСТВО PHILOPOTAMIDAE STEPHENS, 1829

Из местонахождения Каратау филопотамиды описываются впервые. Род *Archiphilopotamus* Sukatsheva, 1985 (Сукачева, 1985) до сих пор был известен только из средней юры Красноярского края (местонахождение Кубеково; Сукачева, Василенко, 2020), а род *Juraphilopotamus* Wang, Zhang et Ren, 2009 (Wang et al., 2009) — из средней юры Китая (местонахождение Даохуоу) (табл. 1).

Род *Archiphilopotamus* Sukatsheva, 1985

Определительная таблица видов
рода *Archiphilopotamus*
по изолированным передним крыльям

- 1 (4) Насекомые мелкие, передние крылья не более 5.0 мм.
- 2 (3) CuP и A_1 оканчиваются вблизи друг от друга. Ствол развилка F_1 короче ствола F_2
.....*A. mancus* Sukatsheva, 1985
- 3 (2) CuP и A_1 оканчиваются в одной точке. Ствол развилка F_1 равен стволу F_2
.....*A. kubekovensis* Sukatsheva et Vasilenko, 2020
- 4 (1) Насекомые среднего размера, передние крылья более 5.0 мм.

- 5 (6) Ствол развилка F_3 короче ствола развилка F_4
.....*A. luxus* Sukatsheva, 1985
- 6 (5) Ствол развилка F_3 длиннее ствола развилка F_4 .
- 7 (8) Жилка RS_{1+2} изгибается к RS_1 , сливается с ним, а затем отходит снова, образуя уже настоящий развилка F_1
.....*A. absurdus* Sukatsheva et Vasilenko, 2020
- 8 (7) Жилка RS_{1+2} не изгибается к RS_1
.....*A. expectatus* sp. nov.

Archiphilopotamus expectatus Sukatsheva et Sinitshenkova, sp. nov.

Табл. VI, фиг. 1 (см. вклейку)

Название вида *expectatus* *лат.* — ожидаемый.

Голотип — ПИН, № 2066/1304, прямой отпечаток почти полного переднего крыла; Казахстан, Каратау; верхняя юра.

Описание (рис. 2, а). Крыло довольно широкое, его длина больше ширины почти в 2.6 раза. Наибольшая ширина крыла на уровне впадения CuA_2 в задний край. Передний край крыла слабо-выпуклый. Костальное поле в своей средней части широкое, в 1.2 раза шире субкостального. SC довольно короткая, впадает в передний край крыла проксимальнее границы третьей четверти длины крыла, немного дистальнее вершин развилков F_1 и F_2 . R прямой, со слабым, длинным изгибом у окончания. Дополнительная ветвь SC слабо косяя, расположена значительно проксимальнее начала развилка F_5 . Имеется поперечная жилка $r-rs_1$ немного дистальнее ветвления развилка F_1 . RS четырехветвистая. Ствол развилка F_1 немного длиннее ствола F_2 . Ячей DC очень короткая, в 1.9 раза короче ячей MC, закрыта слабо косою жилкой $rs_2 - rs_3$, расположенной дистальнее оснований развилков F_1 и F_2 . M разветвляется чуть проксимальнее места разветвления RS. Ствол M_{1+2} в 1.2 раза длиннее ствола M_{3+4} . Ячей MC закрыта косою поперечной жилкой $m_{1+2} - m_3$. Развилка F_5 в 1.5 раза длиннее развилка F_4 . Ячей TC довольно широкая, закрыта прямой поперечной жилкой $m_{3+4} - cuA_1$. Имеется косяя поперечная жилка $cuA_2 - cup$. Место впадения A_1 в задний край крыла не сохранилось. A_2 и A_3 видны очень плохо.

Размеры в мм: длина крыла 9.0, ширина 3.4.

Сравнение. Новый вид наиболее сходен со среднеюрскими видами из местонахождения Кубеково (Сукачева, Василенко, 2020), особенно с *A. luxus* Sukatsheva, 1985 (Сукачева, 1985), отличаюсь деталями жилкования (см. определительную таблицу).

Материал. Голотип.

