

АКАДЕМИЯ НАУК СССР
БОТАНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ им. В. Л. КОМАРОВА

ACADEMIA SCIENTIARUM URSS
INSTITUTUM BOTANICUM NOMINE V. L. KOMAROVII

НОВОСТИ СИСТЕМАТИКИ
НИЗШИХ РАСТЕНИЙ

1975

Том 12

NOVITATES SYSTEMATICAE
PLANTARUM NON VASCULARIUM
MCMLXXV

Tomus XII



ИЗДАТЕЛЬСТВО «НАУКА»
ЛЕНИНГРАДСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ
ЛЕНИНГРАД (LENINGRAD) · 1975

37. *Polysiphonia elongata* (Huds.) Harv. — Кустики 10—25 см выс. Слоевище в основании до 2 мм толщ., с 4 сифонами и коровым слоем. Свободно плавающая в водах порта, 17 IV 1971; в больших количествах перед пляжем города, 7 XI 1974; в выбросах перед пляжем, только с основными ветвями толщиной в 2 мм, 10 VIII 1973.

38. *Polysiphonia tripinnata* J. Ag. — Кустики до 10 см выс. Главная ось до 1 мм толщ. Коры нет. Длина члеников меньше ширины. Сифонов 12—14, в местах отхождения веточек до 16—18. Хорошо развитые экземпляры с тетраспорами на скрученных веточках и с многочисленными цистокарпами. В больших количествах свободно плавающая перед пляжем города, VIII 1973. Признаки хорошо согласуются с описанием и рисунками у Лоре (Lauret, 1970).

39. *Polysiphonia subulifera* (Ag.) Harv. — Кустики 5 см выс. Слоевище с изогнутыми ветвями и многочисленными шиловидными веточками. Собрана с тетраспорами на *P. tripinnata* 12 VIII 1973.

Л и т е р а т у р а

Виноградова К. Л. Ульвовые водоросли (Chlorophyta) морей СССР. Л., «Наука», 1974. — З и н о в а А. Д. Определитель зеленых, бурых и красных водорослей южных морей СССР. М.—Л., «Наука», 1967. — Р и ш а в и Л. А. Отчет о экскурсиях, произведенных летом 1873 г. в Крыму. Прилож. к проток. Новоросс. общ. естествозн., 1874. — К у с к у с к Р. Ectocarpaceen-Studien. III. Protectocarpus nov. gen. Helgol. wiss. Meeresuntersuch., 5, 2, 1955. — L a u r e t M. Morphologie, phénologie, répartition des *Polysiphonia* marins du littoral Languedocien. II. Section *Polysiphonia*. Naturalia Monspeliensia, sér. bot., 24, 1970.

Н. И. Караева,
М. А. Гаджиева

N. I. Karajeva,
M. A. Gadzhieva

НОВЫЕ ДАННЫЕ К ИЗУЧЕНИЮ ДИАТОМОВЫХ ВОДОРΟΣЛЕЙ КАСПИЙСКОГО МОРЯ. I

NOVITATES AD COGNITIONEM BACILLARIOPHYTORUM E MARI CASPICO. I

В предыдущих исследованиях, посвященных диатомовым водорослям Каспийского моря, неоднократно отмечалось, что многие каспийские виды имеют значительно более мелкие створки сравнительно с европейскими и черноморскими, чаще расположенные и более нежные структурные элементы (Караева, 1963, 1972). Это временами затрудняет идентификацию каспийских диатомей или заставляет сомневаться в наличии того или иного вида в водоеме. Ряд видов обладает настолько нежной структурой, что ее невозможно различить в световом микроскопе. В таких случаях, как известно, большую помощь оказывают электронно-микро-

скопические исследования, которые позволили нам выявить новые для Каспийского моря виды, а также расширить представление о морфологии ранее найденных в нем видов.

Наши исследования проводились на электронном микроскопе марки JEM 7 A, обслуживаемом инженером И. А. Тимаковым (Институт нефтехимических процессов АН АзербССР), которому выражаем глубокую благодарность.

Ниже публикуются данные о некоторых диатомеях, для которых проведено электронно-микроскопическое исследование.

1. *Navicula subagnita* Pr.-Lavr., Диат. Черн. м., 1963 : 150—151, табл. VI, 12; XIV, 15.

Этот вид, первоначально обнаруженный А. И. Прошкиной-Лавренко (1963) в Черном море, позднее найден нами и в Каспийском. Мы, так же как и описавший его автор, относили его к секции *Lineolatae* Cl. Исследование в электронном микроскопе позволило установить, что поперечные штрихи на створке у этого вида пересекаются несколько более грубыми, совершенно прямыми продольными линиями, параллельными шву (рис. 1, 1, см. вкл.). Учитывая нежность створки, ее форму, отсутствие развитых полей и другие более мелкие признаки, можно считать, что этот вид характерен для секции *Fusifformes* Cl., куда следует его перенести. Хотя в световом микроскопе на первый взгляд штрихи у нашего вида кажутся линеолированными, но это впечатление создается вследствие того, что продольные штрихи более частые, чем поперечные. Для сравнения приводим электронно-микроскопическое изображение части створки нашего вида (рис. 3, 1, см. вкл.) и типичного представителя секции *Lineolatae* — *Navicula cryptocephala* Kütz. (рис. 4, 1, см. вкл.). На приведенных фотографиях видно, что в первом случае продольные линии прямые, параллельные шву, тогда как во втором — волнистые и более или менее параллельные краю створки.

