

ISSN 2658-3518

LIMNOLOGY & FRESHWATER BIOLOGY

2023, № 3

- > abiotic and biotic water components;
- > ecosystem-level studies;
- > systematics and aquatic ecology;
- > paleolimnology and environmental histories;
- > laboratory experiments and modeling

The Sculpins (Perciformes: Cottidae) of Lake Baikal and Baikal region: updated checklist with the description of new taxa

Bogdanov B.E.

Limnological Institute of the Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences, 3 Ulan-Batorskaya Str., Irkutsk, 664033, Russia

ABSTRACT. The updated checklist of sculpins of Lake Baikal and its adjacent basins with data on nomenclature, diagnostic characters and distribution is presented. Currently, 42 species (38 of which are endemics to Lake Baikal) belonging to ten genera and seven subgenera of the family Cottidae have been recorded in Lake Baikal and Baikal region. The new genera *Adipocottus* and *Alpinocottus* and the subgenus *Korotnevia* have been described.

Keywords: Cottidae, nomenclature, taxonomy, diagnostic characters, Lake Baikal, Baikal region.

1. Introduction

According to modern data on the phylogeny and classification of bony fishes (Smith and Busby, 2014; Betancur-R et al., 2017), six to nine families belong to the Cottoids (infraorder Cottales: suborder Cottoidei: order Perciformes). The family Cottidae (sculpins) is one of them. Nowadays, it includes all freshwater sculpins (about 110 species) and one marine species *Leptocottus armatus*. All other marine sculpins (about 200 species) are excluded from it. The Baikal sculpins are interesting because they account for about one-third of the species of the family Cottidae and more than two-thirds of the fish species diversity in Lake Baikal. The aim of this article is to present the updated checklist of the sculpins of Lake Baikal and Baikal region, including corrected nomenclatural data, diagnostic features and information on distribution and descriptions of new taxa.

2. Materials and methods

Descriptions of taxa are given on published data and the results of a study of collections of cottoid fish from the funds of the Laboratory of Ichthyology of the Limnological Institute of the Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences, including those collected by the author in the period 2000-2017.

The study uses data from both printed and digitized sources posted on Internet resources: Internet archive (<https://archive.org>), Biodiversity Heritage Library (<https://www.biodiversitylibrary.org>)

Nomenclature data are given in accordance with the International Code of Zoological Nomenclature (International Trust for Zoological Nomenclature, 1999), hereinafter “the Code” and the Catalog of fishes (Eschmeyer’s Catalog, 2023).

3. The basic terms and definitions of nomenclature.

A **holotype** (Art. 73.1 of the Code) is the single specimen upon which a new nominal species-group taxon is based in the original publication. If an author when establishing a new nominal species-group taxon states in the original publication that one specimen, and only one, is the holotype, or “the type”, or uses some equivalent expression, that specimen is the holotype fixed by original designation. If the nominal species-group taxon is based on a single specimen, either so stated or implied in the original publication, that specimen is the holotype fixed by monotypy. If the taxon was established before 2000 evidence derived from outside the work itself may be taken into account to help identify the specimen. Designation of an illustration of a single specimen as a holotype is to be treated as designation of the specimen illustrated; the fact that the specimen no longer exists or cannot be traced does not of itself invalidate the designation.

Syntypes (Art. 73.2 of the Code) are specimens of a type series that collectively constitute the name-bearing type. They may have been expressly designated as syntypes; for a nominal species-group taxon established before 2000 all the specimens of the type

*Corresponding author.

E-mail address: bakhtiar.bogdanov@mail.ru (B.E. Bogdanov)

Received: May 09, 2023; **Accepted:** May 26, 2023;

Available online: June 15, 2023

© Author(s) 2023. This work is distributed under the Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License.



series are automatically syntypes if neither a holotype nor a lectotype has been fixed. When a nominal species-group taxon has syntypes, all have equal status in nomenclature as components of the name-bearing type.

A lectotype (Art. 74 of the Code) may be designated from syntypes to become the unique bearer of the name of a nominal species-group taxon and the standard for its application. The valid designation of a lectotype fixes the status of the specimen as the sole name-bearing type of that nominal taxon; no later designation of a lectotype has any validity. The valid designation of a lectotype supersedes any previous restriction of the application of the name of the taxon. The valid designation of a lectotype permanently deprives all other specimens that were formerly syntypes of that nominal taxon of the status of syntype; those specimens then become paralectotypes.

If it is demonstrated that a specimen designated as a lectotype was not a syntype, it loses its status of lectotype. Lectotypes must not be designated collectively by a general statement; each designation must be made specifically for one nominal taxon and must have as its object the definition of that taxon. Designation of an illustration or description of a syntype as a lectotype is to be treated as designation of the specimen illustrated or described; the fact that the specimen no longer exists or cannot be traced does not of itself invalidate the designation.

In a lectotype designation made before 2000, either the term "lectotype", or an exact translation or equivalent expression (e.g. "the type"), must have been used or the author must have unambiguously selected a particular syntype to act as the unique name-bearing type of the taxon. When the original work reveals that the taxon had been based on more than one specimen, a subsequent use of the term "holotype" does not constitute a valid lectotype designation unless the author, when wrongly using that term, explicitly indicated that he or she was selecting from the type series that particular specimen to serve as the name-bearing type.

A neotype (Art. 75 of the Code) is the name-bearing type of a nominal species-group taxon designated under conditions specified below when no name-bearing type specimen (i.e. holotype, lectotype, syntype or prior neotype) is believed to be extant and an author considers that a name-bearing type is necessary to define the nominal taxon objectively. The continued existence of paratypes or paralectotypes does not in itself preclude the designation of a neotype. A neotype is not to be designated as an end in itself, or as a matter of curatorial routine, and any such neotype designation is invalid.

A neotype is validly designated when there is an exceptional need and only when that need is stated expressly and when the designation is published with the following particulars: a statement that it is designated with the express purpose of clarifying the taxonomic status or the type locality of a nominal taxon; a statement of the characters that the author regards as differentiating from other taxa the nominal species-group taxon for which the neotype is designated,

or a bibliographic reference to such a statement; data and description sufficient to ensure recognition of the specimen designated; the author's reasons for believing the name-bearing type specimen(s) (i.e. holotype, or lectotype, or all syntypes, or prior neotype) to be lost or destroyed, and the steps that had been taken to trace it or them; evidence that the neotype is consistent with what is known of the former name-bearing type from the original description and from other sources; however, a neotype may be based on a different sex or life stage, if necessary or desirable to secure stability of nomenclature; evidence that the neotype came as nearly as practicable from the original type locality; a statement that the neotype is, or immediately upon publication has become, the property of a recognized scientific or educational institution, cited by name, that maintains a research collection, with proper facilities for preserving name-bearing types, and that makes them accessible for study.

The type locality (Art. 76 of the Code) of a nominal species-group taxon is the geographical place of capture, collection or observation of the name-bearing type; if there are syntypes and no lectotype has been designated, the type locality encompasses the localities of all of them. The place of origin of the lectotype becomes the type locality of the nominal species-group taxon, despite any previously published statement of the type locality. The place of origin of the neotype becomes the type locality of the nominal species-group taxon, despite any previously published statement of the type locality.

Abbreviations of museum and voucher collections:

BM ISU - Baikal Museum of Irkutsk State University, Russia;

BMNH - Natural History Museum, London;

LIN - Limnological Institute SB RAS, Irkutsk, Russia;

MNHN - Muséum National d'Histoire Naturelle, Paris;

NM RGS - Nature Museum of Russian Geographical Society (now the Nature Museum of the Irkutsk Museum of Local Lore), Irkutsk;

NMW - Naturhistorisches Museum, Wien, Austria.

ZISP - Zoological Institute RAS, St.-Petersburg, Russia;

ZMB - Humboldt-Universität, Museum für Naturkunde, Zoologisches Museum, Vertebraten (Wirbeltiere), Ichthyologie, Berlin;

ZM KNU - Zoological Museum of Kiev National University, Ukraine;

ZMMSU - Zoological Museum of Moscow State University, Russia.

Abbreviations of diagnostic characters: *TL* - absolute length; *D₁*, *D₂*, *P*, *A*, - number of rays in first dorsal, second dorsal, pectoral and anal fins; *sp.br.* - number of gill rakers; *ll* - number of pores or free neuromasts in the lateral line; *lso.*, *lio.*, *lt.*, *loc.*, *lpm.* - number of free neuromasts in the supraorbital, infraorbital, temporal, occipital and preopercular-mandibular sensory lines.

4. Results and discussion

Family Cottidae Bonaparte, 1831 – Sculpins

Cottini Bonaparte: 1831: 90, 103; as the tribe of the family Triglidae.

Tribe Abyssocottini Berg, 1907 – Deep-water sculpins

Abyssocottini Berg, 1907: 38; *Abyssocottus* Berg, 1906 type by original designation.

The taxonomic composition of the tribe is equal to the subfamily *Abyssocottini* (-nae) sensu Berg (1907) and Bogutskaya & Naseka (2004). The tribe includes genera of deep-water sculpins endemic to Baikal. Their distinctive features are three soft rays in the ventral fin and 9-16 rays in the anal fin.

Based on morphological and molecular data (Taliev, 1955; Kontula et al., 2003; Teterina et al., 2022), the genus *Abyssocottus* is accepted in a taxonomic volume equal to the subfamily *Abyssocottinae* (sensu Taliev, 1955), with division into subgenera: *Abyssocottus*, *Asprocottus*, *Cottinella*, *Limnocottus*, *Neocottus* and *Korotnevia* (subgenus.nov).

For deep-water species of the genus *Batrachocottus* (*B. nikolskii*, *B. multiradiatus*, *B. talievi*), a new genus *Adipocottus* (gen.nov) is established. It is phylogenetically close to the genus *Abyssocottus*, but morphologically differs significantly from it. Accordingly, only one species of *B. baicalensis* remains in the genus *Batrachocottus*.

Genus *Abyssocottus* Berg, 1906 – Deep-water sculpins

Abyssocottus Berg, 1906: 908. Masc.; type species: *Abyssocottus korotneffi* Berg 1906, by original designation.

Description. The surface of the head is embossed due to the protruding parts of the *etmoideum*, *prefrontale*, *frontale* and *suborbitale*. There are 1-5 spines or their rudiments on the *preoperculum*. The skin is naked or covered with spicules. The sensory system is represented by free neuromasts grouped in lines that replicate the topography of sensory canals. There are additional rows of neuromasts on the head and body, the location of which is not related to the topography of the canals. Neuromasts are located in the epidermal pits, on knob-like elevations or on skin papillae.

Subgenus *Abyssocottus* Berg, 1906

Abyssocottus Berg, 1906: 908. Masc.; type species: *Abyssocottus korotneffi* Berg 1906, by original designation.

Description. The head is strongly flattened. The crests on the suborbital and frontal bones are poorly developed. There is one small sharp spine on the preoperculum. The eyes are small, round, in large oval orbits. Skin is naked. Neuromasts are located in the epidermal pits or on short knob-like skin papillae (in the anterior part of the suborbital line).

Abyssocottus (*Abyssocottus*) *fuscus* Bogdanov, 2014 – Brownish sculpin

Abyssocottus fuscus Bogdanov, 2013: 93; fig. 1, 2 (published in March 2014). Holotype BM ISU 395 (ex LIN 294-09-26); paratypes: LIN 005-07-08, 017-08-04, 014-09-05, 015-09-05, 049-09-13, 078-09-20, 079-09-

20, 230-09-23, 231-09-23, 291-09-26, 292-09-26, 293-09-26, 294-09-26, 295-09-26, 296-09-26; Baikal, Cape Svyatoi Nos, depth 500-550 m.

Description. Length (TL) reaches 130-135 mm, weight is up to 20-25 g. Coloration is monotone brown; D_1 4-5; D_2 13-15; P 14-15; V I,3; A 12-15; *sp.br.* 6-8, *L.so.* 5-12, *L.io.* 16-23, *L.t.* 3-4, *Loc.* 1, *Lpm.* 20-30, *LL.* 50-65.

Distribution. Endemic to Lake Baikal: it inhabits the muddy bottom at depths from 500 to 950 m.

Examined material: type specimens.

References: (Bogdanov, 2013).

Abyssocottus (*Abyssocottus*) *korotneffi* Berg, 1906 – Small-eyed sculpin

Abyssocottus korotneffi Berg, 1906: 908. Lake Baikal, depth 180-1600 m. Lectotype: ZISP 13733 designated by Berg (1907: 47, Taf. V, fig. 3a); Lake Baikal, near Goremyki (now Baikalskoye) village, depth 180 m. Paralectotypes (5) collections No 14, 38, 40, 47 and 60 by prof. A. Korotnev [Korotneff] probably at ZM KNU.

Description. Length (TL) reaches 130-135 mm, weight is up to 20-25 g. Coloration is monotone, light orange or light yellow; D_1 3-6; D_2 12-15; P 13-16; V I,3; A 11-15; *sp.br.* 5-9, *L.so.* 8-13, *L.io.* 18-23, *L.t.* 2-5, *Loc.* 1-2, *Lpm.* 21-30, *LL.* 53-63.

Distribution. Endemic to Lake Baikal: it inhabits the muddy bottom at depths from 170 to 1600 m.

Examined material: 20 specimens.

References: (Berg, 1906, 1907; Bogdanov, 2013).

Abyssocottus (*Abyssocottus*) *pumilus* Bogdanov, 2014 – dwarf deep-water sculpin

Abyssocottus pumilus Bogdanov, 2013: 93; fig. 1, 2 (published in March 2014). Holotype: BM ISU 396 (ex LIN 173-06-32); paratypes: LIN 298-09-26 (12); Lake Baikal opposite Buguldeika village, depth 508-517 m.

Description. Length (TL) reaches 50-60 mm, weight is up to 1-2 g. Coloration is monotone light brown or light grey; D_1 5-6; D_2 13-15; P 13-15; V I,3; A 11-14; *sp.br.* 6-8, *L.so.* 9-11, *L.io.* 15-16, *L.t.* 4, *Loc.* 1, *Lpm.* 17, *LL.* 32-38.

Distribution. Endemic to Lake Baikal: it inhabits the muddy bottom at depths from 400 to 1050 m.

Examined material: type specimens.

References: (Bogdanov, 2013).

Subgenus *Asprocottus* Berg, 1906

Asprocottus Berg, 1906: 907. Masc.; type species: *Asprocottus herzensteini* Berg 1906, by monotypy.

Description. The head is moderately flattened. The ridges on the suborbital and frontal bones are well or moderately developed. There are 3-5 sharp spines on the preoperculum. Bony spicules or their rudiments cover the entire upper part of the body, or are located only under the pectoral fins. Neuromasts are located on tubercles and papillae.

Abyssocottus (*Asprocottus*) *abyssalis* (Taliev, 1955) – Deep-water rough sculpin

Asprocottus herzensteini abyssalis Taliev, 1955: 69, fig. 10, 29, 37, 128, 129. Syntypes (25) whereabouts is unknown; Lake Baikal, Bay Listvenichny, depth 877 m. Specimen ZISP 46633 established as a neotype by Sideleva (2003: 181) is invalid, since it is designated without specifying the exceptional necessity of this

action (article 75.2, 75.3 of the Code). If there is an objective need to designate a single name-bearing type of the species, then the lectotype may be designated from the image (Taliev, 1955: fig. 128), the fact that this specimen no longer exists or cannot be traced does not of itself invalidate the designation (article 74.4 of the Code).

Description. Length (TL) reaches 72 mm, weight is up to 4 g. Coloration monotone light grey or light pinky-grey; D_1 5-8; D_2 13-16; P 13-16; V I,3; A 12-14; *sp.br.* 6-8, *l.so.* 8-12, *l.io.* 14-20, *l.t.* 4-6, *l.oc.* 1-4 (or absent), *l.pm.* 18-23, *l.l.* 31-46.

Distribution. Endemic to Lake Baikal: it inhabits the muddy bottom at depths from 150 to 1400 m.

Examined material: 14 specimens.

References: (Taliev, 1955; Sideleva, 2003; Bogdanov, 2018).

***Abyssocottus (Asprocottus) herzensteini* (Berg, 1906) – Rough sculpin**

Asprocottus herzensteini Berg, 1906: 907. Lectotype: ZISP 13740 designated by Berg (1907: 55; Fig. 14; Taf. V, fig. 1); Lake Baikal. Paralectotypes (3) whereabouts is unknown.

Description. Length (TL) reaches 117 mm, weight is up to 17.5 g. Coloration monotone grey or pinky-grey; D_1 6-7; D_2 13-16; P 15-17; V I,3; A 12-15; *sp.br.* 5-8, *l.so.* 9-12, *l.io.* 17-22, *l.t.* 2-4, *l.oc.* 1-3, *l.pm.* 19-25, *l.l.* 34-50.

Distribution. Endemic to Lake Baikal: it inhabits the muddy bottom at depths from 200 to 800 m.

Examined material: 22 specimens

References: (Berg, 1906, 1907; Bogdanov, 2018).

***Abyssocottus (Asprocottus) intermedius* (Taliev, 1955) – Half-naked sculpin**

Asprocottus herzensteini intermedius Taliev, 1955: 69, fig. 29, 132, 133. Syntypes (7) whereabouts is unknown; Lake Baikal, northern part, depth 30-330 m (Taliev, 1955). If there is an objective need to designate a single name-bearing type of the species, then the lectotype may be designated from the image (Taliev, 1955: fig. 132), the fact that this specimen no longer exists or cannot be traced does not of itself invalidate the designation (article 74.4 of the Code).

Description. Length (TL) reaches 87 mm, weight is up to 7.5 g. Coloration light brown-grey with dark spots; D_1 5-7; D_2 15-17; P 13-17; V I,3; A 14-17; *sp.br.* 4-7, *l.so.* 9-12, *l.io.* 14-18, *l.t.* 6-6, *l.oc.* 1-3, *l.pm.* 19-26, *l.l.* 42-61.

Distribution. Endemic to Lake Baikal: it inhabits the sandy-muddy bottom at depths from 30 to 350 m.

Examined material: 17 specimens.

References: (Taliev, 1955; Bogdanov, 2018).

***Abyssocottus (Asprocottus) korjakovi* (Sideleva, 2001) – Koryakov's sculpin**

Asprocottus korjakovi Sideleva, 2001: 61, fig. 1; (holotype ZISP 50871, paratypes (4) ZISP 52086; Lake Baikal, Maloye More Strait, depth 115-125 m).

Asprocottus korjakovi minor Sideleva, 2001: 64; (holotype ZISP 49704, paratypes (5) ZISP 52088; Lake Baikal, Selenginskoye shoal, depth 250 m).

Description. Length (TL) of large form (*A. korjakovi korjakovi*) reaches 123 mm, weight is up to

28 g. The specimens of small form (*A. korjakovi minor*) reaches to 88 mm, and 8 g. Coloration light brown-grey with dark spots; D_1 3-7; D_2 13-17; P 13-16; V I,3; A 13-16; *sp.br.* 4-7, *l.so.* 6-12, *l.io.* 14-20, *l.t.* 1-5, *l.oc.* 1-3, *l.pm.* 16-24, *l.l.* 31-48.

Distribution. Endemic to Lake Baikal: it inhabits the muddy and sandy-muddy bottom at depths from 50 to 350-450 m.

Examined material: 58 specimens.

References: (Sideleva, 2001; Bogdanov, 2018).

***Abyssocottus (Asprocottus) parmiferus* (Taliev, 1955) – Armored sculpin**

Asprocottus herzensteini parmiferus Taliev, 1955: 68, fig. 43, 69, 127. Syntypes (5) whereabouts is unknown; Lake Baikal, Bay Listvenichny, depth 22 m (Taliev, 1955). Specimen ZISP 49702 established as a neotype by Sideleva (2003: 185) is invalid, since it is designated without specifying the exceptional necessity of this action (article 75.2, 75.3 of the Code). If there is an objective need to designate a single name-bearing type of the species, then the lectotype may be designated from the image (Taliev, 1955: fig. 127), the fact that this specimen no longer exists or cannot be traced does not of itself invalidate the designation (article 74.4 of the Code).

Description. Length (TL) reaches 78 mm, weight is up to 8 g. Coloration brown, red-brown or pinky-red with dark spots; D_1 4-7; D_2 13-16; P 14-17; V I,3; A 12-15; *sp.br.* 4-6, *l.so.* 6-10, *l.io.* 11-19, *l.t.* 2-4, *l.oc.* 1-3, *l.pm.* 11-21, *l.l.* 20-40.

Distribution. Endemic to Lake Baikal: it inhabits the stony and sandy-stony bottom at depths from 20 to 300-350 m.

Examined material: 14 specimens.

References: (Taliev, 1955; Sideleva, 2003; Bogdanov, 2018).

***Abyssocottus (Asprocottus) platycephalus* (Taliev, 1955) – Flathead sculpin**

Asprocottus herzensteini platycephalus Taliev, 1955: 68, fig. 23, 29, 43, 130, 131. Syntypes (6) whereabouts is unknown; Lake Baikal, northern part, depth 170 m (Taliev, 1955). Specimen ZISP 46863 established as a neotype by Sideleva (2003: 187) is invalid, since it is designated without specifying the exceptional necessity of this action (article 75.2, 75.3 of the Code). If there is an objective need to designate a single name-bearing type of the species, then the lectotype may be designated from the image (Taliev, 1955: fig. 130), the fact that this specimen no longer exists or cannot be traced does not of itself invalidate the designation (article 74.4 of the Code).

Description. Length (TL) reaches 110 mm, weight is up to 12 g. Coloration light brown-grey or pinky-grey with dark spots; D_1 4-7; D_2 13-17; P 13-15; V I,3; A 12-17; *sp.br.* 4-8, *l.so.* 6-10, *l.io.* 13-17, *l.t.* 2-4, *l.oc.* 1-2 (or absent), *l.pm.* 15-19, *l.l.* (30) 32-42.

Distribution. Endemic to Lake Baikal: it inhabits the muddy bottom at depths from 50 to 800 m.

Examined material: 68 specimens.

References: (Taliev, 1955; Sideleva, 2003; Bogdanov, 2018).

***Abyssocottus (Asprocottus) pulcher* (Taliev, 1955) – Sharp-snout sculpin**

Asprocottus pulcher Taliev, 1955: 69, fig. 23, 29, 134, 135. Syntypes (12) whereabouts is unknown; Lake Baikal, northern part, bays Ayaya and Frolikha, depth 57-310 m. Specimen ZISP 50873 established as a neotype by Sideleva (2003: 188) is invalid, since it designated without specifying the exceptional necessity of this action (article 75.2, 75.3 of the Code). If there is an objective need to designate a single name-bearing type of the species, then the lectotype may be designated from the image (Taliev, 1955: fig. 134), the fact that this specimen no longer exists or cannot be traced does not of itself invalidate the designation (article 74.4 of the Code).

Description. Length (TL) reaches 108 mm, weight is up to 14.5 g. Coloration light brown with dark spots; D_1 5-7; D_2 15-17; P 14-16; V I,3; A 14-16; *sp.br.* 5-9, *l.so.* 8-12, *l.io.* 15-20, *l.t.* 4-6, *l.oc.* 1-3 (or absent), *l.pm.* 17-26, *l.l.* 32-67.

Distribution. Endemic to Lake Baikal: it inhabits the sandy-muddy bottom at depths from 50 to 300 m.

Examined material: 30 specimens

References: (Taliev, 1955; Sideleva, 2003; Bogdanov, 2018).

Subgenus *Cottinella* Berg, 1907

Cottinella Berg, 1907: 43. Fem.; as a subgenus of the genus *Abyssocottus*; type species: *Abyssocottus boulengeri* Berg 1906, by monotypy.

Description. The head is wide and high. The crests on the suborbital and frontal bones are poorly developed. There are four well-developed sharp spines on the preoperculum. The eyes are round, of medium size, occupy the entire eye socket. There are no bone spicules on the body. Neuromasts are large with a high cupula in the form of tubercles.

***Abyssocottus (Cottinella) boulengeri* Berg, 1906 – Short-head sculpin**

Abyssocottus boulengeri Berg 1906: 908. Lectotype ZISP 13736 designated by Berg (1907: 45, Taf. V, fig 2a, b); Lake Baikal, opposite cape Boro-Yelga, depth 1600 m Paralectotypes (3) collections No1 and 16 by prof. A. Korotnev [Korotneff] probably at ZM KNU.

Description. Length (TL) reaches 130 mm, weight is up to 40 g. Coloration monotone light or dark brown, grey or pinky-grey; D_1 4-6; D_2 14-16; P 16-17; V I,3; A 11-13; *sp.br.* 5-7, *l.so.* 8-11, *l.io.* 13-17, *l.t.* 3-5, *l.oc.* 1-2, *l.pm.* 14-20, *l.l.* 33-41.

Distribution. Endemic to Lake Baikal: it inhabits the muddy bottom at depths from 300 to 1600 m.

Examined material: 21 specimens.

References: (Berg, 1906, 1907; Taliev, 1955).

Subgenus *Cyphocottus* Sideleva, 2003

Cyphocottus Sideleva, 2003: 191. Masc.; type species: *Cottus megalops* Gratzianov 1902, by original designation.

Description. The head is moderately flattened. The crests on the suborbital and frontal bones are well developed. There is one flat spike with a rounded top on the preoperculum. The eyes are round or oval, of medium or big size. There are bony spicules only under the pectoral fins. Neuromasts are large with a high

cupula in the form of tubercles, or situated in epidermal pits.

***Abyssocottus (Cyphocottus) eurytomus* (Taliev, 1955) – Broad-snout sculpin**

Asprocottus megalops eurytomus Taliev, 1955: 332, fig. 138, 139. Syntypes (16 + 10) whereabouts is unknown; Lake Baikal, Selenginskoye shoal and Listvenichny bay. Specimen ZISP 46624 established as a neotype by Sideleva (2003: 188) is invalid, since it is designated without specifying the exceptional necessity of this action (article 75.2, 75.3 of the Code). If there is an objective need to designate a single name-bearing type of the species, then the lectotype may be designated from the image (Taliev, 1955: fig. 138), the fact that this specimen no longer exists or cannot be traced does not of itself invalidate the designation (article 74.4 of the Code).

Description. It is polymorphic species. Maximum length (TL) and weight vary from 96 mm and 14 g to 215 mm and 170 g in different populations. Coloration is monotone or spotted, top is of various shades of brown or grey, bottom is white; D_1 5-8; D_2 14-18; P 15-18; V I,3; A 11-15; *sp.br.* 5-8, *l.so.* 10-20, *l.io.* 17-28, *l.t.* 4-10, *l.oc.* 1-6, *l.pm.* 19-36, *l.l.* 48-122. Neuromasts are large with a high cupula in the form of tubercles.

Distribution. Endemic to Lake Baikal: it inhabits the sandy-muddy and stony-muddy bottom at depths from 30 to 800 m.

Examined material: 183 specimens

References: (Taliev, 1955; Bogdanov, 2021).

***Abyssocottus (Cyphocottus) megalops* (Gratzianov, 1902) – Hump-back [Big-eyed] sculpin**

Cottus megalops Gratzianov 1902: 38. Holotype by monotypy ZISP 9971; Lake Baikal, northern part, Kicherskaya bay.

Limnocottus megalops elegans Taliev, 1955: 329, fig. 136, 137. Syntypes (11) whereabouts is unknown; Lake Baikal, northern part.

Description. Length (TL) reaches 130 mm, weight is up to 20 g. Coloration monotone yellow-grey or light brown; D_1 6-8; D_2 15-18; P 14-16; V I,3; A 12-15; *sp.br.* 6-9, *l.so.* 12-17, *l.io.* 19-24, *l.t.* 5-9, *l.oc.* 2-4, *l.pm.* 23-31, *l.l.* 39-89. The neuromasts are situated in epidermal pits.

Distribution. Endemic to Lake Baikal: it inhabits the sandy-muddy and muddy bottom, at depths from 30-50 to 400 m.

Examined material: 40 specimens

References: (Gratzianov 1902; Taliev, 1955; Bogdanov, 2021).

Subgenus *Korotnevia* Bogdanov, subgenus novum

Fem.; type species: *Abyssocottus gibbosus* Berg 1906.

Description (Fig.1). The head is moderately flattened. The suborbital and frontal bones form moderately developed crests. There is one small blunted spine on the preoperculum. The eyes are small, round, in large oval orbits. There are no bone spicules on the body. The neuromasts are situated in epidermal pits or on the papillae (as an exception in *A. elochini*).

Etymology. The taxon is named after Professor A.A. Korotnev, the founder of the study of the deep-water ichthyofauna of Lake Baikal.

***Abyssocottus (Korotnevia) elochini* Taliev, 1955 – Elokhin sculpin**

Abyssocottus elochini Taliev, 1955: 347, 350, 351 syntypes (3), Lake Baikal, northern part, Yelokhin Cape, depth 250-300 m. One of the syntypes: ZISP 46661, whereabouts of others is unknown.

Description. Length (TL) reaches to 77 mm. Coloration of top is brown with dark spots or light brown with light spots, bottom is white; D_1 4-5; D_2 14-15; P 17-18; V I,3; A 12-13; *sp.br.* 5-6, *l.so.* 10, *l.io.* 17, *l.t.* 5, *l.oc.* 2, *l.pm.* 16, *l.l.* 30-33.

Distribution. Local endemic of Northern Baikal inhabits the stony bottom at a depth of more than 250 m.

References: (Berg, 1907; Taliev, 1955; Sideleva, 2003).

***Abyssocottus (Korotnevia) gibbosus* Berg, 1906 – Hump-back [White] sculpin**

Abyssocottus gibbosus Berg, 1906: 908. Lectotype ZISP 13737 designated by Berg (1907: 44, Taf. III, fig 2c); Northern Baikal, opposite Goremyki (now Baikalskoye) village, depth 625 m. Paralectotypes (4) collections No 6 and 31 by prof. A. Korotnev [Korotneff] probably at ZM KNU.

Description. Length (TL) reaches 140 mm, weight is up to 50 g. Coloration is monotone light brown, grey or white; D_1 5-7; D_2 14-16; P 16-18; V I,3; A 11-14; *sp.br.* 4-6, *l.so.* 10-12, *l.io.* 15-18, *l.t.* 4-6, *l.oc.* 1-3 *l.pm.* 21-25, *l.l.* 36-46.

Distribution. Endemic to Lake Baikal: it inhabits the muddy bottom at depths from 150 to 1600 m.

Examined material: 1 specimen.

References: (Berg, 1906, 1907; Taliev, 1955).

***Abyssocottus (Korotnevia) subulatus* Dybowski, 1908 – Fusiform sculpin**

Abyssocottus gibbosus var. *subulatus* Dybowski, 1908: 552; fig. 12; this taxon based on an illustration from (Berg, 1907: Taf. III, fig 2a). Holotype by monotypy: collection No 31 by prof. A. Korotnev [Korotneff] probably at ZM KNU; Lake Baikal.