Род *Juraphilopotamus* Wang, Zhao et Ren, 2009

Определительная таблица видов
рода *Juraphilopotamus* по передним крыльям

- 1 (4) Довольно крупные насекомые, длина передних крыльев не менее 11.0 мм. Развилки на R тупоконечный или ковшеобразный. Ячейка DC короче ячейки MC в 1.3 раза.
- 2 (3) Длина передних крыльев 14.0 мм. Имеется поперечная жилка cu_{a2} – sup. Развилка на R ковшеобразный. Окраска в виде темных пятен.....
.....*J. callidus* Sukatsheva et Aristov, 2020.
- 3 (2) Длина передних крыльев 11.0–12.0 мм. Поперечная жилка cu_{a2} – sup отсутствует. Развилка на R тупоконечный. Окраски в виде пятен нет.....
.....*J. lubricus* Wang, Zhao et Ren, 2009.
- 4 (1) Мелкие насекомые, длина передних крыльев 5.0–6.0 мм. Развилка на R остроконечный или ковшеобразный. Ячейка DC короче ячейки MC.
- 5 (8) Развилка на R остроконечный. Ячейка DC короче ячейки MC не менее чем в 3 раза.
- 6 (7) Ячейка DC короче ячейки MC в 4 раза. CuP перед своим окончанием не образует коленчатого изгиба.
.....*J. funeralis* Sukatsheva et Vasilenko, 2020.
- 7 (6) Ячейка DC короче ячейки MC в 3 раза. CuP перед своим окончанием образует коленчатый изгиб.....*J. similis* sp. nov.
- 8 (5) Развилка на R ковшеобразный. Ячейка DC в 1.1 раза короче ячейки MC..... *J. inopinatus* sp. nov.

Juraphilopotamus inopinatus Sukatsheva et Sinitshenkova, sp. nov.

Табл. VI, фиг. 2

Название вида *inopinatus* *lat.* – неожиданный.

Голотип – ПИН, № 2997/249, прямой и обратный отпечатки полного переднего крыла; Казахстан, Каратау; верхняя юра.

Описание (рис. 2, б). Крыло довольно широкое, его длина больше ширины в 2.6 раза. Наибольшая ширина крыла на уровне впадения CuA_2 в задний край крыла. Костальное поле широкое, в 1.4 раза шире субкостального. SC довольно короткая, оканчивается на уровне окончания CuA_2 несколько дистальнее середины длины крыла. Имеется косая ветвь SC, расположенная немного проксимальнее ветвления M, в середине второй четверти длины крыла. R прямой, с большим ковшеобразным развилком на конце. Ячейка DC закрытая, широкая, короче ячейки MC в 1.1 раза и в 1.7 раза короче своего ствола. Поперечная жилка rs_2 – rs_3 , закрывающая ячейку DC, прямая, расположена почти на равном расстоянии от вершин развилков F_1 и F_2 . Вершина развилка F_2 расположена немного дистальнее вершины F_1 . Имеется прямая поперечная жилка rs_4 – m_1 . Ствол ячейки MC короче