Положение этого вида в секции *Fusifformes* Cl. Hust. restr. таково. Мы относим его к кругу форм, для которых характерны продольные штрихи более частые, чем поперечные. Наиболее близок наш вид к *Navicula crucigera* (W. Sm.) Cl. — широко распространенному мезогалобному виду, от которого отличается рядом признаков: отсутствием утолщенной поперечной полосы на середине створки, сильно радиальными у концов створки штрихами. Последний признак в общем нетипичен для секции *Fusifformes*, судя по описанию Хустедта (Hustedt, 1961—1966: 34—35). Следует отметить, что описание секции *Fusifformes*, приведенное Хустедтом, нельзя считать достаточно полным и четким. Причина этого заключается в том, что секция исследована недостаточно, виды, входящие в нее, в подавляющем большинстве имеют очень нежные створки, с мелкой структурой, так что досконально изучить их возможно только на основании данных электронной микроскопии. Применение этого метода позволит расширить

объем этой небольшой секции, уточнить ее диагноз и более четко отграничить от близкой секции *Orthostichae* Cl.

В настоящее время такое разграничение не всегда возможно, так как признаки этих секций, данные Хустедтом, совпадают. Так, одним из определяющих признаков секции *Fusifformes* помимо неоттянутых концов створки автор считает тонкость и нежность ее структуры. В то же время в секцию *Orthostichae* он включает виды, имеющие очень нежные клетки (*N. halophiloides* Hust.; Hustedt, 1961—1966 : 68) или клетки тонкостенные, гиалиновые (*N. lineola* Grun.; Hustedt, 1961—1966 : 73). Такое совмещение признаков имеетя и в других секциях рода, оно неизбежно, пока существуют пробелы в исследовании диатомовых водорослей. Однако секция *Fusifformes* обладает и самостоятельными морфологическими признаками и ряд видов в нее хорошо укладывается. Дальнейшие, более детальные исследования представителей этой секции будут способствовать выявлению новых таксономических признаков и позволят составить для нее более четкий диагноз.

2. *Navicula bulnheimii* var. *caspica* Kar. var. nov.

Valvae tenerae, lineari-lanceolatae, 30—35 μm longae, 5—6 μm latae, extremitatibus rostriformibus. Striae transversales parallelae vel medio subradiales, 26—27 pro 10 μm , ad extremitates convergentes, densiores ad 30 pro 10 μm . Lineae longitudinales rectae. Striae transversae duae mediales centro ad faciem valvae interiorum incrassatae sed non usque ad margines (quod sub microscopio electronico solum apparet), adversus striam mediam ab uno latere stigma unicum isolatum interdum adest. (Fig. 1, 2).

Т у р у s. URSS: Mare Caspicum, sinus Cara-Bogas-Gol, V 1963, E. B. Zaberzhinskaja. In Inst. Bot. Acad. sci. Azerb. RSS in Baku conservatur.

Var. *caspica* a var. *bulnheimii* magnitudine, poris centralibus non approximatis necnon striis extremitatibus convergentibus differt.

Створки гиалиновые, линейно-ланцетные, выпуклые в поперечном направлении, с клювовидно оттянутыми концами, 30—35 мкм дл., 5—6 мкм шир. Шов прямой, нитевидный. Осевое поле очень узкое, на середине едва расширяется. Структура очень нежная, состоит из поперечных штрихов, которые пересекаются более грубыми, почти прямыми продольными линиями. Поперечные штрихи параллельные или слегка радиальные на середине, где их 26—27 в 10 мкм, у концов конвергентные, учащаются до 30 в 10 мкм. Средние два поперечных штриха в центре створки ясно утолщены на внутренней ее поверхности, так что в световом микроскопе создается впечатление наличия стауроса, не достигающего до краев створки. Иногда против среднего штриха с одной стороны имеется одна изолированная стигма. Вставочных ободков около 20 в 10 мкм. Клетки заключены в тонкие слизистые трубчатые колонии. (Рис. 1, 2).

Т и п. СССР: Туркменская ССР, Каспийское море, зал. Кара-Богаз-Гол (западная часть, при солености 20.4⁰/₀₀), обрастания, V 1963, Э. Б. Забержинская. Хранится в Институте ботаники АН АзербССР.

Так как эта диатомея имеет очень нежную структуру, на основании изучения в световом микроскопе трудно было точно определить ее принадлежность к какому-либо виду. Электронно-микроскопическое исследование (рис. 1, 2) позволило отнести ее к *N. bulnheimii* Grun. (секция *Microstigmaticae* (Cl.) Hust.). Описанная нами разновидность отличается от var. *bulnheimii* немного более крупными размерами, сближенными центральными порами, заметно конвергентными у концов штрихами и не доходящими до краев створки утолщениями средних штрихов. По экологии эти две разновидности довольно близки; напомним, что var. *bulnheimii* — солоноватоводная, встречающаяся в континентальных водоемах ГДР (Тюрингия, Дюрренберг) и Ирана (солоноватоводный источник Чешмех на северо-востоке) (Hustedt, 1961, 1966), в Северном море (Остенде; по Peragallo, Peragallo, 1897—1908), а также у побережья Англии (Hendey, 1964). В СССР до сего времени разновидности *N. bulnheimii* Grun. не были найдены.

3. *Caloneis savitschii* Kar. sp. nov.

Valvae lanceolatae, 30—38 μm longae, 3.3—7 μm latae. Striae radiales, 35—36 pro 10 μm , extremitatibus convergentes, lineis longitudinalibus (interiore extremitates non attingente teneriore) persectae. (Fig. 2, 2, 3).

