

Систематический список амфибий Казахстана: краткая история изучения, современная таксономия, вопросы актуализации

Т. Н. Дуйсебаева

Институт зоологии Республики Казахстан, пр. Аль-Фараби 93, Алматы 050060, Казахстан;

tatjana.dujsebajeva@zool.kz

Аннотация. В статье кратко излагается история формирования современного систематического списка земноводных Казахстана. Эта история, как академическое явление, начинается со второй половины XVIII столетия, со времени научных путешествий по Западному Казахстану Петра Симона Палласа. Основой списка можно считать перечень видов, указанный для казахстанской территории А.М. Никольским в монографии 1918 г., при этом научные названия амфибий, в большинстве своем, трактовались в корректной форме: *Ranodon sibiricus*, *Bombina bombina*, *Pelobates fuscus*, *Bufo bufo*, *Bufo viridis*, *Rana arvalis*, *R. asiatica*, *R. esculenta*, *R. temporaria* (9 видов). В последующее столетие в количественном отношении список не претерпел серьезных изменений и варьировал от 10 до 12 видов. Качественные изменения определялись взглядами на таксономическую позицию и родственные связи конкретных видов и родов: *Rana amurensis* – *Rana asiatica*, *Hynobius* – *Salamandrella*, *Rana* – *Pelophylax* и др. Таксономические ревизии последних двух десятилетий, основанные преимущественно на молекулярно-генетическом анализе, внесли серьезные коррективы в список батрахофауны Казахстана. Был определен видовой состав родов *Pelobates* (*P. verspetinus*) и *Bufo* (*B. sitibundus*, *B. perrini*, *B. pewzowi*) и подтверждена сложность внутривидовой структуры *Pelophylax ridibundus* в современном представлении о комплексах криптических видов. Актуализация списка имеет перспективы. Первоочередными задачами являются тщательное обследование сопредельных с Россией северных территорий Казахстана для решения вопроса об обитании обыкновенного тритона, травяной и сибирской лягушек и продолжение таксономических исследований в отношении состава комплексов *Bufo* *viridis* и *Pelophylax ridibundus*.

Ключевые слова: земноводные, видовой состав, таксономические изменения, Казахстан

В 2010 г., анализируя последние изменения в систематическом списке герпетофауны Казахстана, мы писали: «<...> даже с учетом всех последних изменений [этот список] не претендует на роль окончательного и неизменного. Изучение проблемных таксонов <...> продолжается <...>. Не исключено, что уже в ближайшее время в представленный список будут внесены очередные поправки» (Дуйсебаева [Dujsebajeva] 2010: 42). Прошедшие 10 лет подтвердили справедливость сказанного. В 2018 г. вышла статья с обсуждением последних изменений в таксономическом списке заурофауны Казахстана, индуцированных преимущественно современными молекулярно-генетическими исследованиями (Дуйсебаева и др. [Dujsebajeva et al.] 2018). Серьезные изменения произошли во взглядах на таксономическое положение некоторых видов и родов змей. Не остались в стороне и земноводные. В настоящем обзоре мы привели краткую историю формирования систематического списка амфибий Казахстана, подвели итог результатам таксономических ревизий последнего десятилетия и очертили перспективы актуализации списка.

Сокращения, использованные в тексте: ZISP – Зоологический институт Российской академии наук, Санкт-Петербург (ранее Зоологический музей Императорской академии наук).

Краткая история формирования систематического списка батрахофауны Казахстана

Российский учёный, академик Пётр Симон Паллас был первым, кто проложил дорогу академическому изучению амфибий в Казахстане (Боркин [Borkin] 2022). В 1769, 1773 и 1793 гг. он экскурсировал по Западному Казахстану, изучая биоразнообразие Прикаспийской равнины, и

изложил свои наблюдения в нескольких обобщающих сводках (Pallas, 1771, 1776, 1814). П.С. Паллас указывал два вида амфибий, которые фигурировали в его работах под разными названиями: озёрная лягушка – *Rana ridibunda* Pallas, 1771: 428; *Rana cachinnans* Pallas, 1814: 7 и зелёная жаба – *Rana variabilis* Pallas, 1769; *Rana sitibunda* Pallas, 1771: 367, *Rana mutabilis* Pallas, 1776: 538) (Боркин, Литвинчук [Borkin & Litvinchuk] 2015).

В XIX – первой четверти XX столетий немало ученых и естествоиспытателей прокладывали свои маршруты через Казахстан, привозя из экспедиций как устные сведения о встречах амфибий, так и экземпляры для коллекций. Все эти материалы в 1918 г. обобщил А.М. Никольский. Можно говорить о том, что в его монографии содержалась основа систематического списка амфибий Казахстана, при этом большее число видов имели как литературное, так и коллекционное (не единичное!) подтверждение, а научные названия видов в большинстве своем трактовались в корректной форме: *Ranodon sibiricus*, *Bombina bombina*, *Pelobates fuscus*, *Bufo bufo*, *Bufo viridis*, *Rana arvalis*, *Rana asiatica*, *Rana esculenta*, *Rana temporaria* (9 видов).

А.М. Никольский ([Nikolsky] 1918) рассматривал бурых лягушек с р. Или и Чунджи в рамках отдельного вида *R. asiatica* (сборы Н.М. Пржевальского: ZISP 1064 и Алфераки: ZISP 1257–1258), отличая его от *R. temporaria* и *R. arvalis*, но больше сближая с последним (с. 66). Морфологическое сходство бурых лягушек создавало трудности в определении некоторых коллекционных экземпляров. Так, к травяной лягушке А.М. Никольский корректно относил сборы с Уральска от Кейсерлинга (ZISP 362), с р. Илек от Эверсмана (Lichtenstein, 1823), из окрестностей Кокчетавы (сборы экспедиции Географического общества: ZISP 2339). Но со ссылкой на В.С. Елпатьевского ([Elpatjevsky] 1907) и коллекции, упоминал в рамках этого же вида бурых лягушек с Семиречья: Верного (с сомнением), Балхаша (ZISP 2326), низовий р. Или, а в ранней своей работе (Никольский [Nikolsky] 1887) лягушек с р. Лепсы у Лепсинского пикета и Хоргоса.

В монографии А.М. Никольского ([Nikolsky] 1918) нет конкретных указаний о находках сибирского углозуба с казахстанской территории, но в перечне коллекции им упомянут экземпляр за № 119 неизвестного года сбора (или поступления) из Киргизских степей от В.И. Мочульского (с. 240). Анализ маршрутов этого коллектора и известного специалиста по насекомым позволяет утверждать, что углозуб был собран Виктором Ивановичем в 1839 г. в северной части Киргизской степи при переезде из Омска в Троицк (Moschulsky, 1850). Этот маршрут пролегал по северу нынешних Костанайской и Северо-Казахстанской областей (Мочульский [Moschulsky] 2013), где лежит южная граница ареала *S. keyserlingii*.

А.М. Никольский ([Nikolsky] 1918) относил сибирского углозуба к роду *Salamandrella*, а не *Hynobius*, как имеющего четыре, а не пять пальцев на задних конечностях, подчеркивая при этом близость и высокое морфологическое сходство представителей двух родов. В отношении обыкновенного тритона, *Triturus vulgaris* он писал, что этот вид «<...> В Закаспийской области и Туркестане <...> не водится.» (с. 230). Александр Михайлович также упоминал близкие к современным границам Казахстана находки квакши: Эйхвальд (Eichwald, 1841: *Hyla viridis*) – дельта р. Волга и Н.А. Зарудный ([Zarudny] 1895: *Hyla arborea*) – под Оренбургом. Можно принять, что в количественном и качественном отношении систематический список земноводных Казахстана был в основе своей сформирован в начале XX столетия именно А.М. Никольским. В последующем, большая часть появлявшихся изменений касалась включения или исключения из списка некоторых видов и переименований научных названий видов и родов по мере совершенствования таксономических взглядов.