Description. Length (TL) reaches 140 mm, weight is up to 50 g. Coloration is light brown with light spots; D_1 5-6; D_2 15-16; P 16-18; V I,3; A 13; *sp.br.* 5, *l.so.* 11-14, *l.io.* 15-17, *l.t.* 4-7, *l.oc.* 2-3, *l.pm.* 22-25, *l.l.* 37-40.

Distribution. Endemic to Lake Baikal: it inhabits the muddy bottom at depths from 400 to 600 m.

Examined material: 3 specimens.

References: (Berg, 1907; Dybowski, 1908; Bogdanov, 2013).

Subgenus *Limnocottus* Berg, 1906

Limnocottus Berg, 1906: 909 Masc.; type species: *Cottus godlewskii* Dybowski 1874, by subsequent designation (Berg, 1916: 446).

Description. The head is strongly flattened. The crests on the suborbital and frontal bones are poorly developed. There is one small sharp spine on the preoperculum. The eyes are round or oval, of medium or big size. There are bony spicules only under the pectoral fins. The neuromasts are situated in epidermal

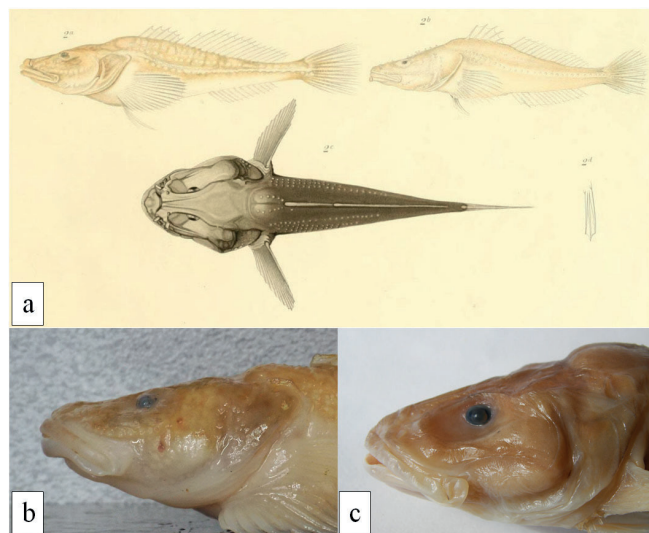


Fig.1. Species of subgenus *Korotnevia*. a) A fragment of a color plate from “Die Cataphracti des Baikal-Sees...” (Berg 1907: Taf. III, fig. 2), illustrating type and variability *Abyssocottus gibbosus* (sensu Berg); top: the paralectotypes of *Abyssocottus gibbosus*, the same specimens: the holotype *Abyssocottus gibbosus* var. *subulatus* Dybowski, 1908 (in left) and the earliest image of *Abyssocottus elochini* Taliev, 1955 (in right); bottom: lectotype *Abyssocottus gibbosus* ZISP 13737 in the dorsal projection and its ventral fin; b) head of *A. subulatus*, lateral view; c) head of *A. gibbosus*, lateral view.

pits or on the short papillae in the anterior part of the suborbital line (as an exception in *A. godlewskii*).

***Abyssocottus (Limnocottus) bergi* (Dybowski, 1908) – Berg’s sculpin**

Limnocottus godlewskii var. *bergi* Dybowski, 1908: 554, 555, fig. 15. This taxon based on an illustration in (Berg, 1907: Taf. II, fig. 4). Holotype by monotypy: collection No 15 by prof. A. Korotnev [Korotneff] probably at ZM KNU; northern part of Lake Baikal, depth 525 m.

Description. Length (TL) reaches 230 mm, weight is up to 170 g. Coloration monotone, top is of various shades of brown or grey-purple, bottom is white; D_1 4-6; D_2 11-14; P 14-15; V I,3; A 9-10; *sp.br.* 5-8, *l.so.* 18-27, *l.io.* 30-40, *l.t.* 4-11, *l.oc.* 1-5, *l.pm.* 28-38, *l.l.* 77-100.

Distribution. Endemic to Lake Baikal: it inhabits the muddy bottom at depths from 100 to 1200 m.

Examined material: 21 specimens.

References: (Berg, 1907; Dybowski, 1908; Bogdanov, 2017b).

***Abyssocottus (Limnocottus) bergianus* (Taliev, 1935) – Flat sculpin**

Limnocottus bergianus Taliev, 1935: 61, fig. 2. Syntypes (2) whereabouts is unknown; Lake Baikal: Listvenichny Bay, depth. 700 m; Barguzinsky Bay, depth. 619 m. The fixations specimen ZISP 32562 as the lectotype by Sideleva (2003: 196) is invalid, since these specimen were not syntypes, because the diagnoses, body size, sex and sampling locality of syntypes and “lectotype” do not coincide.

Description. Length (TL) reaches 220 mm, weight is up to 140 g. Coloration monotone, top is of various

shades of brown or grey-purple, bottom is white; D_1 3-5; D_2 12-14; P 14-15; V I,3; A 9-11; *sp.br.* 6-9, *l.so.* 12-20, *l.io.* 23-33, *l.t.* 3-7, *l.oc.* 1-3, *l.pm.* 16-27, *l.l.* (37) 42-63.

Distribution. Endemic to Lake Baikal: it inhabits the muddy bottom at depths from 100 to 1100 m.

Examined material: 24 specimens.

References: (Taliev, 1935; Sideleva, 2003; Bogdanov, 2017b).

***Abyssocottus (Limnocottus) godlewskii* (Dybowski, 1874) – Goglewski's sculpin**

Cottus godlewskii Dybowski, 1874: 385/ Holotype by monotypy (Dybowski, 1876: Pl. 4, fig. 2) whereabouts is unknown; Lake Baikal, southern part, near Kultuk village, depth 100-300 m.

Description. Length (TL) reaches 165 mm, weight is up to 45 g. Coloration monotone, top is of various shades of brown or grey-purple, bottom is white; D_1 2-5 (6); D_2 12-15; P 13-16; V I 3; A 8-11; *sp.br.* 6-8, *l.so.* 7-18, *l.io.* 24-34, *l.t.* 2-7, *l.oc.* 1-4, *l.pm.* 23-38, *l.l.* 38-53.

Distribution. Endemic to Lake Baikal: it inhabits the muddy bottom at depths from 100 to 900 m.

Examined material: 72 specimens

References: (Berg, 1906; Dybowski, 1874, 1876; Bogdanov, 2017b).

***Abyssocottus (Limnocottus) griseus* Taliev, 1955 – Dark spotted sculpin**

Abyssocottus godlewskii griseus Taliev, 1955: 85, fig. 29, 150, 151. Syntypes (20) whereabouts is unknown; Lake Baikal, southern part, Listvenichny Bay, Bol'shiye Koty Bay, depth. 160-700 m. Specimen ZISP 50804 established as a neotype by Sideleva (2003: 197) is invalid since it is conspecific to *L. godlewskii*. If there is an objective need to designate a single name-bearing type of the species, then the lectotype may be designated from the image (Taliev, 1955: fig. 150), the fact that this specimen no longer exists or cannot be traced does not of itself invalidate the designation (article 74.4 of the Code).

Description. Length (TL) reaches 100 mm, weight is up to 5 g. Coloration spotted, top is various shades of brown or grey-purple with dark spots, bottom is white; D_1 4-6; D_2 12-15; P 12-14; V I,3; A 9-12; *sp.br.* 5-8, *l.so.* 10-14, *l.io.* 17-24, *l.t.* 3-6, *l.oc.* 1-3, *l.pm.* 16-24, *l.l.* 12-42.

Distribution. Endemic to Lake Baikal: it inhabits the muddy and stony-muddy bottom at depths from 70 to 700 m.

Examined material: 25 specimens.

References: (Taliev, 1955; Sideleva, 2003; Bogdanov, 2017b).

***Abyssocottus (Limnocottus) pallidus* (Taliev, 1948) – Slender sculpin**

Limnocottus pallidus Taliev, 1948: 107, tabl. 2 Syntypes (20) whereabouts is unknown; Lake Baikal, southern part, Listvenichny Bay, depth 80-850 m. Specimen ZISP 13744 established as a neotype by Sideleva (2003: 198) is invalid, since it is designated without specifying the exceptional necessity of this action (article 75.2, 75.3 of the Code). If there is an objective need to designate a single name-bearing type of the species, then the lectotype may be designated from the image of syntype (Taliev, 1955: fig. 152),

the fact that this specimen no longer exists or cannot be traced does not of itself invalidate the designation (article 74.4 of the Code).

Description. Length (TL) reaches 150 mm, weight is up to 15 g. Coloration monotone, top is of various shades of brown or grey-purple, bottom is white; D_1 3-6; D_2 11-14; P 13-15; V I,3; A 9-11; *sp.br.* 5-9, *l.so.* 12-21, *l.io.* 23-40, *l.t.* 3-9, *l.oc.* 1-4, *l.pm.* 16-30, *l.l.* 42-74.

Distribution. Endemic to Lake Baikal: it inhabits the muddy and sandy-muddy bottom at depths from 50 to 1100 m.

Examined material: 68 specimens

References: (Taliev, 1948, 1955; Sideleva, 2003; Bogdanov, 2017b).

Subgenus *Neocottus* Sideleva, 1982

Neocottus Sideleva, 1982: 31. Masc.; type species: *Abyssocottus werestschagini* Taliev 1935, by monotypy.

Description. The head is moderately flattened. The crests on the suborbital and frontal bones are well or moderately developed. The upper preopercular spine is well developed or rudimentary, the rudiments of two more spines may be located below. The eyes are small or medium in large deep orbits. There are no spicules on the body. Neuromasts are located on high papillae compressed from the sides.

***Abyssocottus (Neocottus) thermalis* (Sideleva, 2002) – Thermal sculpin**

Neocottus thermalis Sideleva, 2002: 220 [275]. Holotype ZISP 52169; paratypes ZISP 52197 (4); Lake Baikal, northern part, Frolikha bay, depth 450-480 m.

Description. Length (TL) reaches 160 mm. Coloration monotone, top is grey, bottom is white; D_1 6-7; D_2 15-17; P 16-17; V I,3; A 11-13; *sp.br.* 6-7, *l.so.* 7, *l.io.* 14, *l.t.* 5, *l.oc.* 1-3, *l.pm.* 18, *l.l.* 31-35.

Distribution. Endemic to Lake Baikal: it inhabits the muddy bottom at depths more than 400 m

Examined material: 8 specimens

References: (Sideleva, 2002).

***Abyssocottus (Neocottus) werestschagini* Taliev, 1935 – Vereshchagin's sculpin**

Abyssocottus werestschagini Taliev, 1935: 63, fig. 3. Syntypes (5) whereabouts is unknown; Lake Baikal, southern part, depth 800-1200 m. Specimen ZISP 46662 established as a neotype by Sideleva (2003: 200) is invalid, since it is designated without specifying the exceptional necessity of this action (article 75.2, 75.3 of the Code). If there is an objective need to designate a single name-bearing type of the species, then the lectotype may be designated from the image (Taliev, 1935: fig 3), the fact that this specimen no longer exists or cannot be traced does not of itself invalidate the designation (article 74.4 of the Code).

Description. Length (TL) reaches 100 mm. Coloration monotone, top is light grey, bottom is white; D_1 6-8; D_2 15-18; P 16-17; V I,3; A 11-13; *sp.br.* 6-8, *l.so.* 7-9, *l.io.* 13-16, *l.t.* 2-4, *l.oc.* 1-2, *l.pm.* 15-17, *l.l.* 31-37.

Distribution. Endemic to Lake Baikal: it inhabits the muddy bottom at depths from 800 to 1400 m

Examined material: 2 specimens

References: (Taliev, 1935, 1955; Sideleva, 1982, 2003).

Genus *Adipocottus* Bogdanov genus novum – Fatty sculpins

Type species: *Cottus nikolskii* Berg, 1901

Description (Fig.2). There are spicules on the body only under the pectoral fins. There are three spines or their rudiments on the preoperculum. The skin canaliculi are completely reduced. The sensory canals open outward with wide pores representing holes in the membrane of fontanelles. Its diameter is close to the size of the fontanelles. The supraorbital canal opens with three pores in the pre-coronary part. There are two pores on the chin.

Etymology: the name *Adipocottus* is derived from the Latin words *adiposus* means fatty and *cottus* means sculpin. It is a translation into Latin “Fatty sculpin” the common name of type species of this genus.

Adipocottus multiradiatus (Berg, 1907) – Spotty-fins sculpin

Batrachocottus nikolskii var. *multiradiatus* Berg, 1907: 52, pl. 2, fig. 2. Lectotype ZISP 13750, designated by Sideleva (2003: 156, fig 13.7, 13.8). paralectotypes ZISP 13751, 13752, 52092; Lake Baikal, northern part, depth 525-900 m

Description. Length (TL) reaches 175 mm, weight is up to 105 g. Coloration light brown or olive with dark and light spots; D_1 6-8, D_2 16-19; P 16-20; VI 3; A 13-16; *sp.br.* 5-9; *ll.* 9-14.

Distribution. Endemic to Lake Baikal: it inhabits the stony and stony-muddy bottom at depths from 15-20 to 900 m.

Examined material: 42 specimens

References: (Berg, 1907; Sideleva, 2003; Bogdanov, 2017a).

Adipocottus nikolskii (Berg, 1901) - Fatty sculpin

Cottus nikolskii Berg, 1900: 346; Tab. VIII, fig. 1, 2 (published in 1901). Holotype by monotypy ZISP 11676; Lake Baikal, Selenginskoye shoal, depth 180-240 m.

Description. Length (TL) reaches 270 mm, weight is up to 280 g. Coloration light brown or olive with dark and light spots, or monotone brown, grey or pinky-grey; D_1 5-8, D_2 13-17; P 15-17; VI 3; A 11-13; *sp.br.* 7-10; *ll.* 9-13.

Distribution. Endemic to Lake Baikal: it inhabits the muddy bottom at depths from 200 to 1400 m.

Examined material: 26 specimens

References: (Berg, 1900; Bogdanov, 2017a).

Adipocottus talievi (Sideleva, 1999) – Taliev’s sculpin

Batrachocottus talievi Sideleva, 1999: 204 [150], fig. 1-3, tabl. 2, 3. Holotype ZISP 51524, paratypes (5) ZISP 51525; Lake Baikal, Maloye More Strait, depth 350-370 m (Sideleva, 1999).

Description. Length (TL) reaches 225 mm, weight is up to 150 g. Coloration light brown or olive with dark and light spots, or monotone light brown, grey or pinky-grey; D_1 6-8, D_2 14-18; P 15-20; VI 3; A 11-14; *sp.br.* 5-8; *ll.* 9-20.

Distribution. Endemic to Lake Baikal: it inhabits the muddy bottom at depths from 100 to 1300 m.

Examined material: 108 specimens

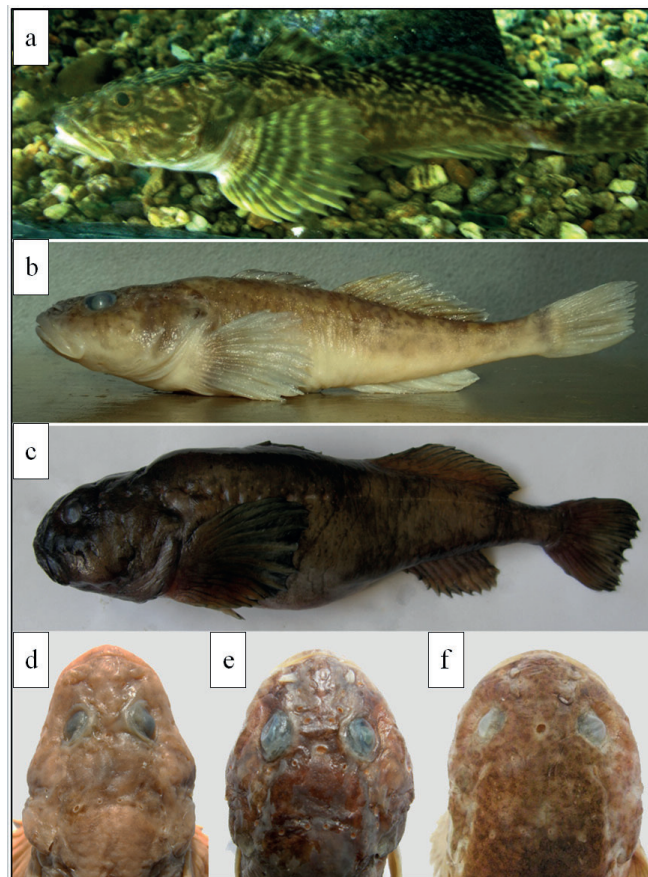


Fig.2. The species of genus *Adipocottus*. The lateral view of *A. multiradiatus* (a), *A. talievi* (b), *A. nikolskii* (c) and shape of the head in dorsal projection: *A. multiradiatus* (d), *A. talievi* (e), *A. nikolskii* (f).

References: (Sideleva, 1999; Bogdanov, 2017a).

Genus *Batrachocottus* Berg, 1903 – Big-head sculpins

Batrachocottus Berg, 1903: 108. Masc.; type species: *Cottus baicalensis* Dybowski 1874, by monotypy.

Description. Head is moderately flattened without protruding knobs and crests. There is one spine on the preoperculum. Bony spicules there are only under the pectoral fins. The fontanelles of the sensory canals open outward through a short skin canaliculus with a terminal pore. The pores are large. The supraorbital canal opens with three pores in the pre-coronary part. There are two pores on the chin.

Batrachocottus baicalensis (Dybowski, 1874) – Big-head sculpin

Cottus baicalensis Dybowski, 1874: 386. Lectotype and paralectotypes ZMB 7810(1+3); lectotype designated by Dybowski (1908: 550, rys. 7) by image from (Dybowski, 1876: Tabl. III, fig. 2); Lake Baikal.

Batrachocottus baicalensis pachytus Taliev, 1955: 262, fig. 104. Holotype by monotypy is lost; Lake Baikal, southern part, Bol'shiye Koty bay, depth 180-220 m.

Batrachocottus ushkani Taliev, 1955: 263, fig. 56, 105. Syntypes (18) whereabouts is unknown; Lake Baikal, northern part, Ushkanii islands, depth 10-14 m.

Description. Length (TL) reaches 190 mm, weight is up to 160 g. Coloration brown, green-brown or red-brown with dark spots; D_1 5-8, D_2 14-18; P 14-17; V I,3; A 9-13; *sp.br.* 4-7; *ll* 9-18.

Distribution. Endemic to Lake Baikal: it inhabits the stony and stony-muddy bottom at depths from 1 to 180 m, Outside Baikal is found in the upper part of the Irkutsk Reservoir.

Examined material: 184 specimens

References: (Dybowski, 1874, 1876, 1908; Berg, 1903; Taliev, 1955; Bogdanov, 2017a).

Genus *Procottus* Gratzianow, 1902 – Red sculpins

Procottus Gratzianov, 1902: 27, Masc.; type species: *Cottus jeittelesii* Dybowski 1874, by monotypy.

Description. The head without protruding knobs, crests and spines. The skin is naked. The sensory system is represented by free neuromasts grouped in lines that replicate the topography of sensory canals. Neuromasts are located in the epidermal pits.

Procottus bicolor Dybowski, 1908 – Bicolor [Red] sculpin

Procottus jeittelesii var. *bicolor* Dybowski, 1908: 556, rys. 18. Holotype by monotypy: collection No52 by prof. A. Korotnev [Korotneff] probably at ZM KNU; Baikal, opposite Utulik village, depth 850 m.

Description. Length (TL) reaches 140 mm, weight is up to 40 g. The coloration can be of various shades of red, red-brown or purple with numerous light and dark spots; D_1 6-9; D_2 18-21; P 16-19; V I,3; A 13-16; *sp.br.* 4-8, *l.so.* 13-23, *l.io.* 18-29, *l.t.* 7-15, *l.oc.* 3-8, *l.pm.* 20-30, *ll* 59-90.

Distribution. Endemic to Lake Baikal: it inhabits the muddy and stony-muddy bottom at depths from 50 to 900 m.

Examined material: 56 specimens.

References: (Berg, 1907; Dybowski, 1908).

Procottus gotoi Sideleva, 2001 – Goto's sculpin

Procottus gotoi Sideleva, 2001: 69, fig. 2, tabl. 3. Holotype ZISP 52083, paratypes ZISP 52084 (1), ZISP 52085 (2); Lake Baikal, southern part, Bol'shiye Koty Bay, depth 10 m

Description. Length (TL) reaches 150 mm, weight is up to 85 g. The coloration deep green or olive, monotone or with dark spots forming vertical stripes; D_1 6-9; D_2 18-21; P 16-19; V I,3; A 13-16; *sp.br.* 4-8, *l.so.* 13-23, *l.io.* 18-29, *l.t.* 7-15, *l.oc.* 3-8, *l.pm.* 20-30, *ll* 58-82.

Distribution. Endemic to Lake Baikal: it inhabits the stony and stony-muddy bottom at depths from 1 to 150 m.

Examined material: 31 specimens.

References: (Sideleva, 2001).

Procottus gurwicii (Talieva, 1946) Dwarf [red] sculpin

Metacottus gurwičii Taliev, 1946: 90, fig. 1-5. Holotype by monotypy ZISP 46660; Lake Baikal, in the southern part near of Marituy village, depth. 93 m

Description. Length (TL) reaches 80 mm, weight is up to 8 g. The coloration can be of various shades of red, red-brown, purple or olive with numerous light and dark spots; D_1 7; D_2 18-20; P 16-19; V I,3; A 13-15;

sp.br. 6-7, *l.so.* 17-19, *l.io.* 18-26, *l.t.* 7-10, *l.oc.* 3-5, *l.pm.* 17-27, *ll* 37-58.

Distribution. Endemic to Lake Baikal: it inhabits the stony and stony-muddy bottom at depths from 5 to 100 m.

Examined material: 4 specimens

References: (Talieva, 1946b, 1955).

Procottus jeittelesii (Dybowski, 1874) – Jeitteles's [Red] sculpin

Cottus jeittelesii Dybowski, 1874: 386; [in. The translated version of the article in German contains a link to the drawing in the original article in Russian, although it was published earlier than the original.] Lectotype: ZMB 7946 designated by Dybowski (1908: 557, rys. 17) by image from (Dybowski, 1876: Tabl. I, fig. 5); paralectotype (?) ZISP 3240 Lake Baikal, southern part, depth 100 m.

Description. Length (TL) reaches 175 mm, weight is up to 115 g. The coloration can be of various shades of red, red-brown or purple with numerous light and dark spots; D_1 6-9; D_2 17-21; P 16-18; V I,3; A 13-15; *sp.br.* 6-9, *l.so.* 19-32, *l.io.* 25-40, *l.t.* 11-18, *l.oc.* 4-10, *l.pm.* 26-41, *ll* 82-117.

Distribution. Endemic to Lake Baikal: it inhabits the muddy and stony-muddy bottom at depths from 50 to 900 m.

Examined material: 43 specimens

References: (Dybowski, 1874, 1876, 1908).

Procottus major Taliev, 1949 – Big red sculpin

Procottus jeittelesi major Taliev in Berg, 1949: 1169. Syntypes not designated; Lake Baikal. Specimen ZISP 52082 established as a neotype by Sideleva (2003: 208) is invalid, since it is designated without specifying the exceptional necessity of this action (article 75.2, 75.3 of the Code). If there is an objective need to designate a single name-bearing type of the species, then the lectotype may be designated from the image (Talieva, 1955: fig. 123), the fact that this specimen no longer exists or cannot be traced does not of itself invalidate the designation (article 74.4 of the Code).

Description. Length (TL) reaches 270 mm, weight is up to 370 g. The coloration can be of various shades of red, red-brown or purple with light spots forming vertical stripes; D_1 7-9; D_2 18-22; P 16-19; V I,3; A 13-17; *sp.br.* 5-7, *l.so.* 20-34, *l.io.* 29-40, *l.t.* 11-19, *l.oc.* 6-12, *l.pm.* 30-48, *ll* 100-131.

Distribution. Endemic to Lake Baikal: it inhabits the muddy and stony-muddy bottom at depths from 50 to 900 m.

Examined material: 39 specimens.

References: (Berg, 1949; Taliev, 1955; Sideleva, 2003)

Procottus minor Taliev, 1946 – Little red sculpin

Procottus jeittelesi minor Taliev, 1946: 91 Syntypes (12) whereabouts is unknown; Lake Baikal, southern part, Listvenichny Bay, depth 60-200 m. If there is an objective need to designate a single name-bearing type of the species, then the lectotype may be designated from the image (Talieva, 1955: fig. 122), the fact that this specimen no longer exists or cannot be traced does not of itself invalidate the designation (article 74.4 of

the Code).

Description. Length (TL) reaches 75 mm, weight is up to 4.5-5 g. The coloration can be of various shades of red or olive with numerous light and dark spots; D_1 7; D_2 19-20; P 16-19; V I,3; A 13-15; *sp.br.* 6-7, *l.so.* 17-18, *l.io.* 18-20, *l.t.* 7-8, *l.oc.* 3-5, *l.pm.* 24-25, *l.l.* 37-47.

Distribution. Endemic to Lake Baikal: it inhabits the stony and stony-muddy bottom at depths from 5 to 350 m.

Examined material: 8 specimens

References: (Taliev, 1946, 1955)

Tribe Comephorini Bonaparte, 1850 – Baikal oil fishes

Comephorini Bonaparte, 1850: tab. 1. *Comephorus* La Cepède, 1800 type by monotypy

Genus *Comephorus* LaCepède, 1800 – Baikal oil fishes, Golomyanka

Comephorus La Cepède, 1800: 48. Masc. *Callionimus baikalensis* Pallas, 1776. Type by monotypy.

Description. The head is pike-shaped, without protruding knobs, crests and spines. There are no ventral fins. There are no bone spicules on the body. The organs of the sensory system have the appearance of extensive cavities, which are hypertrophied fontanelles of sensory canals, delimited by thin bone bridges, and tightened by a connective tissue membrane with large pores. The supraorbital canal in the pre-coronary region opens in three pores. There is one pore on the chin.

***Comephorus baikalensis* (Pallas, 1776) – Big golomyanka**

Callionimus baikalensis Pallas, 1776: 290, 707. Syntypes not designated; Lake Baikal. Specimen ZISP 16321 established as a neotype by Sideleva (2003: 171) is invalid, since it is designated without specifying the exceptional necessity of this action (article 75.2, 75.3 of the Code).

Description. The females reach a length (TL) up to 210 mm and a weight up to 70 g, the males reach up to 130-140 mm and 15 g. Coloration of top is grey, bottom is white; D_1 7-8; D_2 30-34; A 30-36; P 11-15; *sp.br.* 12-16; *l.l.* 24-35.

Distribution. Endemic to Lake Baikal: it inhabits the open water area of the lake from the surface to maximum depths.

References: (Pallas, 1776; La Cepède, 1800; Bonaparte, 1850; Taliev, 1955; Sideleva, 2003; Anoshko and Makarov, 2022).

***Comephorus dybowski* Korotneff, 1905 – Little golomyanka**

Comephorus Dybowski Korotneff, 1905: 12, rys. 2, 3; Taf. I fig. 2, 3. Syntypes (11) whereabouts is unknown; Lake Baikal.

Description. Length (TL) reaches 130-140 mm, weight is up to 12-15 g. Skin is colorless; D_1 8-9; D_1 31-34; A 32-36; P 13-15; *sp.br.* 24-28; *l.l.* 12-17.

Distribution. Endemic to Lake Baikal: it inhabits the open water area of the lake from the surface to maximum depths.

References: (Korotneff, 1905; Taliev, 1955; Anoshko and Makarov, 2022; Sideleva, 2003).

Tribe Cottini Bonaparte, 1831 – Common Sculpins

Cottini Bonaparte: 1831: 90, 103; type: *Cottus* Linnaeus, 1758 type by original designation.

According to the molecular data (Kinziger et al., 2005; Shedko and Miroshnichenko, 2007; Yokoyama et al., 2008; Goto et al., 2020), the tribe includes seven genera of freshwater sculpins: *Cottus* Linnaeus, 1758; *Cephalocottus* Gratzianov, 1907; *Cottopsis* Girard, 1850; *Mesocottus* Gratzianov, 1907; *Paracottus* Taliev, 1949; *Uranidea* DeKay, 1842 and new genus *Alpinocottus* (for two species: *A. poecilopus* and *A. volki*). Their distinctive features are four soft rays in the ventral fin and 9-16 rays in the anal fin.

Genus *Alpinocottus* gen. nov. – Alpine sculpins

Masc. Type species: *Cottus poecilopus* Heckel, 1840

Description (Fig.3). The head is moderately flattened, with a short and high snout, without protruding knobs and crests. The preopercular spine is small, hidden in the skin, sometimes there are 1-2 rudimentary spines under it. The ventral fins have one spiny and four soft rays. The fourth ray is shortened (no more than half the length of the fin), or rudimentary. There are spicules on the body only under the pectoral fins. The fontanels of the sensory canals open outward with through a short and narrow skin canaliculus with a terminal pore. The pores are small. The supraorbital canal opens with three pores in the pre-coronary part. There are two pores on the chin.

Etymology: the name *Alpinocottus* is derived from the Latin words *alpinus* means alpine, mountain and *cottus* means sculpin. It is a translation into Latin “Alpine sculpin” the common name of type species of this genus.

Systematics note: The genus includes two species *A. poecilopus* (Heckel, 1840) and *A. volki* (Tarantetz, 1933). Volk's sculpin, *A. volki* is distributed only in

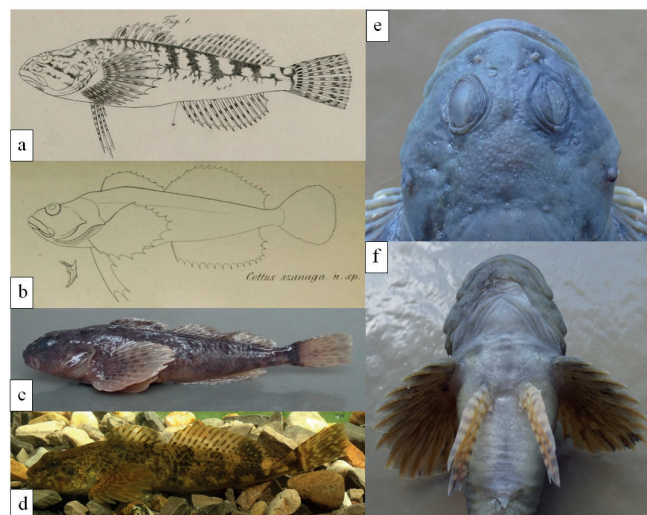


Fig.3. The *Alpinocottus poecilopus* (Heckel, 1840) and *A. poecilopus szanaga* (Dybowski, 1869): a) the syntype of *Cottus poecilopus* (by Heckel, 1840); b) the syntype of *Cottus szanaga* (by Dybowski, 1869); c) formaldehyde fixed specimen of *A. poecilopus szanaga* from Verkhnekicherskoye lake, Baikal basin; d) live specimen of *A. poecilopus szanaga* from Ilikta river, Lena basin; e) the head in dorsal projection; f) ventral projection of the anterior part of the body showing the shape of the ventral fins and urogenital papilla.

the basin of the Japanese sea in the southern part of Russian Far East from the Velikaya Kema River to the Partizanskaya River (Shedko and Miroshnichenko, 2007). Alpin sculpin, *A. poecilopus* is a widespread (from Chukotka and Sakhalin in the east to Scandinavia and the Carpathians in the west) polytypical species, geographical isolates of which it is advisable to consider in the rank of subspecies (Bogdanov et al., 2013). One of them, *A. poecilopus szanaga* inhabits Baikal Region.

