# ALGAE — ВОДОРОСЛИ

## Основные формы створок диатомовых водорослей: терминология. II. Формы створок, симметричные относительно трансапикальной оси, и переходные (комбинированные) формы

Р. М. Гогорев[1], М. А. Гололобова[2], А. М. Лях[3], Н. И. Дорофеюк[4]

[1]Ботанический институт им. В. Л. Комарова РАН, Санкт-Петербург, Россия
[2]Московский государственный университет имени М. В. Ломоносова, Москва, Россия
[3]Институт биологии южных морей имени А. О. Ковалевского РАН, Севастополь, Россия
[4]Институт проблем экологии и эволюции им. А. Н. Северцова РАН, Москва, Россия
*Автор для переписки*: Р. М. Гогорев, RGogorev@binran.ru

**Резюме.** Во второй части работы представлены результаты обобщения, дополнения и уточнения названий форм створок (дорсивентральных и комбинированных форм), которые используются в морфологических описаниях видов диатомовых водорослей. Приведено около 50 терминов на русском, английском и латинском языках, исключая их синонимы, с указанием их определений, а также иллюстраций для большинства названий.
**Ключевые слова:** Bacillariophyta, диатомовые водоросли, морфология, терминология, форма створки.

## The main valve shapes of diatoms: terminology. II. Valve shapes symmetrical to the transapical axis and intermediate valve shapes

R. M. Gogorev[1], M. A. Gololobova[2], A. M. Lyakh[3], N. I. Dorofeyuk[4]

[1]Komarov Botanical Institute of the Russian Academy of Sciences, St. Petersburg, Russia
[2]Lomonosov Moscow State University, Moscow, Russia
[3]A. O. Kovalevsky Institute of Biology of the Southern Seas of the Russian Academy of Sciences, Sevastopol, Russia
[4]A. N. Severtsov Institute of Ecology and Evolution of the Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia
*Corresponding author*: R. M. Gogorev, RGogorev@binran.ru

**Abstract.** The second communication presents the results of our supplemented generalization and clarification of terms for dorsiventral and intermediate valve shapes, which are used to describe the morphology of diatoms. Glossary includes about 50 terms in Russian and English (excluding their synonyms), as well as their Latin translations. Short definitions of terms are given, including figures for the most of them.
**Keywords:** Bacillariophyta, diatoms, morphology, terminology, valve shape.

https://doi.org/10.31111/nsnr/2023.57.1.7
Received: 12 December 2022 Accepted: 15 February 2023 Published: 2 April 2023

*“Termini puri eligendi, obscuri et erronei non admittendi sunt”*
(Linnaeus, 1751. Philosophia botanica: 134)
*«Термины следует избирать ясные,* [*а*] *темные и ошибочные применяться не должны»*
(Линней, 1751. Философия ботаники. Пер. с лат. Н. Н. Забинковой)

В первой части нашей работы были приведены названия простых изопольных и гетеропольных билатеральных форм створок (то есть симметричных относительно апикальной оси) и форм с радиальной симметрией, а также термины, используемые для описания форм концов створок (Gololobova *et al.*, 2022). В данной работе мы представляем термины для изопольных дорсивентральных и переходных (комбинированных) форм.

Дорсивентральные формы створок рассматриваются как изопольные, асимметричные относительно апикальной оси и симметричные относительно трансапикальной оси (Gololobova *et al.*, 2022: Fig. 1D), то есть это моносимметричные формы. Также мы постарались привести термины и определения для более сложных переходных форм (чьи очертания сочетают в себе варианты форм и, таким образом, не укладываются в основные формы), которые наиболее часто встречаются в описаниях створок диатомовых водорослей. В конце работы мы приводим термины, некорректно используемые применительно к формам створок.

Мы будем признательны всем, кто заметит ошибки и неточности и внесет дополнения, исправления и предложения в представленный список терминов.

## Форма (очертание) створок

Из множества существующих плоских геометрических фигур лишь малая часть соответствует формам створок диатомовых водорослей и имеет принятые названия. Такие именованные фигуры назовем простыми. При описании формы створки, которая в очертаниях похожа на какую-либо простую фигуру, но не полностью ей соответствует, допустимо использование префикса «суб-»[1], например *субэллиптическая* форма. Гораздо чаще створки диатомовых напоминают комбинацию простых фигур — это так называемые переходные, или комбинированные формы. Переходные формы широко представлены среди диатомовых водорослей вследствие морфологической изменчивости, а обозначающие их термины часто используются для описания видов (Table 1).