Т у р у с. URSS: Mare Caspicum, prope insulam Artem, V 1959, N. I. Karajeva. In Inst. Bot. Acad. sci. Azerb. RSS in Baku conservatur.

Species incertae sedis, quae mea sententia speciebus *Naviculae* erronee adnumerata, revera *Caloneidi* pertinet: *Naviculae kolbei* Poretzky et Anissimova (nunc *Caloneis kolbei* (Poretzky et Anissimova) Kar. comb. nov.) et *Naviculae fusoidi* Grun. (*Caloneis fusoides* (Grun.) Kar. comb. nov.) affinis est; a priore species nostra cellulis fasciculo gelationoso nullo insidentibus necnon striis rarioribus differt.

Створки гиалиновые, ланцетные, 30—39 мкм дл., 3.3—7 мкм шир., концы тупо закругленные. Штрихи очень нежные, радиальные, у самых концов конвергентные, 35—36 в 10 мкм, пересекаются двумя продольными линиями, внутренняя не доходящая до концов, более нежная и не всегда хорошо заметная в световом микроскопе. Осевое поле узкое, едва заметно расширяющееся к середине в очень маленькое овальное среднее поле. Полярные и центральные щели шва неразвитые. (Рис. 2, 2, 3, см. вкл.).

Т и п. СССР: Азербайджанская ССР, Каспийское море, у о. Артем, бентос, V 1959, Н. И. Караева. Хранится в Институте ботаники АН АзербССР.

Встречается в Среднем и Южном Каспии, но преобладает у восточного побережья Южного Каспия и у о. Огурчинского, обычен осенью, в сентябре. В Среднем Каспии, у входа в зал. Кара-Богаз-Гол (западная часть), в мае, единично. Обычен при солёности 12—20.4⁰/₀₀. По-видимому, солоноватоводный вид.

Систематическое положение внутри рода остается не вполне ясным, так как мы затрудняемся сблизить его с какой-либо из известных диатомей рода *Caloneis* Cl. Более того, сходные формы мы находим среди представителей рода *Navicula* Borg, однако именно среди тех, которые изучены недостаточно и, по-видимому, относятся к роду *Caloneis*. Наиболее близок наш вид к диатомее неясного систематического положения *Navicula kolbei* Poretzky et Anissimova¹ (Порецкий, Анисимова, 1933 : 55—56), которая, возможно, на самом деле также относится к роду *Caloneis*, поскольку у нее отмечены одна или две продольные «расплывчатые линии», пересекающие поперечные штрихи. Основное отличие нашего вида от *N. kolbei* — наличие у последнего слизистого тяжа, на котором сидят клетки, и количество штрихов, доходящее до 40 в 10 мкм. По экологии эти два вида также близки: *N. kolbei*, по-видимому, мезогалоб, найден в соленых водоемах Старой Руссы, в солоноватых озерах Туркмении, северной Хакасии. Хотя препараты коллекции В. С. Порецкого с *N. kolbei* не сохранились и дополнительно исследовать этот вид невозможно, мы все же считаем необходимым перевести *N. kolbei* в род *Caloneis* на основании наиболее характерного признака — наличия двух продольных полос, пересекающих штрихи, и именовать этот вид *Caloneis kolbei* (Poretzky et Anissimova) Kar. comb. nov. Название же *Navicula kolbei* войдет в синонимику.

Возвращаясь к родству описанного нами вида, необходимо отметить его близость еще и к *N. fusioides* Grun. Этот вид также по существу относится к роду *Caloneis*, так как имеет две продольные борозды, пересекающие штрихи. В старой диатомологической литературе, когда род *Caloneis* не был еще отделен от рода *Navicula*, *N. fusioides* входила именно в секцию, объединяющую группу видов, для которых характерно было строение типа *Caloneis* и которые впоследствии были выделены Клеве (Cleve, 1894—1895) в самостоятельный род. Но *N. fusioides* — вид, не имеющий хорошего описания и изображения (и по сию пору), по неизвестным причинам остался в роде *Navicula* (Cleve, 1894—1895 : 133), и даже позднейшие исследователи (Cleve-Euler, 1951—1955 : 172) сохранили его в этом роде. Между тем еще Перагалло (Peragallo, Peragallo, 1897—1908 : 69, 74, 75) включали его в секцию *Caloneidae*, группу *Formosae* и отмечали близость его к *Caloneis formosa* Greg. Мы считаем возможным перенести указанный вид в род *Caloneis* и именовать его *Caloneis fusioides* (Grun.) Kar. comb.

¹ Название незаконное, так как годом раньше Мейстер (Meister, 1932 : 31) описал другой новый вид, из западной Суматры, под этим же названием.