***Alpinocottus poecilopus* (Heckel, 1840) – Alpine sculpin**

Cottus poecilopus Heckel 1836 [1840]:145, Pl. 8 (figs. 1-2) Syntypes: NMW 6424 (1), 6729 (3), 78816 (2); mountain brooks near town Kežmarok in Slovakia, the Vistula river basin (Kottelat, 1997).

***Alpinocottus poecilopus szanaga* (Dybowski, 1869) – East Siberian alpine sculpin**

Cottus szanaga Dybowski 1869: 949, Pl. 14 (fig. 1) Syntype: ZMB 7107 (1). Onon River and its tributaries, Amur River basin, Russia.

Cottus kuznetzovi Berg, 1903:110 holotype ZISP 12476 (probably lost), the Aunakit brook in the Olyokma river basin; Specimen ZISP 53969 selected as a neotype (Сиделева и Гото, 2009) is invalid, since it is designated without specifying the exceptional necessity of this action (article 75.2, 75.3 of the Code).

Description. The maximum length (TL) and weight varies from 80 to 140 mm (usually 120-125 mm) and from 3.5 to 25 g in different populations. The coloration is gray, light brown or olive with numerous dark and light spots forming transverse bands of irregular outlines. D_1 7-10; D_2 16-20; P 13-16; V I,4; A 12-16; sp. br. 3-7; l.l. 21-24.

Distribution. The range area includes the Amur and Lena basins and Arctic rivers from the Putorana Plateau to the lower reaches of the Kolyma. In Baikal region, it inhabits the Lena basin almost everywhere. In Baikal basin, it inhabits the tributaries of the Verkhnyaya Angara.

Examined material: 288 specimens.

References: (Heckel, 1840; Dybowski, 1869; Berg, 1903; Kottelat, 1997; Sideleva and Goto, 2009; Bogdanov et al., 2013; Andreev et al., 2020).

Genus *Cottus* Linnaeus 1758 – Common sculpins

Cottus Linnaeus 1758: 264 Masc. type *Cottus gobio* Linnaeus 1758. by subsequent designation.

Description. The head is moderately flattened without protruding knobs and crests. The preopercular spine is large, sharp, sickle-shaped curved, sometimes there are 1-2 rudimentary spines under it. The ventral fins have one spiny and four soft rays. Bony spicules, or their rudiments, cover the entire upper part of the body, or there are only under the pectoral fins. The fontanels of the sensory canals open outward with through a short and narrow skin canaliculus with a terminal pore. The pores are small. The supraorbital canal opens with two pores in the pre-coronary part. There is one pore on the chin.

***Cottus sibiricus* Warpachowski, 1889 – Siberian sculpin**

Cottus sibiricus Warpachowski, 1889:12;

lectotype: ZISP 6328; paralectotypes: ZISP 6208 (1), ZISP 6330 (1), ZISP 56235 (1) (Sideleva, 2017); the Yenisei River near Minusinsk Town.

Description. The length (TL) reaches 160 mm (usually 120-150 mm), weight up to 40-60 g. The coloration is reddish-brown or yellowish-gray with numerous spots forming vertical stripes. There are numerous bone spicules on the back and sides. D_1 6-10; D_2 15-20; P 14-17; V I,4; A 11-15; sp. br. 4-7; l.l. 33-40.

Distribution. The range area is mosaic from the Irtysh to the Yana. In Baikal region, it inhabits the Lena, Kirenga, Vitim, Irkut, Kitoy and Belaya, less often their tributaries.

Examined material: 168 specimens.

References: (Warpachowski, 1889; Bogdanov and Knizhin, 2007; Sideleva, 2017)

Genus *Paracottus* Taliev, 1955 – Stone sculpins

Paracottus Taliev, 1955: 234. Masc.; type *Cottus knerii* Dybowski 1874, by original designation.

Description. Head is moderately flattened without protruding knobs and crests. There are 1-3 small or rudimentary spines on the preoperculum. The ventral fins have one spiny and four soft rays. Bony spicules are located only under the pectoral fins. The fontanels of the sensory canals open outward with through a short and narrow skin canaliculus with a terminal pore. The pores are small. The supraorbital canal opens with three pores in the pre-coronary part. There are two pores on the chin.

***Paracottus knerii* (Dybowski, 1874) – Stone sculpin**

Cottus knerii Dybowski, 1874: 385. Lectotype: ZMB 7809, designated by Dybowski (1908: 546, rys. 1) by images from (Dybowski, 1876: Tabl. I, fig. 4); Lake Baikal, near Kultuk village.

Cottus knerii var. *nudus* Dybowski, 1908: 546; Syntypes not designated; Lake Baikal.

Paracottus (Paracottus) insularis Taliev, 1955: 241. fig. 2, 92. Syntypes (14) whereabouts is unknown; Lake Baikal, Ushkan'i islands.

Paracottus (Paracottus) kneri putorania Koryakov et Sidelyov, 1976: 555. Syntypes (16) whereabouts is unknown; Lake Verkhnyaya Agata, Putorana Plateau.

Description. The maximum length (TL) and weight varies from 80 to 140 mm and from 1.5-2 to 46.6 g in different populations. Coloration is of various shades of brown or grey-olive with dark spots; D_1 6-9; D_2 15-20; A 12-16; P 14-18; V I,4; sp.br. 4-7; l.l. 6-18.

Distribution. The range area includes the coastal zone of Lake Baikal from the edge to 110 m, the Angara and Yenisei Rivers, as well as their tributaries and mountain lakes of their basins. It inhabits the stony bottom.

Examined material: 405 specimens.

References: (Dybowski, 1874, 1876, 1908; Taliev, 1955; Koryakov and Sidelev, 1976; Bogdanov, 2007).

Tribe Cottocomephorini Berg, 1906 – Baikal long-fins sculpins

Cottocomephoridae Berg, 1906: 30, 32. *Cottocomephorus* Pellegrin, 1900 type by monotypy

The tribe includes two genera of benthopelagic

sculpins *Cottocomephorus* Pellegrin, 1900 and *Leocottus* Taliev, 1955. Their distinctive features are four soft rays in the ventral fin and 18-23 rays in the anal fin.

Genus *Cottocomephorus* Pellegrin, 1900 – Baikal long-fins sculpin

Cottocomephorus Pellegrin, 1900: 354. Masc.; type species: *Cottocomephorus megalops* Pellegrin 1900, by monotypy.

Description. Head without protruding knobs and crests. There are 1-5 well-developed or rudimentary spines on the preoperculum. The ventral fins have one spiny and four soft rays. Bony spicules are located only under the pectoral fins. The fontanels of the sensory canals open outward with through a short and narrow skin canaliculus with a terminal pore. The pores are small. The supraorbital canal opens with two pores in the pre-coronary part. There are two pores on the chin.

***Cottocomephorus comephoroides* (Berg, 1901) Small-eyed long-fins sculpin**

Cottus comephoroides Berg, 1900: 338, Tabl. VIII fig. 3 (published in 1901). Syntypes ZISP 11531-35, BMNH 1905.12.4.18; Lake Baikal, Selenginskoye shoal.

Cottocomephorus grewingkii var. *siemenkiewiczii* Dybowski 1908: 559, fig. 20. Holotype by monotypy ZISP 13180; taxon description based on illustration (in Berg, 1907: Taf. III, fig. 1a); Baikal.

Description. Males reach the length (TL) up to 200 mm and a weight up to 100 g, females reach up to 170 mm and 50 g. Coloration of top is monotone light olive, sides are silver-pearl, bottom is white; males breeding color of body is black, pectoral fins are yellow with black stripes; D_1 7-9; D_2 16-20; P 18-21; A 20-23; V I,4; *sp.br.* 15-20; *l.l.* 15-23.

Distribution. Endemic to Lake Baikal: it inhabits the open water area of the lake from 50 to 500 m.

Examined material: 90 specimens.

References: (Begr, 1900, 1907; Dybowski 1908; Bogdanov, 2019).

***Cottocomephorus grewingkii* (Dybowski, 1874) Yellow-fins sculpin**

Cottus grewingkii Dybowski, 1874: 384. Lectotype: (?)BMNH 1897.7.5.4. designated by Dybowski (1908: 559, rys. 19) by images from (Dybowski, 1876: Tabl. I, fig. 1) paralectotypes (?)ZMB 7808.(8); Lake Baikal, southern part, near Kultuk village.

Cottocomephorus grewinki var. *alexandrae* Taliev, 1935: 64, fig. 4, tabl. 1. Syntypes (7) whereabouts is unknown; Lake Baikal, in the southern part near of Marituy village and between Tankhoy and Vydrino villages; in the northern part near Svyatoy Nos peninsula, depth 100-500 m.

Cottocomephorus grewinki alexandrae Taliev, 1955: 287 (redescription). Syntypes (28) whereabouts is unknown; Lake Baikal, northern part, Kicherskaya bay).

Description. Males reach the length (TL) up to 145 mm and a weight up to 25 g, females reach up to 135 mm and 17.5 g. Coloration of body and fins is light olive with brown spots; males breeding color of body is black, pectoral fins are yellow with black stripes; D_1 7-10; D_2 16-21; P 17-21; A 19-22; V I,4; *sp.br.* 15-21; *l.l.* 10-17.

Distribution. Endemic to Lake Baikal: it inhabits the coastal zone from the water's edge to 300-450 m. Outside Baikal is found in the Angara River and the Angara reservoirs.

Examined material: 456 specimens.

References: (Dybowski, 1874, 1876; Taliev, 1935, 1955; Bogdanov, 2019).

***Cottocomephorus inermis* (Jakowlew, 1890) – Big-eyed long-fins sculpin**

Cottus inermis Yakovlev, 1890: 52. Holotype by monotypy (previously was located in NM RGS, Irkutsk (Taliev, 1955)) in present time is lost; the Angara River near Irkutsk. Specimen ZISP 6350 established as a neotype by Sideleva (2003: 166) is invalid, since it is designated without specifying the exceptional necessity of this action (article 75.2, 75.3 of the Code).

Cottocomephorus megalops Pellegrin, 1900: 354. Holotype by monotypy MNHN 1897-0590.; the Angara River near Irkutsk (Blanc and Hureau, 1968).

Description. Males reach the length (TL) up to 220 mm and a weight up to 210 g, females reach up to 190 mm and 65 g. Coloration of top is monotone light violet, sides are silver-pearl, bottom is white; males breeding color of body and pectoral fins is deep purple; D_1 7-9; D_2 17-21; P 19-22; A 20-23; V I,4; *sp.br.* 11-15; *l.l.* 15-23.

Distribution. Endemic to Lake Baikal: it inhabits the open water area of the lake from 50 to 500 m. Outside Baikal, sporadic cases of catching specimens of this species in the upper reaches of the Angara River are known, up to 300 km below the source.

Examined material: 53 specimens.

References: (Yakovlev, 1890; Pellegrin, 1900; Taliev, 1955; Blanc and Hureau, 1968; Sideleva, 2003; Bogdanov, 2019).

Genus *Leocottus* Palmer, 1961 – Sandy sculpin

Leocottus Taliev in Palmer and White, 1958 [1961]: 137. Masc.; as a subgenus of the genus *Paracottus*; type species: *Paracottus (Leocottus) pelagicus* Taliev 1955, by original designation.

Description. Head without protruding knobs and crests. There are 1-3 well-developed or rudimentary spines on the preoperculum. The ventral fins have one spiny and four soft rays. Bony spicules or their rudiments cover the entire upper part of the body, or they are located only under the pectoral fins. The fontanels of the sensory canals open outward with through a short and narrow skin canaliculus with a terminal pore. The pores are small. The supraorbital canal opens with two pores in the pre-coronary part. There are two pores on the chin.

***Leocottus kesslerii* (Dybowski, 1874) – Sandy sculpin**

Cottus kesslerii Dybowski, 1874: 384. Lectotype (?)BMNH 1897.7.5.5., designated by Dybowski (1908: 546, rys. 1) by image from (Dybowski, 1876: Tabl. I, fig. 3), paralectotypes (?) ZMB 7807 (4); Lake Baikal, southern part, near Kultuk village.

Cottus trigonocephalus Gratzianow, 1902: 32. Holotype by monotypy ZMMU P-3123; Lake Baikal, northern part, Ushkan'i islands.

Cottus kesslerii var. *nudus* Dybowski, 1908: 545. Syntypes are not designated; Lake Baikal.

Cottus kessleri bauntovi Taliev, 1946: 744, fig. 2. Syntypes (3) whereabouts is unknown; type locality is unknown.

Paracottus (Leocottus) kessleri lubricus Taliev, 1955: 250, fig. 97, 98. Syntypes (19) whereabouts is unknown; Lake Baikal, southern part.

Paracottus (Leocottus) pelagicus Taliev, 1955: 48, 252, fig. 99, 100. Syntypes (3) whereabouts is unknown; Lake Baikal, southern part.

Paracottus kessleri arachlensis Tarkhova, 1962: 103. Syntypes (100) whereabouts is unknown. Specimen ZISP 34220 established as a neotype by Sideleva (2003: 152) is invalid, since it is designated without specifying the exceptional necessity of this action (article 75.2, 75.3 of the Code). Arakhley lake in the Selenga river basin

Paracottus kessleri gussinensis Tarkhova, 1962: 108. Lectotype ZISP 52232, paralectotypes (9) ZISP 52233 designated by Sideleva (2003: 152); Gusinoye lake in the Selenga river basin.

Description. The maximum length (TL) and weight varies from 100 mm to 150 mm and from 10 to 40 g in different populations. Coloration is spotted, top is of various shades of brown or grey-olive with dark spots, bottom is white; D_1 6-9; D_2 17-22; P 17-20; V I,4; A 19-23; *sp.br.* 4-7, *ll.* 17-45.

Distribution. The distribution area includes the coastal zone of Lake Baikal from the edge to 150-170 m; mountain lakes in Northern Baikal region; a basin of the lower and middle reaches of the Selenga River, the Angara River and the Angara reservoirs. It inhabits the sandy and stony-sandy bottom.

Examined material: 605 specimens.

References: (Dybowski, 1874, 1876; Gratzianow, 1902; Taliev, 1946a, 1955; Palmer and White, 1961; Tarkhova, 1962; Sideleva, 2003; Bogdanov, 2015).

5. Conclusion

Currently, 42 valid species belonging to ten genera and seven subgenera have been recorded in Lake Baikal and water systems of Baikal region:

Family Cottidae Bonaparte, 1831 – Sculpins

Tribe Abyssocottini Berg, 1907 – Deep-water sculpins

Genus *Abyssocottus* Berg, 1906 – Deep-water sculpins

Subgenus *Abyssocottus* Berg, 1906

A. fuscus Bogdanov, 2014 – Brownish sculpin

A. korotneffi Berg, 1906 – Small-eyed sculpin

A. pumilus Bogdanov, 2014 – dwarf deep-water sculpin

Subgenus *Asprocottus* Berg, 1906

A. abyssalis (Talieva, 1955) – Deep-water rough sculpin

A. herzensteini (Berg, 1906) – Rough sculpin

A. intermedius (Talieva, 1955) – Half-naked sculpin

A. korjakovi (Sideleva, 2001) – Koryakov's sculpin

A. parmiferus (Talieva, 1955) – Armored sculpin

A. platycephalus (Talieva, 1955) – Flathead sculpin

A. pulcher (Talieva, 1955) – Sharp-snout sculpin

Subgenus *Cottinella* Berg, 1907

A. boulengeri Berg, 1906 – Short-head sculpin

Subgenus *Cyphocottus* Sideleva, 2003

A. euryostomus (Talieva, 1955) – Broad-snout sculpin

A. megalops (Gratzianow, 1902) – Hump-back [Big-eyed] sculpin

Subgenus *Korotnevia* Bogdanov, subgenus novum

A. elochini Taliev, 1955 – Elokhin sculpin

A. gibbosus Berg, 1906 – Hump-back [White] sculpin

A. subulatus Dybowski, 1908 – Fusiform sculpin

Subgenus *Limnocottus* Berg, 1906

A. bergi (Dybowski, 1908) – Berg's sculpin

A. bergianus (Talieva, 1935) – Flat sculpin

A. godlewskii (Dybowski, 1874) – Goglewski's sculpin

A. griseus Taliev, 1955 – Dark spotted sculpin

A. pallidus (Talieva, 1948) – Slender sculpin

Subgenus *Neocottus* Sideleva, 1982

A. thermalis (Sideleva, 2002) – Thermal sculpin

A. werestschagini Taliev, 1935 – Vereshchagin's sculpin

Genus *Adipocottus* Bogdanov genus novum – Fatty sculpins

A. multiradiatus (Berg, 1907) – Spotty-fins sculpin

A. nikolskii (Berg, 1901) – Fatty sculpin

A. talievi (Sideleva, 1999) – Taliev's sculpin

Genus *Batrachocottus* Berg, 1903 – Big-head sculpins

B. baicalensis (Dybowski, 1874) – Big-head sculpin

Genus *Procottus* Gratzianow, 1902 – Red sculpins

P. bicolor Dybowski, 1908 – Bicolor [Red] sculpin

P. gotoi Sideleva, 2001 – Goto's sculpin

P. gurwicii (Talieva, 1946) Dwarf [red] sculpin

P. jeittelesii (Dybowski, 1874) – Jeitteles's [Red] sculpin

P. major Taliev, 1949 – Big red sculpin

P. minor Taliev, 1946 – Little red sculpin

Tribe Comephorini Bonaparte, 1850 – Baikal oil fishes

Genus *Comephorus* LaCepede, 1800 – Baikal oil fishes, Golomyanka

C. baicalensis (Pallas, 1776) – Big golomyanka

C. dybowski Korotneff, 1905 – Little golomyanka

Tribe Cottini Bonaparte, 1831 – Common Sculpins

Genus *Alpinocottus* gen. nov. – Alpine sculpins

A. poecilopus szanaga (Dybowski, 1869) – East Siberian alpine sculpin

Genus *Cottus* Linnaeus 1758 – Common sculpins

C. sibiricus Warpachowski, 1889 – Siberian sculpin

Genus *Paracottus* Taliev, 1955 – Stone sculpins

P. knerii (Dybowski, 1874) – Stone sculpin

Tribe Cottocomephorini Berg, 1906 – Baikal long-fins sculpins

Genus *Cottocomephorus* Pellegrin, 1900 – Baikal long-fins sculpins

C. comephoroides (Berg, 1901) Small-eyed long-fins sculpin

C. grewingkii (Dybowski, 1874) Yellow-fins sculpin

C. inermis (Jakowlew, 1890) – Big-eyed long-fins sculpin

Genus *Leocottus* Palmer, 1961 – Sandy sculpins

L. kesslerii (Dybowski, 1874) – Sandy sculpin

The specified number of both species and genera cannot be considered final, and it will be adjusted as these fish are further studied.

Acknowledgements

The study was performed within the framework of LIN SB RAS State Task No. 0279-2021-0005 (121032300224-8).

The author thanks V.V. Pastukhov (Baikal Museum SB RAS), I.B. Knizhin and A.N. Matveyev (Irkutsk State University), P.N. Anoshko, S.V. Kirilchik and I.V. Khanaev (Limnological Institute SB RAS) for assistance in organizing the fieldworks and collecting the material.

Conflict of Interest

The author declares no conflicts of interest.

References

- Andreev R.S., Matveev A.N., Samusenok V.P. et al. 2020. Sculpin *Cottus* cf. *poecilopus* Heckel, 1837 in Baikal Lake Basin: First Findings. The Bulletin of Irkutsk State University. Series Biology. Ecology. 31: 30-51. (in Russian) DOI: [10.26516/2073-3372.2020.31.30](https://doi.org/10.26516/2073-3372.2020.31.30)
- Anoshko P.N., Makarov M.M. 2022. Length-weight relationships of Baikal oilfish (Cottoidei: Comephorus). Limnology and Freshwater Biology. 6: 1720-1723. DOI: [10.31951/2658-3518-2022-A-6-1720](https://doi.org/10.31951/2658-3518-2022-A-6-1720)
- Berg L.S. 1900 [1901]. Ryby Bajkala [Fishes of Lake Baikal]. Ezhegodnik. Zoologicheskogo Muzeya Imperatorskoi Akademii Nauk [Annual of the Zoological Museum of the Imperial Academy of Sciences]. 5: 326-372. (in Russian). URL: <https://archive.org/details/ezhegodnikzoolo190053impe/page/n101/mode/2up>
- Berg L.S. 1903. On the systematics of the Cottidae from Lake Baikal. Ezhegodnik. Zoologicheskogo Muzeya Imperatorskoi Akademii Nauk [Annual of the Zoological Museum of the Imperial Academy of Sciences]. 8: 99-114. (in Russian with English subtitle) URL: <https://www.biodiversitylibrary.org/item/34427#page/167/mode/1up>
- Berg L.S. 1906. Übersicht der Cataphracti (Fam. Cottidae, Cottocomephoridae und Comephoridae) des Baikalsees [Overview of the Sculpins (Fam. Cottidae, Cottocomephoridae and Comephoridae) of Lake Baikal]. Zoologischer Anzeiger. 30: 906-911. URL: <https://www.biodiversitylibrary.org/item/95538#page/922/mode/1up>
- Berg L.S. 1907. Die Cataphracti des Baikal-Sees (Fam. Cottidae, Cottocomephoridae und Comephoridae). [The Sculpins of Baikal Lake (Fam. Cottidae, Cottocomephoridae and Comephoridae).] Wissenschaftliche Ergebnisse einer Zoologischen Expedition nach dem Baikal-Sees unter Leitung des Professors Alexis Korotneff in der Jahren 1900-1902. Dritte Lieferung [Scientific results of a zoological expedition to Lake Baikal led by Professor Alex Korotneff in 1900-1902. Part 3] St. Petersburg und Berlin. URL: <https://archive.org/details/wissenschaftlich03koro/page/42/mode/2up>
- Berg L.S. 1949. Ryby presnyh vod SSSR i sopredel'nyh stran [Freshwater fishes of the USSR and adjacent countries]. Moscow, Leningrad: Academy of Sciences USSR Publishing. Vol. 3: 927-1382. (in Russian)
- Betancur-R R., Wiley E.O., Arratia G. et al. 2017. Phylogenetic classification of bony fishes. BMC Evolutionary Biology. 17(162): 1-40. DOI: [10.1186/s12862-017-0958-3](https://doi.org/10.1186/s12862-017-0958-3)
- Blanc M., Hureau J.-C. 1968. Catalogue critique des types de poissons du Muséum national d'Histoire Naturelle. (Poissons à joues cuirassées). [Critical catalog of the types of fish of the National Museum of Natural History. (Sculpins)]. Publications diverses du Muséum National d'Histoire Naturelle [Various publications of the National Museum of Natural History]. 23: 1-71. (In French)
- Bogdanov B.E. 2007. Variation of Stone Sculpin *Paracottus knerii* (Cottidae, Scorpaeniformes) of Baikal and Waters of Baikal Region. Journal of Ichthyology. 47 (2): 162-174.
- Bogdanov B.E. 2013 [2014]. The description of two new species of fishes of the genus *Abyssocottus* Berg, 1906 (Scorpaeniformes: Cottidae). Baikalskij zoologicheskij zurnal [Baikal zoological journal]. 2 (13): 92-96. (In Russian with English abstract)
- Bogdanov B.E. 2015. Variability and status of intraspecific forms of sand sculpin *Leocottus kesslerii* (Cottidae). Journal of Ichthyology. 55 (4): 454-463.
- Bogdanov B.E. 2017a. Phenetic Relations and Problem of Species Identification of the Genus *Batrachocottus* (Pisces: Cottidae). Hydrobiological Journal. 53 (1): 41-49.
- Bogdanov B.E. 2017b. Review of genus *Limnocottus* sculpins (Pisces: Cottidae): nomenclature, phenetic relationships and diagnostic characters. Baikalskij zoologicheskij zurnal [Baikal zoological journal]. 21 (2): 46-55. (In Russian with English abstract)
- Bogdanov B.E. 2018. Phenetic relationships and diagnostic features of sculpins of the genus *Asprocottus* (Scorpaeniformes: Cottoidea). Limnology and Freshwater Biology. 2: 113-121. DOI: [10.31951/2658-3518-2018-A-2-113](https://doi.org/10.31951/2658-3518-2018-A-2-113)
- Bogdanov B.E. 2019. Phenetic relationships and diagnostic features of sculpins of the genus *Cottocomephorus* (Perciformes: Cottidae). Limnology and Freshwater Biology. 2: 223-231. DOI: [10.31951/2658-3518-2019-A-2-223](https://doi.org/10.31951/2658-3518-2019-A-2-223)
- Bogdanov B.E. 2021. Phenetic relationships and problem of specie identification of sculpins of the genus *Cyphocottus* (Pisces: Cottidae). Limnology and Freshwater Biology. 2: 1130-1136. DOI: [10.31951/2658-3518-2021-A-2-1130](https://doi.org/10.31951/2658-3518-2021-A-2-1130)
- Bogdanov B.E., Knizhin I.B. 2007. Variability of Siberian sculpin *Cottus sibiricus* (Cottidae, Scorpaeniformes). Journal of Ichthyology. 47 (4): 271-278. DOI: [10.1134/S0032945207040030](https://doi.org/10.1134/S0032945207040030)
- Bogdanov B.E., Sverdlova T.V., Knizhin I.B. 2013. Izmenchivost' i taksonomicheskii status sibirskikh populyatsii pestronogogo podkamenshchika *Cottus poecilopus* complex (Scorpaeniformes: Cottidae) [Variability and taxonomic status of siberian populations of *Cottus poecilopus* complex (Scorpaeniformes: Cottidae)]. Bulletin of Siberian Federal University. Biology. 6(1): 18-31. (in Russian)
- Bogutskaya N.G., Naseka A.M. 2004. Catalogue of agnathans and fishes of fresh and brackish waters of Russia with comments on nomenclature and taxonomy. Moscow: KMK Publishing. (In Russian with English introduction)
- Bonaparte C.L. 1831. Saggio di una distribuzione metodica degli animali vertebrati [Assay of a methodical distribution of vertebrate animals]. Roma: Presso Antonio Boulzaler. (in Italian) URL: <https://www.biodiversitylibrary.org/item/103232#page/94/mode/1up>
- Bonaparte C.L. 1850. Conspectus systematis ichthyologiae. Editio reformata. [Conspectus of the ichthyology system. Reformed edition.] Batavia: E.J. Brill. (in Latin)
- Dybowski B. 1869. Vorläufige Mittheilungen über die Fischfauna des Ononflusses und des Ingoda in Transbaikalien. [Preliminary information about the fish fauna of the Onon River and the Ingoda in Transbaikalia.] Verhandlungen der K.-K. zoologisch-botanischen Gesellschaft in Wien. [Proceedings of the Imperial and Royal Zoological and Botanical Society in Vienna.] 19: 945-958. Pls. 14-18. (in German) URL: <https://www.biodiversitylibrary.org/item/137119#page/1083/mode/1up>
- Dybowski B. 1874. Die Fische des Baikal-Wassersystemes. [The fish of Baikal water system.] Verhandlungen der K.-K.

zoologisch-botanischen Gesellschaft in Wien. [Proceedings of the Imperial and Royal Zoological and Botanical Society in Vienna.] 24: 384-394. (in German) URL: <https://www.biodiversitylibrary.org/page/30250413>

Dybowski B. 1876. Ryby ozero Baykal [Fishes of Lake Baikal] Izvestiya Sibirskogo otdeleniya Imperatorskago russkago geograficheskago obshchestva [Proceedings of the Siberian branch of the Imperial Russian Geographical Society]. 7 (1/2): 1-25. (In Russian) URL: <https://elibrigo.ru/safe-view/123456789/213584/1/UnVQUkxJQjEyMDQ3MTYwLnBkZg>

Dybowski B. 1908. O nowych badaniach nad fauna Bajkalu [New investigations of the fauna of Lake Baikal]. Kosmos. 33: 536-574. (in Polish with Esperanto summary)

Eschmeyer's Catalog of Fishes: Genera, Species, References. 2023. R. Fricke, W.N. Eschmeyer, R. Van der Laan (eds). Electronic version accessed 4 April 2023. URL: <http://researcharchive.calacademy.org/research/ichthyology/catalog/fishcatmain.asp>.

Gratzianow V.I. 1902. Ikhtiofauna Baykala [Ichthyofauna of Lake Baikal]. Dnevnik Zoologicheskogo Otdeleniya Obshchestva Lyubiteley Estestvoznaniya, Antropologii i Etnografii [Diary of the zoological department of the Society of Enthusiasts of Natural Science, Anthropology and Ethnography]. 3 (3): 18-61. (In Russian)

Goto A., Yokoyama R., Kinoshita I. et al. 2020. Japanese catadromous fourspine sculpin, *Rheopresbe kazika* (Jordan & Starks) (Pisces: Cottidae), transferred from the genus *Cottus*. Environmental Biology of Fishes. 103: 213-220. DOI: [10.1007/s10641-019-00921-3](https://doi.org/10.1007/s10641-019-00921-3)

Heckel J. J. 1840. Ichthyologische Beiträge zu den Familien der Cottoiden, Scorpaenoiden, Gobioiden und Cyprinoiden. [Ichthyological contributions to the families of Cottoids, Scorpaenoids, Gobioids and Cyprinoids.] Annalen des Wiener Museums der Naturgeschichte. [Annals of the Vienna Museum of Natural History.] 2: 143-164, Pls. 8-9. URL: <https://www.biodiversitylibrary.org/page/11766207#page/171/mode/1up>

International Commission on Zoological Nomenclature. 1999. International Code of Zoological Nomenclature: fourth edition International. London: Trust for Zoological Nomenclature. URL: <https://www.iczn.org/the-code/the-international-code-of-zoological-nomenclature/>

Kinziger A.P., Wood R.M., Neely D.A. 2005 Molecular Systematics of the Genus *Cottus* (Scorpaeniformes: Cottidae). Copeia. 2: 303-311. DOI: [10.1643/CI-03-290R1](https://doi.org/10.1643/CI-03-290R1)

Kontula T., Kirilchik S.V., Vainola R. 2003. Endemic diversification of the monophyletic cottoid fish species flock in Lake Baikal explored with mtDNA sequencing // Molecular Phylogenetics and Evolution. 27:143-155. DOI: [10.1016/S1055-7903\(02\)00376-7](https://doi.org/10.1016/S1055-7903(02)00376-7)

Korotneff A. 1905. Die Comephoriden des Baikalsees [The Comephorids of Baikal Lake]. Wissenschaftliche Ergebnisse einer Zoologischen Expedition nach dem Baikalsee unter Leitung des Professors Alexis Korotneff in der Jahren 1900-1902. Zweite Lieferung. [Scientific results of a zoological expedition to Lake Baikal led by Professor Alex Korotneff in 1900-1902. Part 2]. Kiew und Berlin. (in Russian with summary in German) URL: <https://archive.org/details/wissenschaftlich02koro/page/n43/mode/2up>

Koryakov E.A., Sidelev G.P. 1976. The sculpins (Cottidae) of Lake Agatha on the Putoran Plateau. Journal of Ichthyology. 16 (3): 498-501.