П.В. Терентьев и С.А. Чернов ([Terentyev & Chernov] 1949) принимали для казахстанской территории 10 видов, «официально» включая в список обыкновенного тритона и сибирского углозуба, но исключая травяную лягушку. Согласно карте 1 в их монографии, южная граница ареала сибирского углозуба, рассматриваемого в рамках р. *Hynobius*, проходила по крайнему северу Казахстана. Для обыкновенного тритона они указывали находки с северных берегов Балхаша (сообщение Л.С. Берга ([Berg] 1923): *Molge vulgaris*) и Аральского моря [к сожалению, автора первичной ссылки так и не удалось установить – ТД]; озёрную лягушку принимали как *Rana ridibunda*, а семиреченских бурых лягушек (Балхаш, Джаркент) относили к подвиду сибирской

лягушки *R. chensinensis balchaschensis* (= *R. amurensis balchaschensis* в более ранней работе: Терентьев, Чернов [Terentyev & Chernov] 1936), отмечая их длинноноготь.

Этот перечень видов в своей основе сохранился и в монографии К.И. Исаковой ([Isakova] 1959) (11 видов). В список была вновь внесена травяная лягушка, которую в единственном экземпляре Каден Исаковна нашла у пос. Дарьинское в долине р. Урал, а остромордая лягушка была описана как *R. terrestris*. 11 видов амфибий упоминали для Казахстана и А.Г. Банников с коллегами ([Bannikov et al.] 1977). При этом остромордой лягушке было возвращено прежнее название – *R. arvalis*, обитание сибирской лягушки констатировалось в Северном Казахстане, а популяции бурых лягушек из Семиречья рассматривались в рамках ее подвида – *R. amurensis balchaschensis*.

В «Книге генетического фонда Казахской ССР» ([Kniga Geneticheskogo Fonda Kazakhskoj SSR] 1989) перечислялось 12 видов. В списке появилась тетраплоидная зелёная жаба – *Bufo danatensis* (данатинская, или среднеазиатская жаба). После обнаружения тетраплоидных зелёных жаб в Киргизии (Мазик и др. [Mazik et al.] 1976) и описания первой тетраплоидной популяции в Туркмении (Писанец ([Pisanez] 1978), тетраплоидные жабы были найдены и на территории Казахстана (Borkin et al., 1986). Л.Я. Боркин (см. Ананьева и др. [Ananjeva et al.] 1998), принимая 12 видов, корректно дифференцировал сибирскую и центральноазиатскую лягушек, возвратив самостоятельность последней – *R. asiatica* и исключив *R. amurensis* из состава фауны Казахстана. Для обыкновенного тритона он предполагал обитание в «<...> Зауралье, включая самую западную часть Казахстана <...>» (с. 66) [правда, первичных данных мы так и не нашли – ТД] и подчеркивал, что изолированные находки с берегов Балхаша и Аральского моря не подтверждаются. Этот список принимался и С.Л. Кузьминым ([Kuzmin] 1999), но обитание *T. vulgaris* в Казахстане по сути отрицалось (11 видов).

В обзоре последних изменений в систематическом списке герпетофауны Казахстана в 2010 г. мы принимали те же 11 видов (Дуйсебаева [Dujsebajeva] 2010), что и С.Л. Кузьмин ([Kuzmin] 1999), но с некоторыми изменениями в таксономической принадлежности для некоторых из них. Так, использование видового названия *Bufo danatensis* для обозначения всех популяций тетраплоидных жаб Азии оказалось неверным: было установлено существование целого комплекса тетраплоидных видов (Stöck et al., 2001, 2006). Для тетраплоидных популяций, населяющих территорию северо-восточнее пустыни Каракум (Узбекистан, Кыргызстан, южный Казахстан, северо-западный Китай, Монголия), существовало наиболее старое пригодное название – *B. pewzowi* Bedriaga, 1898 (see Stöck et al., 2001: 276, 279), которое и было принято для обозначения тетраплоидных жаб Казахстана. Предложение отнести виды комплекса *Bufo viridis* к роду *Pseudepidalea* (Frost et al., 2006) не нашло поддержку у многих исследователей, так как был найден старший синоним – *Bufotes* (Dubois & Bour, 2010).

На остеологические различия между представителями комплексов бурых и зелёных лягушек неоднократно указывали палеонтологи (Чхиквадзе [Chkhikvadze] 1984; Roček & Šandera, 2008; Ратников [Ratnikov] 2012). Особенности генома, жизненного цикла и разный уровень способности к гибридизации служили дополнительной поддержкой к отнесению их к разным под родам – *Rana* и *Pelophylax* (Dubous & Ohler, 1994) или даже родам (Frost et al., 2006). Последняя точка зрения была учтена С.Л. Кузьминым ([Kuzmin] 2012) во втором издании его монографии «Земноводные бывшего СССР», где озёрная лягушка фигурировала под видовым названием *Pelophylax ridibundus*. В остальном список не претерпел существенных изменений.

Изменения в систематическом списке земноводных Казахстана в последнее десятилетие

Изменения в представлениях о видовом разнообразии батрахофауны Казахстана носили как количественной, так и качественной характер и касались представителей трёх родов – *Pelobates*, *Bufotes* и *Pelophylax*.

Чесночница Палласа *Pelobates vespertinus* (Pallas, 1771). Согласно прошлых представлений,

в Казахстане располагалась восточная часть ареала обыкновенной чесночницы *Pelobates fuscus* (Терентьев, Чернов [Terentyev & Chernov] 1949; Банников и др. [Bannikov et al.] 1977; Ананьева и др. [Ananjeva et al.] 1998). В конце 1990-х гг. – начале нынешнего тысячелетия было установлено, что популяции из западной и восточной частей ареала *P. fuscus* достоверно отличаются по размеру генома, при большем количестве ядерной ДНК у «восточной» формы (Barabanov et al., 1998; Borkin et al., 2001, 2003). Неперекрывающиеся размеры геномов и узкая зона гибридизации между «западной» и «восточной» формами чесночниц (менее 20 км шириной) на фоне высокого морфологического сходства позволили рассматривать эти формы в качестве самостоятельных криптических видов, оставляя за «западной» формой прежнее название – *P. fuscus* (обыкновенная чесночница) и рассматривая «восточную» как самостоятельный вид *Pelobates vespertinus* (чесночница Палласа) (Халтурин и др. [Khalturin et al.] 2003; Литвинчук и др. [Litvinchuk et al.] 2008; Dufresnes et al., 2019a, b). Граница между ними проходит от устья Днепра, по западной части Харьковской области Украины, далее через Белгородскую, Курскую, Орловскую, Тульскую и Московскую к Ярославской областям России (Litvinchuk et al., 2013; Dufresnes et al., 2019a, b). Таким образом, в Казахстане обитает *P. vespertinus*. Однако не все авторы поддерживают этот вывод, полагая, что генетическая дифференциация западной и восточной форм не достигает видового уровня, как у других форм рода *Pelobates* (Veith et al., 2006).

Комплекс *Bufo viridis* (зелёные жабы). Согласно современных представлений (Dufresnes et al., 2019c; Frost, 2021) комплекс зелёных жаб рассматривают в рамках рода *Bufo* (Dubois & Bour, 2010). В составе комплекса принимают 15 видов разной плоидности и 2 неописанные формы. Из них в Казахстане достоверно обитают три вида из этого комплекса: два диплоидных ($2n=22$) – *B. perrini* (ранее туранская жаба *B. turanensis* Hemmer, Schmidtler and Böhme, 1978) и *B. sitibundus* (в некоторых работах упоминаемая как *B. variabilis* Pallas, 1769) и один тетраплоидный ($2n=44$) – *B. pewzowi*.