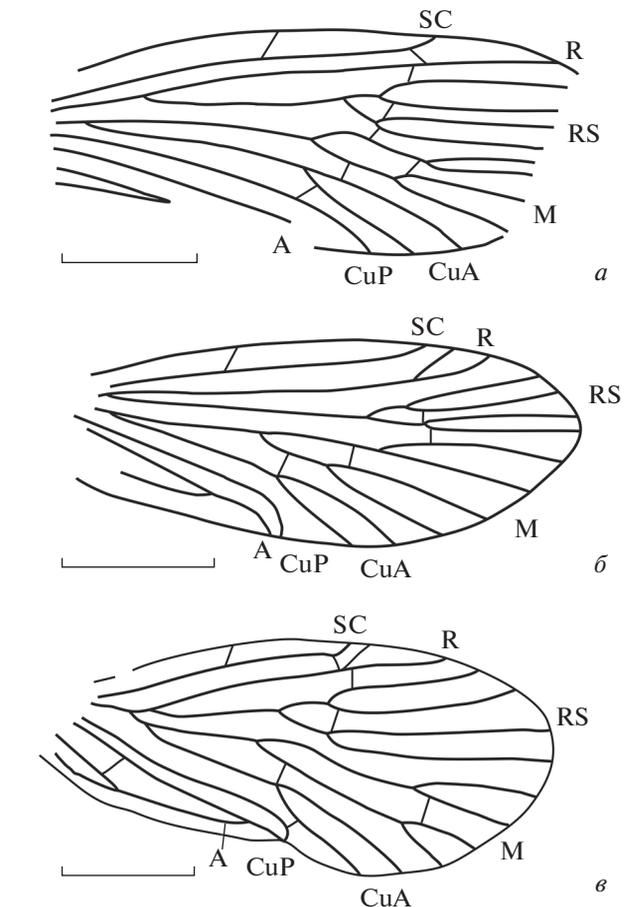


Рис. 2. Представители семейства Philopotamidae, передние крылья: а – *Archiphilopotamus expectatus* sp. nov., голотип ПИН, № 2066/1304; Казахстан, местонахождение Каратау; верхняя юра, карабастауская свита; б – *Juraphilopotamus inopinatus* sp. nov., голотип ПИН, № 2997/249; Казахстан, местонахождение Каратау; верхняя юра, карабастауская свита; в – *J. similis* sp. nov., голотип ПИН, № 1255/665; Красноярский край, местонахождение Кубеково; средняя юра, итатская свита. Длина масштабной линейки: фиг. а, б – 2 мм, фиг. в – 1 мм.

ячейки в 1.1 раза. Ствол M_{1+2} длиннее ствола M_{3+4} в 1.5 раза. Ячейка MC закрыта прямой поперечной жилкой m_{1+2} – m_3 . M разветвляется немного дистальнее середины второй четверти длины крыла. RS разветвляется на середине длины крыла. Ячейка TC довольно короткая, закрыта прямой поперечной жилкой m_{3+4} – cu_{a1+2} . F_5 длинный. CuP и A_1 довольно короткие, оканчиваются на заднем крае крыла немного проксимальнее середины длины крыла, в одной точке. CuP плавно изгибается перед своим окончанием. Фрагмент A_2 в 1.3 раза короче A_1 . Остальная часть анального поля сохранилась плохо.

Размеры в мм: длина крыла 6.1, ширина 2.0.

Сравнение. См. определительную таблицу рода *Juraphilopotamus*.

М а т е р и а л. Голотип.

Juraphilopotamus similis Sukatsheva et Sinitshenkova, sp. nov.

Табл. VI, фиг. 3

На з в а н и е вида *similis* *лат.* — близкий.

Г о л о т и п — ПИН, № 1255/665, прямой и обратный отпечатки переднего крыла; Красноярский край, Кубеково; средняя юра, итатская свита.

О п и с а н и е (рис. 2, в). Крыло довольно узкое, его длина больше ширины в 2.5 раза. Передний край прямой. Вершина крыла закруглена. Наибольшая ширина крыла на уровне впадения CuA_2 в задний край. Костальное и субкостальное поля равной ширины. SC довольно короткая, оканчивается на уровне окончания CuA_2 несколько дистальнее середины третьей четверти длины крыла. Ветвь SC косая, расположена в середине второй четверти длины крыла несколько проксимальнее начала ветвления M. R слабо выпуклый с островершинным развилком, в который впадает поперечная $sc-g$. Вершина развилка расположена на уровне окончания SC. Ячей DC закрыта прямой поперечной жилкой rs_2-rs_3 . Имеется прямая жилка $r-rs_{1+2}$ дистальнее вершины SC. M разветвляется проксимальнее точки ветвления RS. Стволы развилков F_1 и F_2 одинаковой длины. Ствол F_3 длиннее ствола F_4 в 1.2 раза. Ячей MC закрыта прямой поперечной жилкой m_2-m_3 . Ячей TC закрыта прямой поперечной жилкой $m_{3+4}-cu_{1+2}$. Развилки F_3 и F_4 довольно короткие. Развилок F_5 длинный, его вершина расположена на уровне середины длины крыла. CuP и A_1 впадают в задний край крыла в одной точке на уровне середины длины крыла. CuP коленообразно изгибается перед окончанием. Имеется короткая прямая жилка cu_2-cup . A_2 очень длинная, короче A_1 только в 1.2 раза. На жилке A_3 имеется слабый излом, обычно соответствующий месту впадения поперечной жилки, соединяющей A_3 с задним краем крыла (Сукачева, Аристов, 2020). Имеется косая поперечная жилка a_1-a_2 .

Р а з м е р ы в мм: длина крыла 4.0, ширина 1.6.

С р а в н е н и е. См. определительную таблицу рода *Juraphilopotamus*.