Kottelat M. 1997. European freshwater fishes. Biologia. 52: 1-271.

La Cépède B.G.E. 1800. Histoire de Naturelle des Poissons. [The natural history of fish.] Vol. 4. Paris: Plassan. (in French) URL: <https://archive.org/details/histoirenaturel2lace/page/n5/mode/2up>

Linnaeus C. 1758. Systema Naturae (Systema naturae per regna tria naturae, secundum classes, ordines, genera, species, cum characteribus, differentiis, synonymis, locis. Tomus I. Editio decima, reformata.) [The system of nature. Ed. 10. Vol. 1]. (in Latin) URL: <https://www.biodiversitylibrary.org/item/80764#page/3/mode/1up>

Pallas P.S. 1776. Reise durch verschiedene Provinzen des Russischen Reiches. T. 3. Verlag der Russischen Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften [Travel through different provinces of the Russian Empire]. Vol. 3. St. Petersburg: Publishing House of the Russian Imperial Academy of Sciences URL: <https://elibrigo.ru/safe-view/123456789/230592/1/ci0yNzdfUmVpc2UgZHVyY2ggdmVyc2NoaWVhZW5lIFByb-3ZpbnpbiBkZXMGUnVpc2NoZW4gUmVfMS5wZGY>

Palmer G., White N.I. 1958 [1961]. Pisces. Zoological Record. 95: 1-141.

Pellegrin J. 1900. Poisson nouveau du lac Baikal [New fishes from Lake Baikal]. Bulletin du Muséum National d'Histoire Naturelle. [Bulletin of the National Museum of Natural History.]. 4 (7): 354-356. URL: <https://www.biodiversitylibrary.org/item/27174#page/368/mode/1up>

Shedko S.V., Miroshnichenko I.L. 2007. Phylogenetic relationships of sculpin *Cottus volki* Taranetz, 1933 (Scorpaeniformes, Cottidae) according to the results of analysis of control region in mitochondrial DNA. Journal of Ichthyology. 47(1): 21-25. DOI: [10.1134/S003294520701002X](https://doi.org/10.1134/S003294520701002X)

Sideleva V.G. 1982. Seismosensornaya sistema i yekologiya baikal'skih podkamenshhikovykh ryb [Sensory system and ecology of the Baikal sculpins (Cottoidei)]. Novosibirsk: Nauka Publ. (in Russian)

Sideleva V.G. 1999. A new species of the endemic Baikal genus *Batrachocottus* (Cottidae). Journal of Ichthyology. 39 (3): 203-208.

Sideleva V.G. 2001. List of fishes from Lake Baikal with descriptions of new taxa of cottoid fishes. In: Alimov, A.F. (Eds.) New contributions to freshwater fish research. Proceedings of the Zoological Institute. 287: 45-79.

Sideleva V.G. 2002. Fish fauna of the area of high hydrothermal activity (Frolikha Bay, Lake Baikal), with the description of a new species of the genus *Neocottus* (Abyssocottidae). Journal of Ichthyology, 42 (2): 219-222.

Sideleva V.G. 2003. The endemic fishes of Lake Baikal. Leiden: Backhuys Publ.

Sideleva V.G. 2017. Redescription of *Cottus sibiricus* and an estimation of differences between this species and *Cottus dzungaricus* (Cottidae). Journal of Ichthyology. 57(6): 827-834. DOI: [10.1134/S003294521706011X](https://doi.org/10.1134/S003294521706011X)

Sideleva V.G., Goto A. 2009. Species status and redescription of three species of the group *Cottus poecilopus* (Cottidae) from Eurasia. Journal of Ichthyology. 49 (8): 599-613. DOI: [10.1134/S0032945209080049](https://doi.org/10.1134/S0032945209080049)

Smith W.L., Busby M.S. 2014. Phylogeny and taxonomy of sculpins, sandfishes, and snailfishes (Perciformes: Cottoidei) with comments on the phylogenetic significance of their early-life-history specializations. Molecular Phylogenetic and Evolution. 79: 332-52. DOI: [10.1016/j.ympev.2014.06.028](https://doi.org/10.1016/j.ympev.2014.06.028)

Taliev D.N. 1935. Novye formy bychkov iz Baikala [New forms of sculpins from Lake Baikal]. Trudy Baikalskoi Limnologicheskoi Stantsii [Proceedings of Baikal Limnological Station]. 6: 59-68. (In Russian, with German summary)

Taliev D.N. 1946a. Predki bajkal'skih Cottoidei v Cipo-Cipikanskikh ozerakh (sistema r.Vitima, bassejn Leny) [Ancestors of the Baikal Cottoidei in Tsipo-Tsipikan Lakes (Vitim-River System, Basin of the Lena)]. Doklady Akademii Nauk SSSR [Reports of the USSR Academy of Sciences]. 52 (8): 743-746. (In Russian)

Taliev D.N. 1946b. Novyi rod Cottoidei iz ozero Baikala [A new genus Cottoidei from Lake Baikal]. Doklady Akademii

Nauk SSSR [Reports of the USSR Academy of Sciences]. 54 (1): 89-92. (in Russian)

Taliev D.N. 1948. K voprosu o prichinah i tempah divergentnoj jevoljucii bajkal'skih Cottoidei [On the rate and causes of divergent evolution in the Cottoidei from Lake Baikal]. Trudy Baikalskoi Limnologicheskoi Stantsii [Proceedings of Baikal Limnological Station]. 12: 107-158. (In Russian)

Taliev D.N. 1955. Bychki-podkamenshhiki Bajkala (Cottoidei) [The Sculpins of Lake Baikal (Cottoidei)]. Moscow, Leningrad: Nauka Publ. (in Russian)

Tarkhova Yu.N. 1962. Materialy po vnutrividovoj izmenchivosti peschanoj shirokolobki [Data on the intraspecific variability of sand sculpin]. Short communications of Buryat Complex Research Institute. 3: 101-118. (in Russian)

Teterina V.I., Bogdanov B.E., Kirilchik S.V. 2022. Complete mitochondrial genomes and phylogenetic analysis of four Baikal endemic *Batrachocottus* species (Scorpaeniformes: Cottoidei). Mitochondrial DNA Part B-Resources. 7(1): 123-

124. DOI: [10.1080/23802359.2021.2013741](https://doi.org/10.1080/23802359.2021.2013741)

Warpachowski N.A. 1889. Kratkie dannye po ikhtiofaune aziatskoy Rossii [Brief data on ichthyofauna of Asian Russia]. Zapiski Imperatorskoi Akademii Nauk [Notes of the Imperial Academy of Sciences]. 59 (1): 1-21. Pl. 1. (in Russian)

Yakovlev V.E. 1890. K ikhtiofaune Angary [To the ichthyofauna of the Angara River]. Izvestiia Vostochno-Sibirskogo otdiela Imperatorskago russkago geograficheskago obshchestva [Reports of the East Siberian branch of the Imperial Russian Geographical Society]. 21 (3): 49-57. (in Russian) URL: <https://elibrary.ru/safe-view/123456789/213649/1/UnVQUkxJQjEyMDQ3MTk3LnBkZg>

Yokoyama R., Sideleva V.G., Shedko S.V. et al. 2008. Broad-scale phylogeography of the Palearctic freshwater fish *Cottus poecilopus* complex (Pisces: Cottidae). Molecular Phylogenetics and Evolution 48: 1244-1251. DOI:[10.1016/j.ympev.2008.02.002](https://doi.org/10.1016/j.ympev.2008.02.002)

Коттоидные рыбы (Perciformes: Cottidae) Байкала и Байкальского региона: обновлённый аннотированный список с описанием новых таксонов

Богданов Б.Э.

Лимнологический институт Сибирского отделения Российской академии наук, ул. Улан-Баторская, 3, 664033 Иркутск, Россия

АННОТАЦИЯ. Представлен обновлённый список таксонов коттоидных рыб Байкала и сопредельных бассейнов, содержащий данные о номенклатуре, диагностических признаках и распространении видов. В настоящее время для Байкала и Байкальского региона установлено обитание 42 видов (38 из которых эндемики Байкала), относящихся к десяти родам и семи под родам семейства Cottidae. Приведены описания новых родов *Adipocottus* и *Alpinocottus* и нового подрода *Korotnevia*.

Ключевые слова: Cottidae, Подкаменщиковые, номенклатура, таксономия, диагностические признаки, Байкал и Байкальский регион.

1. Введение

Согласно современным данным о филогении и классификации костистых рыб (Smith and Busby, 2014; Betancur-R et al., 2017), к Коттоидным рыбам (infraorder Cottales: suborder Cottoidei: order Perciformes) относят от шести до девяти семейств, в том числе Cottidae (Подкаменщиковые). В настоящее время оно включает все пресноводные (около 110 видов) и один морской вид, *Leptocottus armatus*, а все другие морские виды (около 200) исключены из данного семейства. Байкальские подкаменщиковые рыбы интересны тем, что составляют около трети видов семейства Cottidae и более чем две трети всего видового разнообразия рыб Байкала. Цель данной статьи представить обновлённый аннотированный список подкаменщиковых Байкала и Байкальского региона, включающий скорректированные номенклатурные данные, диагностические признаки, информацию о распространении и описания новых таксонов.

2. Материалы и методы

Описания таксонов приводятся на основании литературных данных и результатов исследования коллекций коттоидных рыб из фондов лаборатории ихтиологии Лимнологического института СО РАН, в том числе, собранных автором в период 2000-2017.

*Corresponding author.

E-mail address: bakhtiar.bogdanov@mail.ru (Б.Э. Богданов)

Поступила: 09 мая 2023; Принята: 26 мая 2023;

Опубликована online: 15 июня 2023

В работе использованы данные, как из печатных, так и оцифрованных источников, размещённых на интернет ресурсах: Internet archive (<https://archive.org>), Biodiversity Heritage Library (<https://www.biodiversitylibrary.org>), Electronic Library of Russian Geographical Society (<https://elibrary.ru>).

Номенклатурные данные приведены в соответствии с International Code of Zoological Nomenclature (International Trust for Zoological Nomenclature, 1999), далее “Кодекс” и Catalog of fishes (Eschmeyer’s Catalog, 2023).

3. Основные номенклатурные термины и определения.

Голотип (Ст. 73.1 Кодекса) это единственный экземпляр, на котором в первоначальной публикации был основан новый номинальный таксон видовой группы. Если автор, устанавливая новый номинальный таксон видовой группы, утверждает в первоначальной публикации, что один и только один экземпляр является голотипом или “типом” (или употребляет какое-либо равнозначное выражение), то этот экземпляр является голотипом, фиксированным по первоначальному обозначению. Если номинальный таксон видовой группы основан на единственном экземпляре, что прямо указано в первоначальной публикации или вытекает из нее, то

© Автор(ы) 2023. Эта работа распространяется под международной лицензией Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0.



этот экземпляр является голотипом по монотипии. Если таксон был установлен до 2000 г., то, чтобы облегчить идентификацию этого экземпляра, могут быть приняты во внимание свидетельства, отсутствующие в самой работе. Обозначение изображения единственного экземпляра в качестве голотипа должно рассматриваться как обозначение экземпляра, изображенного на рисунке; то обстоятельство, что этот экземпляр более не существует или не может быть найден, само по себе не делает обозначение невалидным.

Синтипы (Ст. 73.2 Кодекса) это экземпляры типовой серии, которые вместе составляют номенклатурный тип. Они могут быть определенно обозначены как синтипы; для номинальных таксонов видовой группы, установленных до 2000 г, все экземпляры типовой серии автоматически являются синтипами, если ни голотип, ни лектотип не были фиксированы. Если номинальный таксон видовой группы имеет синтипы, то все они как компоненты номенклатурного типа равноценны для номенклатуры.

Лектотип (Ст. 74 Кодекса) может быть обозначен из числа синтипов, для того чтобы стать единственным носителем названия номинального таксона видовой группы и эталоном для его применения. Валидное обозначение лектотипа фиксирует статус этого экземпляра как единственного номенклатурного типа данного номинального таксона; все последующие обозначения лектотипа не являются валидными. Валидное обозначение лектотипа отменяет любые предшествующие ограничения в применении названия таксона. Валидное обозначение лектотипа навсегда лишает статуса синтипа другие экземпляры, бывшие ранее синтипами этого номинального таксона; эти экземпляры становятся паралектотипами.

Если показано, что экземпляр, обозначенный как лектотип, не был синтипом, то он утрачивает свой статус лектотипа. Обозначение должно быть индивидуальным. Нельзя обозначать лектотипы совокупно, общим утверждением; каждое обозначение должно производиться специально для отдельного номинального таксона с целью точной характеристики этого таксона. Обозначение по изображению или описанию. Обозначение изображения или описания синтипа в качестве лектотипа должно рассматриваться как обозначение изображенного или описанного экземпляра; то обстоятельство, что этот экземпляр более не существует или его не удастся отыскать, само по себе не делает обозначение невалидным.

Обозначение лектотипа до 2000 г. При обозначении лектотипа, сделанном до 2000 г., должен был использоваться термин “лектотип”, или его точный перевод, или равнозначное выражение (например, “тип”), или автор должен недвусмысленно избрать определенный синтип в качестве единственного номенклатурного типа таксона. Если из первоначальной работы следует, что таксон был основан на более чем одном экземпляре,

то последующее употребление термина “голотип” не составляет валидного обозначения лектотипа, если только автор, ошибочно употребляющий этот термин, не указал определенно, что он избирает из типовой серии данный экземпляр в качестве номенклатурного типа.

Неотип (Ст. 75 Кодекса) это номенклатурный тип номинального таксона видовой группы, обозначенный с соблюдением условий, указанных ниже, в тех случаях, когда предполагается, что экземпляры номенклатурного типа (т. е. голотип, лектотип, синтипы или ранее обозначенный неотип) не сохранились и автор считает, что номенклатурный тип необходим для объективного определения номинального таксона. Наличие сохранившихся паратипов или паралектотипов само по себе не препятствует обозначению неотипа. Обозначение неотипа не должно быть самоцелью или становиться предметом повседневной кураторской деятельности, и любое такое обозначение неотипа не является валидным.

Обозначение неотипа валидно только в тех случаях, когда имеется исключительная необходимость, и только тогда, когда эта необходимость определенно указана и обозначение опубликовано со следующими данными: указанием, что неотип обозначается с определенно указанной целью выяснения таксономического статуса или типовой местности номинального таксона; указанием признаков, каковы, по мнению автора, отличают номинальный таксон видовой группы, для которого обозначается неотип, от других таксонов, или библиографическая ссылка на такое указание; сведения и описание, достаточные для точного опознания обозначенного экземпляра; основания, заставляющие автора считать, что экземпляр(ы), составляющие номенклатурный тип (т. е. голотип, лектотип, все синтипы или обозначенный ранее неотип) утеряны или уничтожены, и меры, которые были приняты для их отыскания; доказательства соответствия неотипа тому, что известно о прежнем номенклатурном типе из первоначального описания и из других источников; однако неотип может быть основан на экземпляре, относящемся к иному полу или иной стадии жизненного цикла, если это необходимо или желательно для обеспечения стабильности номенклатуры; доказательства того, что неотип происходит из места, расположенного как можно ближе к первоначальному типовому местонахождению, и, где уместно, из того же геологического горизонта или вида-хозяина, что и первоначальный номенклатурный тип; указания, что неотип является собственностью или сразу после опубликования поступит в собственность известного научного или учебного учреждения (с указанием названия), в котором хранятся научные коллекции и имеются надлежащие условия для хранения номенклатурных типов и их доступности для изучения.

Типовое местонахождение (Ст. 76 Кодекса) номинального таксона видовой группы – это географическое место поимки,

сбора или наблюдения его номенклатурного типа. Если имеются синтип и лектотип не был обозначен, то типовое местонахождение включает местонахождения всех синтипов. Место, откуда происходит лектотип, становится типовым местонахождением номинального таксона видовой группы, невзирая на любое опубликованное ранее утверждение о типовом местонахождении. Место, откуда происходит неотип, становится типовым местонахождением номинального таксона видовой группы, невзирая на любое опубликованное ранее утверждение о типовом местонахождении.

Аббревиатуры музейных и ваучерных коллекций:

BM ISU – Байкальский музей Иркутского государственного университета;

BMNH – Музей Естествознания, Лондон;

LIN – Лимнологический институт СО РАН, Иркутск;

MNHN – Национальный Музей Естествознания, Париж;

NM RGS – Отдел природы Иркутского областного краеведческого музея, Иркутск;

NMW – Музей Естествознания, Вена;

ZISP – Зоологический институт РАН, Санкт-Петербург;

ZMB – Музей Естествознания, Берлин;

ZM KNU – Зоологический музей Киевского национального университета;

ZMMSU – Зоологический музей Московского государственного университета.

Аббревиатуры биометрических признаков:

TL – абсолютная длина; D_1 , D_2 , P, A, – число лучей в спинных, грудном и Анальном плавниках; *sp.br.* – число жаберных тычинок; *ll.* – число пор или свободных невроматов в боковой линии; *lso.*, *lio.*, *lt.*, *loc.*, *lpm.* – число свободных невроматов в надглазничной, подглазничной височной, затылочной и предкрышечно-нижнечелюстной линиях.

4. Результаты и обсуждение

Семейство Cottidae Bonaparte, 1831 – Подкаменщиковые

Cottini Bonaparte: 1831: 90, 103; как триба семейства Triglidae.

Триба Abyssocottini Berg, 1907

Abyssocottini Berg, 1907: 38; типовой род *Abyssocottus* Berg, 1906, по первоначальному обозначению.

Таксономический состав трибы соответствует подсемейству *Abyssocottini* (-nae) (sensu Berg, 1907; Богущая и Насека, 2004) и включает роды глубоководных широколобок эндемичных для Байкала. Их отличительными признаками служат три мягких луча в брюшных плавниках и 9-16 лучей в анальном плавнике.

Исходя из морфологических и молекулярных данных (Талиев, 1955; Kontula et al., 2003; Teterina et al., 2022), род *Abyssocottus* принимается в таксономическом объеме равном подсемейству

Abyssocottinae (sensu Талиев, 1955), с делением на подроды: *Abyssocottus*, *Asprocottus*, *Cottinella*, *Limnocottus*, *Neocottus* и *Korotnevia* (subgen.nov).

Для глубоководных видов рода *Batrachocottus* (*B. nikoskii*, *B. multiradiatus*, *B. talievi*) устанавливается новый род *Adipocottus* (gen.nov). Он филогенетически близок роду *Abyssocottus*, но морфологически существенно отличается от него. Соответственно в роде *Batrachocottus* остаётся только один вид *B. baicalensis*.

Род *Abyssocottus* Berg, 1906 – Глубинные широколобки

Abyssocottus Berg, 1906: 908. Masc.; типовой вид *Abyssocottus korotneffi* Berg, 1906, по первоначальному обозначению.

Описание. Поверхность головы рельефная за счёт выступающих частей *etmoideum*, *prefrontale*, *frontale* and *suborbitale*. На *preoperculum* от одного до пяти небольших шипов либо их рудименты. Кожа голая или покрыта шипиками. Сенсорная система представлена свободными невромастами, сгруппированными в линии, повторяющие топографию сенсорных каналов. Кроме того, на голове и теле есть дополнительные ряды невроматов, расположение которых не связано с топографией каналов. Невроматы располагаются в углублениях эпидермиса, на бугорковидных возвышениях, или на кожных папиллах.

Подрод *Abyssocottus* Berg, 1906 – Глубинные широколобки

Abyssocottus Berg, 1906: 908. Masc.; типовой вид *Abyssocottus korotneffi* Berg, 1906, по первоначальному обозначению.

Описание. Голова сильно уплощенная. Гребни на подглазничных и лобных костях развиты слабо. На *preoperculum* один небольшой заостренный шип. Глаза маленькие, круглые, в больших овальных глазницах. Костных шипиков на теле нет. Невроматы с плоской куполой, имеют вид светлых пятнышек, располагаются в углублениях эпидермиса и на коротких кожных папиллах в виде бугорков в передней части подглазничной линии.

Abyssocottus (Abyssocottus) fuscus Bogdanov, 2014 – бурая широколобка

Abyssocottus fuscus Богданов, 2013: 93; рис. 1, 2 (публикация вышла в марте 2014). Голотип BM ISU 395 (ex LIN 294-09-26); паратипы: LIN 005-07-08, 017-08-04, 014-09-05, 015-09-05, 049-09-13, 078-09-20, 079-09-20, 230-09-23, 231-09-23, 291-09-26, 292-09-26, 293-09-26, 294-09-26, 295-09-26, 296-09-26; Байкал, п-ов Святой Нос, глубина 500-550 м.

Описание. Длина (TL) до 130-135 мм, масса до 20-25 г; окраска монотонная, бурая; D_1 4-5, D_2 13-15, P 14-15, A 12-15, *sp.br.* 6-8, *lso.* 5-12, *lio.* 16-23, *lt.* 3-4, *loc.* 1, *lpm.* 20-30, *ll.* 50-65.

Распространение. Эндемик Байкала, обитает на илистом дне на глубинах от 500 до 950 м.

Исследованный материал: типовые экземпляры.

Источник: (Богданов, 2013).

Abyssocottus (Abyssocottus) korotneffi Berg, 1906 – малоглазая широколобка

Abyssocottus korotneffi Berg, 1906: 908. Байкал, глубина 180-1600 м. Лектотип: ZISP 13733 обозначен Л.С. Бергом (Berg, 1907: 47, Taf. V, fig. 3a); Байкал у села Горемыки (Байкальское), глубина 180 м. Паралектотипы (5): коллекции № 14, 38, 40, 47 и 60 проф. А.А. Коротнева, вероятно находятся в фондах Зоологического музея Киевского национального университета (ZM KNU).

Описание. Длина до 130-135 мм, масса до 20-25 г; окраска монотонная, светло-оранжевая или светло-жёлтая; D_1 3-6, D_2 12-15, P 13-16, A 11-15, $sp.br.$ 5-9, $l.so.$ 8-13, $l.io.$ 18-23, $l.t.$ 2-5, $l.oc.$ 1-2, $l.pm.$ 21-30, $l.l.$ 53-63.

Распространение. Эндемик Байкала, обитает на илистом дне на глубинах от 170 до 1600 м.

Исследованный материал: 20 экземпляров.

Источники: (Berg, 1906, 1907; Богданов, 2013).

***Abyssocottus (Abyssocottus) pumilus* Bogdanov, 2014 – карликовая глубинная широколобка**

Abyssocottus pumilus Богданов, 2013: 93; рис. 1, 2 (публикация вышла в марте 2014). Голотип BM ISU 396 (ex LIN 173-06-32); паратипы: LIN 298-09-26 (12); Байкал напротив села Бугульдейка, глубина 508-517 м.

Описание. Длина (TL) до 50-60 мм, масса до 1-2 г; окраска монотонная, светло-коричневая или светло-серая; D_1 5-6, D_2 13-15, P 13-15, A 11-14, $sp.br.$ 6-8, $l.so.$ 9-11, $l.io.$ 15-16, $l.t.$ 4, $l.oc.$ 1, $l.pm.$ 17, $l.l.$ 32-38.

Распространение. Эндемик Байкала, обитает на илистом дне на глубинах от 400 до 1050 м.

Исследованный материал: типовые экземпляры.

Источник: (Богданов, 2013).

Подрод *Asprocottus* Berg, 1906 – шершавые широколобки

Asprocottus Berg, 1906: 907. Masc. Типовой вид *Asprocottus herzensteini* Berg, 1906 по монотипии.

Описание. Голова умеренно уплощенная. Гребни на подглазничных и лобных костях развиты хорошо либо умеренно. На предкрышечной кости 4-5 острых шипов, из которых первые три, реже два, верхних хорошо развиты, а нижние могут быть рудиментарными. Костные шипики, или их рудименты покрывают всю верхнюю часть туловища, либо есть только под грудными плавниками. Невромасты располагаются на бугорках и папиллах.

***Abyssocottus (Asprocottus) abyssalis* (Taliev, 1955) – глубоководная шершавая широколобка**

Asprocottus herzensteini abyssalis Талиев, 1955: 69, рис. 10, 29, 37, 128, 129. Местонахождение синтипов (25) неизвестно; Байкал, залив Лиственничный, глубина 877 м. Обозначение неотипа ZISP 46633 (Sideleva, 2003: 181) не валидно, так как не сопровождалось обоснованием исключительной необходимости данного действия (ст. 75.2, 75.3 Кодекса). Если будет обоснована объективная необходимость установить единственный номенклатурный тип вида, то лектотип может быть обозначен по изображению в оригинальной публикации (Талиев, 1955: рис. 128). Тот факт, что изображённый экземпляр более не существует

или его не удаётся отыскать, не делает такое обозначение невалидным (ст. 74.4 Кодекса).

Описание. Длина (TL) до 72 мм, масса до 4 г; окраска монотонная светло-серая или розовато-серая; D_1 5-8, D_2 13-16, P 13-16, A 12-14, $sp.br.$ 6-8, $l.so.$ 8-12, $l.io.$ 14-20, $l.t.$ 4-6, $l.oc.$ 1-4 (or absent), $l.pm.$ 18-23, $l.l.$ 31-46.

Распространение. Эндемик Байкала, обитает на илистом дне, на глубинах от 150 до 1400 м.

Исследованный материал: 14 экземпляров.

Источники: (Талиев, 1955; Sideleva, 2003; Bogdanov, 2018).

***Abyssocottus (Asprocottus) herzensteini* (Berg, 1906) – шершавая широколобка**

Asprocottus herzensteini Berg, 1906: 907. Лектотип: ZISP 13740 обозначен Л.С. Бергом (Berg, 1907: 55; Fig. 14; Taf. V, Fig. 1); Байкал. Местонахождение паралектотипов (3) неизвестно.

Описание. Длина (TL) до 117 мм, масса до 17.5 г; окраска монотонно серая или розовато-серая; D_1 6-7, D_2 13-16, P 15-17, A 12-15, $sp.br.$ 5-8, $l.so.$ 9-12, $l.io.$ 17-22, $l.t.$ 2-4, $l.oc.$ 1-3, $l.pm.$ 19-25, $l.l.$ 34-50.

Распространение. Эндемик Байкала, обитает на илистом дне, на глубинах от 200 до 800 м.

Исследованный материал: 22 экземпляра.

Источники: (Berg, 1906, 1907; Bogdanov, 2018).

***Abyssocottus (Asprocottus) intermedius* (Taliev, 1955) – полуголая широколобка**

Asprocottus herzensteini intermedius Талиев, 1955: 69, рис. 29, 132, 133. Местонахождение синтипов (7) неизвестно; северная часть Байкала, глубина 30-330 м. Если будет обоснована объективная необходимость установить единственный номенклатурный тип вида, то лектотип может быть обозначен по изображению в оригинальной публикации (Талиев, 1955: рис. 132). Тот факт, что изображённый экземпляр более не существует или его не удаётся отыскать, не делает такое обозначение невалидным (ст. 74.4 Кодекса).

Описание. Длина (TL) до 87 мм, масса до 7.5 г; окраска коричневатая-серая с тёмными пятнами; D_1 5-7, D_2 15-17, P 13-17, A 14-17, $sp.br.$ 4-7, $l.so.$ 9-12, $l.io.$ 14-18, $l.t.$ 6-6, $l.oc.$ 1-3, $l.pm.$ 19-26, $l.l.$ 42-61.

Распространение. Эндемик Байкала, обитает на песчано-илистом дне, на глубинах от 30 до 350 м.

Исследованный материал: 17 экземпляров.

Источники: (Талиев, 1955; Bogdanov, 2018).

***Abyssocottus (Asprocottus) korjakovi* (Sideleva, 2001) – широколобка Корякова**

Asprocottus korjakovi Sideleva, 2001: 61, fig. 1, tabl. 1 (holotype ZISP 50871, paratypes (4) ZISP 52086; Lake Baikal, Maloye More Strait, depth 115-125 м).

Asprocottus korjakovi minor Sideleva, 2001: 64, tabl. 2 (holotype ZISP 49704, paratypes (5) ZISP 52088; Lake Baikal, Selenginskoye shoal, depth 250 м).

Описание. Длина (TL) крупной формы (*A. korjakovi korjakovi*) достигает 123 мм, масса до 28 г. Особи мелкой формы (*A. korjakovi minor*) достигают 88 мм, и 8 г. Окраска светлая буровато-серая с

тёмными пятнами; D_1 3-7, D_2 13-17, P 13-16, A 13-16, *sp.br.* 4-7, *l.so.* 6-12, *l.io.* 14-20, *l.t.* 1-5, *l.oc.* 1-3, *l.pm.* 16-24, *l.l.* 31-48.

Распространение. Эндемик Байкала, обитает на илистом и песчано-илистом дне, на глубинах от 50 до 350-450 м

Исследованный материал: 58 экземпляров

Источники: (Sideleva, 2001; Bogdanov, 2018).

***Abyssocottus (Asprocottus) parmiferus* (Taliev, 1955) – панцирная широколобка**

Asprocottus herzensteini parmiferus Талиев, 1955: 68, рис. 43, 69, 127. Местонахождение синтипов (5) неизвестно; Байкал, залив Листвничный, глубина 22 м. Обозначение неотипа ZISP 49702 (Sideleva, 2003: 181) не валидно, так как не сопровождалось обоснованием исключительной необходимости данного действия (ст. 75.2, 75.3 Кодекса). Если будет обоснована объективная необходимость установить единственный номенклатурный тип вида, то лектотип может быть обозначен по изображению в оригинальной публикации (Талиев, 1955: рис. 127). Тот факт, что изображённый экземпляр более не существует или его не удаётся отыскать, не делает такое обозначение невалидным (ст. 74.4 Кодекса).