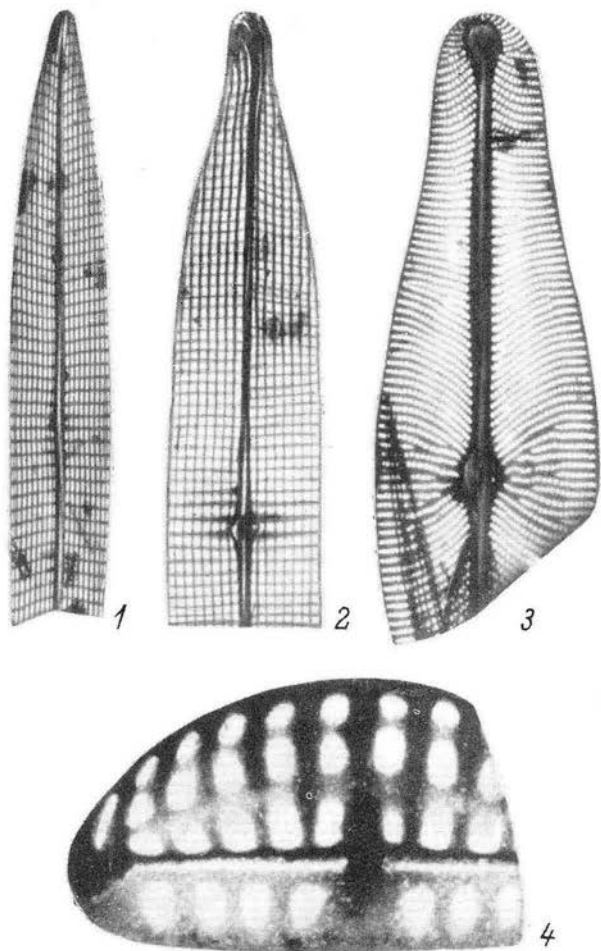


Рис. 1. 1 — *Navicula subagnita* Pr.-Lavr.; 2 — *N. bulnheimii* var. *caspica* Kar.; 3 — *N. intricata* Kar.; 4 — *Amphora ovalis* var. *pediculus* Kütz. (1, 3 — $\times 2200$, 2 — $\times 4500$, 4 — $\times 10\ 000$).

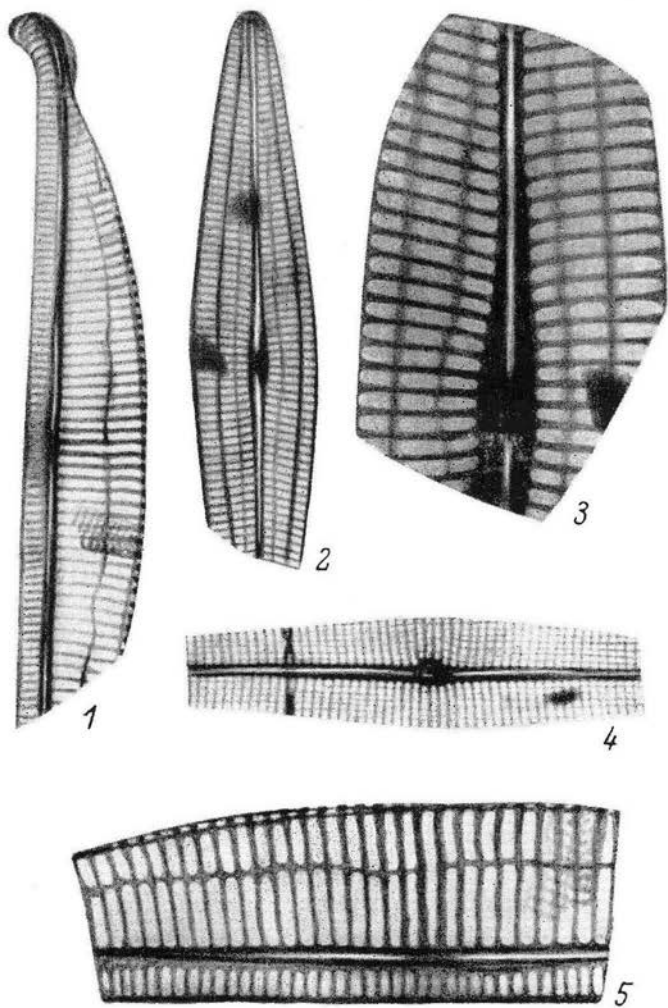


Рис. 2. 1, 5 — *Amphora angularis* var. *caspiica* Kar.; 2, 3 — *Caloneis savitschii* Kar.; 4 — *Navicula scopulorum* f. *belgica* (V. H.) Hust. (1 — $\times 2100$, 2 — $\times 3200$, 3 — $\times 9600$, 4 — $\times 3000$, 5 — $\times 5000$).

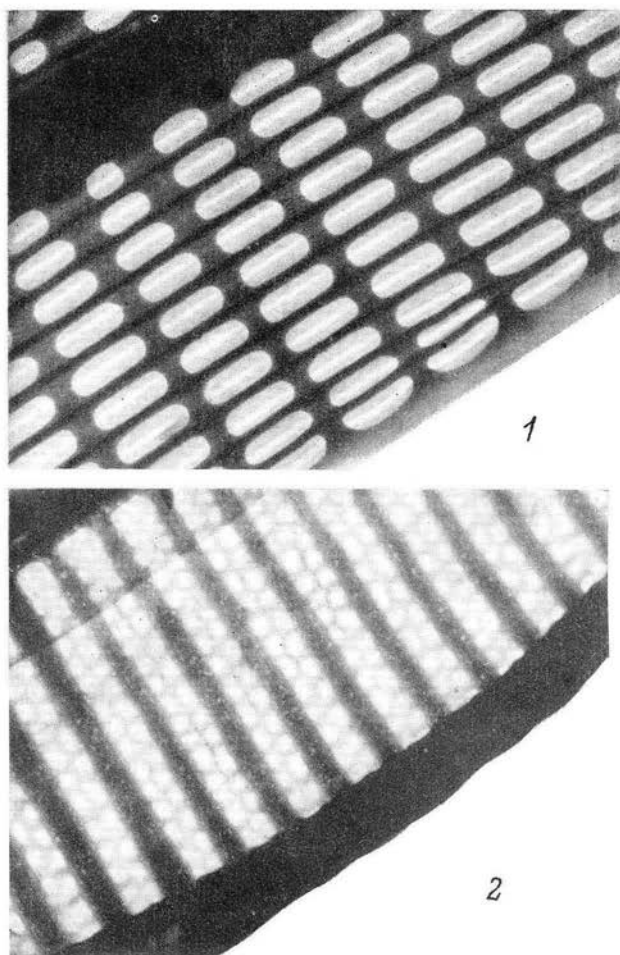


Рис. 3. Часть створки: 1 — *Navicula subagnita* Pr.-Lavr. ($\times 17\ 000$); 2 — *Amphora granulata* Greg. var. *granulata* ($\times 19\ 000$).