З а м е ч а н и я. Род *Juraphilopotamus* Wang et al., 2009 был описан из средней юры Китая (местонахождение Даохугоу) в семействе *Philopotamidae*. Однако, впоследствии (Gao et al., 2013) этот род был перенесен в семейство *Hydrobiosidae* Ulmer, 1905 на основании того, что первый и второй членики максиллярных пальп у него более сходны по форме с таковыми у семейства *Hydrobiosidae*, хотя жилкование передних крыльев, с нашей точки зрения, почти идентично с жилкованием передних крыльев *Philopotamidae* (Сукачева, Аристов, 2020). На основании такого же

сходства жилкования мы считаем, что и *Pulcher-cylindratus punctatus* Gao et al., 2013 должен относиться к семейству *Philopotamidae*, а не *Hydrobiosidae*.

М а т е р и а л. Голотип.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Аристов Д.С., Сукачева И.Д. Новые насекомые (Insecta: Trichoptera, Reculida, Eoblattida) из мезозоя Азии // Палеонтол. журн. 2018. № 4. С. 53–61.
- Галицкий В.В., Геккер Р.Ф., Костенко Н.Н., Сакулина Г.В. Каратауское юрское озеро // Путеводитель экскурсии пятой палеоэколого-литологической сессии на юрские отложения хребта Каратау в Южном Казахстане. 14–19 сентября 1968 г. Алма-Ата, 1968. С. 1–37.
- Геккер Р.Ф. Каратауское местонахождение фауны и флоры юрского возраста // Тр. Палеонтол. ин-та АН СССР. 1948. Т. 15. Вып. 1. С. 7–85.
- Долин В.Г., Панфилов Д.В., Пономаренко А.Г., Притыкина Л.Н. Ископаемые насекомые мезозоя. Киев: Наук. думка, 1980. 135 с.
- Долуденко М.П., Орловская Э.Р. Юрская флора Каратау. М.: Наука, 1976. 264 с. (Тр. Геол. ин-та АН СССР. Вып. 284).
- Долуденко М.П., Сакулина Г.В., Пономаренко А.Г. Геологическое строение района уникального местонахождения позднеюрской фауны и флоры Аулие (Каратау, Южный Казахстан). М., 1990. 38 с.
- Еськов К.Ю. О закономерностях филогенеза // Экосистемные перестройки и эволюция биосферы. М.: Недра, 1994. С. 199–205.
- Жерихин В.В. Развитие и смена меловых и кайнозойских фаунистических комплексов (трахейные и хелицеровые) // Тр. Палеонтол. ин-та АН СССР. 1978. Т. 165. 198 с.
- Жерихин В.В. Насекомые // Юрские континентальные биоценозы Южной Сибири и сопредельных территорий. М.: Наука, 1985. С. 100–131 (Тр. Палеонтол. ин-та АН СССР. Т. 213).
- Мартынов А.В. О некоторых результатах изучения насекомых юрских сланцев Туркестана // Докл. АН СССР. 1925. № 1. С. 105–108.
- Панфилов Д.В. Эколого-ландшафтная характеристика юрской фауны насекомых Каратау // Юрские насекомые Каратау. М.: Наука, 1968. С. 7–22.
- Полянский Б.В., Долуденко М.П. О седиментогенезе верхнеюрских карбонатных флишоидных отложений хр. Каратау (Южный Казахстан) // Литол. и полезн. ископ. 1978. № 3. С. 78–88.
- Пономаренко А.Г. Особенности тафономии органических остатков в континентальных озерных и вулканических формациях // Тафономия наземных организмов. Саратов, 1997. С. 880–889.
- Пономаренко А.Г. Эволюция экосистем континентальных водоемов // Матер. III Всеросс. симп. по амфибиотическим и водным насекомым. Проблемы водной энтомологии России и сопредельных стран. Воронеж: Воронеж. гос. ун-т, 2007. С. 228–260.
- Пономаренко А.Г., Сукачева И.Д., Башкуев А.С. Особенности фауны верхнеюрского местонахождения Кара-