Описание. Длина (TL) до 78 мм, масса до 8 г; окраска коричневая, красно-коричневая или розовато-красная с тёмными пятнами; D_1 4-7, D_2 13-16, P 14-17, A 12-15, *sp.br.* 4-6, *l.so.* 6-10, *l.io.* 11-19, *l.t.* 2-4, *l.oc.* 1-3, *l.pm.* 11-21, *l.l.* 20-40.

Распространение. Эндемик Байкала, обитает на каменистом и песчано-каменистом дне, на глубинах от 20 до 300-350 м.

Исследованный материал: 14 экземпляров.

Источники: (Талиев, 1955; Sideleva, 2003; Bogdanov, 2018).

***Abyssocottus (Asprocottus) platycephalus* (Taliev, 1955) – плоскоголовая широколобка**

Asprocottus herzensteini platycephalus Талиев, 1955: 68, рис. 23, 29, 43, 130, 131. Местонахождение синтипов (6) неизвестно; северная часть Байкала, глубина 170 м. Обозначение неотипа ZISP 46863 (Sideleva, 2003: 187) не валидно, так как не сопровождалось обоснованием исключительной необходимости данного действия (ст. 75.2, 75.3 Кодекса). Если будет обоснована объективная необходимость установить единственный номенклатурный тип вида, то лектотип может быть обозначен по изображению в оригинальной публикации (Талиев, 1955: рис. 130). Тот факт, что изображённый экземпляр более не существует или его не удаётся отыскать, не делает такое обозначение невалидным (ст. 74.4 Кодекса).

Описание. Длина (TL) до 110 мм, масса до 12 г. Coloration light brown-grey or pinky-grey with dark spots; D_1 4-7; D_2 13-17; P 13-15; V I,3; A 12-17; *sp.br.* 4-8, *l.so.* 6-10, *l.io.* 13-17, *l.t.* 2-4, *l.oc.* 1-2 (or absent), *l.pm.* 15-19, *l.l.* (30) 32-42.

Распространение. Эндемик Байкала, обитает на илистом дне, на глубинах от 50 до 800 м.

Исследованный материал: 68 экземпляров

Источники: (Талиев, 1955; Sideleva, 2003; Bogdanov, 2018).

***Abyssocottus (Asprocottus) pulcher* (Taliev, 1955) – осторылая широколобка**

Asprocottus pulcher Талиев, 1955: 69, рис. 23, 29, 134, 135. Местонахождение синтипов (12) неизвестно; северная часть Байкала, бухты Аяя и Фролиха, глубина 57-310 м. Обозначение неотипа ZISP 50873 (Sideleva, 2003: 188) не валидно, так как не сопровождалось обоснованием исключительной необходимости данного действия (ст. 75.2, 75.3 Кодекса). Если будет обоснована объективная необходимость установить единственный номенклатурный тип вида, то лектотип может быть обозначен по изображению в оригинальной публикации (Талиев, 1955: рис. 134). Тот факт, что изображённый экземпляр более не существует или его не удаётся отыскать, не делает такое обозначение невалидным (ст. 74.4 Кодекса).

Описание. Длина (TL) до 108 мм, масса до 14.5 г; окраска светло-коричневая с тёмными пятнами; D_1 5-7, D_2 15-17, P 14-16, A 14-16, *sp.br.* 5-9, *l.so.* 8-12, *l.io.* 15-20, *l.t.* 4-6, *l.oc.* 1-3 (либо отсутствует), *l.pm.* 17-26, *l.l.* 32-67.

Распространение. Эндемик Байкала, обитает на песчано-илистом дне, на глубинах от 50 до 300 м.

Исследованный материал: 30 экземпляров

Источники: (Талиев, 1955; Sideleva, 2003; Bogdanov, 2018).

Подрод *Cottinella* Berg, 1907 – короткоголовые широколобки

Cottinella Berg, 1907: 43. Fem., как подрод рода *Abyssocottus*. Типовой вид *Abyssocottus boulengeri* Berg, 1906 по монотипии.

Описание. Голова широкая и высокая. Гребни на подглазничных и лобных костях развиты слабо. На предкрышечной кости четыре хорошо развитых острых шипа. Глаза круглые, средней величины, занимают всю глазницу. Костных шипиков на теле нет. Невромасты крупные с высокой куполой в виде бугорков.

***Abyssocottus (Cottinella) boulengeri* Berg, 1906 – короткоголовая широколобка**

Abyssocottus boulengeri Berg 1906: 908. Лектотип: ZISP 13736 обозначен Бергом (Berg, 1907: 45, Taf. V, fig 2a, b); Байкал, напротив мыса Боро-Елга, глубина 1600 м. Паралектотипы (3): коллекции №1 и 16 проф. А.А. Коротнева, возможно находятся в ZM KNU.

Описание. Длина (TL) до 130 мм, масса до 40 г; окраска монотонная, светло- или тёмно-коричневая, серая или розовато-серая; D_1 4-6, D_2 14-16, P 16-17, A 11-13, *sp.br.* 5-7, *l.so.* 8-11, *l.io.* 13-17, *l.t.* 3-5, *l.oc.* 1-2, *l.pm.* 14-20, *l.l.* 33-41.

Распространение. Эндемик Байкала, обитает на илистом дне, на глубинах от 300 до 1600 м.

Исследованный материал: 21 экземпляр.

Источники: (Berg, 1906, 1907; Талиев, 1955).

Подрод *Cyphocottus* Sideleva, 2003 – горбатые широколобки

Cyphocottus Sideleva, 2003: 191. Masc. Типовой вид *Cottus megalops* Gratzianov, 1902 по оригинальному обозначению.

Описание. Голова умеренно уплощенная.

Гребни на подглазничных и лобных костях развиты хорошо. На предкрышке один плоский шип с округлой вершиной. Костные шипики есть только под грудными плавниками. Невромасты либо располагаются в углублениях эпидермиса, либо в виде бугорков.

***Abyssocottus (Cyphocottus) eury stomus* (Taliev, 1955) – ширококрылая широколобка**

Asprocottus megalops eury stomus Талиев, 1955: 332, рис. 138, 139. Местонахождение синтипов (16+10) неизвестно; Байкал, Селенгинское мелководье и залив Лиственичный. Обозначение неотипа ZISP 46624 (Sideleva, 2003: 188) не валидно, так как не сопровождалось обоснованием исключительной необходимости данного действия (ст. 75.2, 75.3 Кодекса). Если будет обоснована объективная необходимость установить единственный номенклатурный тип вида, то лектотип может быть обозначен по изображению в оригинальной публикации (Талиев, 1955: рис. 138). Тот факт, что изображённый экземпляр более не существует или его не удаётся отыскать, не делает такое обозначение невалидным (ст. 74.4 Кодекса).

Описание. Полиморфный вид. Максимальные длина (TL) и масса в разных популяциях варьируют от 96 мм и 14 г до 215 мм и 170 г. Окраска монотонная или пятнистая, верх различных оттенков коричневого или серого, брюхо белое; D_1 5-8, D_2 14-18, P 15-18, A 11-15, $sp.br.$ 5-8, $Lso.$ 10-20, $Lio.$ 17-28, $Lt.$ 4-10, $Loc.$ 1-6, $Lpm.$ 19-36, $Ll.$ 48-122. Невромасты с высокой куполой имеют вид бугорков.

Распространение. Эндемик Байкала, обитает на песчано-илистом и каменисто-илистом дне на глубинах от 30 до 800 м.

Исследованный материал: 183 экземпляра.

Источники: (Талиев, 1955; Sideleva, 2003; Bogdanov, 2021).

***Abyssocottus (Cyphocottus) megalops* (Gratzianow, 1902) – большеглазая горбатая широколобка**

Cottus megalops Грацианов, 1902: 38. Голотип по монотипии ZISP 9971; Байкал, Кичерская губа.

Limnocottus megalops elegans Талиев, 1955: 329, рис. 136, 137. Местонахождение синтипов (11) неизвестно; Байкал у Нижнеангарска.

Описание. Длина (TL) до 130 мм, масса до 20 г; окраска монотонная желтовато-серая или светло-коричневая; D_1 6-8, D_2 15-18, P 14-16, A 12-15, $sp.br.$ 6-9, $Lso.$ 12-17, $Lio.$ 19-24, $Lt.$ 5-9, $Loc.$ 2-4, $Lpm.$ 23-31, $Ll.$ 39-89. Невромасты расположены в углублениях эпидермиса.

Распространение. Эндемик Байкала, многочислен на Селенгинском мелководье и вдоль восточного берега Среднего Байкала, до Баргузинского залива, включительно. В северной части Байкала редок. Обитает на песчано-илистом и илистом дне на глубинах от 30-50 до 400 м.

Исследованный материал: 40 экземпляров.

Источники: (Грацианов 1902; Талиев, 1955; Bogdanov, 2021).

Подрод *Korotnevia* Bogdanov, subgenus novum – веретенновидные широколобки

Fem.; типовой вид: *Abyssocottus gibbosus* Berg, 1906.

Описание (Рис.1). Голова умеренно уплощена. Подглазничные и лобные кости с умеренно развитыми гребнями. На предкрышке один небольшой притупленный шип. Глаза маленькие круглые в больших овальных глазницах. Костных шипиков на теле нет. Невромасты расположены в углублениях эпидермиса либо на кожных папиллах (как исключение, у *A. elochini*).

Этимология. Таксон назван в честь профессора А.А. Коротнева, основоположника исследований глубоководной ихтиофауны Байкала.

***Abyssocottus (Korotnevia) elochini* Taliev, 1955 – елохинская широколобка**

Abyssocottus elochini Талиев, 1955: 347, 350, 351 синтипы (3), северная часть Байкала, мыс Елохин, глубина 250-300 м. Один из синтипов: ZISP 46661, местонахождение остальных неизвестно.

Описание. Длина (TL) до 77 мм; окраска верхней части светло-коричневая с тёмными пятнами, брюхо белое; D_1 4-5, D_2 14-15, P 17-18, A 12-13, $sp.br.$ 5-6, $Lso.$ 10, $Lio.$ 17, $Lt.$ 5, $Loc.$ 2, $Lpm.$ 16, $Ll.$ 30-33.

Распространение. Локальный эндемик Северного Байкала, обитает на каменисто-илистом дне на глубинах более 250 м.

Источники: (Berg, 1907; Талиев, 1955; Sideleva, 2003).

***Abyssocottus (Korotnevia) gibbosus* Berg, 1906 – горбатая [белая] глубинная широколобка**

Abyssocottus gibbosus Berg, 1906: 908. Лектотип: ZISP 13737 обозначен Л.С. Бергом (Berg, 1907:

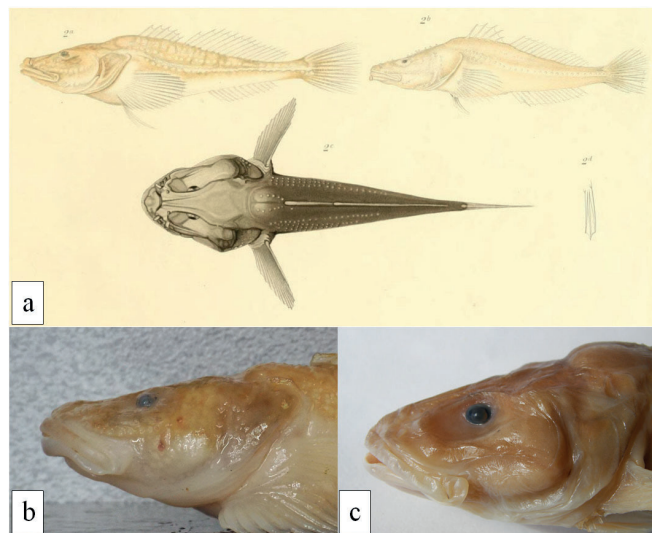


Рис.1. Виды подрода *Korotnevia*. а) Фрагмент цветной вклейки из “Die Cataphracti des Baikal-Sees...” (Berg 1907: Taf. III, fig. 2), иллюстрирующий тип и изменчивость *Abyssocottus gibbosus* (sensu Berg); сверху: паралектотипы *Abyssocottus gibbosus*, эти же экземпляры: голотип *Abyssocottus gibbosus* var. *subulatus* Dybowski, 1908 (слева) и наиболее раннее изображение *Abyssocottus elochini* Taliev, 1955 (справа); внизу: лектотип *Abyssocottus gibbosus* ZISP 13737 в дорсальной проекции и его брюшной плавник; б) голова *A. subulatus*, вид сбоку; в) голова *A. gibbosus*, вид сбоку.

44, Taf. III, fig 2c); Северный Байкал, напротив села Горемыки (Байкальское), глубина 625 м. Паралектотипы (4): коллекции № 6 и 31 проф. А.А. Коротнева, ZM KNU (?).

Описание. Длина (TL) до 140 мм, масса до 50 г. Окраска монотонная светло-коричневая, серая или белая; D_1 5-7, D_2 14-16, P 16-18, A 11-14, *sp.br.* 4-6, *l.so.* 10-12, *l.io.* 15-18, *l.t.* 4-6, *l.oc.* 1-3 *l.pm.* 21-25, *l.l.* 36-46.

Распространение. Эндемик Байкала, обитает на илистом дне, на глубинах от 150 до 1600 м.

Исследованный материал: 1 экземпляр.

Источники: (Berg, 1906, 1907; Талиев, 1955).

***Abyssocottus (Korotnevia) subulatus* Dybowski, 1908 – веретенovidная широколобка**

Abyssocottus gibbosus var. *subulatus* Dybowski, 1908: 552; fig. 12; таксон основан на рисунке из (Berg, 1907: Taf. III, fig 2a). Голотип по монотипии: возможно, находится в коллекции № 31 проф. А.А. Коротнева в ZM KNU; Байкал.

Описание. Длина (TL) до 140 мм, масса до 50 г; окраска палевая со светлыми пятнами; D_1 5-6, D_2 15-16, P 16-18, A 13; *sp.br.* 5, *l.so.* 11-14, *l.io.* 15-17, *l.t.* 4-7, *l.oc.* 2-3, *l.pm.* 22-25, *l.l.* 37-40.

Распространение. Эндемик Байкала, обитает на илистом дне, на глубинах от 400 до 600 м.

Исследованный материал: 3 экземпляра.

Источники: (Berg, 1907; Dybowski, 1908; Bogdanov, 2013).

Подрод *Limnocottus* Berg, 1906 – озёрные широколобки

Limnocottus Berg, 1906: 909 Masc.; типовой вид *Cottus godlewskii* Dybowski, 1874. по последующему обозначению (Berg, 1907: 56).

Описание. Голова сильно уплощена. На черепе из костных гребней развиты только подглазничные. На предкрышечной кости один небольшой шип. Костные шипики или их рудименты есть только на боках под грудными плавниками. Невромасты располагаются в углублениях эпидермиса или, как исключение, на коротких кожных папиллах в передней части подглазничной линии у *A. godlewskii*.

***Abyssocottus (Limnocottus) bergi* (Dybowski, 1908) – широколобка Берга**

Limnocottus godlewskii var. *bergi* Dybowski, 1908: 554, 555, fig. 15. Таксон основан на рисунке в (Berg, 1907: Taf. II, fig. 4). Голотип по монотипии: возможно, находится в коллекции № 15 проф. А.А. Коротнева в ZM KNU; Северный Байкал, глубина 525 м.

Описание. Длина (TL) до 230 мм, масса до 170 г; окраска монотонная, разных оттенков коричневого или серо-фиолетового, низ белый; D_1 4-6, D_2 11-14, P 14-15, A 9-10, *sp.br.* 5-8, *l.so.* 18-27, *l.io.* 30-40, *l.t.* 4-11, *l.oc.* 1-5, *l.pm.* 28-38, *l.l.* 77-100.

Распространение. Эндемик Байкала, обитает на илистом дне, на глубинах от 100 до 1200 м.

Исследованный материал: 21 экземпляр.

Источники: (Berg, 1907; Dybowski, 1908; Богданов, 2017).

***Abyssocottus (Limnocottus) bergianus* (Taliev, 1935) – плоская широколобка**

Limnocottus bergianus Талиев, 1935: 61, рис. 2. Местонахождение синтипов (2) неизвестно; Байкал, залив Лиственичный, 700 м и Баргузинский залив, 619 м. Фиксация экземпляра ZISP 32562 как лектотипа (Sideleva, 2003: 196) невалидно, так как данный экземпляр не был синтипом, поскольку его диагностические признаки, размеры тела пол и места лова иные, чем у синтипов.

Описание. Длина (TL) до 220 мм, масса до 140 г; окраска монотонная, верх разных оттенков коричневого или серо-фиолетового, низ белый; D_1 3-5, D_2 12-14, P 14-15, A 9-11, *sp.br.* 6-9, *l.so.* 12-20, *l.io.* 23-33, *l.t.* 3-7, *l.oc.* 1-3, *l.pm.* 16-27, *l.l.* (37) 42-63.

Распространение. Эндемик Байкала, обитает на илистом дне, на глубинах от 100 до 1100 м.

Исследованный материал: 24 экземпляра.

Источники: (Талиев, 1935; Sideleva, 2003; Богданов, 2017).

***Abyssocottus (Limnocottus) godlewskii* (Dybowski, 1874) – широколобка Годлевского**

Cottus godlewskii Dybowski, 1874: 385. Голотип по монотипии (Дыбовский, 1876: Pl. 4, fig. 2), местоположение неизвестно. Байкал у посёлка Култук, глубина 100-300 м.

Описание. Длина (TL) до 165 мм, масса до 45 г; окраска монотонная, верх разных оттенков коричневого или серо-фиолетового, низ белый; D_1 2-5 (6), D_2 12-15, P 13-16, A 8-11, *sp.br.* 6-8, *l.so.* 7-18, *l.io.* 24-34, *l.t.* 2-7, *l.oc.* 1-4, *l.pm.* 23-38, *l.l.* 38-53.

Распространение. Эндемик Байкала, обитает на илистом дне, на глубинах от 100 до 900 м.

Исследованный материал: 72 экземпляра.

Источники: (Berg, 1906; Dybowski, 1874; Дыбовский, 1876; Богданов, 2017).

***Abyssocottus (Limnocottus) griseus* Taliev, 1955 – тёмная [крапчатая] широколобка**

Abyssocottus godlewskii griseus Талиев, 1955: 85, fig. 29, 150, 151. Местонахождение синтипов (20) неизвестно; южная часть Байкала, залив Лиственичный и бухта Большие Коты, глубина 160-700 м. Обозначение неотипа ZISP 50804 (Sideleva, 2003: 197) не валидно, так как этот экземпляр конспектичен *L. godlewskii*. Если будет обоснована объективная необходимость установить единственный номенклатурный тип вида, то лектотип может быть обозначен по изображению в оригинальной публикации (Талиев, 1955: рис. 150). Тот факт, что изображённый экземпляр более не существует или его не удаётся отыскать, не делает такое обозначение невалидным (ст. 74.4 Кодекса).

Описание. Длина (TL) до 100 мм, масса до 5 г. окраска пятнистая, верх разных оттенков коричневого или серо-фиолетового с тёмными пятнами, низ белый; D_1 4-6, D_2 12-15, P 12-14, A 9-12, *sp.br.* 5-8, *l.so.* 10-14, *l.io.* 17-24, *l.t.* 3-6, *l.oc.* 1-3, *l.pm.* 16-24, *l.l.* 12-42.

Распространение. Эндемик Байкала, обитает на илистом и каменисто-илистом дне на глубинах от 70 до 700 м.

Исследованный материал: 25 экземпляров.

Источники: (Талиев, 1955; Sideleva, 2003; Богданов, 2017).

***Abyssocottus (Limnocottus) pallidus* (Taliev, 1948) – узкая широколобка**

Limnocottus pallidus Талиев, 1948: 107, Табл. 2. Местонахождение синтипов (20) неизвестно; Байкал, залив Лиственичный, глубина 80-850 м. Обозначение неотипа ZISP 13744 (Sideleva, 2003: 198) не валидно, так как не сопровождалось обоснованием исключительной необходимости данного действия (ст. 75.2, 75.3 Кодекса). Если будет обоснована объективная необходимость установить единственный номенклатурный тип вида, то лектотип может быть обозначен по изображению синтипа (Талиев, 1955: рис. 152). Тот факт, что изображённый экземпляр более не существует или его не удаётся отыскать, не делает такое обозначение невалидным (ст. 74.4 Кодекса).

Описание. Длина (TL) до 150 мм, масса до 15 г; окраска монотонная, верх разных оттенков коричневого или серо-фиолетового, низ белый; D_1 3-6, D_2 11-14, P 13-15, A 9-11, $sp.br.$ 5-9, $lso.$ 12-21, $lio.$ 23-40, $lt.$ 3-9, $loc.$ 1-4, $lpm.$ 16-30, $ll.$ 42-74.

Распространение. Эндемик Байкала, обитает на илистом и песчано-илистом дне на глубинах от 50 до 1100 м.

Исследованный материал: 68 экземпляров.

Источники: (Талиев, 1948, 1955; Sideleva, 2003; Богданов, 2017).

Подрод *Neocottus* Sideleva, 1982 – рыхлые широколобки

Neocottus Сиделева, 1982: 31. Masc.; типовой вид *Abyssocottus werestschagini* Taliev, 1935 по монотипии.

Описание. Голова умеренно уплощенная. Гребни на подглазничных и лобных костях развиты хорошо либо умеренно. На предкрышке верхний шип хорошо развитый либо рудиментарный, ниже могут располагаться рудименты ещё двух шипов. Шипиков на теле нет. Невромасты располагаются на высоких сжатых с боков папиллах.

***Abyssocottus (Neocottus) thermalis* (Sideleva, 2002) – тепловодная широколобка**

Neocottus thermalis Сиделева, 2002: 275 [220]. Голотип ZISP 52169; паратипы ZISP 52197 (4); северная часть Байкала, губа Фролиха, глубина 450-480 м.

Описание. Длина (TL) до 160 мм; окраска монотонная, верх светло-серый, низ белый; D_1 6-7, D_2 15-17, P 16-17, A 11-13, $sp.br.$ 6-7, $lso.$ 7, $lio.$ 14, $lt.$ 5, $loc.$ 1-3, $lpm.$ 18, $ll.$ 31-35.

Распространение. Эндемик Байкала, обитает на илистом дне, на глубинах более 400 м.

Исследованный материал: 2 экземпляра

Источники: (Сиделева, 2002).

***Abyssocottus (Neocottus) werestschagini* Taliev, 1935 – рыхлая широколобка**

Abyssocottus werestschagini Талиев, 1935: 63, рис. 3. Местонахождение синтипов (5) неизвестно; Байкал, залив Лиственичный, глубина 800-1200 м. Обозначение неотипа ZISP 46662 (Sideleva, 2003: 200) не валидно, так как не сопровождалось обоснованием исключительной необходимости данного действия (ст. 75.2, 75.3 Кодекса). Если

будет обоснована объективная необходимость установить единственный номенклатурный тип вида, то лектотип может быть обозначен по изображению синтипа (Талиев, 1935: рис. 3). Тот факт, что изображённый экземпляр более не существует или его не удаётся отыскать, не делает такое обозначение невалидным (ст. 74.4 Кодекса).

Описание. Длина (TL) до 100 мм; окраска монотонная, верх светло-серый, низ белый; D_1 6-8, D_2 15-18, P 16-17, A 11-13, $sp.br.$ 6-8, $lso.$ 7-9, $lio.$ 13-16, $lt.$ 2-4, $loc.$ 1-2, $lpm.$ 15-17, $ll.$ 31-37.

Распространение. Эндемик Байкала, обитает на илистом дне, на глубинах от 800 до 1400 м.

Исследованный материал: 2 экземпляра.

Источники: (Талиев, 1935, 1955; Сиделева, 1982; Sideleva, 2003).

Род *Adipocottus* Bogdanov genus novum – жирные широколобки

Типовой вид: *Cottus nikolskii* Berg, 1901

Описание (Рис.2). Голова умеренно уплощенная без выступающих бугров и гребней. На *preoperculum* три шипа или их рудименты. Шипики есть только на боках под грудными плавниками. Кожные каналцы полностью редуцированы. Сенсорные каналы открываются наружу широкими порами, диаметр которых близок к размеру фонтанелей. Надглазничный канал в предкоронарной области открывается тремя порами. На подбородке две поры.

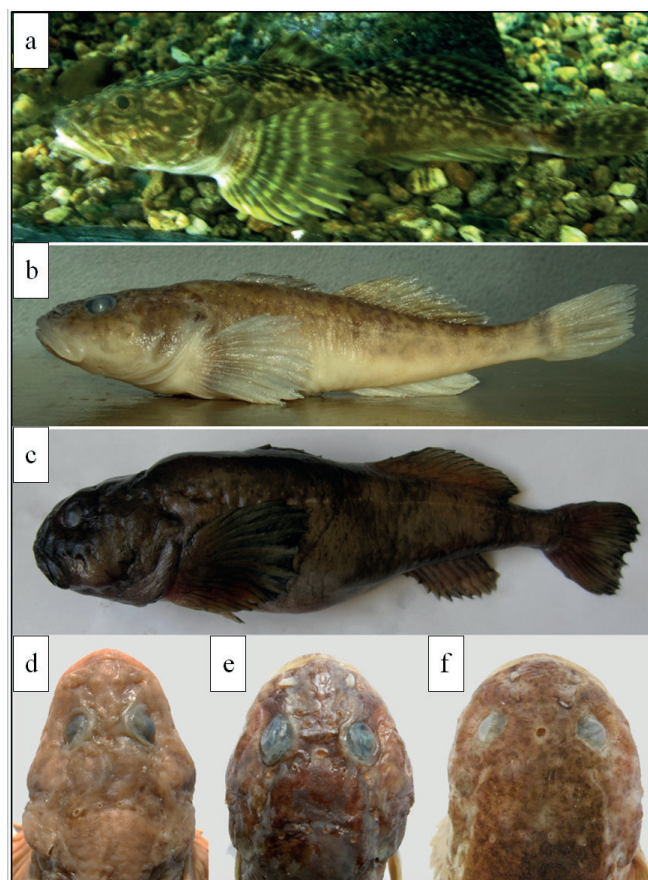


Рис.2. Виды рода *Adipocottus*. Вид сбоку: *A. multiradiatus* (a), *A. talievi* (b), *A. nikolskii* (c) и форма головы в дорсальной проекции: *A. multiradiatus* (d), *A. talievi* (e), *A. nikolskii* (f).

Этимология: название *Adipocottus* образовано от латинских слов *adiposus*, означающий «жирный» и *cottus* – бычок, широколобка. Что является переводом на латынь народного названия типового вида рода *A. nikolskii* – «жирная широколобка».

***Adipocottus multiradiatus* (Berg, 1907) – пестрокрылая широколобка**

Batrachocottus nikolskii var. *multiradiatus* Berg, 1907: 52, Taf. II, fig. 2. Лектотип: ZISP 13750 (Sideleva, 2003: 156, fig 13.7, 13.8), паралектотипы ZISP 13751, 13752, 52092; Северный Байкал, глубина 525-900 м.

Описание. Длина (TL) до 175 мм, масса до 105 г; окраска светло-коричневая или оливковая с тёмными и светлыми пятнами; D_1 6-8, D_2 16-19, P 16-20, A 13-16, *sp.br.* 5-9, *ll.* 9-14.

Распространение. Эндемик Байкала, обитает на каменистом и каменисто-илистом дне, на глубинах от 15-20 до 900 м.

Исследованный материал: 42 экземпляра

Источники: (Berg, 1907; Sideleva, 2003; Bogdanov, 2017).

***Adipocottus nikolskii* (Berg, 1901) – жирная широколобка**

Cottus nikolskii Berg, 1900: 346; Таб. VIII, рис. 1, 2 (публикация вышла в 1901). Голотип по монотипии ZISP 11676; Байкал, Селенгинское мелководье, глубина 180-240 м.

Описание. Длина (TL) до 270 мм, масса до 280 г, окраска светло-коричневая или оливковая с тёмными и светлыми пятнами, либо монотонная, коричневая, серая или розовато-серая; D_1 5-8, D_2 13-17, P 15-17, A 11-13, *sp.br.* 7-10, *ll.* 9-13.

Распространение. Эндемик Байкала, обитает на илистом дне, на глубинах от 200 до 1400 м.

Исследованный материал: 26 экземпляров.

Источники: (Berg, 1900; Bogdanov, 2017).

***Adipocottus talievi* (Sideleva, 1999) – широколобка Талиева**

Batrachocottus talievi Сиделева, 1999: 150 [204], рис. 1-3. Голотип ZISP 51524, паратипы (5) ZISP 51525; Байкал, пролив Малое Море, глубина 350-370 м.

Описание. Длина (TL) до 225 мм, масса до 150 г; окраска светло-коричневая или оливковая с тёмными и светлыми пятнами, либо монотонная, светло коричневая, серая или розовато-серая; D_1 6-8, D_2 14-18, P 15-20, A 11-14, *sp.br.* 5-8, *ll.* 9-20.

Распространение. Эндемик Байкала, обитает на илистом дне, на глубинах от 100 до 1300 м.

Исследованный материал: 108 specimens

Источники: (Sideleva, 1999; Bogdanov, 2017).

Род *Batrachocottus* Berg, 1903 – большеголовые широколобки

Batrachocottus Berg, 1903: 108. Masc.; типовой вид *Cottus baicalensis* Dybowski, 1874 по монотипии.

Описание. Голова умеренно уплощенная без выступающих бугров и гребней. На предкрышке один шип. Шипики есть только на боках под грудными плавниками. Фонтанели каналов сенсорной системы открываются наружу одинарной терминальной порой через короткие кожные каналы. Надглазничный канал в предкоронарной

области открывается тремя порами. На подбородке две поры.

***Batrachocottus baicalensis* (Dybowski, 1874) – большеголовая широколобка**

Cottus baicalensis Dybowski, 1874: 386. Лектотип и паралектотипы: ZMB 7810 (1+3); лектотип обозначен Б. Дыбовским (Dybowski, 1908: 550, rys. 7) по изображению из (Дыбовский, 1876: Tabl. III, fig. 2); Байкал.

Batrachocottus baicalensis pachytus Талиев, 1955: 262, рис. 104. Голотип по монотипии утрачен; Байкал, бухта Большие Коты, глубина 180-220 м.

Batrachocottus ushkani Талиев, 1955: 263, рис. 56, 105. Местонахождение синтипов (18) неизвестно; Байкал, Ушканьи острова, глубина 10-14 м.

Описание. Длина (TL) до 190 мм, масса до 160 г, окраска коричневая, зеленовато-коричневая или красновато-коричневая с тёмными пятнами; D_1 5-8, D_2 14-18, P 14-17, A 9-13, *sp.br.* 4-7, *ll.* 9-18.

Распространение. Эндемик Байкала, обитает на каменистом и каменисто-илистом дне на глубинах от 1 до 180 м. За пределами Байкала найден в верхней части Иркутского водохранилища.