Комплекс *Pelophylax ridibundus* (озёрные лягушки). Исследования последних десятилетий показали, что и озёрная лягушка на самом деле является «букетом криптических видов» («a bunch of cryptic species»: Borkin et al. 2004, p. 89). Таксон представлен комплексом близких форм, различающихся генетически и занимающих разные ареалы с широкими зонами гибридизации на огромном пространстве от Европы (Франции) до Центральной Азии (Литвинчук и др., 2008). Сейчас по митохондриальным маркерам различают не менее 8 генетических линий, очень сходных морфологически (Akin et al., 2010; Akin, 2015). Таксономический ранг многих из них неясен (Plötner, 2005; Plötner et al., 2008). Исследованный до недавнего времени материал из Казахстана включал лягушек с рек Урал (Атырау, Чаганский) и Эмба (Кульсары), полуострова Мангышлак, Актюбинска и Джамбула (ныне Тараз) (Литвинчук и др. [Litvinchuk et al.] 2008; Akin et al., 2010; Akin, 2015; Иванов [Ivanov] 2019). Особи были отнесены к разным формам: соответственно «западной форме» *P. ridibundus*, «восточной» форме *P. cf. bedriagae* и *P. sp. nov.*, сходной с лягушками из Кыргызстана и Узбекистана (Akin, 2015), но окончательных выводов пока не было сделано.

Систематический список амфибий Казахстана с учетом последних таксономических изменений приведен в таблице 1.

Каковы перспективы актуализации списка батрахофауны Казахстана? Прежде всего, необходимы прицельные фаунистические исследования на севере страны (Актыбинская, Костанайская, Северо-Казахстанская, Акмолинская, Павлодарская области), где могут быть найдены обыкновенный тритон, травяная и сибирская лягушки. В настоящее время достоверные находки этих амфибий известны с сопредельной территории России, включая приграничные с Казахстаном районы. В ЗИН РАН есть сборы травяной лягушки с окрестностей Уральска и Кокчетава (Никольский [Nikolsky] 1918), а в литературе – сведения о находках травяной лягушки и обыкновенного тритона по долине Урала и в низовьях Илека (Никольский [Nikolsky], 1918; Исакова [Isakova], 1959). Но современных подтверждающих данных нет. Другое дело, что уменьшение площади лесов на фоне периодических колебаний регионального климата могло стать причиной исчезновения этих видов из районов былого обитания в Казахстане. Как было показано для территории России, таких изменений вполне достаточно для сокращения ареалов мезофильных земноводных европейского

и европейско-сибирского фаунистических комплексов, к которым относятся *L. vulgaris*, *R. amurensis* и *R. temporaria* (Гаранин [Garanin] 1983; Кузьмин [Kuzmin] 2012).

Помимо фаунистических работ необходимо продолжать таксономические исследования и, в первую очередь, с целью выяснения таксономического состава комплекса *Pelophylax ridibundus* в Казахстане, поскольку данные по восточной части ареала комплекса пока скудны. По последним данным, в Казахстане живут две нативные формы озёрных лягушек и широко расселилась инвазивная азиатская форма «bedriagae» (Dujsebajeva et al., 2021).

Таблица 1. Систематический список земноводных Казахстана*.

Table 1. Checklist of the amphibians of Kazakhstan*.

AMPHIBIA – ЗЕМНОВОДНЫЕ			
CAUDATA Duméril, 1805 – Хвостатые земноводные			
HYNOBIIDAE Cope, 1859 – Углозубые			
1	<i>Ranodon sibiricus</i> Kessler, 1866	Семиреченский лягушкозуб	Жетісу аяқтыбалығы
2	<i>Salamandrella keyserlingii</i> Dybowski, 1870	Сибирский углозуб	Сібір бұрыштістісі
ANURA Duméril, 1805 – Бесхвостые земноводные			
BOMBINATORIDAE Gray, 1825 – Жерлянковые			
3	<i>Bombina bombina</i> (Linnaeus, 1761)	Краснобрюхая жерлянка	Қызылбауыр шұбар бақа
PELOBATIDAE Bonaparte, 1850 – Чесночницы			
4	<i>Pelobates vespertinus</i> (Pallas, 1771)	Чесночница Палласа	Паллас тарбақасы
BUFONIDAE Gray, 1825 – Жабы			
5	<i>Bufo bufo</i> (Linnaeus, 1758)	Обыкновенная жаба	Кәдімгі құрбақа
6	<i>Bufoes sitibundus</i> (Pallas, 1771)	Изменчивая жаба**	Өзгергіш құрбақа
7	<i>Bufoes perrini</i> Mazera, Litvinchuk, Jablonski, Dufresnes, 2019	Жаба Перрина	Перрин құрбақасы
8	<i>Bufoes pewzowi</i> (Bedriaga, 1898)	Жаба Певцова	Певцов құрбақасы
RANIDAE Batsch, 1796 – Лягушки			
9	<i>Pelophylax ridibundus</i> (Pallas, 1771) ***	Озёрная лягушка	Көлбақа
10	<i>Rana arvalis</i> Nilsson, 1842	Остромордая лягушка	Сүйіртұмсық көлбақа
11	<i>Rana asiatica</i> Bedriaga, 1898	Центральноазиатская лягушка	Қызылаяқ бақа

* *L. vulgaris*, *R. amurensis* и *R. temporaria* в список не внесены: необходимо подтверждение их обитания;

** точный перевод с латинского – “жаждущая жаба” (см. статью Л.Я. Боркина в этом выпуске);

*** вероятно, комплекс видов.

Интересным представляются дополнительные молекулярно-генетические исследования по уточнению присутствия в Казахстане вида *B. viridis*. В двух пунктах западного Казахстана – Сейткали и Жарменке, недалеко от границы с Волгоградской и Астраханской областями России, были найдены гибриды между *B. sitibundus* и *B. viridis* (Dufresnes et al., 2019c: Supplement, Table S3). Stöck et al. (2006) указывал на присутствие генома *B. viridis* по митохондриальной ДНК у жаб из окрестностей расположенного рядом г. Урда. Вероятно, в западном Казахстане, в приграничных районах с Россией, проходит зона гибридизации между *B. sitibundus* и *B. viridis*. Сложнее интерпретировать данные Stöck et al. (2006) о находке генома *viridis* (по митохондриальной ДНК) в окрестностях г. Караганды (Центральный Казахстан), поскольку, по известным данным, центральные и северные районы Казахстана населены *B. sitibundus* (Betto-Colliard et al., 2018;

Dufresnes et al., 2019c). Ближайшие к этой находке популяции *B. viridis* известны из Новосибирской области России (Dufresnes et al. 2019c), но они появились здесь в результате интродукции еще в 1980-е гг. (Золотаренко [Zolotareno] 1985), и об их расселении к югу пока данных нет.

Следует акцентировать внимание на значении интегрального подхода к таксономическим исследованиям. При этом важным представляется не только применение разных методов (молекулярно-генетических, морфологических, экологических), но и охват разных уровней организации животных. При изучении кожного покрова диплоидных и тетраплоидных видов зелёных жаб рода *Bufo* в коже спины и паротидах тетраплоидной *B. reuzowi* мы обнаружили слизистые железы с секреторным эпителием необычного морфологического оформления (Dujsebayeva et al., 2009), продуцирующего преимущественно белковый секрет (Fedotovskikh et al., 2020). Это явление, в целом, не характерное для секреторного эпителия слизистых желез амфибий, было определено нами как «протеинизация мукоцитов» и рассматривалось как один из путей адаптации покрова тетраплоидных жаб к обитанию в экстремальных условиях Центральной Азии. Показательно, что на фоне высокого внешнего морфологического сходства (криптические виды) зелёные жабы демонстрируют заметные различия в покрове на клеточном и субклеточном уровнях.

Такова вкратце история формирования современного систематического списка батрахофауны Казахстана и перспективы его дальнейшей актуализации.

Благодарности. Моя признательность А.В. Барабанову и И.И. Кабаку за дополнительную информацию по маршрутам российских ученых и естествоиспытателей XIX столетия, П.А. Есенбековой за помощь с переводом видовых названий на казахский язык и С.Н. Литвинчуку за критические замечания по рукописи.