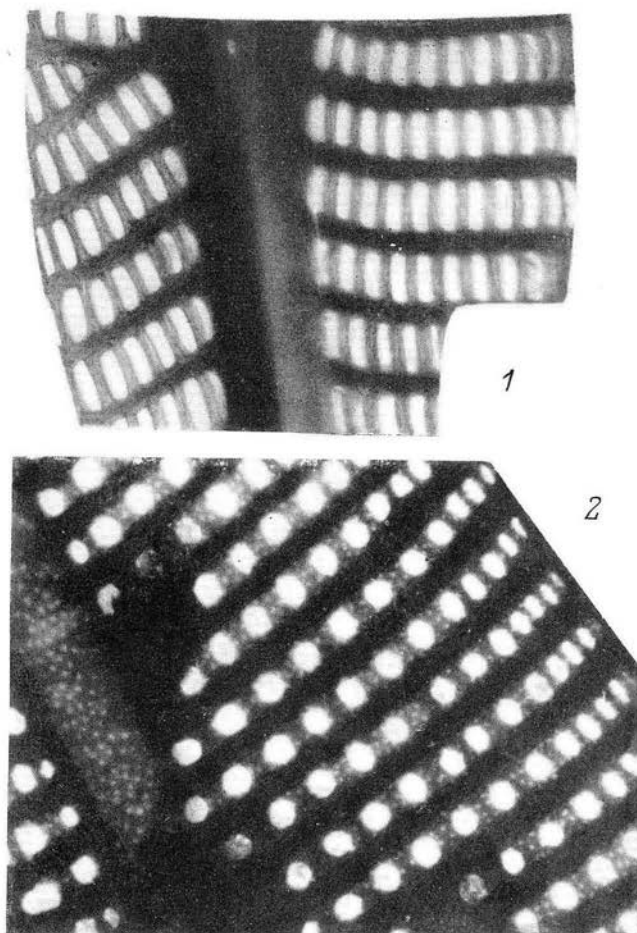
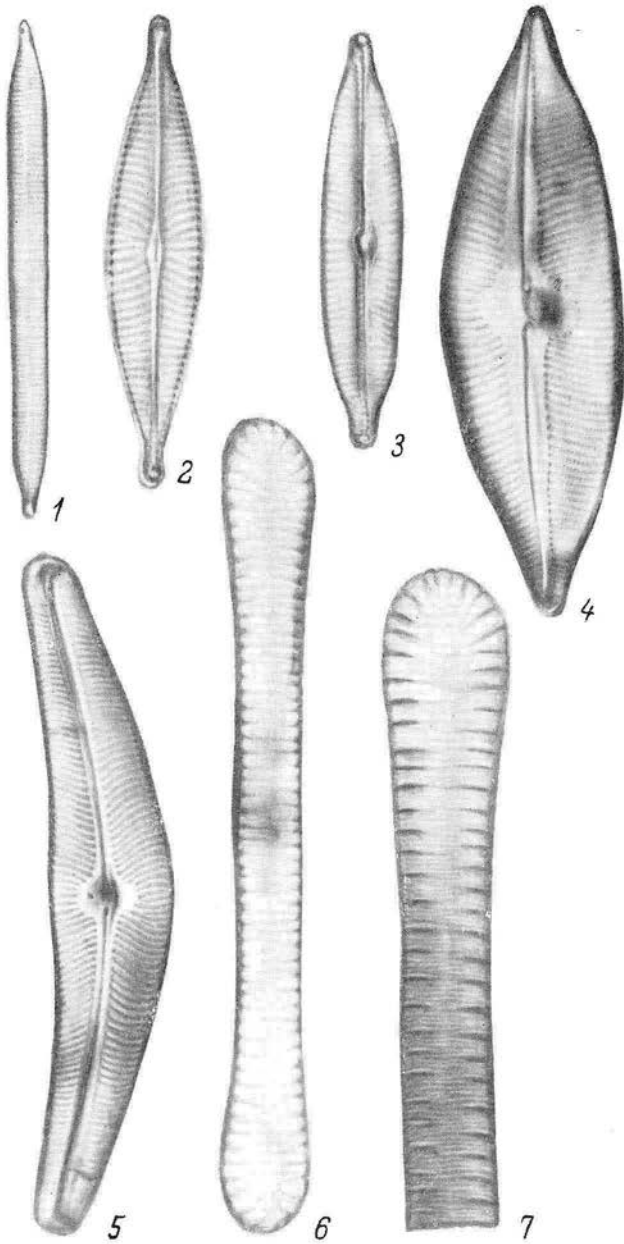
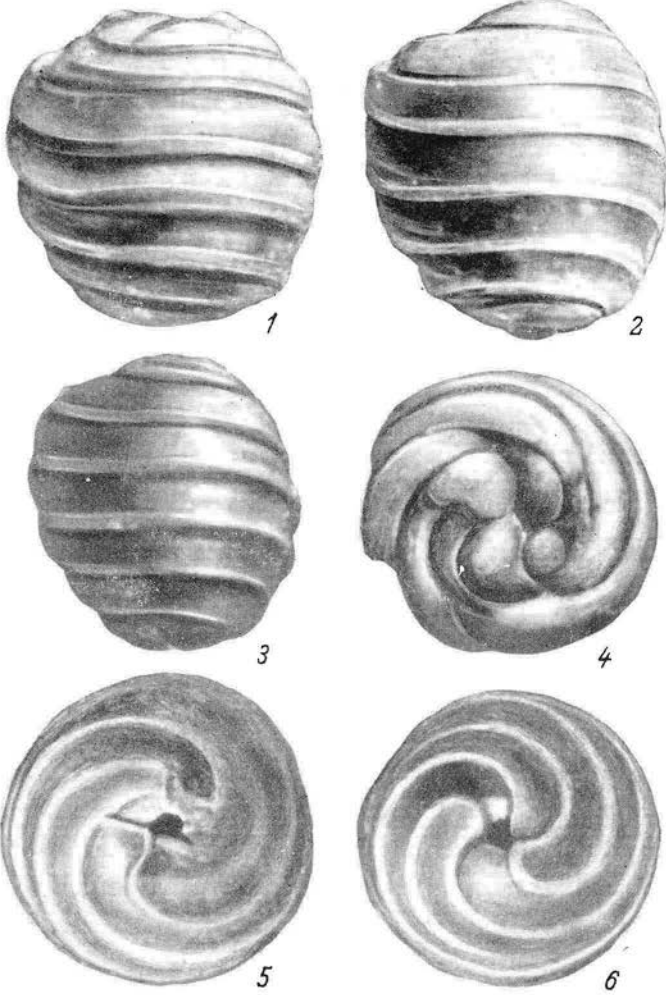