Исследованный материал: 184 экземпляров.

Источники: (Dybowski, 1874, 1908; Дыбовский, 1876; Berg, 1903; Талиев, 1955; Bogdanov, 2017).

Род *Procottus* Gratzianow, 1902 – красные широколобки

Procottus Грацианов, 1902: 27, Masc.; типовой вид: *Cottus jeittelesii* Dybowski 1874, по монотипии.

Описание. Голова без выступающих бугров, гребней и шипов. Кожа голая. Сенсорная система представлена свободными невромастами, сгруппированными в линии, повторяющие топографию сенсорных каналов. Невромасты расположены в углублениях эпидермиса.

***Procottus bicolor* Dybowski, 1908 – красная [двуцветная] широколобка**

Procottus jeittelesii var. *bicolor* Dybowski, 1908: 556, rys. 18. Голотип по монотипии: вероятно находится в коллекции №52 проф. А.А. Коротнева, в ЗМ КНУ; Байкал, напротив посёлка Утулик, глубина 850 м.

Описание. Длина (TL) до 140 мм, масса до 40 г; окраска может быть различных оттенков красного, красновато-коричневого или сиреневого с многочисленными светлыми и тёмными пятнами; D_1 6-9, D_2 18-21, P 16-19, A 13-16, *sp.br.* 4-8, *l.so.* 13-23, *l.io.* 18-29, *l.t.* 7-15, *loc.* 3-8, *l.pm.* 20-30, *ll.* 59-90.

Распространение. Эндемик Байкала, обитает на каменистом и каменисто-илистом дне на глубинах от 50 до 900 м.

Исследованный материал: 56 экземпляров.

Источники: (Berg, 1907; Dybowski, 1908).

***Procottus gotoi* Sideleva, 2001 – широколобка Гото**

Procottus gotoi Sideleva, 2001: 69, fig. 2. Голотип ZISP 52083, паратипы ZISP 52084 (1), ZISP 52085 (2); южная часть Байкала, бухта Большие Коты, глубина 10 м.

Описание. Длина (TL) до 150 мм, масса

до 85 г; окраска тёмно-зелёная или оливковая, монотонная либо с тёмными пятнами образующими вертикальные полосы; D_1 6-9, D_2 18-21, P 16-19, A 13-16, *sp.br.* 4-8, *l.so.* 13-23, *l.io.* 18-29, *l.t.* 7-15, *l.oc.* 3-8, *l.pm.* 20-30, *l.l.* 58-82.

Распространение. Эндемик Байкала, обитает на каменистом и каменисто-илистом дне на глубинах от 1 до 150 м.

Исследованный материал: 31 экземпляр.

Источники: (Sideleva, 2001).

***Procottus gurvicii* (Taliev, 1946) – карликовая широколобка, широколобка Гурвича**

Metacottus gurvicii Талиев, 1946: 90, рис. 1-5. Голотип по монотипии: ZISP 46660; Байкал, в южной части у посёлка Маритуй, глубина 93 м.

Описание. Длина (TL) до 80 мм, масса до 8 г; окраска может быть различных оттенков красного, красновато-коричневого, сиреневого или оливкового с многочисленными светлыми и тёмными пятнами; D_1 7, D_2 18-20, P 16-19, A 13-15, *sp.br.* 6-7, *l.so.* 17-19, *l.io.* 18-26, *l.t.* 7-10, *l.oc.* 3-5, *l.pm.* 17-27, *l.l.* 37-58.

Распространение. Эндемик Байкала, обитает на каменистом и каменисто-илистом дне на глубинах от 5 до 100 м.

Исследованный материал: 4 экземпляра

Источники: (Талиев, 1946b, 1955).

***Procottus jeittelesii* (Dybowski, 1874) – широколобка Ейтелеса**

Cottus jeittelesii Dybowski, 1874: 386. Лектотип: ZMB 7946 обозначен Дыбовским (Dybowski, 1908: 557, *rys.* 17) по изображению из (Дыбовский, 1876: Tabl. I, fig. 5); паралектотип: (?) ZISP 3240; Байкал в южной части, глубина 100 м.

Описание. Длина (TL) до 175 мм, масса до 115 г; окраска может быть различных оттенков красного, красновато-коричневого или сиреневого с многочисленными светлыми и тёмными пятнами; D_1 6-9, D_2 17-21, P 16-18, A 13-15, *sp.br.* 6-9, *l.so.* 19-32, *l.io.* 25-40, *l.t.* 11-18, *l.oc.* 4-10, *l.pm.* 26-41, *l.l.* 82-117.

Распространение. Эндемик Байкала, обитает на каменистом и каменисто-илистом дне на глубинах от 50 до 900 м.

Исследованный материал: 43 экземпляра.

Источники: (Dybowski, 1874, 1908; Дыбовский, 1876).

***Procottus major* Taliev, 1949 – большая красная широколобка**

Procottus jeittelesii major Талиев в Берг, 1949: 1169. Синтипы не указаны; Байкал. Обозначение неотипа ZISP 52082 (Sideleva, 2003: 208) не валидно, так как не сопровождалось обоснованием исключительной необходимости данного действия (ст. 75.2, 75.3 Кодекса). Если будет обоснована объективная необходимость установить единственный номенклатурный тип вида, то лектотип может быть обозначен по изображению синтипа (Талиев, 1955: рис. 123). Тот факт, что изображённый экземпляр более не существует или его не удаётся отыскать, не делает такое обозначение невалидным (ст. 74.4 Кодекса).

Описание. Длина (TL) до 270 мм, масса до 370 г; окраска может быть различных оттенков красного, красновато-коричневого или сиреневого со светлыми пятнами, образующими вертикальные полосы; D_1 7-9, D_2 18-22, P 16-19, A 13-17, *sp.br.* 5-7, *l.so.* 20-34, *l.io.* 29-40, *l.t.* 11-19, *l.oc.* 6-12, *l.pm.* 30-48, *l.l.* 100-131.

Распространение. Эндемик Байкала, обитает на илистом и каменисто-илистом дне на глубинах от 50 до 900 м.

Исследованный материал: 39 экземпляров.

Источники: (Берг, 1949; Талиев, 1955; Sideleva, 2003)

***Procottus minor* Taliev, 1946 – малая красная широколобка**

Procottus jeittelesii minor Талиев, 1946: 91. Местонахождение синтипов (12) неизвестно; залив Лиственичный в южной части Байкала, глубина 60-200 м. Если будет обоснована объективная необходимость установить единственный номенклатурный тип вида, то лектотип может быть обозначен по изображению синтипа (Талиев, 1955: рис. 122). Тот факт, что изображённый экземпляр более не существует или его не удаётся отыскать, не делает такое обозначение невалидным (ст. 74.4 Кодекса).

Описание. Длина (TL) до 75 мм, масса до 4.5-5 г. окраска может быть различных оттенков красного или оливкового с многочисленными светлыми и тёмными пятнами; D_1 7, D_2 19-20, P 16-19, A 13-15, *sp.br.* 6-7, *l.so.* 17-18, *l.io.* 18-20, *l.t.* 7-8, *l.oc.* 3-5, *l.pm.* 24-25, *l.l.* 37-47.

Распространение. Эндемик Байкала, обитает на каменистом и каменисто-илистом дне на глубинах от 5 до 350 м.

Исследованный материал: 8 экземпляров.

Источники: (Талиев, 1946, 1955)

Триба *Comephorini* Bonaparte, 1850 – Голомянки

Comephorini Bonaparte, 1850: tab. 1.; типовой род *Comephorus* La Cepède 1800 по монотипии.

Род *Comephorus* LaCepède, 1800 – Голомянки
Comephorus La Cepède, 1800: 48. Masc.; типовой вид *Callionimus baikalensis* Pallas 1776, по монотипии.

Описание. Голова щуковидная, без выступающих бугров, гребней и шипов. Брюшных плавников нет. Костных шипиков на теле нет. Органы сейсмочувствительной системы имеют вид обширных полостей, представляющих собой гипертрофированные фонтанели сенсорных каналов, разграниченные тонкими костными перемычками, и затянутые соединительнотканной мембраной с крупными порами. Надглазничный канал в предкоронарной области открывается тремя порами. На подбородке одна пора.

***Comephorus baikalensis* (Pallas, 1776) – большая голомянка**

Callionimus baikalensis Pallas, 1776: 290, 707. Синтипы не указаны; Байкал. Обозначение неотипа ZISP 16321 (Sideleva, 2003: 171) не валидно, так как не сопровождалось обоснованием исключительной необходимости данного действия (ст. 75.2, 75.3

Кодекса).

Описание. Самки достигают длины (TL) до 210 мм и массы до 70 г, самцы до 130-140 мм и 15 г; окраска серая сверху и белая снизу; D_1 7-8, D_2 30-34, A 30-36, P 11-15, *sp.br.* 12-16, *ll.* 24-35.

Распространение. Эндемик Байкала, обитает в пелагиали озера от поверхности до максимальных глубин.

Источники: (Pallas, 1776; La Cèpède, 1800; Bonaparte, 1850; Талиев, 1955; Sideleva, 2003; Anoshko and Makarov, 2022).

***Comephorus dybowski* Korotneff, 1905 – малая голомянка**

Comephorus Dybowski Коротнев, 1905: 12, рис. 2, 3; Taf. I fig. 2, 3. Местонахождение синтипов (11) неизвестно; Байкал.

Описание. Длина (TL) до 130-140 мм, масса до 12-15 г. Кожа бесцветная; D_1 8-9, D_1+31 -34, A 32-36, P 13-15, *sp.br.* 24-28, *ll.* 12-17.

Распространение. Эндемик Байкала, обитает в пелагиали озера от поверхности до максимальных глубин.

Источники: (Коротнев, 1905; Талиев, 1955; Anoshko and Makarov, 2022).

Триба Cottini Bonaparte, 1831 – Подкаменщики

Cottini Bonaparte: 1831: 90, 103; типовой род: *Cottus* Linnaeus, 1758 по оригинальному обозначению.

В соответствии молекулярным данным (Kinziger et al., 2005; Shedko, Miroshnichenko, 2007; Yokoyama et al., 2008; Goto et al., 2020), триба включает семь родов подкаменщиковых рыб: *Cottus* Linnaeus, 1758; *Cephalocottus* Gratzianov, 1907; *Cottopsis* Girard, 1850; *Mesocottus* Gratzianov, 1907; *Paracottus* Taliev, 1949; *Uranidea* DeKay, 1842 и новый род *Alpinocottus* (с двумя видами: *A. poecilopus* and *A. volki*). Их отличительными признаками являются четыре мягких луча в брюшных и 9-16 в анальном плавниках.

Род *Alpinocottus* gen. nov. – Пестроногие подкаменщики

Masc.; типовой вид: *Cottus poecilopus* Heckel 1840.

Описание (Рис.3). Голова умеренно уплощенная, с коротким и высоким рылом. без выступающих бугров и гребней. Преоперкулярный шип небольшой, скрытый в коже, иногда под ним 1-2 рудиментарных шипа. В брюшных плавниках один колючий и четыре мягких луча. Четвёртый луч укороченный (не более половины длины плавника), либо рудиментарный. Шипики на теле есть только под грудными плавниками. Фонтанели сенсорных каналов открываются наружу через короткий и узкий кожный канал с терминальной порой. Пores мелкие. Надглазничный канал в предкоронарной области открывается тремя порами. На подбородке две поры.

Этимология: название *Alpinocottus* производное от латинских слов *alpinus*, означающее альпийский, горный и *cottus*, означающее подкаменщик. Что является переводом на латынь

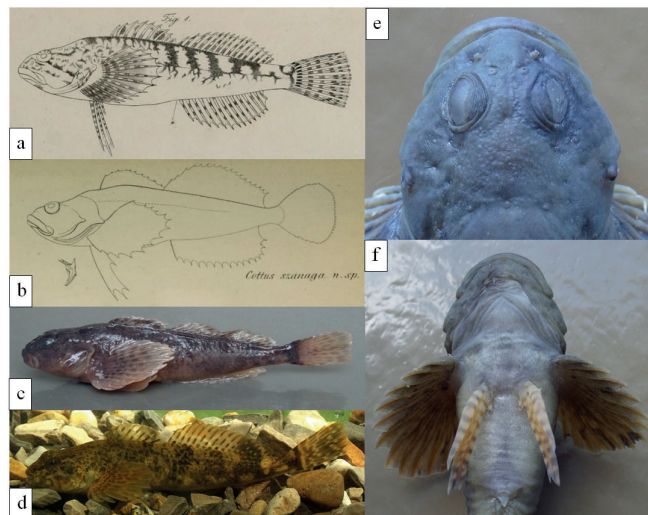


Рис.3. Пестроногие подкаменщики: *Alpinocottus poecilopus* (Heckel, 1840) и *A. poecilopus szanaga* (Dybowski, 1869): а) синтип *Cottus poecilopus* (по Heckel, 1840); б) синтип *Cottus szanaga* (по Dybowski, 1869); в) фиксированный формальдегидом экземпляр *A. poecilopus szanaga* из озера Верхнекичёрского, в бассейне Байкала; д) живой экземпляр *A. poecilopus szanaga* из реки Иликта, в бассейне Лены; е) голова в дорзальной проекции; ф) вентральная проекция передней части тела демонстрирующая форму брюшных плавников и уrogenитальной папиллы.

английского названия пестроногого подкаменщика, типового вида данного рода: “Alpine sculpin” – альпийский, горный подкаменщик.

Таксономическое замечание. Данный род включает два вида *A. poecilopus* (Heckel, 1840) и *A. volki* (Taranetz, 1933). Подкаменщик Волка, *A. volki* распространён только на юге Российского Дальнего Востока, в бассейне Японского моря, от реки Великая Кема до реки Партизанская (Шедько и Мирошниченко, 2007). Пестроногий подкаменщик, *A. poecilopus* широко распространён (от Чукотки и Сахалина на востоке до Скандинавии и Карпат на западе) политипический вид, географические изоляты которого geographical isolates of which целесообразно рассматривать в ранге подвидов (Богданов и др., 2013). Один из подвидов, *A. poecilopus szanaga* обитает в Байкальском регионе.

***Alpinocottus poecilopus* (Heckel, 1840) – пестроногий подкаменщик**

Cottus poecilopus Heckel 1836 [работа опубликована в 1840]:145, Pl. 8 (figs. 1-2) Синтипы: NMW 6424 (1), 6729 (3), 78816 (2); горные ручьи у города Кежмарок в Словакии, бассейн верхнего течения Вислы (Kottelat, 1997).

***Alpinocottus poecilopus szanaga* (Dybowski, 1869) – Восточно-Сибирский пестроногий подкаменщик**

Cottus szanaga Dybowski 1869: 949, Pl. 14 (fig. 1); один из двух синтипов: ZMB 7107 (1). Река Онон, бассейн Амура.

Cottus kuznetzovi Берг, 1903:110; голотип по монотипии ZISP 12476 (вероятно, утрачен); ручей Аунакит в бассейне Олёкмы. Обозначение неотипа ZISP 53969 (Сиделева и Гото, 2009: 625) не

валидно, так как не сопровождалось обоснованием исключительной необходимости данного действия (ст. 75.2, 75.3 Кодекса).

Описание. Максимальные длина (TL) и масса в разных популяциях варьируют от 80 до 140 мм (обычно 120-125 мм) и от 3.5 до 25 г. Окраска серая, светлоричневая или оливковая с многочисленными тёмными и светлыми пятнышками, формирующими поперечные полосы неправильных очертаний; D_1 7-10, D_2 16-20, P 13-16, A 12-16, *sp.br.* 3-7, *l.l.* 21-24.

Распространение. Ареал включает бассейны Амура и Лены и реки Арктики от Плато Путорана до нижнего течения Колымы. В Байкальском регионе: в Ленском бассейне обитает практически повсеместно; в бассейне Байкала встречается в притоках Верхней Ангары.

Исследованный материал: 288 экземпляров.

Источники: (Heckel, 1840; Dybowski, 1869; Берг, 1903; Kottelat, 1997; Сиделева и Гото, 2009; Богданов и др., 2013; Андреев и др., 2020).

Род *Cottus* Linnaeus 1758 – Обыкновенные подкаменщики

Cottus Linnaeus 1758: 264 Masc.; типовой вид: *Cottus gobio* Linnaeus 1758, по последующему обозначению.

Описание. Голова умеренно или сильно уплощенная, без выступающих бугров и гребней. Преоперкулярный шип, большой, острый, серповидно изогнутый, под ним 1-2 рудиментарных шипа. Костные шипики, или их рудименты покрывают всю верхнюю часть туловища, либо есть только под грудными плавниками. В брюшных плавниках один колючий и четыре мягких луча. Фонтанели каналов открываются наружу через короткий, узкий кожный канал с терминальной порой. Надглазничный канал в предкоронарной области открывается двумя порами. На подбородке одна пора.

Cottus sibiricus Warpachowski, 1889 – сибирский подкаменщик

Cottus sibiricus Варпаховский, 1889:12; лектотип: ZISP 6328; паралектотипы: ZISP 6208 (1), ZISP 6330 (1), ZISP 56235 (1) (Сиделёва, 2017); Енисей у Минусинска.

Описание. Длина (TL) до 160 мм (обычно 120-150 мм), масса до 40-60 г. Окраска красновато-коричневая либо желтовато-серая с многочисленными пятнами, образующими вертикальные полосы; спина и бока покрыты многочисленными костными шипиками; D_1 6-10, D_2 15-20, P 14-17, A 11-15, *sp. br.* 4-7, *l.l.* 33-40.

Распространение. Ареал мозаичный, от Иртыша до Яны. В Байкальском регионе обычен в реках Лена, Киренга, Витим, Иркут, Китой, Белая, реже встречается в их притоках.

Исследованный материал: 168 экземпляров.

Источники: (Варпаховский, 1889; Богданов и Книжин, 2007; Сиделева, 2017)

Род *Paracottus* Taliev, 1955 – Каменные широколобки

Paracottus Талиев, 1955: 234. Masc.; типовой

вид *Cottus knerii* Dybowski 1874, по оригинальному обозначению.

Описание. Голова без выступающих бугров и гребней. На предкрышке от одного до трёх небольших шипов или их рудименты. В брюшных плавниках один колючий и четыре мягких луча. Костные шипики расположены только под грудными плавниками. Фонтанели каналов сенсорной системы открываются наружу одинарной терминальной порой через короткие и узкие кожные каналы. Надглазничный канал в предкоронарной области открывается тремя порами. На подбородке две поры.

Paracottus knerii (Dybowski, 1874) – каменная широколобка

Cottus knerii Dybowski, 1874: 385. Лектотип: ZMB 7809, обозначен Б. Дыбовским (Dybowski, 1908: 546, *rys.* 1) по изображению из (Дыбовский, 1876: *Tabl.* I, *fig.* 4); Байкал, у села Култук.

Cottus knerii var. *nudus* Dybowski, 1908: 546; синтипы не указаны; Байкал.

Paracottus (Paracottus) insularis Талиев, 1955: 241. *рис.* 2, 92. Местонахождение синтипов (14) неизвестно; Байкал, Ушканьи острова.

Paracottus (Paracottus) kneri putoranica Коряков и Сиделёв, 1976: 555. Местонахождение синтипов (16) неизвестно; озеро Верхняя Агата, плато Путорана.

Описание. Максимальная длина (TL) и масса в разных популяциях варьируют от 80 до 140 мм и от 1.5-2 до 46.6 г. Окраска различных оттенков коричневого или серо-оливкового с тёмными пятнами; D_1 6-9, D_2 15-20, A 12-16, P 14-18, *sp.br.* 4-7, *l.l.* 6-18.

Распространение. Ареал включает прибрежную зону Байкала до 110 м, реки Ангара и Енисей, а также их притоки и горные озёра их бассейнов. Обитает на каменистом дне.

Исследованный материал: 405 экземпляров.

Источники: (Dybowski, 1874, 1908; Дыбовский, 1876; Талиев, 1955; Коряков, Сиделёв, 1976; Богданов, 2007).

Триба *Cottocomephorini* Berg, 1906 – Байкальские длиннокрылые широколобки

Cottocomephoridae Berg, 1906: 30, 32. Типовой род: *Cottocomephorus* Pellegrin 1900, по монотипии.

Триба включает два рода бенто-пелагических широколобок *Cottocomephorus* Pellegrin, 1900 и *Leocottus* Taliev, 1955. Их отличительными признаками являются четыре мягких луча в брюшных и 17-23 в анальном плавниках.

Род *Cottocomephorus* Pellegrin, 1900 – Байкальские длиннокрылые широколобки

Cottocomephorus Pellegrin, 1900: 354. Masc.; типовой вид: *Cottocomephorus megalops* Pellegrin 1900, по монотипии.

Описание. Голова без выступающих бугров и гребней. На предкрышке 1-5 небольших шипов. В брюшных плавниках один колючий и четыре мягких луча. Шипики есть только на боках под грудными плавниками. Поры сенсорной системы мелкие. Надглазничный канал в предкоронарной области открывается двумя порами. На подбородке две

поры.

***Cottocomephorus comephoroides* (Berg, 1901)**

– **малоглазая длиннокрылая широколобка**

Cottus comephoroides Берг, 1900: 338, Табл. VIII, рис. 3 (работа опубликована в 1901). Синтипы ZISP 11531-35, BMNH 1905.12.4.18; Байкал, Селенгинское мелководье.

Cottocomephorus grewinkii var. *siemenkiewiczii* Dybowski 1908: 559, fig. 20. Holotype by monotypy ZISP 13180; описание таксона основано на иллюстрации в (Berg, 1907: Taf. III, fig. 1a); Байкал.

Описание. Самцы достигают длины (TL) до 200 мм и массы до 100 г, самки – до 170 мм и 50 г. Окраска спины и верха головы светло-оливковая, бока серебристо-перламутровые, брюхо белое. В нерестовый период у самцов окраска тела становится чёрной, грудные плавники становятся ярко-жёлтыми с чёрными крапинками; D_1 7-9, D_2 16-20, P 18-21, A 20-23, *sp.br.* 15-20, *ll.* 15-23.

Распространение. Эндемик Байкала, обитает в пелагиали озера на глубинах от 50 до 500 м.

Исследованный материал: 90 экземпляров.

Источники: (Берг, 1900; Berg, 1907; Dybowski 1908; Bogdanov, 2019).

***Cottocomephorus grewinkii* (Dybowski, 1874)**

– **желтокрылая широколобка**

Cottus grewinkii Dybowski, 1874: 384. Лектотип (?) BMNH 1897.7.5.4. установлен Б.Дыбовским (Dybowski, 1908: 559, fig. 19) по рисунку из (Дыбовский, 1876: Tabl. I, fig. 1); паралектотипы: (?) ZMB 7808.(8); Байкал, у посёлка Култук.

Cottocomephorus grewinkii var. *alexandrae* Талиев, 1935: 64, рис. 4. Местоположение синтипов (7) неизвестно; Байкал, в южной части, у поёлка Маритуй и между посёлками Танхой и Выдрино; в северной части, у полуострова Святой Нос, на глубинах 100-500 м.

Cottocomephorus grewinkii alexandrae Талиев, 1955: 287 (переописание). Местонахождение синтипов (28) неизвестно; Северный Байкал, Кичерская губа.

Описание. Самцы достигают длины (TL) до 145 мм и массы до 25 г, самки – до 135 мм и 17,5 г. Окраска тела и плавников светло-оливковая с бурыми пятнами. В нерестовый период у самцов окраска тела становится чёрной, грудные плавники становятся ярко-жёлтыми с чёрными крапинками; D_1 7-10, D_2 16-21, P 17-21, A 19-22, *sp.br.* 15-21, *ll.* 10-17.

Распространение. Эндемик озера Байкал. обитает в прибрежной зоне от кромки воды до 300-450 м. За пределами Байкала встречается в реке Ангара и Ангарских водохранилищах.

Исследованный материал: 456 экземпляров

Источники: (Dybowski, 1874; Дыбовский, 1876; Талиев, 1935, 1955; Bogdanov, 2019).

***Cottocomephorus inermis* (Jakowlew, 1890) –**

большеглазая длиннокрылая широколобка

Cottus inermis Яковлев, 1890: 52. Голотип по монотипии (ранее находился в Иркутском Музее природы Русского географического общества (Талиев, 1955), в настоящее время, вероятно,

утрачен); Ангара у Иркутска. Specimen ZISP 6350 established as a neotype by Sideleva (2003: 166) is invalid, since it designated without specifying the exceptional necessity of this action (article 75.2, 75.3 of the Code).

Cottocomephorus megalops Pellegrin, 1900: 354. Голотип по монотипии MNHN 1897-0590 (Blanc and Hureau, 1968); Ангара у Иркутска.

Описание. Самцы достигают длины (TL) до 220 мм и массы до 210 г, самки – до 190 мм и 65 г. Окраска спины и верха головы светло-фиолетовая, бока серебристо-перламутровые, брюхо белое. В нерестовый период окраска тела и грудных плавников самцов становится тёмно-фиолетовой; D_1 7-9, D_2 17-21, P 19-22, A 20-23, *sp.br.* 11-15, *ll.* 15-23.

Распространение. Эндемик Байкала, обитает в пелагиали озера на глубинах от 50 до 500 м. За пределами Байкала известны отдельные случаи поимки особей этого вида в верхнем течении Ангара на протяжении до 300 км от истока.

Исследованный материал: 53 экземпляра.

Источники: (Яковлев, 1890; Pellegrin, 1900; Талиев, 1955; Blanc and Hureau, 1968; Sideleva, 2003; Bogdanov, 2019).

Род *Leocottus* Taliev, 1961 – Песчаные широколобки

Leocottus Taliev in Palmer et White, 1958 [1961]: 137. Masc.; как подрод рода *Paracottus*; типовой вид: *Paracottus (Leocottus) pelagicus* Taliev 1955, по оригинальному обозначению.

Описание. Голова без выступающих бугров и гребней. На предкрышке до трёх хорошо развитых, либо рудиментарных шипа. В брюшных плавниках один колючий и четыре мягких луча. Костные шипики, или их рудименты покрывают всю верхнюю часть туловища, либо есть только под грудными плавниками. Поры сенсорной системы мелкие. Надглазничный канал в предкоронарной области открывается двумя порами. На подбородке две поры.

***Leocottus kesslerii* (Dybowski, 1874) – песчаная широколобка**

Cottus kesslerii Dybowski, 1874: 384. Лектотип: (?) BMNH 1897.7.5.5. установлен Б.Дыбовским (Dybowski, 1908: 546, gys. 1) по изображению из (Дыбовский, 1876: Tabl. I, fig. 3), паралектотипы (?) ZMB 7807 (4); Байкал, у посёлка Култук.

Cottus trigonocephalus Грацианов, 1902: 32. Голотип по монотипии ZMMU P-3123; Байкал, Ушканьи острова.

Cottus kesslerii var. *nudus* Dybowski, 1908: 545. Синтипы не указаны; Байкал.

Cottus kesslerii bauntovi Талиев, 1946: 744, рис. 2. Местонахождение синтипов (3) неизвестно; типовое местообитание неизвестно.

Paracottus (Leocottus) kesslerii lubricus Талиев, 1955: 250, рис. 97, 98. Местонахождение синтипов (19) неизвестно; южная оконечность Байкала.

Paracottus (Leocottus) pelagicus Талиев, 1955: 48, 252, рис. 99, 100. Местонахождение синтипов (3) неизвестно; южная оконечность Байкала.

Paracottus kessleri arachlensis Тархова, 1962: 103. Местонахождение синтипов (100) неизвестно. Обозначение неотипа ZISP 34220 (Sideleva, 2003: 152) невалидно, так как не сопровождалось обоснованием исключительной необходимости данного действия (ст. 75.2, 75.3 Кодекса). Озеро Арахлей в бассейне Селенги.

Paracottus kessleri gussinensis Тархова, 1962: 108. Лектотип ZISP 52232, паралектотипы (9) ZISP 52233 (Sideleva, 2003: 152); Озеро Гусиное в бассейне Селенги.

Описание. Максимальные длина (TL) и масса в разных популяциях варьируют от 100 до 150 мм и от 10 до 40 г. Окраска пятнистая, верх различных оттенков коричневого или серовато-оливкового с тёмными пятнами, низ белый; D_1 6-9, D_2 17-22, P 17-20, A 19-23, *sp.br.* 4-7, *l.l.* 17-45.

Распространение. Ареал включает прибрежную зону Байкала до глубины 150-170 м, горные озёра на севере Байкала, бассейн нижнего и среднего течения Селенги, Ангара и Ангарские водохранилища. Обитает на песчаном и каменисто-песчаном дне.

Исследованный материал: 605 экземпляров.

Источники: (Dybowski, 1874; Дыбовский, 1876; Грацианов, 1902; Талиев, 1946а, 1955; Palmer and White, 1958; Тархова, 1962; Sideleva, 2003; Богданов, 2015).