Литература

- Ананьева Н.Б., Боркин Л.Я., Даревский И.С., Орлов Н.Л. 1998. *Земноводные и пресмыкающиеся. Энциклопедия природы России*. Москва: АБФ. 576 с.
- Банников А.Г., Даревский И.С., Ищенко В.Г., Рустамов А.К., Щербак Н.Н. 1977. *Определитель земноводных и пресмыкающихся фауны СССР*. М.: Просвещение. 415 с.
- Берг Л.С. 1923. *Molge vulgaris* L. с берегов Балхаша. *Русский гидробиологический журнал*, 2(11–12): 218.
- Боркин Л.Я. 2022. *Ранние сведения о герпетофауне Казахстана (XVIII век)*. Труды Института зоологии Республики Казахстан, 2(1) (в печ.).
- Боркин Л.Я., Литвинчук С.Н. 2015. Герпетологические исследования на западе Казахстана: П.С. Паллас и современность. В кн.: *Природа западного Казахстана и Петр Симон Паллас (полевые исследования 2012 года)*. СПб: Изд-во «Евразийский Дом». С. 53–79.
- Боркин Л.Я., Литвинчук С.Н., Розанов Ю.М., Скоринов Д.В. 2004. *О криптических видах (на примере амфибий)*. Зоологический журнал, 83(8): 936–960.
- Гаранин В.И. 1983. *Земноводные и пресмыкающиеся Волжско-Камского края*. Москва: Наука. 176 с.
- Дуйсебаева Т.Н. 2010. Краткий обзор последних изменений в систематическом списке амфибий и рептилий Казахстана. В сб.: *Герпетологические исследования в Казахстане и в сопредельных странах*. Посвящ. памяти К.П. Параскива. Алматы: АСБК – СОПК. С. 37–52.
- Дуйсебаева Т.Н., Ананьева Н.Б., Барабанов А.В. 2018. Ящерицы фауны Казахстана: этапы изучения и актуальная таксономия. В сб.: *Герпетологические и орнитологические исследования: современные аспекты*. Посвящ. 100-летию А.К. Рустамова (1917–2005). СПб – Москва: Товарищество научных изданий КМК. С. 78–86.
- Елпатьяевский В.С. 1907. Пресмыкающиеся и земноводные, собранные Балхашской экспедицией в 1903 г. на берегах Балхаша и р. Или. *Известия Туркестанского отдела ИРГО*, 4(7). *Научные результаты Аральской экспедиции*: 49–59.
- Зарудный Н.[А]. 1896. Материалы для фауны амфибий и рептилий Оренбургского края. *Бюллетень Московского общества испытателей природы*, 1895. Новая серия, 9(3): 361–370.
- Золотаренко Г.С. 1985. О нахождении зеленой жабы в окрестностях Новосибирска. *Вопросы герпетологии. Тезисы докладов VI Всесоюзной герпетологической конференции*. Ленинград: Наука. С. 80–81.
- Иванов А.Ю. 2019. Молекулярно-генетические и экологические особенности распространения криптических форм озерной лягушки в восточной части ареала. *Автореф. дисс. на соискание степени канд.*

биол. наук. Пенза. 23 с.

Искакова К.И. 1959. *Земноводные Казахстана*. Алма-Ата: Изд-во АН КазССР. 92 с.

Книга генетического фонда фауны Казахской ССР. Ч. I. Позвоночные животные. Алма-Ата: «Наука» КазССР, 1989. 215 с.

Кузьмин С.Л. 1999. *Земноводные бывшего СССР*. 1-ое изд. Москва: Товарищество научных изданий КМК. 298 с.

Кузьмин С.Л. 2012. *Земноводные бывшего СССР*. 2-е изд. перераб. Москва: Товарищество научных изданий КМК. 370 с.

Литвинчук С.Н., Розанов Ю.М., Боркин Л.Я., Скоринов Д.В. 2008. Молекулярно-биохимические и цитогенетические аспекты микроэволюции у бесхвостых амфибий фауны России и сопредельных стран. *Вопросы герпетологии. Материалы III съезда Герпетологического общества им. А.М. Никольского*. СПб: Зоологический институт РАН. С. 247–257.

Мазик Е.Ю., Кадырова Б.К., Токтосунов А.Т. 1976. Особенности кариотипа зеленой жабы (*Bufo viridis*) в Киргизии. *Зоологический журнал*, 55(11): 1740–1743.

Мочульский В.И. 2013. *Приключение жизни Виктора Ивановича Мочульского, описанное им самим*. Москва: Товарищество научных изданий КМК. 261 с.

Никольский А.М. 1887. *О фауне позвоночных животных дна Балхашской котловины*. Труды СПб общества естествоиспытателей. СПб.: Типография В. Демакова. 133 с.

Никольский А.М. 1918. *Фауна России и сопредельных стран. Земноводные. (Amphibia)*. Петроград: Типография Российской академии наук. 309 с.

Писанец Е.М. 1978. О новом полиплоидном виде жаб *Bufo danatensis* Pisanetz sp. n. из Туркмении. *Доклады АН УССР. Серия Б: геология, геофизика, химия и биология*, 3: 280–284.

Ратников В.Ю. 2012. Остеологические характеристики надвидовых таксонов жаб и лягушек Восточной Европы. *Вопросы герпетологии. Материалы V съезда Герпетологического общества им. А.М. Никольского*. Минск: «Право и Экономика». С. 269–273.

Терентьев П.В., Чернов С.А. 1936. *Краткий определитель земноводных и пресмыкающихся СССР*. Москва: Государственное учебно-педагогическое изд-во. 96 с.

Терентьев П.В., Чернов С.А. 1949. *Определитель пресмыкающихся и земноводных*. Москва: Советская Наука. 340 с.

Чхиквадзе В.М. 1984. Обзор ископаемых хвостатых и бесхвостых земноводных СССР. *Известия АН ГССР. Серия биологическая*, 10(1): 5–13.

Халтурин М.Д., Литвинчук С.Н., Боркин Л.Я., Розанов Ю.М., Мильто К.Д. 2003. Генетическая изменчивость у двух форм обыкновенной чесночницы *Pelobates fuscus* (Pelobatidae, Anura, Amphibia), различающихся по размеру генома. *Цитология*, 45(3): 308–323.

Akin Peksen Ç.P. (2015). Molecular evolution and phylogeography of the Eastern Mediterranean water frog (*Pelophylax*) complex. PhD thesis, School of Natural and Applied Sciences of Middle East Technical University, Ankara, Turkey. 342 p.

Akin Ç., Bilgin C.C., Beerli P., Westaway R., Ohst T., Litvinchuk S.N., Uzzell T., Bilgin M., Hotz H., Guex G.-D., Plötner J. 2010. Phylogeographic patterns of genetic diversity in eastern Mediterranean water frogs were determined by geological processes and climate change in the Late Cenozoic. *Journal of Biogeography*, 37: 2111–2124.

Barabanov A.V., Borkin L.J., Litvinchuk S.N., Rosanov J.M. 1998. On distribution of *Pelobates fuscus* and *P. syriacus* in Asia. *Abstract of the Third Asian Herpetological Meeting*. Almaty, Kazakhstan. P. 10.

Betto-Colliard C., Hofmann S., Sermier R., Perrin N., Stöck M. 2018. Profound genetic divergence and asymmetric parental genome contributions as hallmarks of hybrid speciation in polyploid toads. *Proceedings of the Royal Society B*, 285: 20172667. <https://doi.org/10.1098/rspb.2017.2667>.

Borkin L.J., Caune I.A., Pisanetz E.M., Rosanov Y.M. 1986. Karyotype and genome size in the *Bufo viridis* group. *Studies in Herpetology. Proceedings of the 6th Ordinary General Meeting of the Societas Europaea Herpetologica*. Prague. Czech Republic. P. 137–142.