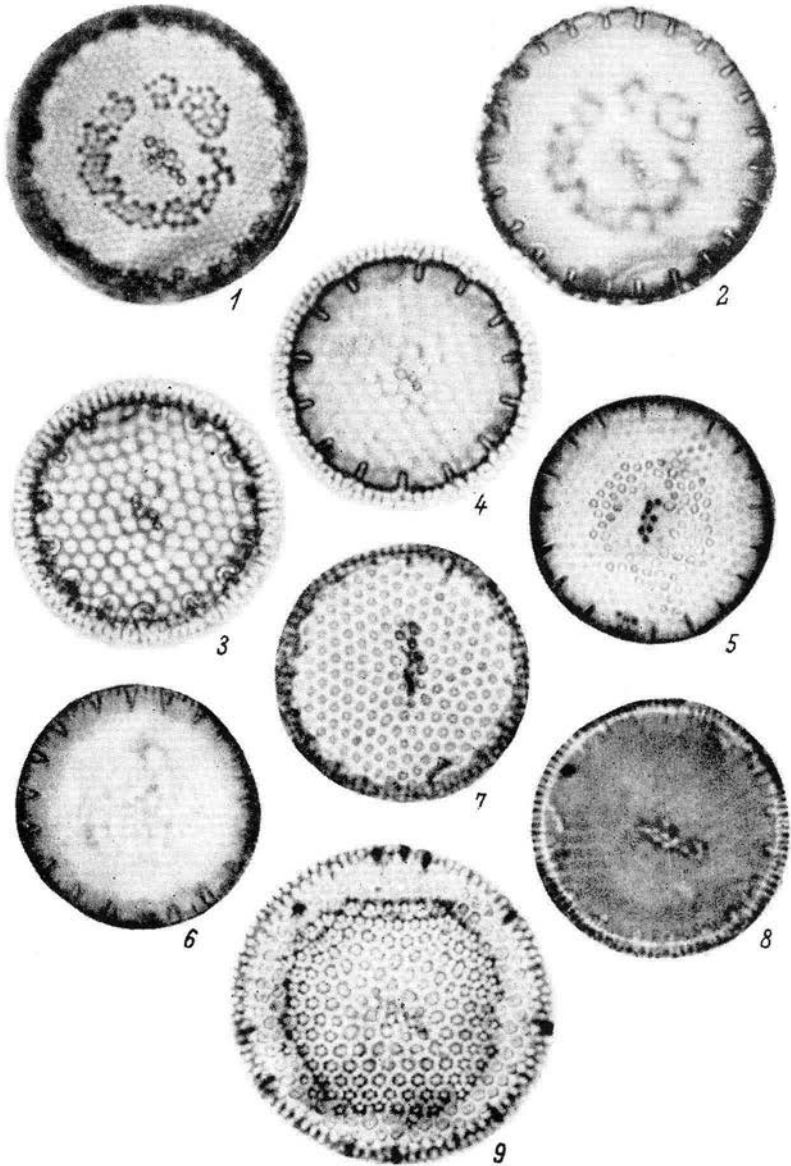
Рис. 4. Часть створки: 1 — *Navicula cryptocephala* Kütz. var. *cryptocephala* ($\times 10\ 000$); 2 — *N. pygmaea* Kütz. ($\times 20\ 000$).