5. Заключение

В настоящее время в озере Байкал и водных системах Байкальского региона установлено обитание 42 валидных видов, относящихся к десяти родам и семи под родам:

Семейство Cottidae Bonaparte, 1831 – Подкаменщиковые
Триба Abyssocottini Berg, 1907 – Глубинные широколобки

Род *Abyssocottus* Berg, 1906 – Глубинные широколобки

Подрод *Abyssocottus* Berg, 1906 – Глубинные широколобки

A. fuscus Bogdanov, 2014 – бурая широколобка

A. korotneffi Berg, 1906 – малоглазая широколобка

A. pumilus Bogdanov, 2014 – карликовая глубинная широколобка

Подрод *Asprocottus* Berg, 1906 – шершавые широколобки

A. abyssalis (Taliev, 1955) – глубоководная шершавая широколобка

A. herzensteini (Berg, 1906) – шершавая широколобка

A. intermedius (Taliev, 1955) – полуголая широколобка

A. korjakovi (Sideleva, 2001) – широколобка Корякова

A. parmiferus (Taliev, 1955) – панцирная широколобка

A. platycephalus (Taliev, 1955) – плоскоголовая широколобка

A. pulcher (Taliev, 1955) – осторылая широколобка

Подрод *Cottinella* Berg, 1907 – короткоголовые широколобки

A. boulengeri Berg, 1906 – короткоголовая широколобка

Подрод *Cyphocottus* Sideleva, 2003 – горбатые широколобки

A. megalops (Gratzianow, 1902) – большеглазая горбатая широколобка

Подрод *Korotnevia* Bogdanov, subgenus novum – веретенovidные широколобки

A. elochini Taliev, 1955 – Елохинская широколобка

A. gibbosus Berg, 1906 – горбатая [белая] глубинная широколобка

A. subulatus Dybowski, 1908 – веретенovidная широколобка

Подрод *Limnocottus* Berg, 1906 – озёрные широколобки

A. bergi (Dybowski, 1908) – широколобка Берга

A. bergianus (Taliev, 1935) – плоская широколобка

A. godlewskii (Dybowski, 1874) – широколобка Годлевского

A. griseus Taliev, 1955 – тёмная [крапчатая] широколобка

A. pallidus (Taliev, 1948) – узкая широколобка

Подрод *Neocottus* Sideleva, 1982 – рыхлые широколобки

A. thermalis (Sideleva, 2002) – тепловодная широколобка

A. werestschagini Taliev, 1935 – рыхлая широколобка

Род *Adipocottus* Bogdanov genus novum – жирные широколобки

A. multiradiatus (Berg, 1907) – пестрокрылая широколобка

A. nikolskii (Berg, 1901) – жирная широколобка

A. talievi (Sideleva, 1999) – широколобка Талиева

Род *Batrachocottus* Berg, 1903 – большеголовые широколобки

B. baicalensis (Dybowski, 1874) – большеголовая широколобка

Род *Procottus* Gratzianow, 1902 – красные широколобки

P. bicolor Dybowski, 1908 – красная [двухцветная] широколобка

P. gotoi Sideleva, 2001 – широколобка Гото

P. gurwicii (Taliev, 1946) – карликовая широколобка, широколобка Гурвича

P. jeittelesii (Dybowski, 1874) – широколобка Ейтелеса

P. major Taliev, 1949 – большая красная широколобка

P. minor Taliev, 1946 – малая красная широколобка

Триба Comephorini Bonaparte, 1850 – Голомянки

Род *Comephorus* LaCepede, 1800 – Голомянки

C. baikalensis (Pallas, 1776) – большая голомянка

C. dybowski Korotneff, 1905 – малая голомянка

Триба Cottini Bonaparte, 1831 – Подкаменщики

Род *Alpinocottus* gen. nov. – Пестроногие подкаменщики

A. poecilopus szanaga (Dybowski, 1869)

– Восточно-Сибирский пестроногий подкаменщик

Род *Cottus* Linnaeus 1758 – Обыкновенные подкаменщики

C. sibiricus Warpachowski, 1889 – сибирский подкаменщик

Род *Paracottus* Taliev, 1955 – Каменные широколобки
P. knerii (Dybowski, 1874) – каменная широколобка

Триба Cottocomphorini Berg, 1906 – Байкальские длиннокрылые широколобки

Род *Cottocomphorus* Pellegrin, 1900 – Байкальские длиннокрылые широколобки

C. comphoroides (Berg, 1901) – малоглазая длиннокрылая широколобка

C. growingkii (Dybowski, 1874) – желтокрылая широколобка

C. inermis (Jakowlew, 1890) – большеглазая длиннокрылая широколобка

Род *Leocottus* Taliev, 1961 – Песчаные широколобки
L. kesslerii (Dybowski, 1874) – песчаная широколобка

Указанное количество, как видов, так и родов не может считаться окончательным, и будет корректироваться по мере изучения этих рыб.

Благодарности

Исследование проведено в рамках бюджетной темы ЛИН СО РАН № 0279-2021-0005 (121032300224-8).

Автор выражает благодарность В.В. Пастухову (Байкальский музей СО РАН) И.Б. Книжину и А.Н. Матвееву (Иркутский государственный университет), П.Н. Аношко, С.В. Кирильчику и И.В. Ханаеву (Лимнологический институт СО РАН) за помощь в организации полевых исследований и сборе материала.

Конфликт интересов

Автор заявляет отсутствие конфликта интересов.

Список литературы

Андреев Р.С., Матвеев А.Н., Самусенок В.П. и др. 2020. Первые находки пестроногого подкаменщика *Cottus* cf. *poecilopus* Heckel, 1837 в бассейне Байкала. Известия Иркутского государственного университета. Серия Биология. Экология. 31: 30-51. DOI: [10.26516/2073-3372.2020.31.30](https://doi.org/10.26516/2073-3372.2020.31.30)

Берг Л.С. 1900 [1901]. Рыбы Байкала. Ежегодник Зоологического музея Императорской Академии Наук. 5: 326-372. URL: <https://archive.org/details/ezhegodnikzoolo190053impe/page/n101/mode/2up>

Берг Л.С. 1903. Заметки по систематике байкальских Cottidae. Ежегодник Зоологического музея Императорской Академии Наук. 8: 99-114. URL: <https://www.biodiversitylibrary.org/item/34427#page/179/mode/1up>

Берг Л.С. 1949. Рыбы пресных вод СССР и сопредельных стран. Москва – Ленинград: Издательство АН СССР. Т. 3: 927-1382.

Богданов Б.Э. 2007. Изменчивость каменной широколобки *Paracottus knerii* (Cottidae, Scorpaeniformes) Байкала и водоемов байкальского региона. Вопросы ихтиологии. 47 (2): 202-214.

Богданов Б.Э. 2013 [2014]. Описание двух новых видов рыб рода *Abyssocottus* Berg, 1906 (Scorpaeniformes:

Cottidae). Байкальский зоологический журнал. 2 (13): 92-96.

Богданов Б.Э. 2015. Изменчивость и статус внутривидовых форм песчаной широколобки *Leocottus kesslerii* (Scorpaeniformes: Cottidae). Вопросы ихтиологии. 55 (4): 386-396. DOI: [10.7868/S0042875215030029](https://doi.org/10.7868/S0042875215030029)

Богданов Б.Э. 2017. Обзор широколобок рода *Limnocottus* (Pisces: Cottidae): номенклатура, феноетические отношения и диагностические признаки. Байкальский зоологический журнал. 21 (2): 46-55.

Богданов Б.Э., Книжин И.Б. 2007. Изменчивость сибирского подкаменщика *Cottus sibiricus* (Cottidae, Scorpaeniformes). Вопросы ихтиологии. 47 (3): 303-310.

Богданов Б.Э., Свердлова Т.В., Книжин И.Б. 2013. Изменчивость и таксономический статус сибирских популяций пестроногого подкаменщика *Cottus poecilopus* complex (Scorpaeniformes: Cottidae). Вестник Сибирского федерального университета. Биология. 6(1): 18-31.

Богущая Н.Г., Насека А.М. 2004. Каталог бесчелюстных и рыб пресных и солоноватых вод России и номенклатурными и таксономическими комментариями. Москва. КМК.

Варпаховский Н.А. 1889. Краткие данные по ихтиофауне азиатской России. Записки Императорской Академии Наук. 59 (1): 1-21.

Дыбовский Б. 1876. Рыбы озера Байкал. Известия Сибирского отделения Императорского русского географического общества. 7 (1/2): 1-25. URL: <https://elibrary.ru/safe-view/123456789/213584/1/UnVQUkxJQjEyMDQ3MTYwLnBkZg>

Грацианов В.И. 1902. Ихтиофауна Байкала. Дневник зоологического отделения общества любителей естествознания, антропологии и этнографии. 3 (3): 18-61.

Коротнев А.А. 1905. Comephoridae Байкала. Wissenschaftliche Ergebnisse einer Zoologischen Expedition nach dem Baikal-Sees unter Leitung des Professors Alexis Korotneff in der Jahren 1900-1902. Zweite Lieferung. Kiew und Berlin. URL: <https://archive.org/details/wissenschaftlich02koro/page/n43/mode/2up>

Коряков Е.А., Сиделёв Г.П. 1976. Бычки-подкаменщики (Cottoidei) из озера Агата плато Путорана. Вопросы ихтиологии. 16 (3): 553-555.

Шедько С.В., Мирошниченко И.Л. 2007. Филогенетические связи подкаменщика Волка *Cottus volki* Taranetz, 1933 (Scorpaeniformes, Cottidae) согласно результатам анализа контрольного участка митохондриальной ДНК. Вопросы ихтиологии. 47 (1): 26-30.

Сиделева В.Г. 1982. Сейсмодатированная система и экология байкальских подкаменщиков рыб (Cottoidei). Новосибирск: Наука.

Сиделева В.Г. 1999. Новый вид эндемичного для Байкала рода *Batrachocottus* (Cottidae). Вопросы ихтиологии. 39 (2): 149-154.

Сиделева В.Г. 2002. Ихтиофауна района повышенной гидротермальной активности в бухте Фролиха (озера Байкал) с описанием нового вида рода *Neocottus* (Abyssocottidae). Вопросы ихтиологии. 42 (2) 274-278.

Сиделева В.Г. 2017. Переописание *Cottus sibiricus* и оценка различий с *Cottus dzungaricus* (Cottidae). Вопросы ихтиологии. 57 (6): 665-673. DOI: [10.7868/S0042875217060133](https://doi.org/10.7868/S0042875217060133)

Сиделева В.Г., Гото А. 2009. Видовой статус и переописание трёх видов группы *Cottus poecilopus* (Cottidae) Евразии. Вопросы ихтиологии. 49 (5): 617-631.

Талиев Д.Н. 1935. Новые формы бычков из Байкала. Труды Байкальской лимнологической станции. 6: 59-68.

Талиев Д.Н. 1946а. Предки байкальских Cottoidei в Ципа-Ципиканских озёрах (система р. Витим, бассейн

Лены). Доклады АН СССР. 52 (8): 743-746.

Талиев Д.Н. 1946b. Новый род *Cottoidei* из озера Байкала. Доклады АН СССР. 54 (1): 89-92.

Талиев Д.Н. 1948. К вопросу о причинах и темпах дивергентной эволюции байкальских *Cottoidei*. Труды Байкальской лимнологической станции. 12: 107-158.

Талиев Д.Н. 1955. Бычки-подкаменщики Байкала (*Cottoidei*). Москва – Ленинград: Наука.

Тархова Ю.Н. 1962. Материалы по внутривидовой изменчивости песчаной широколобки. Краткие сообщения Бурятского комплексного научно-исследовательского института. 3: 101-118.

Яковлев В.Е. 1890. К ихтиофауне Ангары Известия Восточно-Сибирского отдела Императорского русского географического общества. 21 (3): 49-57. URL: <https://elibr.go.ru/safe-view/123456789/213649/1/UnVQUkxJQjEyMDQ3MTk3LnBkZg>

Anoshko P.N., Makarov M.M. 2022. Length-weight relationships of Baikal oilfish (*Cottoidei*: *Comephorus*). *Limnology and Freshwater Biology*. 6: 1720-1723. DOI: [10.31951/2658-3518-2022-A-6-1720](https://doi.org/10.31951/2658-3518-2022-A-6-1720)

Berg L.S. 1906. Übersicht der Cataphracti (Fam. Cottidae, Cottocomephoridae und Comephoridae) des Baikalsees. *Zoologischer Anzeiger*, 30. 906-911. URL: <https://www.biodiversitylibrary.org/item/95538#page/922/mode/1up>

Berg L.S. 1907. Die Cataphracti des Baikal-Sees (Fam. Cottidae, Cottocomephoridae und Comephoridae). Wissenschaftliche Ergebnisse einer Zoologischen Expedition nach dem Baikal-Sees unter Leitung des Professors Alexis Korotneff in der Jahren 1900-1902. Dritte Lieferung: St. Petersburg und Berlin. URL: <https://archive.org/details/wissenschaftlich03koro/page/42/mode/2up>

Betancur-R R., Wiley E.O., Arratia G. et al. 2017. Phylogenetic classification of bony fishes. *BMC Evolutionary Biology*. 17(162): 1-40. DOI: [10.1186/s12862-017-0958-3](https://doi.org/10.1186/s12862-017-0958-3)

Blanc M., Hureau J.-C. 1968. Catalogue critique des types de poissons du Muséum national d'Histoire Naturelle. (Poissons à joues cuirassées). Publications diverses du Muséum National d'Histoire Naturelle No. 23: 1-71.

Bogdanov B.E. 2017. Phenetic Relations and Problem of Species Identification of the Genus *Batrachocottus* (Pisces: Cottidae). *Hydrobiological Journal*. 53 (1): 41-49.

Bogdanov B.E. 2018. Phenetic relationships and diagnostic features of sculpins of the genus *Asprocottus* (Scorpaeniformes: Cottoidea). *Limnology and Freshwater Biology*. 2: 113-121. DOI: [10.31951/2658-3518-2018-A-2-113](https://doi.org/10.31951/2658-3518-2018-A-2-113)

Bogdanov B.E. 2019. Phenetic relationships and diagnostic features of sculpins of the genus *Cottocomephorus* (Perciformes: Cottidae). *Limnology and Freshwater Biology*. 2: 223-231. DOI: [10.31951/2658-3518-2019-A-2-223](https://doi.org/10.31951/2658-3518-2019-A-2-223)

Bogdanov B.E. 2021. Phenetic relationships and problem of specie identification of sculpins of the genus *Cyphocottus* (Pisces: Cottidae). *Limnology and Freshwater Biology*. 2: 1130-1136. DOI: [10.31951/2658-3518-2021-A-2-1130](https://doi.org/10.31951/2658-3518-2021-A-2-1130)

Bonaparte C.L. 1831. Saggio di una distribuzione metodica degli animali vertebrati. Roma. Presso Antonio Boulzaler. 144 pp. URL: <https://www.biodiversitylibrary.org/item/103232#page/94/mode/1up>

Bonaparte C.L. 1850. *Conspectus systematis ichthyologiae. Editio reformata*. Batavia: E.J. Brill.

Dybowski B. 1869. Vorläufige Mittheilungen über die Fischfauna des Ononflusses und des Ingoda in Transbaikalien. Verhandlungen der K.-K. zoologisch-botanischen Gesellschaft in Wien. 19: 945-958, taf. 14-18. URL: <https://www.biodiversitylibrary.org/item/137119#page/1083/mode/1up>

Dybowski B. 1874. Die Fische des Baikal-Wassersystemes. Verhandlungen der K.-K. zoologisch-botanischen Gesellschaft in Wien. 24: 384-394. URL: <https://www.biodiversitylibrary.org/page/30250413>

[org/page/30250413](https://www.biodiversitylibrary.org/page/30250413)

Dybowski B. 1908. O nowych badaniach nad fauna Bajkalu. *Kosmos*. 33: 536-574.

Eschmeyer's Catalog of Fishes: Genera, Species, References. 2023. R. Fricke, W.N. Eschmeyer, R. Van der Laan (eds). Electronic version accessed 4 April 2023. URL: <http://researcharchive.calacademy.org/research/ichthyology/catalog/fishcatmain.asp>.

Goto A., Yokoyama R., Kinoshita I. et al. 2020. Japanese catadromous fourspine sculpin, *Rheopresbe kazika* (Jordan & Starks) (Pisces: Cottidae), transferred from the genus *Cottus*. *Environmental Biology of Fishes*. 103: 213-220. DOI: [10.1007/s10641-019-00921-3](https://doi.org/10.1007/s10641-019-00921-3)

Heckel J. J. 1840. Ichthyologische Beiträge zu den Familien der Cottoiden, Scorpaenoiden, Gobioiden und Cyprinoiden. *Annalen des Wiener Museums der Naturgeschichte*. 2: 143-164, Pls. 8-9. URL: <https://www.biodiversitylibrary.org/page/11766207#page/171/mode/1up>

International Commission on Zoological Nomenclature. 1999. *International Code of Zoological Nomenclature: fourth edition International*. London: Trust for Zoological Nomenclature. URL: <https://www.iczn.org/the-code/the-international-code-of-zoological-nomenclature/>

Kinziger A.P., Wood R.M., Neely D.A. 2005. Molecular Systematics of the Genus *Cottus* (Scorpaeniformes: Cottidae). *Copeia*. 2: 303-311. DOI: [10.1643/CI-03-290R1](https://doi.org/10.1643/CI-03-290R1)

Kontula T., Kirilchik S.V., Vainola R. 2003. Endemic diversification of the monophyletic cottoid fish species flock in Lake Baikal explored with mtDNA sequencing. *Molecular Phylogenetics and Evolution*. 27:143-155. DOI: [10.1016/S1055-7903\(02\)00376-7](https://doi.org/10.1016/S1055-7903(02)00376-7)

Kottelat M. 1997. European freshwater fishes. *Biologia*. 52: 1-271.

La Cépède B.G.E. 1800. *Histoire de Naturelle des Poisons*. T. 4. Paris: Plassan. <https://archive.org/details/histoirenaturel2lace/page/n5/mode/2up>

Linnaeus C. 1758. *Systema Naturae* (Systema naturae per regna tria naturae, secundum classes, ordines, genera, species, cum characteribus, differentiis, synonymis, locis. T. I. Ed. X, reformata.) *Holmiae*. URL: <https://www.biodiversitylibrary.org/item/80764#page/3/mode/1up>

Pallas P.S. 1776. Reise durch verschiedene Provinzen des Russischen Reiches. T. 3. St. Petersburg: Verlag der Russischen Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften. URL: <https://elibr.go.ru/safe-view/123456789/230592/1/ci0yNzdUfUmVpc2UgZHVyY2ggdmVyc2NoaWVkbW5lIFByb3ZpbnpIbBkZXMgUnVpc2NoZW4gUmVfMS5wZGY>

Palmer G., White N.I. 1958 [1961]. *Pisces*. *Zoological Record*. 95: 1-141.

Pellegrin J. 1900. Poisson nouveau du lac Baikal. *Bulletin du Muséum National d'Histoire Naturelle*. 4 (7): 354-356. URL: <https://www.biodiversitylibrary.org/item/27174#page/368/mode/1up>

Sideleva V.G. 2001. List of fishes from Lake Baikal with descriptions of new taxa of Cottoid fishes. In: Alimov, A.F. (Eds.) *New contributions to freshwater fish research*. *Proceedings of the Zoological Institute*. 287: 45-79.

Sideleva V.G. 2003. *The endemic fishes of Lake Baikal*. Leiden: Backhuys Publishing.

Smith W.L., Busby M.S. 2014. Phylogeny and taxonomy of sculpins, sandfishes, and snailfishes (Perciformes: Cottoidei) with comments on the phylogenetic significance of their early-life-history specializations. *Molecular Phylogenetic and Evolution*. 79: 332-52. DOI: [10.1016/j.ympev.2014.06.028](https://doi.org/10.1016/j.ympev.2014.06.028)

Teterina V.I., Bogdanov B.E., Kirilchik S.V. 2022. Complete mitochondrial genomes and phylogenetic analysis of four Baikal endemic *Batrachocottus* species (Scorpaeniformes: Cottoidei). *Mitochondrial DNA Part B-Resources*. 7(1): 123-124. DOI: [10.1080/23802359.2021.2013741](https://doi.org/10.1080/23802359.2021.2013741)

Yokoyama R., Sideleva V.G., Shedko S.V. et al. 2008. Broad-scale phylogeography of the Palearctic freshwater fish *Cottus poecilopus* complex (Pisces: Cottidae). *Molecular Phylogenetics and Evolution* 48: 1244-1251. DOI:[10.1016/j.ympev.2008.02.002](https://doi.org/10.1016/j.ympev.2008.02.002)

Assessment of heavy metal content in groundwaters of Ikpe Community, Akwa Ibom State, Niger Delta, Nigeria

Jonah U.E. *, Anyanwu E.D.

Department of Zoology and Environmental Biology, Michael Okpara University of Agriculture, Umudike, Nigeria

ABSTRACT. Accumulation of heavy metals in groundwater system could portend adverse health consequences to users. Heavy metal content of five randomly selected hand dug wells in Ikpe community, Akwa Ibom State, Nigeria was assessed between April and November 2022. The water was evaluated using standard methods and water quality indices to determine its suitability for human consumption. Eight heavy metals were evaluated using Heavy metal Pollution Index (HPI) and Comprehensive Pollution Index (CPI). The results were compared with the National drinking water standard. Results showed that chromium ranged from 0.001 to 0.20 mg/L, cadmium (0.001 - 0.008 mg/L), nickel (0.01-0.08 mg/L), manganese (0.001- 0.6 mg/L), zinc (0.36 -1.90 mg/L), iron (0.1 - 0.8 mg/L), lead (0.001 - 0.02 mg/L) and arsenic (0.00 - 0.004 mg/L). HPI and CPI ranged between 44.62-126.30 and 0.18-1.33, respectively. Concentrations of these heavy metals exceeded acceptable limits, except lead and arsenic. The concentration of the metals from wells 2, 4 and 5 were generally higher and/or had values that exceeded acceptable limits. This could be attributed with geogenic and anthropogenic influences as well as the general conditions of the wells and their environment. The water quality indices (HPI and CPI) showed varying levels of heavy metal pollution in line with the heavy metal concentrations. Consequently, it can be concluded that water from wells 2, 4 and 5 is not suitable for human consumption, and it can be used for other purposes.

Keywords: Heavy metal, assessment, groundwater, anthropogenic, HPI, CPI

1. Introduction

Globally, groundwater is an indispensable resource; providing the largest reservoir of freshwater with exception of the ice caps (WWQA, 2021). The chemical quality of groundwater is influenced by a number of natural factors like the structure of the geology, lithology and geochemical processes etc. that can work together to degrade its quality (Hassen et al., 2016). However, groundwater can also be degraded from contaminants introduced into the environment from human activities (Zakaria et al., 2020). Yan et al. (2019) observed that heavy metal contamination of groundwater is a complex problem requiring urgent attention.

Heavy metal contamination of groundwater comes from a number of anthropogenic activities like agriculture, industrial activities, mining and indiscriminate dumping of wastes, etc. (Manisalidis et al., 2020; Agrawal et al., 2021; Zhai et al., 2022; Jonah et al., 2023a). Heavy metal contamination of water is associated with huge medical and health implications

(Akhilesh et al., 2009). Naturally, groundwater is protected from pollution; as a result it has an advantage over other sources when it comes to drinking water supply (WWQA, 2021). Traditionally, water quality assessment is done by comparing the observed parameters with national and international standards, which may provide limited information on the quality of the water (Xia et al., 2018; Davoudi Moghaddam et al., 2021). However, it is sometimes difficult to draw meaningful inferences on the quality of the water when large number of parameters is involved under varying natural and anthropogenic influences. Hence, the need to introduce water quality indices that is capable of aggregating and reducing large amount of water quality data into a simple and single value (Aljanabi et al., 2021). Water quality and its suitability for human consumption can be assessed using a number of indices like heavy metal pollution index and comprehensive pollution index. Researchers have used these indices to evaluate the overall quality of water for different purposes (Anyanwu et al., 2020; Anyanwu et al., 2022a, b; Prasad et al., 2022; Jonah et al., 2023b).

*Corresponding author.

E-mail address: udemejonah@gmail.com (U.E. Jonah)

Received: June 19, 2023; **Accepted:** June 26, 2023;

Available online: June 27, 2023

© Author(s) 2023. This work is distributed under the Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License.



In Nigeria, greater portion of the population's drinking and domestic water needs are provided by boreholes and hand-dug wells (Okareh et al., 2023). Therefore, the assessment of groundwater quality is very important (Ajibade et al., 2011). Hence, this study is aimed at assessing the heavy metal content of some groundwater sources in Ikpe Community, Akwa Ibom State, Nigeria vis-à-vis its suitability for human consumption.

2. Materials and methods

2.1. Description of study area

Ikpe community is made up of many villages with Ikot Nton, Mbiabet, Nkana, Itie Ikpe being prominent. The community is located in the coastal area of Ini local Government Area, Akwa Ibom State, South-South Nigeria (Fig. 1). The inhabitants of these villages are engaged in fishing, agricultural, sand and gravel mining activities. The community depends on hand dug wells as major source of water for drinking and other domestic purposes because pipe-borne water are lacking due to the terrain of the area.

2.2. Sampling Points

Five hand dug wells were randomly selected for this study. Well 1 (Latitude $5^{\circ}23'29.494\text{N}$ and Longitude $7^{\circ}46'47.718\text{E}$) was located in Ikpe Ikot Nkon, within the vicinity of Holy Catholic Church and covered with rusted metal (Fig.2). The water is extracted for domestic use with underground water pump into plastic storage water tanks. No human activities were observed during the study. Well 2 (Latitude $5^{\circ}23'36.918\text{N}$ and Longitude $7^{\circ}47'6.498\text{E}$) was also located in Ikpe Ikot Nkon. The well was located behind a roadside market, and automobile workshops with high surface runoffs. The well was properly constructed but not covered (Fig.2). The well water was extracted for domestic use by the people using a plastic bucket. Wastes generated from the market were discarded into a stream beside the well. Well 3 (Latitude $5^{\circ}23'45.33\text{N}$ and Longitude $7^{\circ}47'22.873\text{E}$) is also located in Ikpe Ikot Nkon. The well was properly constructed and had a wooden cover (Fig.2). No human activities were observed during the study. Well 4 (Latitude $5^{\circ}22'50.496\text{N}$ and Longitude $7^{\circ}47'53.49\text{E}$) was located in Itie Ikpe. The well was properly constructed but the edge was at the ground level, uncovered and unkempt (Fig.2). The area is low-lying and experience high runoff during the wet season. The well was located adjacent a wetland where rice and other

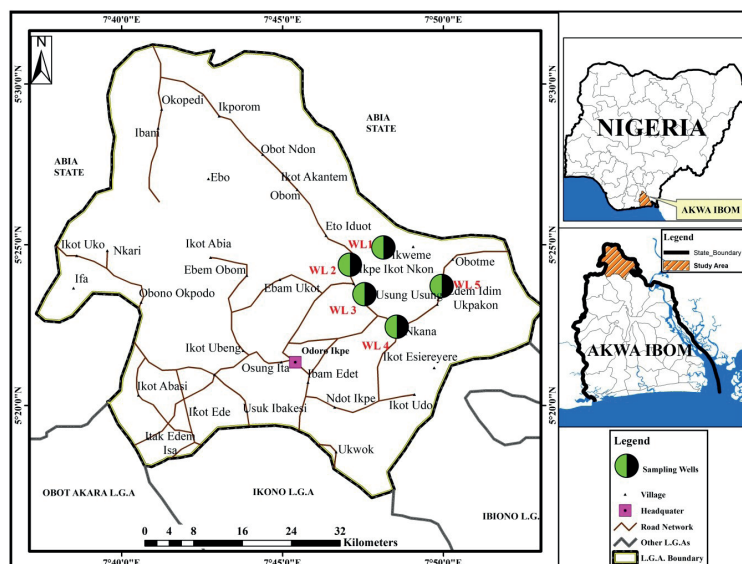


Fig.1. Sampling wells in Ikpe community, Ini L.G.A., Akwa Ibom State, Nigeria



Fig.2. Images of studied wells

crops were cultivated. Well 5 (Latitude 5°22'37.028N and Longitude 7°48'22.086E) was also located in Itie Ikpe. The well was properly constructed but the edge was at the ground level, uncovered with some grasses around the edge (Fig.2). The area is also low-lying and experience high runoff during the wet season. The well was located adjacent a wetland where rice and other crops were cultivated; domestic wastes are dump very close to the wetland.

2.3. Samples collection, data analyses and quality control

Water samples for the heavy metals analysis were collected between April 2022 and November 2022 (eight months). The samples were collected monthly with 500 mL polyethylene bottles and acidified with Nitric acid (HNO₃). The sampling containers were cleaned with detergent, rinsed with tap water until they were free of detergent and dried in sun rays. The containers were rinsed three times with well water samples before collection. Each sample was collected by submerging the sampling bottle into each hand dug well below the surface with the aid of a PVC pole.

The samples collected were transported on ice chest to the laboratory. The water samples were digested according to standard laboratory procedure. After digestion, eight heavy metals - chromium (Cr), cadmium (Cd), Nickel (Ni), Manganese (Mn), Zinc (Zn), Iron (Fe), Lead (Pb) and Arsenic (As) were analyzed using Unicam Atomic Absorption Spectrophotometer (939/959 model). For quality control, blanks and samples duplicates were included in the heavy metals analytical process. All data were summarized with Microsoft Excel. Single factor ANOVA was used to determine significant differences between the means while Tukey Pairwise posthoc was used to determine the source of variation. $P < 0.05$ was considered as significant.

2.4. Water quality assessment

Water quality assessment was carried out using heavy metal pollution index (HPI) and comprehensive pollution index (CPI).

Heavy metal pollution index (HPI)

The index based on weighted arithmetic mean method was described by Prasad and Bose (2001) based the formula developed by Mohan et al. (1996). The overall water quality in relation to heavy metal concentration has been evaluated with the index (Horton, 1965; Mohan et al., 1996). To compute HPI, unit weightage (W_i) was considered as a value inversely proportional to the recommend standard (S_i) for each metals (Prasad and Bose, 2001). The HPI was calculated using the formula:

$$HPI = \sum \frac{Q_i \cdot W_i}{\sum W_i} \quad (1)$$

where, Q_i is the sub-index of i -th heavy metals and W_i is the unit weightage of the i -th parameters. The Q_i is

calculated with the equation below:

$$Q_i = 100 \cdot \frac{C_i}{S_i} \quad (2)$$

where, C_i is the measured value of i -th parameter and S_i is the standard limit of i -th parameter set by FMEnv (2011). The acceptable range for HPI is 100 for drinking water (Mohan et al., 1996; Prasad and Bose, 2001); any value above 100 is not fit for human consumption.

Comprehensive pollution index (CPI)

The index provides vital information about water quality for effective management. All investigated heavy metals were used to calculate the CPI using the formula below:

$$CPI = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n Pli \quad (3)$$

where, n is the number of considered heavy metals and Pli is the pollution index number i . The Pli is calculated using the equation:

$$Pli = \frac{C_i}{S_i} \quad (4)$$

where, C_i is the concentration of each heavy metal and S_i is the acceptable limit for each heavy metal recommended by WHO (2017). The CPI was classified based on Matta et al. (2018) as > 0.21 (clean water), $0.21 - 0.40$ (sub-clean water), $0.41 - 1.00$ (slightly polluted water), $1.01 - 2.00$ (moderately polluted water) and > 2.01 (heavy polluted water).

3. Results and Discussion

The summary of the heavy metal results is presented in Table 1. The Cr values ranged from 0.001 to 0.20 mg/L. The lowest was recorded in Well 1 while the highest was in Well 5. The mean values recorded in Wells 4 (0.067 mg/L) and 5 (0.073mg/L) exceeded acceptable limit (0.05 mg/L) set by FMEnv (2011) and were significantly ($p < 0.05$) higher than the others.

This could be attributed to the well construction, lack of cover and general sanitation of the wells. Runoffs laden with inorganic and organic chemicals can also discharge into the well during the wet season because their edges were on the ground level. Wells 1 – 3 had significantly lower values probably because they were well constructed with edges above ground level and covered; though well 2 was not covered. Folorunsho et al. (2022) recorded values (0.00 – 0.006 mg/L) within this study range in hand dug wells around dumpsites in Okene, Kogi State, Nigeria. This could be due to the geology of the area and season because value up to 0.019 mg/L was recorded in the leachates. However, higher values were recorded in related studies in Nigeria. Jagaba et al. (2020) recorded 0.01 – 0.25 mg/L in Rafin Zurfi, Bauchi State, Nigeria and Ogbonna et al. (2022) recorded 0.01 – 0.21 mg/L in Ibadan, Nigeria. Jagaba et al. (2020) attributed the high Cr values recorded to improper waste disposal and community markets.