- тау // Матер. Первого всеросс. совещ. “Юрская система России: Проблемы стратиграфии и палеогеографии” / Ред. Захаров В.А. М.: ГИН РАН, 2005. С. 195–197.
- Пономаренко А.Г., Сукачева И.Д., Василенко Д.В. Некоторые особенности распространения ручейников (Insecta: Trichoptera) в мезозое Евразии // Палеонтол. журн. 2009. № 3. С. 46–58.
- Расницын А.П. Гриллоблаттиды – современные представители отряда протоблаттид (Insecta, Protoblattodea) // Докл. АН СССР. 1976. Т. 228. № 2. С. 502–504.
- Расницын А.П. Темпы эволюции и эволюционная теория (гипотеза адаптивного компромисса) // Эволюция и биоэволюционные кризисы / Ред. Татаринов Л.П., Расницын А.П. М., 1987. С. 46–64.
- Сукачева И.Д. Новые юрские ручейники (Trichoptera) из Каратау // Юрские насекомые Каратау. М.: Наука, 1968. С. 175–179.
- Сукачева И.Д. Новые ручейники (Trichoptera) из мезозоя Средней Азии // Палеонтол. журн. 1973. № 5. С. 100–107.
- Сукачева И.Д. Историческое развитие ручейников (Trichoptera) // Тр. Палеонтол. ин-та АН СССР. 1982. Т. 197. 112 с.
- Сукачева И.Д. Юрские ручейники Южной Сибири // Юрские насекомые Сибири и Монголии. М., 1985. С. 115–119 (Тр. Палеонтол. ин-та АН СССР. Т. 211).
- Сукачева И.Д. Ручейники. Phryganeidae // Поздне-мезозойские насекомые Восточного Забайкалья. М.: Наука, 1990. С. 94–123 (Тр. Палеонтол. ин-та АН СССР. Т. 239).
- Сукачева И.Д. Новые ископаемые представители отряда ручейников (Phryganeida) из Монголии // Новые таксоны ископаемых беспозвоночных Монголии. М.: Наука, 1992. С. 111–117 (Тр. Совм. Сов.-Монгол. палеонтол. экспед. Вып. 41).
- Сукачева И.Д. Особенности фауны ручейников (Trichoptera) раннего мела Англии // Матер. докладов 5-го трихоптериолог. симп. Воронеж: АОЗТ фирма “Квадрат”, 1997. С. 46–50.
- Сукачева И.Д., Аристов Д.С. Новые ручейники (Insecta: Trichoptera) семейства Vitimotauliidae и Philopotamidae из местонахождения Хасурты (нижний мел России) с кратким обзором ископаемой мировой фауны // Палеонтол. журн. 2020. № 4. С. 54–63.
- Сукачева И.Д., Василенко Д.В. Новые ручейники семейства Philopotamidae (Insecta: Trichoptera) из средней юры Сибири (местонахождение Кубеково) // Палеонтол. журн. 2020. № 1. С. 50–55.
- Сукачева И.Д., Расницын А.П. Юрские насекомые (Insecta) местонахождения Сай-Сагул (Киргизия, Южная Фергана) // Палеонтол. журн. 2004. № 2. С. 64–68.
- Ушаков С.А., Ясаманов Н.А. Дрейф материков и климаты планеты. М.: Мысль, 1984. 206 с.
- Allen P., Wimbledon W.A. Correlation of NW European Purbeck-Walden (nonmarine Lower Cretaceous) as seen from the English type-areas // Cret. Res. 1991. V. 12. P. 511–526.
- Ansorge J. Revision of the “Trichoptera” described by Geinitz and Handlirsch from the lower Toarcian of Dobbertain (Germany) based on new material // Proc. 10th Int. Symp. Trichoptera—Nova Suppl. Ent. Keltern. 2002. V. 15. P. 55–74.
- Ansorge J. Upper Liassic Amphiesmenopterans (Trichoptera + Lepidoptera) from Germany – a review // Acta Zool. Cracov. 2003. V. 46. (Suppl.-Fossil Insects). P. 285–290.
- Averianov A.O., Lopatin A.V., Skutschas P.P. et al. Discovery of Middle Jurassic mammals from Siberia // Acta Palaeontol. Pol. 2005. V. 50. № 4. P. 789–797.
- Bode A. Orthoptera und Neuroptera aus dem Oberen Lias von Braunschweig // I. Preuss. Geol. Landesanst. 1905. Bd 25. S. 218–245.
- Bode A. Die Insekten fauna des Ostniedersächsischen oberen Lias // Palaeontogr. A. 1953. Bd 103. Lief. 1–4. S. 1–375.
- Botosaneanu L. Caddisflies (Trichoptera) from Turonian (Upper Cretaceous) amber of New Jersey // Amer. Mus. Novit. 1995. № 10024 (3141). P. 1–7.
- Cockerell T.D.A. Some American fossil insects // Proc. U. S. Nat. Mus. 1916. V. 51. № 2146. P. 89–106.
- Darlington R.J. Zoogeography: the Geographical Distribution of Animals. N.Y.: Wiley, 1957. 675 p.
- Dzik J., Sulej T., Niedźwiedzki G. Possible link connecting reptilian scale with avian feathers from the early Late Jurassic of Kazakhstan // Hist. Biol. 2010. V. 22. № 4. P. 394–402.
- Eskov K.Y., Sukatsheva I.D. Geographical distribution of the Paleozoic and Mesozoic caddisflies (Insecta: Trichoptera) // Proc. of the Eighth intern. Symp. on Trichoptera. Columbus: Ohio Biological Survey, 1997. P. 5–8.
- Gao Y., Yao Y., Ren D. A new Middle Jurassic caddisfly (Trichoptera, Hydrobiosidae) from China // Foss. Rec. 2013. V. 16. № 1. P. 111–116.
- Geinitz F.E. Der Jura von Dobbertain in Mecklenburg und seine Versteinerungen // Z. Dtsch. Geol. Ges. 1880. Bd 32. S. 510–535.
- Geinitz F.E. Über die Fauna des Dobbertainer Lias // Z. Dtsch. Geol. Ges. 1884. Bd 36. S. 566–583.
- Giebel C.G.A. Die Insekten und Spinnen der Vorwelt, mit starker Berücksichtigung der lebenden Insekten und Spinnen; monographisch dargestellt. Bd. 2. Leipzig, 1856. S. 1–258.
- Handlirsch A. Die fossilen Insekten und die Phylogenie der rezenten Formen. Leipzig: W. Engelmann Verl., 1906–1908. Bd 1–3. 1430 s.
- Hong Y.C. Middle Jurassic Fossil Insects in North China. Beijing: Geol. Publ. House, 1983. 104 p.
- Jarzembowski E.A. Fossil caddisflies (Insecta: Trichoptera) from the Weald Clay of the Weald // Proc. Geol. Assoc. 1991. V. 102. P. 93–108.
- Jarzembowski E.A. Fossil caddisflies (Insecta: Trichoptera) from the Early Cretaceous of southern England // Cret. Res. 1995. V. 16. P. 695–703.
- Khramov A.V., Lukashevich E.D. A Jurassic dipteran pollinator with an extremely long proboscis // Gondwana Res. 2019. V. 71. P. 210–215.
- Kopylov D.S., Rasnitsyn A.P., Aristov D.S. et al. The Khasurty Fossil Insect Lagerstätte // Paleontol. J. 2020. V. 54. № 11. P. 1221–1394.
- Liu Y., Zhang W., Yao Y., Ren D. A new fossil of the Necrotauliidae (Insecta: Trichoptera) from the Jiulongshan For-