Borkin L.J., Litvinchuk S.N., Rosanov J.M., Milto K.D. 2002[2001]. Cryptic speciation in *Pelobates fuscus* (Anura, Pelobatidae): evidence from DNA flow cytometry. *Amphibia-Reptilia*, 22: 387–396.

Borkin L.J., Litvinchuk S.N., Rosanov J.M., Khalturin M.D., Lada G.A., Borissovsky A. G., Faizulin A. I., Kotserzhinskaya I. M., Novitsky R. V., Ruchin A. B. 2003. New data on the distribution of two cryptic forms of the common spadefoot toad (*Pelobates fuscus*) in Eastern Europe. *Russian Journal of Herpetology*, 10(2): 111–118.

Dubois A., Ohler A. 1994. Frogs of the subgenus *Pelophylax* (Amphibia, Anura, genus *Rana*): a catalogue of

- available and valid scientific names, with comments on name-bearing types, complete synonymies proposed common names, and maps showing all type localities. *Zoologica Poloniae*, 39(3–4): 139–204.
- Dubois A., Bour R. 2010. The nomenclatural status of the nomina of amphibians and reptiles created by Garsault (1764), with a parsimonious solution to an old nomenclatural problem regarding the genus *Bufo* (Amphibia, Anura), comments on the taxonomy of this genus, and comments on some nomina created by Laurenti (1768). *Zootaxa*, 2447: 1–52.
- Dufresnes C., Strachinis I., Suriadna N., Mykytynets G., Cogălniceanu D., Székely P., Vukov T., Arntzen J.W., Wielstra B., Lymberakis P., Geffen E. Gafny S., Kumlutas Y., Ilgaz Ç., Candan C., Mizsei E., Szabolcs M., Kolenda K., Smirnov N., Génies P., Lukanov S., Crochet P.-A., Dubey S., Perrin N., Litvinchuk S.N., Denoël M. 2019a. Phylogeography of a cryptic speciation continuum in Eurasian spadefoot toads (*Pelobates*). *Molecular Ecology*, 28(13): 3257–3270. <https://doi.org/10.1111/mec.15133>
- Dufresnes C., Strachinis I., Tzoras E., Litvinchuk S.N. and Denoël M. 2019b. Call a spade a spade: taxonomy and distribution of *Pelobates*, with description of a new Balkan endemic. *ZooKeys*, 859: 131–158. <https://doi.org/10.3897/zookeys.859.33634>
- Dufresnes C., Mazepa G., Jablonski D., Oliveira R. C., Wenseleers N., Shabanov D.A., Auer M., Ernst R., Koch C., Ramírez-Chaves H.E., Mulder K.P., Simonov E., Tiutenko A., Kryvokhyzha D., Wennekes P.L., Zinenko O.I., Korshunov O.V., Al-Johany A.M., Peregontsev E.A., Masroor R., Betto-Colliard C., Denoël M., Borkin L.J., Skorinov D.V., Pasynkova R.A., Mazanaeva L.F., Rosanov J.M., Dubey S., Litvinchuk S. 2019c. Fifteen shades of green: The evolution of *Bufo* toads revisited. *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 141, Article 106615. <https://doi.org/10.1016/j.ympev.2019.106615>
- Dujsebajeva T.N., Arifulova I.I., Fedotovskikh G.V. 2009. Morphology and some histochemical peculiarities of the mucous glands in the integument of the green toads of *Bufo viridis* complex (Amphibia: Bufonidae). *Russian Journal of Herpetology*, 16(3): 221–227.
- Dujsebajeva T.N., Ivanov A.Yu., Kapyonkina A.G., Ualiyeva D.A., Krainyuk V.N., Cherednichenko A.V., Khromov V.A. The marsh frogs (*Pelophylax ridibundus* complex) in Central Kazakhstan: expansion and retreat. *Russian Journal of Ecosystem Ecology*. 2021;6(3). <https://doi.org/10.21685/2500-0578-2021-3-3>
- Eichwald E. 1841. Fauna Caspio-Caucasica nonnullis observationibus novis illustravit. *Nouveaux Mémoires de la Société Impériale des Naturalistes de Moscou*, 7(I–V): 1–290.
- Fedotovskikh G., Arifulova I.I. and Dujsebajeva T.N. 2020. Ultrastructural study of the mucocytes in the dermal glands of *Bufo pewzowi* (Amphibia, Bufonidae), with some reflections on the polymorphism of the secretory epithelium. *Acta Zoologica*. <https://doi.org/10.1111/AZO.12363>
- Frost D.R., Grant T, Faivovich J, Bain RH, Haas A, Haddad C.F.B., de Sa R.H., Channing A., Wilkinson M., Donnellan S.C., Blotto B.L., Moler P., Drewes R.C., Nussbaum R.A., Lynch J.D., Green D.M., Wheeler W.C. 2006. The amphibian tree of life. *Bulletin of the American Museum of Natural History*, 2006(297). 371 p. [https://doi.org/10.1206/0003-0090\(2006\)297\[0001:TATOL\]2.0.CO;2](https://doi.org/10.1206/0003-0090(2006)297[0001:TATOL]2.0.CO;2)
- Frost D.R. 2021. *Amphibian Species of the World*, an Online Reference. Version 6.1 (Date of access: 2nd April 2021). Electronic Database accessible at <https://amphibiansoftheworld.amnh.org/index.php>. American Museum of Natural History, New York, USA. <https://doi.org/10.5531/db.vz.0001>
- Lichtenstein H. 1823. *Naturhistorischer Anhang. Reise von Orenburg nach Buchara nebst einem Wortverzeichnis aus der Afghanischen Sprache begleitet von einem naturhistorischen Anhang und einer Vorrede*. Berlin: E.H.G. Christiani. 150 S.
- Litvinchuk S.N., Crottini A., Federici S., De Pous P., Donaire D., Andreone F., Miloš L.K., Džukić G., Lada G.A., Borkin L.J., Rosanov J.M. 2013. Phylogeographic patterns of genetic diversity in the common spadefoot toad, *Pelobates fuscus* (Anura: Pelobatidae), reveals evolutionary history, postglacial range expansion and secondary contact. *Organisms Diversity and Evolution*, 13(3): 433–451. <https://doi.org/10.1007/s13127-013-0127-5>
- Motschulsky V. 1850. *Die Käfer Russlands*. Moscou: Buchdruckerei von W. Gautier. 91 p.
- Pallas P.S. 1771. *Reise durch verschiedene Provinzen des Russischen Reichs*. Theil 1. Saint Petersburg: Kayserlichen Academie der Wissenschaften. 504 S.
- Pallas P.S. 1776. *Reise aus Sibirien zurück an die Wolga im 1773sten Jahr. des Dritten Theil Zweytes Buch*. Saint Petersburg: Kayserliche Academie der Wissenschaften. S. 455–760.
- Pallas P.S. [1814]. *Zoographia Rosso-Asiatica, sistens omnium animalium in extenso Imperio Rossico et adjacentibus maribus observatorum recensionem, domicilia, mores et descriptiones anatomem atque icones plurimorum; auctore Petro Pallas, eq. aur. Academico Petropolitano. Tomus III. Animalia monocordia seu frigidi sanguinis Imperii Rosso-Asiatici*. Petropoli: ex officina Caes. Academiae Scientiarum, 1813. 428 p.
- Plötner J. 2005. *Die westpaläarktische Wasserfrösche*. Laurenti-Verlag, Bielefeld. 160 s.