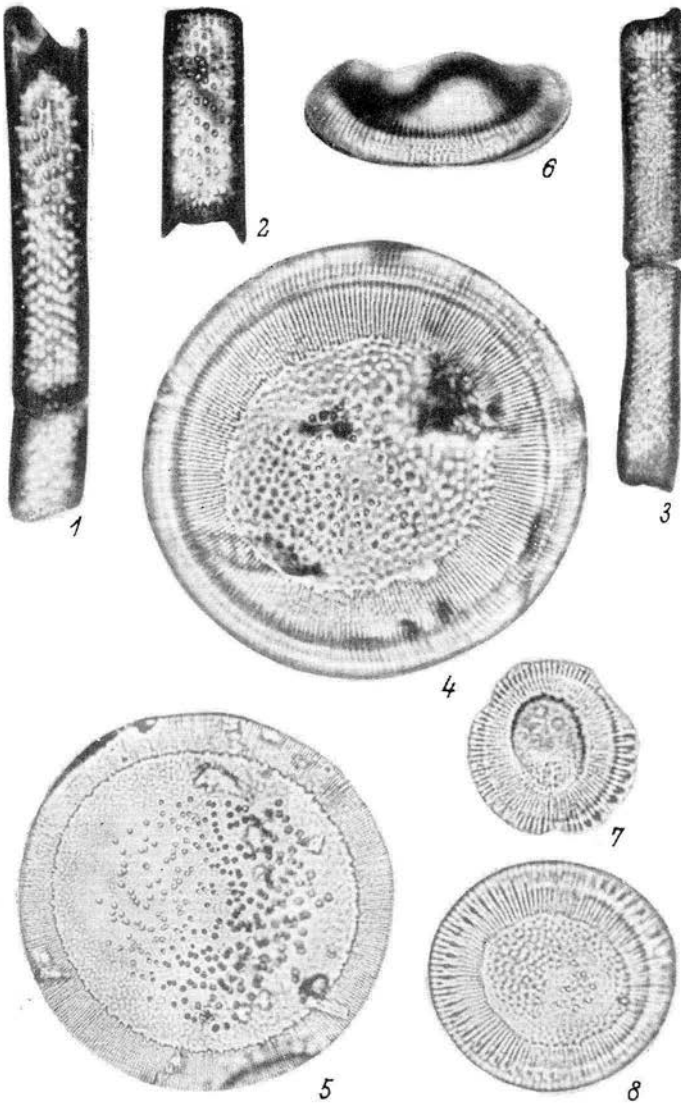
1 — *Ceratoneis arcus* var. *linearis* f. *recta* (Sky. et Meyer) Pr.-Lavr.; 2 — *Navicula rhynchocephala* var. *omica* Goriatsch.; 3 — *N. viridula* var. *linearis* Hust.; 4 — *Cymbella heteropleura* var. *minor* Cl.; 5 — *C. tumida* var. *borealis* Grun.; 6, 7 — *Surirella pantocsekii* Meister: 6 — общий вид створки, 7 — детали строения створки (1—5, 7 — $\times 2500$; 6 — $\times 1500$).



Nitellopsis obtusa (Desv.) Groves, гирогониты: 1—3 — вид сбоку, 4 — вершина, 5, 6 — основание ($\times 45$).



1, 2 — *Thalassiosira confusa* Makar.: 1 — центр створки, 2 — край створки; 3, 4 — *Th. latimarginata* Makar.: 3 — центр створки, 4 — край створки; 5—8 — *Th. ignota* Makar.: 5, 7 — створки, 6, 8 — центральные выросты; 9 — *Th. heteromera* Makar.: створка (1—6 — $\times 1600$; 7—9 — $\times 1500$).



1, 3 — *Melosira baicalensis* (K. Meyer) Wisl.: 1 — из донных отложений оз. Байкал, 3 — из плиоцена Тунгинской котловины; 2 — *M. baicalensis* f. *oblongo-punctata* Skv. et Meyer, из донных отложений оз. Байкал; 4—6 — *Cyclotella baicalensis* Skv.: 4 — из плиоцена Тунгинской котловины, 5, 6 — из донных отложений оз. Байкал; 7 — *C. baicalensis* f. *minuta* Skv., из плиоцена Тунгинской котловины; 8 — *C. baicalensis* f. *ornata* Skv., из плиоцена Тунгинской котловины.

нов., название же *Navicula fusioidea* войдет в синонимику. Помимо этого Перагалло в синонимику *N. fusioidea* включали *N. inornata* Grun.; однако последние ныне трактуется как самостоятельный вид (Cleve-Euler, 1951—1955 : 172; Лосева, 1972 : 21), отличаюсь развитым ланцетным полем, отсутствующим у *N. fusioidea*, и другими признаками. Не исключено, что и *N. inornata* также следует перенести в род *Caloneis*.

Интересно отметить, что В. С. Порецкий и Н. В. Анисимова (1933 : 55—56) также отмечают близость *N. kolbei* и *N. fusioidea*.

4. *Amphora granulata* Greg. var. *granulata* Gregory, Diat. Glyde, 1857 : 525, tab. 14, 96; Hustedt, Diat. Beaufort, 1955 : 40, tab. 14, 8, 9, 26, 27.

Этот вид первоначально нами был определен лишь предположительно, так как в световом микроскопе у каспийских экземпляров совершенно неразличимо чередование поперечных штрихов с двойными рядами точек, расположенных в квинксах. А. И. Прошкина-Лавренко (1963 : 173), описывая эту форму из Черного моря, также указывает, что штрихи кажутся гладкими. На представленной электронно-микроскопической фотографии части створки (рис. 3, 2) хорошо видна структура ее, а также гиалиновое утолщение, проходящее по внутреннему краю спинной стороны. Это утолщение далее переходит на концы, образуя на них гиалиновые гребни.

Впервые указывается для Каспийского моря.