- mation of China and its taxonomic significance // PloS ONE. 2014. V. 9(12): e114968.
- Novokshonov V.G., Ivanov V.D., Sukatsheva I.D. New Jurassic caddis flies (Insecta, Phryganeida = Trichoptera) from Siberia and Mongolia // Paleontol. J. 1995. V. 29. № 4. P. 157–163.
- Pierwola A.A., Grimaldi D.A. First New World Necrotaulius reflects the Laurasian land masses (Insecta: Amphipsectera: Necrotauliidae) // N. Jb. Geol. Paläontol. Abh. 2022. V. 304. № 1. P. 37–50.
- Rasnitsyn A.P., Quicke D.L. (eds.). History of Insects. Dordrecht: Kluwer Acad. Publ., 2002. 517 p.
- Sukatsheva I.D. The Early Cretaceous caddisfly fauna of England // Proc. of the Ninth Intern. Symp. on Trichoptera. Chiang Mai, 1998. P. 371–375.
- Sukatsheva I.D. New representative of Philopotamidae (Trichoptera) family from the Upper Cretaceous of Kazakhstan // Prace Museum Ziemi. 2001. № 46. P. 65–66.
- Sukatsheva I.D., Jarzembowski E.A. Fossil caddis-flies (Insecta: Trichoptera) from the Early Cretaceous of Southern England II // Cret. Res. 2001. V. 22. P. 685–694.
- Thomson U., Ross A.J., Coram R.A. A review of Necrotauliids from the Triassic / Jurassic of England (Trichoptera: Necrotauliidae) // Psyche. V. 2018. Article ID 6706120. P. 1–12.
- Tillyard R.J. The Panorpid complex in the British Rhaetic and Lids // Fossil Insects. 1933. № 3. P. 7–79.
- Wang M., Zhao Y., Ren D. New fossil caddisfly from Middle Jurassic of Daohugou, Inner Mongolia, China (Trichoptera: Philopotamidae) // Progr. in Natur. Sci. 2009. V. 19. P. 1427–1431.
https://doi.org/10.1016/j.pnsc.2009.01.012
- Wichard W., Müller P., Wang B. Philopotamid genus Wormaldia (Insecta, Trichoptera) embedded in mid-Cretaceous Burmese amber // Palaeodiver. 2020. V. 13. P. 39–47.
- Wichard W., Poinar O. Köcherfliegen aus dem Birma Bernstein der oberen Kreide von Myanmar (Insecta, Trichoptera) // Mitt. Geol.-Paläontol. Inst. Univ. Hamburg. 2005. H. 89. S. 129–136.
- Wichard W., Wang B. New Cretaceous caddisflies from Burmese amber (Insecta, Trichoptera) // Cret. Res. 2016. V. 61. P. 129–135.
- Wootton R.J. The evolution insects in fresh water ecosystems // Essays in Hydrobiol. Univ. of Exeter, 1972. P. 69–82.
- Wu H., Huang D. A new species of Liadotaulius (Insecta, Trichoptera) from the Middle Jurassic of Daohugou, Inner Mongolia // Acta Geol. Sin. 2012. V. 86. № 2. P. 320–324.
https://doi.org/10.1111/j.1755-6724.2012.00662.x
- Zhang W., Shin Ch., Ren D. Two new fossil caddisflies (Amphipsectera: Trichoptera) from the middle Jurassic of northeastern China // Alcheringa: Australas. J. Palaeontol. 2017. V. 41. № 1. P. 22–29.