- Plötner J., Uzzell T., Beerli P., Spolsky C., Ohst T., Litvinchuk S.N., Guex G.-D., Reyer H.-U., Hotz H. 2008. Widespread unidirectional transfer of mitochondrial DNA: a case in western Palaearctic water frogs. *Journal of Evolutionary Biology*, 21: 668–681. <https://doi.org/10.1111/j.1420-9101.2008.01527.x>
- Roček Z., Šandera M. 2008. Distribution of *Rana arvalis* in Europe: a historical perspective. In: *Der Moorfrosch. The Moor Frog* / D. Glandt & R. Jehle (Hrsg.). *Supplemente der Zeitschrift für Feldherpetologie*, 13: 135–150.
- Stöck M., Günther R., Böhme W. 2001. Progress towards a taxonomic revision of the Asian *Bufo viridis* group: Current status of nominal taxa and unsolved problems (Amphibia: Anura: Bufonidae). *Zoologische Abhandlungen*, 51(2): 253–319.
- Stöck M., Moritz C., Hickerson M., Frynta D., Dujsebajeva T., Eremchenko V., Macey J.R., Papenfus T.J., Wake D.B. 2006. Evolution of mitochondrial relationships and biogeography of diploid and polyploidy green toads (*Bufo viridis* subgroup) with insights in their genomic plasticity. *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 41(3): 663–689.
- Veith M., Fromhage L., Kosuch J., Vences M. 2006. Historical biogeography of Western Palaearctic pelobatid and pelodytid frogs: a molecular phylogenetic perspective. *Contributions to Zoology*, 75(3/4): 109–120.

References

- Akin Peksen Ç. 2015. *Molecular evolution and phylogeography of the Eastern Mediterranean water frog (Pelophylax) complex*. PhD thesis. School of Natural and Applied Sciences of Middle East Technical University, Ankara, Turkey. 342 p.
- Akın Ç., Bilgin C.C., Beerli P., Westaway R., Ohst T., Litvinchuk S.N., Uzzell T., Bilgin M., Hotz H., Guex G.-D., Plötner J. (2010b). Phylogeographic patterns of genetic diversity in eastern Mediterranean water frogs were determined by geological processes and climate change in the Late Cenozoic. *Journal of Biogeography*, 37: 2111–2124.
- Ananjeva N.B., Borkin L.YA., Darevsky I.S., Orlov N.L. 1998. *Amphibians and Reptiles. Encyclopedia of Nature of Russia*. Moscow: ABF. 576 p. [In Russian].
- Bannikov A.G., Darevsky I.S., Ishchenko V.G., Rustamov A.K., Shcherbak N.N. 1977. *Guide to Amphibians and Reptiles of the Fauna of USSR*. Moscow: Prosveshchenie. 415 p. [In Russian].
- Barabanov A.V., Borkin L.J., Litvinchuk S.N. and Rosanov J.M. (1998). On distribution of *Pelobates fuscus* and *P. syriacus* in Asia. *Abstract of the Third Asian Herpetological Meeting*. Almaty, Kazakhstan. P. 10.
- Berg L.S. 1923. *Molge vulgaris* L. von den Ufern des Balchaschsees. *Russky Hydrobiologicheskyy Zhurnal*, 2(11-12): 218. [In Russian with German resume].
- Betto-Colliard C., Hofmann S., Sermier R., Perrin N., Stöck M. 2018. Profound genetic divergence and asymmetric parental genome contributions as hallmarks of hybrid speciation in polyploid toads. *Proceedings of the Royal Society B*, 285: 20172667. <https://doi.org/10.1098/rspb.2017.2667>
- Borkin L.J. 2022. *Early data from the 18th century relating to the herpetofauna of Kazakhstan. Trudy of the Institute of Zoology of Republic of Kazakhstan*, 2(1) (in press). [in Russian with English Abstract]
- Borkin L.J., Litvinchuk S.N. 2015. Herpetological field research in the western part of Kazakhstan: P. S. Pallas and present. In: *The Nature of Western Kazakhstan and Peter Simon Pallas (Field Research 2012)*. Saint Petersburg: "Europeisky Dom" Publ. House. P. 53–79.
- Borkin L.J., Caune I.A., Pisanetz E.M., Rosanov Y.M. 1986. Karyotype and genome size in the *Bufo viridis* group. *Studies in Herpetology. Proceedings of the 6th Ordinary General Meeting of the Societas Europaea Herpetologica*. Prague. Czech Republic. P. 137–142.
- Borkin L.J., Litvinchuk S.N., Rosanov J.M., Milto K.D. 2002[2001]. Cryptic speciation in *Pelobates fuscus* (Anura, Pelobatidae): evidence from DNA flow cytometry. *Amphibia-Reptilia*, 22: 387–396.
- Borkin L.J., Litvinchuk S.N., Rosanov Yu.M., Skorinov D.V. 2004. *On Cryptic Species (an Example of Amphibians)*. *Entomological Review*, 84, Suppl. 1: S75–S98. Translated from *Zoologicheskii Zhurnal*, 2004, 84(8).
- Borkin L.J., Litvinchuk S.N., Rosanov J.M., Khalturin M.D., Lada G.A., Borissovsky A.G., Faizulin A.I., Kotserzhinskaya I.M., Novitsky R.V., Ruchin A.B. 2003. New data on the distribution of two cryptic forms of the common spadefoot toad (*Pelobates fuscus*) in Eastern Europe. *Russian Journal of Herpetology*, 10(2): 111–118.
- Chkhikvadze V.M. 1984. Review of fossil urodelen and anuran amphibians of the USSR. *Izvestiya AN GSSR. Seria Biology*, 10(1): 5–13. [In Russian].
- Dubois A., Ohler A. 1994. Frogs of the subgenus *Pelophylax* (Amphibia, Anura, genus *Rana*): a catalogue of available and valid scientific names, with comments on name-bearing types, complete synonymies proposed common names, and maps showing all type localities. *Zoologica Poloniae*, 39(3-4): 139–204.
- Dubois A., Bour R. 2010. The nomenclatural status of the nomina of amphibians and reptiles created by Garsault (1764), with a parsimonious solution to an old nomenclatural problem regarding the genus *Bufo* (Amphibia,