5. *Amphora angularis* var. *caspica* Kar. var. nov. — *Amphora* sp. Караева, Диат. Касп. м., 1972 : 187, рис. 69.

Frustula elliptica, medio subangustata, 17—55 μm longa, 9.9—18 μm lata. Anuli intercalares 11—12 pro 10 μm . Valvae semilunares, 5.5—8 μm latae, extremitatibus capitatis attenuatis. Margo ventralis rectus vel subconcauus, striis brevibus medio interruptis uniserialibus notatus. Margo dorsalis convexus, medio pro more vix impressus. Striae mediae a facie interiore incrassatae, omnes subradiales, medio 19—21 ad extremitates 24—26 pro 10 μm , lineis 2—3 longitudinalibus persectae. (Fig. 2, 1, 5).

Т у р u s. URSS: Mare Caspicum, ora peninsulae Apscheronicae, XI 1959, N. I. Karajeva. In Inst. Bot. Acad. sci. Azerb. RSS in Baku conservatur.

Var. nostra a var. *angulari* Greg. valvae minutie, striis densioribus mediis incrassatis, margine ventrali striato, crista hyalino extremitatibus valvae sita bene differt, a var. *delicatula* Pr.-Lavr. e Mari Nigro vero margine ventrali striato necnon striis mediis incrassatis distinguitur.

Панцирь эллиптический, посередине слабо суженный, 17—55 мкм дл., 9.9—18 мкм шир. Концы тупо и широко закругленные. Вставочные ободки многочисленные, 11—12 в 10 мкм. Створки полулунные, 5.5—8 мкм шир., концы оттянутые, головчатые, гиалиновые, загнутые на брюшную сторону. Шов приближен к брюш-

ному краю. Брюшной край прямой или слабо вогнутый, на нем один ряд коротких штрихов, прерванный на середине. Спинной край выпуклый, на середине обычно чуть вдавленный. Штрихи, расположенные напротив среднего поля, утолщены с внутренней поверхности створки. Штрихи слабо радиальные, на середине 19—21, у концов 24—26 в 10 мкм, на спинной стороне прерываются не доходящими до концов двумя, реже тремя продольными линиями, одна из которых сильно приближена к наружной стороне спинного края. (Рис. 2, 1, 5).

Т и п. СССР: Азербайджанская ССР, Каспийское море, у Апшеронского п-ова, XI 1959, Н. И. Караева. Хранится в Институте ботаники АН АзербССР.

Встречаются в Среднем Каспии, у Махачкалы и у входа в зал. Кара-Богаз-Гол (в западной части) на каменистом островке в мае в массе. Обычна при солености от 12 до 20.4⁰/₀₀. По-видимому, солоноватоводная разновидность.

Разновидность отличается от var. *angularis* Greg. (Cleve, 1894—1895 : 124) малыми размерами, более частыми штрихами, наличием гиалинового гребня на концах створки, слабой вогнутостью спинного края, наличием на середине створки более грубых и расставленных штрихов, заштрихованным брюшным краем. Последние два признака, а также почти прямой брюшной край отличают описываемую нами разновидность от черноморской var. *delicatula* Gr.-Lavr. (Прошкина-Лавренко, 1963 : 174).

Помимо описанных выше диатомей нами проведено электронно-микроскопическое изучение ряда видов, обнаруженных в Каспийском море ранее. Приведенные фотографии (рис. 1, 3, 4; 2, 4; 4, 2) дают более четкое представление о структуре этих диатомей, особенно имеющих очень нежные створки, как *Navicula scopulorum* f. *belgica* (V. N.) Hust., изображение которой до сего времени в диатомологической литературе отсутствовало, и *N. intricata* Kar.

Л и т е р а т у р а

К а р а е в а Н. И. Новые и редкие диатомовые водоросли из Каспийского моря. Бот. мат. Отд. спор. раст. Бот. инст. АН СССР, 16, 1963. — К а р а е в а Н. И. Диатомовые водоросли бентоса Каспийского моря. Баку, 1972. — Л о с е в а Э. И. Редкие и интересные диатомовые водоросли из отложений бореальной трансгрессии в бассейне реки Вага. Новости сист. низш. раст., 9, 1972. — П о р е ц к и й В. С., А н и с и м о в а Н. В. Материалы к экологии диатомовых старорусских соленых водоемов. Иссл. озер СССР, 2, 1933. — П р о ш к и н а - Л а в р е н к о А. И. Диатомовые водоросли бентоса Черного моря. Л., 1963. — C l e v e P. T. Synopsis of the Naviculoid diatoms. I—II. Kgl. svenska vetenskapsakad. handl., 26—27, 2—3, 1894—1895. — C l e v e - E u l e r A. Die Diatomeen von Schweden und Finnland. I—V. Kgl. svenska vetenskapsakad. handl., I, 2, 1, 1951; II, 4, 1, 1953; III, 4, 5, 1953; IV, 5, 4, 1955; V, 3, 3, 1952. — H e n d e y N. I. An introductory account of the smaller algae of British coastal waters. V. Bacillariophyceae (Diatoms). London, 1964. — H u s t e d t F. Die Kieselalgen. In: Rabenhorst's Kryptogamen-Flora von Deutschland, Oesterreich u. d. Schweiz. 7, 3. Leipzig, 1961—1966. — M e i s t e r F. Kieselalgen aus Asien. Berlin, 1932. — P e r a g a l l o H. A., P e r a g a l l o M. Diatomées marines de France et des districts maritimes voisins. Grez-sur-Loing, 1897—1908.