The Cd values ranged from 0.001 to 0.008 mg/L. The highest values were recorded in Wells 4 and 5 while the lowest were recorded in Wells 1 – 3. The

Table 1. The mean, range values of heavy metals and pollution indices recorded during the study period

Heavy metals (mg/L)	STATION 1 X \pm S.E.M	STATION 2 X \pm S.E.M	STATION 3 X \pm S.E.M	STATION 4 X \pm S.E.M	STATION 5 X \pm S.E.M	FMEnv (2011)
Cr	0.002 \pm 0.0004 ^a (0.001 - 0.004)	0.002 \pm 0.0003 ^a (0.002 - 0.004)	0.006 \pm 0.0005 ^a (0.005 - 0.009)	0.067 \pm 0.011 ^b (0.04 - 0.12)	0.073 \pm 0.02 ^b (0.02 - 0.20)	0.05
Cd	0.001 \pm 0.0002 ^a (0.001 - 0.002)	0.002 \pm 0.0003 ^{ab} (0.001 - 0.003)	0.002 \pm 0.0004 ^{ab} (0.001 - 0.004)	0.004 \pm 0.0008 ^{bc} (0.002 - 0.008)	0.005 \pm 0.0007 ^c (0.003 - 0.008)	0.003
Ni	0.037 \pm 0.005 ^{ab} (0.02 - 0.06)	0.053 \pm 0.0086 ^b (0.02 - 0.08)	0.032 \pm 0.0053 ^{ab} (0.02 - 0.06)	0.036 \pm 0.0077 ^{ab} (0.02 - 0.08)	0.023 \pm 0.005 ^a (0.01 - 0.05)	0.02
Mn	0.004 \pm 0.0007 ^a (0.001 - 0.009)	0.312 \pm 0.058 ^b (0.02 - 0.6)	0.003 \pm 0.00036 ^a (0.002 - 0.005)	0.187 \pm 0.053 ^c (0.01 - 0.3)	0.275 \pm 0.052 ^c (0.1 - 0.6)	0.2
Zn	0.652 \pm 0.057 ^a (0.36 - 0.83)	0.985 \pm 0.163 ^{ab} (0.43 - 1.70)	1.118 \pm 0.148 ^b (0.67 - 1.90)	0.582 \pm 0.057 ^a (0.37 - 0.82)	0.967 \pm 0.093 ^{ab} (0.65 - 1.40)	3.0
Fe	0.362 \pm 0.038 (0.2 - 0.8)	0.312 \pm 0.035 (0.2 - 0.5)	0.25 \pm 0.033 (0.1 - 0.4)	0.375 \pm 0.075 (0.1 - 0.8)	0.35 \pm 0.05 (0.2 - 0.6)	0.3
Pb	0.002 \pm 0.0003 ^a (0.001 - 0.004)	0.028 \pm 0.0029 ^b (0.02 - 0.04)	0.003 \pm 0.0005 ^a (0.002 - 0.006)	0.003 \pm 0.0007 ^a (0.001 - 0.006)	0.002 \pm 0.0002 ^a (0.002 - 0.003)	0.01
As	ND	ND	ND	0.002 \pm 0.0005 (0.00 - 0.004)	0.003 \pm 0.0004 (0.001 - 0.005)	0.01
HPI	44.62	126.30	65.89	100.06	112.86	
CPI	0.48	1.33	0.55	0.90	0.98	

Note: X = mean, \pm S.E.M = standard error of mean; a, b, c = means with different superscripts in the same row are significantly difference at $P < 0.05$; ND = Not detected; FMEnv = national environmental (surface and groundwater quality control) regulation (2011).

highest mean value (0.005 mg/L) was recorded in Well 5 while the lowest (0.001 mg/L) was recorded in well 1. Well 5 was significantly ($p < 0.05$) higher than Well 1-3 while Well 4 was significantly ($p < 0.05$) higher than Well 1. The mean values recorded in Wells 4 and 5 exceeded the acceptable limit (0.003 mg/L) set by FMEnv (2011). This trend was observed in Cr and could be attributed to the same factors. Higher values were recorded in related studies in Nigeria. Folorunsho et al. (2022) recorded values (0.003 – 0.054 mg/L) in hand dug wells around dumpsites in Okene, Kogi State, Nigeria, Ogbonna et al. (2022) recorded 0.01 – 0.23 mg/L in Ibadan, Nigeria and Tsor et al. (2022) recorded 0.007 – 0.015 mg/L in Makurdi, Benue State, Nigeria. Cd is the most toxic element, their presence in drinking water accompanied with deleterious effects on human. Durmishi et al. (2016) reported hypertension, kidney damage and potential prostate cancer in humans subjected to extreme exposure of Cd in contaminated water.

Nickel (Ni) ranged from 0.01 to 0.08 mg/L. The values were generally high in all the wells irrespective of the well conditions. The highest values were recorded in Wells 2 and 4 while the lowest was recorded in Well 5. Well 2 was significantly ($p < 0.05$) higher than well 5. All the mean values exceeded the acceptable limit (0.02 mg/L) set by FMEnv (2011). This could be attributed to geogenic effect exacerbated by anthropogenic effects especially in wells 2 and 4 (Ullah et al., 2022). Geogenic contamination is the natural occurrence of some elements in groundwater at elevated levels above acceptable limits with potential of adverse health effect (CGWB, 2014). Higher values were also recorded in related studies in Nigeria. Folorunsho et

al. (2022) recorded values (0.00 – 0.016 mg/L) in hand dug wells around dumpsites in Okene, Kogi State, Nigeria, Jagaba et al. (2020) recorded 0.00 – 0.22 mg/L in Rafin Zurfi, Bauchi State, Nigeria, Ogbonna et al. (2022) recorded 0.25 – 1.30 mg/L in Ibadan, Nigeria and Tsor et al. (2022) recorded 0.00 – 0.016 mg/L in Makurdi, Benue State, Nigeria. According to Salem et al. (2000), cardiovascular and kidney diseases in humans are associate with intake of Ni contaminated water. Other medical consequence associated with Ni toxicity includes skin allergies; lung fibrosis and cancer of the respiratory tract (Kasprzak et al., 2003).

The values of Mn ranged between 0.001 and 0.6 mg/L. The highest values were recorded in Wells 2 and 5 while the lowest was in well 1. Wells 2, 4 and 5 were significantly higher than wells 1 and 3; though well 4 was within acceptable limit. This could be attributed to geogenic effect exacerbated by anthropogenic activities (market and mechanic workshops); well 2 had the highest mean value (0.312 mg/L). Elsewhere in Nigeria, Folorunsho et al. (2022) recorded lower values (0.00 – 0.002 mg/L) in hand dug wells around dumpsites in Okene, Kogi State, Nigeria and Jagaba et al. (2020) recorded 0.00 to 0.45 mg/L in Rafin Zurfi, Bauchi State, Nigeria. However, Ogbonna et al. (2022) recorded higher values (0.20 – 0.75 mg/L) in Ibadan, Nigeria and Tsor et al (2022) recorded 0.04 – 0.61 mg/L in Makurdi, Benue State, Nigeria. Mn is a known human neurotoxin especially when the concentrations exceed the standard limit in drinking water and food (Alikunju et al., 2023). One of the unusual neurotoxic conditions is the hypermanganesemia-induced cerebral toxicity (Reinert et al., 2021). The presentation of the condition include Parkinsonian-like syndrome

(manganism), neuropsychiatric symptoms and stroke mimic that is very rare (Bouabid et al., 2016).

The concentrations of zinc were within the acceptable limit (3.0 mg/L) set by FMEnv (2011); ranging between 0.36 and 1.90 mg/L in the wells. The values were relatively high but well 3 was significantly ($p < 0.05$) higher than wells 1 and 4. This could be attributed to geogenic influence. Elsewhere in Nigeria, Folorunsho et al. (2022) recorded lower values (0.003 – 0.054 mg/L) in hand dug wells around dumpsites in Okene, Kogi State, Nigeria and Tsor et al. (2022) recorded 0.08 – 0.50 mg/L in Makurdi, Benue State, Nigeria while Jagaba et al. (2020) recorded values (0.14 – 1.90 mg/L) within the range of this study in Rafin Zurfi, Bauchi State, Nigeria. Zinc is an important mineral element to man; prenatal growth of human associated with intake of Zn in normal concentration (Mahipal et al., 2019). Adverse effect in humans occurs when Zn is deficient or excess in concentration. In children, low concentration of zinc is associated with poor development of brain, and vulnerability to infections (Dutta and Sarma, 2015) while higher concentration affects bone development and normal function of reproductive organ in man (Bytyçi et al., 2018).

Iron (Fe) ranged between 0.1 and 0.8 mg/L without any significant ($p > 0.05$) difference among the wells. The highest values were recorded in wells 1 and 4 while the lowest were recorded in wells 3 and 4. All mean values exceeded the acceptable limit (0.3 mg/L) set by FMEnv (2011) except in well 3, suggesting geogenic influence. Okiongbo et al. (2020) observed that Fe concentrations in excess of acceptable limit (> 0.03 mg/L) is very common in groundwaters of the Niger Delta. A range of 0.0 – 6.2 mg/L was recorded in groundwaters from 60 locations in eastern Niger Delta by Abam and Nwankwoala (2020) though lower values - 0.005 – 0.738 mg/L and 0.18 – 0.28 mg/L were recorded elsewhere in Akwa Ibom State by Etesin et al. (2021) and Umana et al. (2022) respectively. Jagaba et al. (2020) equally recorded lower values (0.01 - 0.41 mg/L) in northern Nigeria (Rafin Zurfi, Bauchi State). Zhang et al. (2003) pointed that acute exposure to Fe come with neurological dysfunction, while Musa et al. (2013) reported that chronic intake of Fe is associated with gastrointestinal irritation, which could led to high growth of Iron bacteria.

Lead (Pb) ranged between 0.001 and 0.02 mg/L. The highest value was recorded in well 2 and the lowest were in wells 1 and 4. All the values were within the acceptable limit (0.01 mg/L) set by FMEnv (2011) except in well 2 where all the values exceeded limit and significantly ($p < 0.05$) different from the other wells. This could be attributed to anthropogenic influence (wastes from the roadside market and automobile workshops) and well condition. Well 2 was well constructed but had no cover which could predispose it to wet and dry atmospheric depositions (Singh et al., 2022). High values were recorded elsewhere in Nigeria, Folorunsho et al. (2022) recorded 0.00 – 1.60 mg/L in hand dug wells around dumpsites in Okene, Kogi State, Nigeria, Jagaba et al. (2020) recorded 0.01 - 0.87 mg/L

in Rafin Zurfi, Bauchi State, Nigeria and Ogbonna et al. (2022) recorded higher values (0.00 – 2.64 mg/L) in Ibadan, Nigeria. However, Pb was not recorded by Tsor et al. (2022) in Makurdi, Benue State, Nigeria. Lead (Pb) is both a toxic and non-essential heavy metal that contributes no nutritional value to living organisms, including humans (Balali-Mood et al., 2021). Pb is injurious even at low concentration in drinking water (Mahipal and Rajeev, 2019). High exposure to lead toxicity is associated with poor coordination of brain, central nervous system and kidney dysfunction (Sanders et al., 2009; Collin et al., 2022). Jonah et al. (2023b) documented that lead toxicity in adult causes constipation and anemia while in children; it causes noxiousness and dysfunction of central nervous system.

The arsenic (As) values ranged between 0.00 and 0.004 mg/L and was recorded only in Wells 4 and 5. These values were lower than the acceptable limit (0.01 mg/L) set by FMEnv (2011). The arsenic values recorded could be attributed to pesticides and fertilizers used in the rice farms around the wells. Studies have shown that fertilizers and agrochemicals are sources of arsenic in groundwater (Ogunkolu et al., 2018; Islam and Mostafa, 2021). Elsewhere in Nigeria, higher values were recorded. Ogunkolu et al. (2018) recorded 0.20 – 0.25 mg/L in wells in Asa Local Government Area, Kwara State, Nigeria, Abubakar et al. (2021) recorded 0.00 – 0.02 mg/L in New Panteka Area, Kaduna, Kaduna State, Nigeria and Mshelia and Bulama (2023) in Kano Metropolis, Kano State, Nigeria. Arsenic is a known carcinogen and toxic at low levels; making its presence in drinking water hazardous (USGS, 2019). Diseases associated with arsenic poisoning include spots on the skin, high blood pressure, diabetes, cancers of the skin, urinary bladder, kidney and lungs (Prakash and Verma, 2021).

Heavy metal pollution index (HPI) and comprehensive pollution index (CPI) has been used to evaluate the overall quality of water for different purposes (Anyanwu and Umeham, 2020; Anyanwu et al., 2020; Anyanwu et al., 2022a, b; Prasad et al., 2022; Jonah et al., 2023b).

The HPI and CPI values are also presented in Table 1. The HPI values ranged from 44.62 to 126.30. The highest was recorded in well 2 while the lowest was in well 1. This could be attributed combined effects of anthropogenic activities and well conditions; reflecting the concentrations of heavy metals in the study area. The HPI value recorded in wells 2, 4 and 5 exceeded the threshold and critical index value (100), indicating moderate metallic contamination (Mohan et al., 1996; Prasad and Bose, 2001). Higher HPI values were recorded elsewhere in Nigeria. Kwaya et al. (2019) recorded extremely high values (2.93 - 19572) in groundwater (boreholes and wells) in Maru Town and environs in Zamfara State, Nigeria and Abubakar Kana (2022) recorded 64.72 – 379.86 in groundwater (boreholes and wells) in Tudun Wada town, Karu, Central Nigeria.

On the other hand, CPI values ranged between 0.48 and 1.33; following the same trend as HPI. The highest value was recorded in Well 2 while the lowest

was in well 1; attributed to the same factors. According to Matta et al. (2018), Wells 1, 3 – 5 were classified as slightly polluted while well 2 was classified as moderately polluted. CPI has been previously applied in the assessment of surface water in Nigeria (Anyanwu et al., 2022a; Jonah et al., 2023b) with good results. It has helped in drawing a reliable inference on the water quality of the wells assessed in respect to heavy metal concentrations.

4. Conclusion

All the heavy metals evaluated had values that exceeded acceptable limits except lead and arsenic. Wells 2, 4 and 5 recorded values that were generally higher and/or had values that exceeded acceptable limits. This could be attributed to geogenic and anthropogenic influences as well as the general conditions of the wells and their environment. The water quality indices (HPI and CPI) showed varying levels of heavy metal pollution. Consequently, it can be concluded that water from wells 2, 4 and 5 is not suitable for human consumption. However, it can be used for other purposes.

5. Acknowledgments

The authors thank Mr Utibe Usanga for assisting in map production.

Conflict of interests

The authors declare that they have no competing interests.

References

- Abam T., Nwankwoala H. 2020. Hydrogeology of Eastern Niger Delta: A Review. *Journal of Water Resource and Protection* 12: 741-777. DOI: [10.4236/jwarp.2020.129045](https://doi.org/10.4236/jwarp.2020.129045)
- Abubakar A.A., Bashir M.A., Gambo J. 2021. Assessment of Heavy Metals in Groundwater at New Panteka Area of Kaduna, Nigeria. *International Journal of Engineering Research & Technology* 10(9): 604 – 607.
- Abubakar Kana A. 2022. Heavy metal assessment of groundwater quality in part of Karu, Central Nigeria. *Water Practice & Technology* 17(9): 1802-1817. DOI: [10.2166/wpt.2022.102](https://doi.org/10.2166/wpt.2022.102)
- Agrawal P.R., Singhal S., Sharma R. 2021. Heavy Metal Contamination in Groundwater Sources. In: Madhav, S. and Singh, P. (Eds). *Groundwater Geochemistry: Pollution and Remediation Methods*. John Wiley & Sons Ltd. (57 – 78). DOI: [10.1002/9781119709732.ch4](https://doi.org/10.1002/9781119709732.ch4)
- Ajibade O.M., Omisanya K.O., Odunsi G.O. 2011. Groundwater portability and flow direction of urban aquifer, Ibadan, Southwestern Nigeria. *Journal of the Nigerian Association of Hydrologists* 21: 38 – 55.
- Akhilesh J., Savita D., Suman M. 2009. Some trace elements investigation in groundwater of Bhopal and Sehore District in Madhya Pradesh, India. *Journal of Applied Science and Environmental Management* 13 (4): 47 - 50.
- Alikunju M., Misiriyah N., SayeedIqbal S., Khan M. 2023. Manganese Neurotoxicity as a Stroke Mimic: A Case Report. *Cureus* 15(4): e37247. DOI:[10.7759/cureus.37247](https://doi.org/10.7759/cureus.37247)
- Aljanabi Z.Z., Al-Obaidy A.M.J., Hassan F.M. 2021. A brief review of water quality indices and their applications. *IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science* 779: 012088. DOI: [10.1088/1755-1315/779/1/012088](https://doi.org/10.1088/1755-1315/779/1/012088)
- Anyanwu E.D., Adetunji O.G., Nwachukwu E.D. 2020. Application of pollution indices and health risk assessment in the heavy metal content of a South-Eastern Nigeria river. *Pollution* 6 (4): 909-92. DOI: [10.22059/poll.2020.303140.820](https://doi.org/10.22059/poll.2020.303140.820)
- Anyanwu E.D., Adetunji O.G., Nwoke O.B. 2022b. Heavy metal content of water in Ikwu River (Umuahia, Nigeria): pollution indices and health risk assessment approach. *Acta Aquatica Turcica* 18(3): 345-358. DOI: [10.22392/actaquatr.1060806](https://doi.org/10.22392/actaquatr.1060806)
- Anyanwu E.D., Umeham S.N. 2020. An index approach to heavy metal pollution assessment of Eme River, Umuahia, Nigeria. *Sustainability, Agriculture, Food and Environmental Research*, 8 (x). DOI: [10.7770/safer-VONO-art2067](https://doi.org/10.7770/safer-VONO-art2067)
- Anyanwu E.D., Jonah U.E., Adetunji O.G., Nwoke O.B. 2022a. An appraisal of the physicochemical parameters of Ikwu River, Umuahia, Abia State in Southeastern, Nigeria for multiple uses. *International Journal of Energy and Water Resources* 2022. DOI: [10.1007/s42108-021-00168-8](https://doi.org/10.1007/s42108-021-00168-8).
- Balali-Mood M., Naseri K., Tahergorabi Z., Khazdair M. R., Sadeghi M. 2021. Toxic Mechanisms of Five Heavy Metals: Mercury, Lead, Chromium, Cadmium, and Arsenic. *Frontiers in Pharmacology* 12: 643972. DOI: [10.3389/fphar.2021.643972](https://doi.org/10.3389/fphar.2021.643972)
- Bouabid S., Tinakoua A., Lakhdar-Ghazal N., Benazzouz A. 2016. Manganese neurotoxicity: behavioral disorders associated with dysfunctions in the basal ganglia and neurochemical transmission. *Journal of Neurochemistry* 136: 677-691. DOI: [10.1111/jnc.13442](https://doi.org/10.1111/jnc.13442)
- Bytyçi P., Fetoshi O., Durmishi B. H. et al. 2018. Status assessment of heavy metals in water of the Lepenci River Basin, Kosova. *Journal of Ecological Engineering* 19(5): 19-32. DOI: [10.12911/22998993/91273](https://doi.org/10.12911/22998993/91273)
- CGWB. 2014. Concept note on Geogenic contamination of ground water in India (with a special note on Nitrate). Central Ground Water Board, Ministry of Water Resources, Faridabad, India. 99pp. <https://cgwb.gov.in/WQ/Geogenic%20Final.pdf>
- Collin M.S., Venkatraman S.K., Vijayakumar N. et al. 2022. Bioaccumulation of lead (Pb) and its effects on human: A review. *Journal of Hazardous Materials Advances* 7: 100094. DOI: [10.1016/j.hazadv.2022.100094](https://doi.org/10.1016/j.hazadv.2022.100094)
- Davoudi Moghaddam D., Haghizadeh A., Tahmasebipour N. et al. 2021. Spatial and temporal water quality analysis of a semi-arid river for drinking and irrigation purposes using Water Quality Indices and GIS. *Ecopersia* 9(2): 79-93.
- Durmishi B. H., Abdul S., Reka A.A. et al. 2016. Determination of the content of zinc, copper, lead, and cadmium in the River Shkumbini (Pena) with potentiometric stripping analysis. *International Journal of Chemical Material Science* 1(1):17-32.
- Dutta D., Sarma H.P. 2015. Copper (Cu), Zinc (Zn), and Cadmium (Cd) contamination of groundwater in Dikrong River Basin, Paumpare District, Arunachal Pradesh, India. *IOSR Journal of Environmental Science, Toxicology and Food Technology* 9 (Ver. II): 20-23
- FMEEnv. 2011. National Environmental (Surface and Groundwater Quality Control) Regulations, S.I No. 22, Gazette, No. 49, Vol. 98 of 24th May 2011. Federal Ministry of Environment, Abuja, Nigeria.
- Folorunsho O.S., Ojo A.A., Ayorinde A.M. et al. 2022. Analysis of Trace Metals in Hand Dug Wells around Dumpsites in Okene Metropolis, Nigeria. *Journal of Sustainability and Environmental Management* 1(2):136-143.
- Hassen I., Hamzaoui-Azaza F., Bouhlila R. 2016. Application of multivariate statistical analysis and hydrochemical and isotopic investigations for evaluation

of groundwater quality and its suitability for drinking and agriculture purposes: case of Oum Ali-Thelepte aquifer, central Tunisia. *Environmental Monitoring and Assessment*, 188: 20. DOI: [10.1007/s10661-016-5124-7](https://doi.org/10.1007/s10661-016-5124-7)

Horton R.K. 1965. An index system for rating water quality. *Journal of the Water Pollution Control Federation* 27(3): 300-315.

Islam M.S., Mostafa M.G. 2021. Influence of chemical fertilizers on arsenic mobilization in the alluvial Bengal delta plain: a critical review. *AQUA - Water Infrastructure, Ecosystems and Society* 70 (7): 948–970. DOI: [10.2166/aqua.2021.043](https://doi.org/10.2166/aqua.2021.043)

Jagaba A.H., Kutty S.R.M., Hayder G. et al. 2020. Water quality hazard assessment for hand dug wells in RafinZurfi, Bauchi State, Nigeria. *Ain Shams Engineering Journal*, 11: 983–999. DOI: [10.1016/j.asej.2020.02.004](https://doi.org/10.1016/j.asej.2020.02.004)

Jonah U.E., Ekpo I.E., Oribhabor B.J. et al. 2023a. A review of pollution and its effect on community health in Nigeria. In: Ayandele I.A., Udom G. N., Effiong E.O., Etuk U.R., Ekpo I.E., Inyang U.G., Edet G.E. and Moffat I.N. (Eds). *Contemporary Discourse on Nigeria's Economic Profile: A Festschrift in Honour of Prof. Nyaucho, U.* Publication of University of Uyo, Uyo, Akwa Ibom State. pp. 523 - 350.

Jonah U.E., Mendie C.F., Asuquo U.G. 2023b. Ecological and health risk assessment of trace metals in waters from North-West Zone of Akwa Ibom State, Nigeria. *Pollution* 9 (1): 271 – 285. DOI: [10.22059/POLL.2022.345817.1538](https://doi.org/10.22059/POLL.2022.345817.1538)

Kasprzak K.S., Sunderman F.W., Salnikow K. 2003. Nickel carcinogenesis. *Mutation Research* 533 (1-2): 67 - 97.

Kwaya M.Y., Hamidu H., Mohammed A.I. et al. 2019. Heavy metals pollution indices and multivariate statistical evaluation of groundwater quality of Maru town and environs. *Journal of Materials and Environmental Sciences* 10 (1): 32-44

Mahipal S.S., Rajeev K., Lalit P. 2019. Zinc impurity in drinking water and its toxic effect on human health. *Indian Internet Journal of Forensic Medicine & Toxicology* 17(4): 84 – 87

Manisalidis I., Stavropoulou E., Stavropoulos A. et al. 2020. Environmental and health impacts of air pollution: A review. *Frontiers in Public Health* 8: DOI: [10.3389/fpubh.2020.00014](https://doi.org/10.3389/fpubh.2020.00014)

Matta G., Naik P.K., Machell J. et al. 2018. Comparative study on seasonal variation in hydro-chemical parameters of Ganga River water using comprehensive pollution index at Rishikesh, India. *Desalination and Water Treatment* 118: 87-95.

Mohan S.V., Nithila P., Reddy S.J. 1996. Estimation of heavy metals in drinking water and development of heavy metal pollution index. *Journal of Environmental Science and Health, Part A: Toxic / Hazardous Substances and Environmental Engineering* 32 (2): 283-289.

Mshelia S.S., Bulama L. 2023. Concentration and Comparison of Groundwater Quality in Kano Metropolis, Nigeria, *British Journal of Environmental Sciences* 11 (2): 23-35. DOI: [10.37745/bjes.2013/vol11n22335](https://doi.org/10.37745/bjes.2013/vol11n22335)

Ogbonna C.C. 2022. Human health implications of heavy metal contaminants in well water used for domestic purposes in Ojoo, Ibadan. *Proceedings of the International Academy of Ecology and Environmental Sciences* 12(4): 246-257

Ogunkolu A.B., Ogbale M., Njoku M.C. et al. 2018. Assessment of arsenic contamination of underground water resources in Asa Local Government Area of Kwara State, Nigeria. *Ethiopian Journal of Environmental Studies & Management* 11(4): 450 – 463. DOI: <https://ejesm.org/doi/v11i4.6>

Okareh T.O., Soka-Adeaga A. A., Akin-Brandom T. et al. 2023. Assessment of Heavy Metals Contamination in Groundwater and Its Implications for Public Health Education:

A Case Study of an Industrial Area in Southwestern Nigeria. *IntechOpen*. DOI: [10.5772/intechopen.1095](https://doi.org/10.5772/intechopen.1095)

Okiongbo K.S., Oboshenure K.K., Amakiri A.R.C. 2020. Investigation of lithological control of iron enrichment in groundwater using geophysical techniques in Yenagoa, Southern Nigeria. *SN Applied Sciences*. 2:107. DOI: [10.1007/s42452-019-1876-3](https://doi.org/10.1007/s42452-019-1876-3)

Prakash S., Verma A. K. 2021. Arsenic: It's Toxicity and Impact on Human Health. *International Journal of Biological Innovations* 3(1): 38-47.

Prasad B., Bose J.M. 2001. Evaluation of heavy metals pollution index for surface and spring water near a limestone mining area of the lower Himalayas. *Environmental Geology*, 41: 183 - 188.

Prasad M., Aswal R.S., Joshi A. et al. 2022. A systematic study on occurrence, risk estimation and health implications of heavy metals in potable water from different sources of Garhwal Himalaya, India. *Scientific Reports* 12: 20419. DOI: [10.1038/s41598-022-24925-9](https://doi.org/10.1038/s41598-022-24925-9)

Reinert J.P., Garner M., Forbes L. 2021. Hypermanganesemia-induced cerebral toxicity mimicking an acute ischemic stroke: a case report and review of overlapping pathologies. *Journal of Pharmaceutical Technology* 37: 127-32.

Salem H.M., Eweida E.A., Farag A. 2000. Heavy metals in drinking water and their environmental impact on human health. *ICEHM*, 542-556.

Sanders T., Liu Y., Buchner V. et al. 2009. Neurotoxic effects and biomarkers of lead exposure: a review. *Reviews on Environmental Health* 24 (1): 15 – 45.

Singh A., Sharma A., Verma R.K. et al. 2022. Heavy Metal Contamination of Water and Their Toxic Effect on Living Organisms. *IntechOpen*. DOI: [10.5772/intechopen.105075](https://doi.org/10.5772/intechopen.105075)

Tsor J.O., Biam J.T., Terver D. et al. 2022. Assessment of Physico-chemical Parameters and Heavy Metal Concentrations in Well Water of Logo – 2 Area of Makurdi, Nigeria. *Nigerian Annals of Pure and Applied Sciences* 5(1): 139 - 150

Ullah Z., Rashid A., Ghani J. et al. 2022. Groundwater contamination through potentially harmful metals and its implications in groundwater management. *Frontiers in Environmental Science* 10: 1021596. DOI: [10.3389/fenvs.2022.1021596](https://doi.org/10.3389/fenvs.2022.1021596)

Umana I.M., Neji P.A., Agwupuye J.A. 2022. Assessment of underground water quality in Okobo Local Government Area of Akwa Ibom State, Nigeria. *Applied Water Science*, 12: 106. DOI: [10.1007/s13201-022-01614-6](https://doi.org/10.1007/s13201-022-01614-6)

USGS. 2019. Arsenic and Drinking Water. United States Geological Survey. <https://www.usgs.gov/mission-areas/water-resources/science/arsenic-and-drinking-water#:~:text=Ar%20also%20can%20be%20released,and%20is%20a%20known%20carcinogen>

WWQA. 2021. Assessing Groundwater Quality: A Global Perspective: Importance, Methods and Potential Data Sources. *Friends of Groundwater in the World Water Quality Alliance (WWQA)*. <https://groundwater-quality.org/sites/default/files/2021-01/Assessing%20Groundwater%20Quality%20Global%20Perspective.pdf>

Xia J.J., Xu G.H., Guo P. et al. 2018. Tempo-spatial analysis of water quality in the three Gorges reservoir, China, after its 175-m experimental impoundment. *Water Resource Management* 32(9): 2937–2954. DOI: [10.1007/s11269-018-1918-4](https://doi.org/10.1007/s11269-018-1918-4)

Yan X., Dong W., An Y. et al. 2019. A Bayesian-based integrated approach for identifying groundwater contamination sources. *Journal of Hydrology* 579: 124160. DOI: [10.1016/j.jhydrol.2019.124160](https://doi.org/10.1016/j.jhydrol.2019.124160)

Zakaria N., Anornu G., Adomako D. et al. 2020. Evolution of groundwater hydrogeochemistry and assessment of groundwater quality in the Anayari catchment. *Groundwater*

for Sustainable Development 12: 100489. DOI: [10.1016/j.jgsd.2020.100489](https://doi.org/10.1016/j.jgsd.2020.100489)

Zhai Y., Zheng F., Li D. et al. 2022. Distribution, Genesis, and Human Health Risks of Groundwater Heavy Metals Impacted by the Typical Setting of Songnen Plain of NE China. *International Journal of Environmental Research and Public Health* 19(6): 3571. DOI: [10.3390/ijerph19063571](https://doi.org/10.3390/ijerph19063571)

Zhang W., Aschner M., Ghera-Egea J.F. 2003. Brain barrier system: a new frontier in metal Neurotoxicological Research. *Toxicology and Applied Pharmacology* 192 (1):1-11.