- Anura), comments on the taxonomy of this genus, and comments on some nomina created by Laurenti (1768). *Zootaxa*, 2447: 1–52.
- Dufresnes C., Strachinis I., Suriadna N., Mykytynets G., Cogălniceanu D., Székely P., Vukov T., Arntzen J.W., Wielstra B., Lymberakis P., Geffen E. Gafny S., Kumlutas Y., Ilgaz Ç., Candan C., Mizsei E., Szabolcs M., Kolenda K., Smirnov N., Génies P., Lukanov S., Crochet P.-A., Dubey S., Perrin N., Litvinchuk S.N., Denoël M. 2019a. Phylogeography of a cryptic speciation continuum in Eurasian spadefoot toads (*Pelobates*). *Molecular Ecology*, 28(13): 3257–3270. <https://doi.org/10.1111/mec.15133>
- Dufresnes C., Strachinis I., Tzoras E., Litvinchuk S.N. and Denoël M. 2019b. Call a spade a spade: taxonomy and distribution of *Pelobates*, with description of a new Balkan endemic. *ZooKeys*, 859: 131–158. <https://doi.org/10.3897/zookeys.859.33634>
- Dufresnes C., Mazepa G., Jablonski D., Oliveira R. C., Wenseleers N., Shabanov D.A., Auer M., Ernst R., Koch C., Ramírez-Chaves H.E., Mulder K.P., Simonov E., Tiutenko A., Kryvokhyzha D., Wennekes P.L., Zinenko O.I., Korshunov O.V., Al-Johany A.M., Peregontsev E.A., Masroor R., Betto-Colliard C., Denoël M., Borkin L.J., Skorinov D.V., Pasyukova R.A., Mazanaeva L.F., Rosanov J.M., Dubey S., Litvinchuk S. 2019c. Fifteen shades of green: The evolution of *Bufo* toads revisited. *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 141: Article 106615. <https://doi.org/10.1016/j.ympev.2019.106615>
- Dujsebajeva T.N. 2010. Short review of last changes in the checklist of amphibians and reptiles of Kazakhstan. In: *Herpetological Researches in Kazakhstan and Adjacent Countries. Collection of scientific papers. Dedicated to the memory of K.P. Paraskiv*. Almaty: ACBK-KBCU. P. 37–52. [In Russian].
- Dujsebajeva T.N., Arifulova I.I., Fedotovskikh G.V. 2009. Morphology and some histochemical peculiarities of the mucous glands in the integument of the green toads of *Bufo viridis* complex (Amphibia: Bufonidae). *Russian Journal of Herpetology*, 16(3): 221–227.
- Dujsebajeva T.N., Ananjeva N.B., Barabanov A.V. 2018. Lizards of the Kazakhstan: stages of study and actual taxonomy. In: *Herpetological and Ornithological Research: Current Aspects. Dedicated to the 100th anniversary of A.K. Rustamov (1917–2005)*. Saint Petersburg–Moscow: KMK Scientific Press. P. 78–86.
- Dujsebajeva T.N., Ivanov A.Yu., Kaptyonkina A.G., Ualiyeva D.A., Krainyuk V.N., Cherednichenko A.V., Khromov V.A. The marsh frogs (*Pelophylax ridibundus* complex) in Central Kazakhstan: expansion and retreat. *Russian Journal of Ecosystem Ecology*. 2021;6(3). <https://doi.org/10.21685/2500-0578-2021-3-3>
- Eichwald E. 1841. Fauna Caspio-Caucasica nonnullis observationibus novis illustravit. *Nouveaux Mémoires de la Société Impériale des Naturalistes de Moscou*, 7(I-V): 1–290.
- Elpatjevsky W.S. 1907. Verzeichnis der von der Balchschesee-Expedition an den Küsten des Balchasch-Sees und Ili-Flusses gesammelten Amphibien und Reptilien. *Izvestiya Turkestanskogo otdela IRGO*, 4(7). *Nauchnye rezultaty Aral'skoj ekspedicii*: 49–59. [In Russian]
- Fedotovskikh G., Arifulova I.I., Dujsebajeva T.N. 2020. Ultrastructural study of the mucocytes in the dermal glands of *Bufo pewzowi* (Amphibia, Bufonidae), with some reflections on the polymorphism of the secretory epithelium. *Acta Zoologica*. <https://doi.org/10.1111/AZO.12363>
- Frost D.R., Grant T, Faivovich J, Bain RH, Haas A, Haddad C.F.B., de Sa R.H., Channing A., Wilkinson M., Donnellan S.C., Blotto B.L., Moler P., Drewes R.C., Nussbaum R.A., Lynch J.D., Green D.M., Wheeler W.C. 2006. The amphibian tree of life. *Bulletin of the American Museum of Natural History*, 297. 371 p. [https://doi.org/10.1206/0003-0090\(2006\)297\[0001:TATOL\]2.0.CO;2](https://doi.org/10.1206/0003-0090(2006)297[0001:TATOL]2.0.CO;2)
- Frost D.R. 2021. Amphibian Species of the World: an Online Reference. Version 6.1 (Date of access: 2nd April 2021). Electronic Database accessible at <https://amphibiansoftheworld.amnh.org/index.php>. American Museum of Natural History, New York, USA.
- Garanin V.I. 1983. *Amphibians and Reptiles of Volgo-Kamsky Region*. Moscow: Nauka. 176 p. [In Russian].
- Iskakova K.I. 1959. *The Amphibians of Kazakhstan*. Alma-Ata: Izd-vo Akademii Nauk KazSSR. 92 p. [In Russian].
- Ivanov A.Yu. 2019. Molecular-genetic and ecological features of distribution of the cryptic forms of the Marsh Frog in the eastern part of the species range. *Abstract of dissertation on degree of candidate of biological sciences*. Penza. 23 p. [In Russian with English resume].
- Khalthurin M.D., Litvinchuk S.N., Borkin L.J., Rosanov J.M., Milto K.D. 2003. Genetic variation in two cryptic forms, with different genome size, of the common spadefoot toad, *Pelobates fuscus* (Pelobatidae, Anura, Amphibia). *Tsitologiya*, 45: 308–323. [In Russian].
- Kovshar' A.F. (Ed.). 1989. *Book of Genetic Fund of the Fauna of Kazakh SSR. Chaper I. Vertebrate Animals*. Alma-Ata: "Nauka" KazSSR. 215 p. [In Russian].
- Kuzmin S.L. 1999. *Amphibians of the Former USSR*. 1st edition. Moscow: KMK Scientific Press. 298 p. [In Russian].
- Kuzmin S.L. 2012. *Amphibians of the Former USSR*. 2nd edition. Moscow: KMK Scientific Press. 370 p. [In Russian].
- Lichtenstein H. 1823. Naturhistorischer Anhang. In: *Reise von Orenburg nach Buchara nebst einem*

Wortverzeichniss aus der Afghanischen Sprache begleitet von einem naturhistorischen Anhang und einer Vorrede. Berlin: E.H.G. Christiani. 150 S.

Litvinchuk S.N., Rosanov J.M., Borkin L.J., Skorinov L.D. 2008. Molecular, biochemical and cytogenetic aspects of microevolution in anurans of Russia and adjacent countries. *The Problems of Herpetology. Proceedings of 3rd Congress of the A.M. Nikolsky Herpetological Society*. Saint Petersburg: Zool. Inst. RAS. Scientific Press. P. 247–257. [In Russian].

Litvinchuk S.N., Crottini A., Federici S., De Pous P., Donaire D., Andreone F., Miloš L.K., Džukić G., Lada G.A., Borkin L.J., Rosanov J.M. 2013. Phylogeographic patterns of genetic diversity in the common spadefoot toad, *Pelobates fuscus* (Anura: Pelobatidae), reveals evolutionary history, postglacial range expansion and secondary contact. *Organisms Diversity and Evolution*, 13(3): 433–451. <https://doi.org/10.1007/s13127-013-0127-5>

Mazik E.Yu., Kadyrova B.K. and Toktosunov A.T. (1976). Peculiarities of the karyotype of the Green Toad (*Bufo viridis*) in Kirgiziya. *Zoologicheskij Zhurnal*, 55(11): 1740–1743. [In Russian].

Motschulsky V. 1850. *Die Käfer Russlands*. Moscow: Buchdruckerei von W. Gautier. 91 p.

Motschulsky V.I. 2013. *The Adventure of the Life of Viktor Ivanovich Mochulsky, Described by Himself*. Moscow: KMK Scientific Press. 261 p. [In Russian].

Nikolsky A.M. 1887. *O faune pozvonochnyh zhivotnyh dna Balhashskoj kotloviny. Trudy Saint Petersburgskogo obshch-va estestvoispyt.* Saint Petersburg: Tipografiya V. Demakova. 133 p. [In Russian].

Nikolsky A.M. 1918. *Faune de la Russie et des Pays Limitrophes/ Amphibiens. (Amphibia)*. Petrograd. 309 p. [In Russian].

Pallas P.S. 1771. *Reise durch verschiedene Provinzen des Russischen Reichs. Theil 1*. Saint Pétersbourg: Kayserlichen Academie der Wissenschaften. 504 S.

Pallas P.S. 1776. *Reise aus Sibirien zurück an die Wolga im 1773sten Jahr. des Dritten Theil Zweytes Buch*. Saint Petersburg: Kayserliche Academie der Wissenschaften. S. 455–760.

Pallas P.S. [1814]. *Zoographia Rosso-Asiatica, sistens omnium animalium in extenso Imperio Rossico et adjacentibus maribus observatorum recensionem, domicilia, mores et descriptiones anatomen atque icones plurimorum; auctore Petro Pallas, eq. aur. Academico Petropolitano. Tomus III. Animalia monocardia seu frigidi sanguinis Imperii Rosso-Asiatici*. Petropoli: ex officina Caes. Academiae Scientiarum, 1813. 428 p.

Pisanets E.M. 1978. On a new polyploid species *Bufo danatensis* Pisanetz sp. n. from Turkmenistan. *Doklady AN USSR. Seria B: Geology, Geofisics, Chemistry and Biology*, 3: 280–284. [In Russian].