Объяснение к таблице V

Фиг. 1. *Necrotaulius communis* sp. nov., голотип ПИН, № 1255/670, переднее крыло; Красноярский край, местонахождение Кубеково; средняя юра, итатская свита.

Фиг. 2. *Karataulius martae* sp. nov., голотип ПИН, № 2066/1301; Казахстан, местонахождение Каратау; верхняя юра, карабастауская свита.

Длина масштабной линейки: фиг. 1 – 1 мм, фиг. 2 – 2 мм.

Объяснение к таблице VI

Фиг. 1. *Archiphilopotamus expectatus* sp. nov., голотип ПИН, № 2066/1304; Казахстан, местонахождение Каратау; верхняя юра, карабастауская свита.

Фиг. 2. *Juraphilopotamus inopinatus* sp. nov., голотип ПИН, № 2997/249; Казахстан, местонахождение Каратау; верхняя юра, карабастауская свита.

Фиг. 3. *Juraphilopotamus similis* sp. nov., голотип ПИН, № 1255/665; Красноярский край, местонахождение Кубеково; средняя юра, итатская свита.

Длина масштабной линейки: фиг. 1, 2 – 2 мм, фиг. 3 – 1 мм.

New Caddisflies (Insecta: Trichoptera, Necrotauliidae, Philopotamidae) from the Jurassic of Asia and Their Triassic Ancestors

I. D. Sukatsheva¹, N. D. Sinitschenkova¹

¹*Borissiak Paleontological Institute, Russian Academy of Sciences, Moscow, 117647 Russia*

From the Jurassic of Asia, new representatives of the caddisfly order from the families Necrotauliidae and Philopotamidae are described. From the Upper Jurassic (Karabastau Formation) locality of Karatau in South Kazakhstan, *Karataulius martae* sp. nov., *Archiphilopotamus expectatus* sp. nov. and *Juraphilopotamus inopinatus* sp. nov., while from the Middle Jurassic (Itat Formation) locality Kubekovo, Krasnoyarsk Territory, *Necrotaulius communis* sp. nov. and *Juraphilopotamus similis* sp. nov. are described. Keys for species of the genera *Archiphilopotamus* Sukatsheva, 1985 and *Juraphilopotamus* Wang, Zhao et Ren, 2009 are given. Data on the stratigraphic and geographical distribution of the Mesozoic representatives of the Philopotamidae are given.

Keywords: Insecta, caddisflies, Trichoptera, Triassic, Jurassic, new species