Plötner J. 2005. *Die westpaläarktische Wasserfrösche*. Laurenti-Verlag, Bielefeld. 160 p.

Plötner J., Uzzell T., Beerli P., Spolsky C., Ohst T., Litvinchuk S.N., Guex G.-D., Reyer H.-U., Hotz H. 2008. Widespread unidirectional transfer of mitochondrial DNA: a case in western Palaeartic water frogs. *Journal of Evolutionary Biology*, 21: 668–681. <https://doi.org/10.1111/j.1420-9101.2008.01527.x>

Ratnikov V.Yu. 2012. Osteological characteristics of East European superspecies taxa of the toads and frogs. *The Problems of Herpetology. Proceedings of the 5th Congress of the A.M. Nikolsky Herpetological Society*. Minsk: «Pravo i Ekonomika». P. 269–273. [In Russian].

Roček Z., Šandera M. 2008. Distribution of *Rana arvalis* in Europe: a historical perspective. In: *Der Moorfrosch. The Moor Frog* \ D. Glandt & R. Jehle (Hrsg.), *Supplemente der Zeitschrift für Feldherpetologie*, 13: 135–150.

Stöck M., Günther R., Böhme W. 2001. Progress towards a taxonomic revision of the Asian *Bufo viridis* group: Current status of nominal taxa and unsolved problems (Amphibia: Anura: Bufonidae). *Zoologische Abhandlungen*, 51(2): 253–319.

Stöck M., Moritz C., Hickerson M., Frynta D., Dujsebajeva T., Eremchenko V., Macey J.R., Papenfus T.J., Wake D.B. 2006. Evolution of mitochondrial relationships and biogeography of diploid and polyploidy green toads (*Bufo viridis* subgroup) with insights in their genomic plasticity. *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 41(3): 663–689.

Terentyev P.V., Chernov S.A. 1936. *Brief FGuide of the Amphibians and Reptiles of the USSR*. Moscow: Gosudarstvennoye Uchebno-pedagogicheskoye Izdatelstvo. 96 p. [In Russian].

Terentyev P.V., Chernov S.A. 1949. *Guide to Amphibians and Reptiles*. Moscow: Sovetskaya Nauka. 340 p.

Veith M., Fromhage L., Kosuch J., Vences M. 2006. Historical biogeography of Western Palaeartic pelobatid and pelodytid frogs: a molecular phylogenetic perspective. *Contributions to Zoology*, 75(3/4): 109–120.

Zarudny N.A. 1895. Materials for the fauna of amphibians and reptiles of the Orenburg Region. *Bulletin Société Impériale des Naturalistes de Moscou. Année 1895. Nouvelle Série*, 9(3): 361–370. [In Russian].

Zolotareno G.S. 1985. On the find of the Green Toad in Novosibirsk Town vicinity. *The Problems of Herpetology. Proceedings of VI All-Union Herpetological Meeting*. Leningrad: Nauka. P. 80–81. [In Russian].

Қазақстандағы қосмекенділердің жүйелі тізімі: қысқа қалыптасу тарихы, қазіргі таксономиясы, өзектілендіру мәселелері

Т. Н. Дүйсебаева

Қазақстан Республикасының зоология институты, 050060, Алматы қ., Әл-Фараби даңғылы 93, Қазақстан;
tatjana.dujsebajeva@zool.kz

Тұжырым. Мақалада Қазақстан қосмекенділерінің қазіргі заманғы жүйелі тізімін қалыптастыру тарихы қысқаша баяндалады. Бұл оқиға академиялық құбылыс ретінде XVIII ғасырдың екінші жартысынан, Петр Симон Палластың Батыс Қазақстан бойынша ғылыми саяхаттары кезінен басталады. Тізімнің негізін 1918 жылғы монографияда А. М. Қазақстан территориясы үшін Никольский көрсеткен түрлер тізімі деп санауға болады, ал қосмекенділердің ғылыми атаулары көбінесе дұрыс көрсетілген: *Ranodon sibiricus*, *Bombina bombina*, *Pelobates fuscus*, *Bufo bufo*, *Bufo viridis*, *Rana arvalis*, *R. asiatica*, *R. esculenta*, *R. temporaria* (9 түр). Келесі ғасырда сандық тұрғыдан алғанда, тізім айтарлықтай өзгеріске ұшыраған жоқ және 10-нан 12-ге дейін ғана өзгерді. Сапалық өзгерістер таксономиялық позицияға және белгілі бір түрлер мен туыстардың туыстық байланыстарына қатысты көзқарастармен анықталды: *Rana amurensis* – *Rana asiatica*, *Hynobius* – *Salamandrella*, *Rana* – *Pelophylax* және т.б. Негізінен молекулалық-генетикалық талдауға негізделген соңғы екі онжылдықтағы таксономиялық тексерулер Қазақстанның батрахофаунасы тізіміне елеулі түзетулер енгізді. *Pelobates* (*P. vespertinus*) және *Bufotes* (*B. sitibundus*, *B. perrini*, *B. pewzowi*) туыстарының түрлер құрамы анықталды және *Pelophylax ridibundus* түрішілік құрылымының күрделілігі криптикалық түрлер кешендерінің қазіргі заманғы көрінісінде расталды. Тізімді жаңартудың болашағы бар. Бірінші кезектегі міндеттер – Қазақстанның Ресеймен шектес солтүстік аумақтарын кәдімгі тритонның, шөпбақа мен сібір бақаларының мекендеу мәселесін шешу үшін мұқият зерттеу және *Bufotes viridis* және *Pelophylax ridibundus* кешендерінің құрамына қатысты таксономиялық зерттеулерді жалғастыру.

Кілт сөздер: қосмекенділер, түр құрамы, таксономиялық өзгерістер, Қазақстан

Checklist of the amphibians of Kazakhstan: A short history of study, taxonomy and issues of actualization

T.N. Dujsebajeva

Institute of Zoology of Republic of Kazakhstan, Al-Farabi Ave. 93, Almaty 050060, Kazakhstan;
tatjana.dujsebajeva@zool.kz

Abstract. The aim of this article is to briefly describe the history of creation of a recent checklist of amphibians of Kazakhstan. This history as an academic phenomenon begun in the second half of the 18th Century – the time of the scientific travels of Peter Simon Pallas in western Kazakhstan. The very first checklist of amphibians developed for the territory of Kazakhstan was by A.M. Nikolsky in a monograph published in 1918. This forms the basis of all future work and contains scientific names which, for the most part, were interpreted in their correct forms: *Ranodon sibiricus*, *Bombina bombina*, *Pelobates fuscus*, *Bufo bufo*, *Bufo viridis*, *Rana arvalis*, *R. asiatica*, *R. esculenta*, and *R. temporaria* (nine species). Over the next 100 years, in quantitative terms, the checklist did not change much and varied between 10 species and 12 species. Qualitative changes were determined by views on the taxonomic position and phylogenetic relationships of specific and genera: *R. amurensis* – *R. asiatica*, *Hynobius* – *Salamandrella*, *Rana* – *Pelophylax*, for example. Taxonomic revisions carried out over the last two decades, based mainly on molecular genetic analysis, have made serious adjustments to the checklist of amphibian fauna of Kazakhstan. The species composition of the genera *Pelobates* (*P. vespertinus*) and *Bufotes* (*B. sitibundus*, *B. perrini*, *B. pewzowi*) has been determined and intraspecific heterogeneity of *Pelophylax ridibundus* has been confirmed in the modern concept of cryptic species complexes. This updating has further prospects and the most important tasks are to survey the northern territories of Kazakhstan adjacent to Russia to confirm or reject the presence of *Lissotriton vulgaris*, *R. temporaria* and *R. amurensis* as well as to continue taxonomic studies regarding the composition of the *Bufotes viridis* and *Pelophylax ridibundus* complexes.

Key words: amphibians, species checklist, taxonomic changes, Kazakhstan