При составлении списка терминов мы придерживались следующей схемы. Название каждой формы приведено полужирным шрифтом. После названия формы в квадратных скобках указан синоним, в круглых скобках — названия на латинском и английском языках. Для каждой формы приведено краткое пояснение (определение) с характерными пропорциями формы, в тех случаях, где это указано в литературе и/или целесообразно, а также пример(ы) видов, для которых

[1] От лат. приставки sub-, обозначающей немного, несколько.

характерна данная форма (согласно их описанию в литературе). Помимо этого, мы приводим примечания со ссылками на работы, в которых имеется соответствующая форма, и/или нашими комментариями. Формы изображены на рисунках, большинство которых построено по фотографиям видов диатомовых, размещенных в библиотеке «Архип» (описание см. Lyakh, 2022).

### Формы створок, асимметричные относительно апикальной оси (дорсивентральные формы)

Форму многих *дорсивентральных* створок проще и корректнее описывать по частям, как это предложено в Barber, Haworth (1981: 24), то есть давать отдельные описания формы спинной (дорсальной) и брюшной (вентральной) сторон, так как не всегда можно однозначно описать форму «целиком». В связи с этим, при описании дорсивентральных форм часто используются комбинированные названия (см. раздел «Переходные (комбинированные) формы»). Ниже мы приводим список основных дорсивентральных форм в алфавитном порядке.

**Арковидная** [= аркообразная, арочная] (*лат.* arcuatus, arcuarius, *англ.* arched, vaulted) — см. **дуговидная** форма.

**Бабочковидная** (*лат.* papilionacea, *англ.* butterfly-like) — напоминающая форму бабочки; на спинной стороне створки имеются (две) крупные выпуклости, брюшная сторона вогнутая. *Eunotia pseudopapilio* Lange-Bert. et M. Nörpel-Schempp. (Fig. 1A)

Примечание. Данная форма створки приводится в описаниях некоторых видов рода *Eunotia* Ehrenb., у которых на спинной стороне есть две выпуклости, подобные горбам двугорбых верблюдов[2]. См. Lange-Bertalot *et al.* (2011: 203, Pl. 89).

**Бобовидная** (*лат.* fabacea, fabiformis, *англ.* bean-like, bean-shaped) — см. **почковидная** форма.

**Дуговидная** [= дугообразная] (*лат.* arcuaria, arcuata, *англ.* arcuate, curved) — форма, изогнутая вдоль апикальной оси и практически одинаковой ширины на всем протяжении (ср. с *полулунной* и *серповидной* формами). Виды *Eunotia*, *Hannaea arcus* (Ehrenb.) R. M. Patrick. (Fig. 1B–F)

Примечание. См. Zabelina *et al.* (1951: 27, 10.9); Barber, Haworth (1981: 21, Fig. 4.12, 4.13; 25, Fig. 6.10). Barber, Haworth (1981: 24, 25, Fig. 6.10) указывают, что у этой формы радиусы брюшной и спинной сторон практически одинаковые. Cox (1996) предлагает отношение длины к ширине 9:1 для *дуговидной* формы (P. 6, Fig. 5x) и 3.5:1 — для *полудуговидной* (P. 6, Fig. 5w), выделение последней считаем излишним. В описаниях дорсивентральных форм многих диатомовых (например, видов рода *Eunotia*) *дуговидная* форма створок указывается довольно часто. Однако надо учитывать, что в геометрии дуга определяется как часть окружности, ограниченная двумя точками. Исходя из этого, любую изогнутую вдоль апикальной оси форму створки можно назвать *дуговидной*, а степень изогнутости определяется, на наш взгляд, степенью вогнутости брюшной стороны створки.

[2] “Outlines butterfly-like, shoulders of the humps very steep comparable to a Bactrian camel, i.e., depressing between humps very steep ventral margins strongly concave” (Lange-Bertalot *et al.*, 2011: 28).

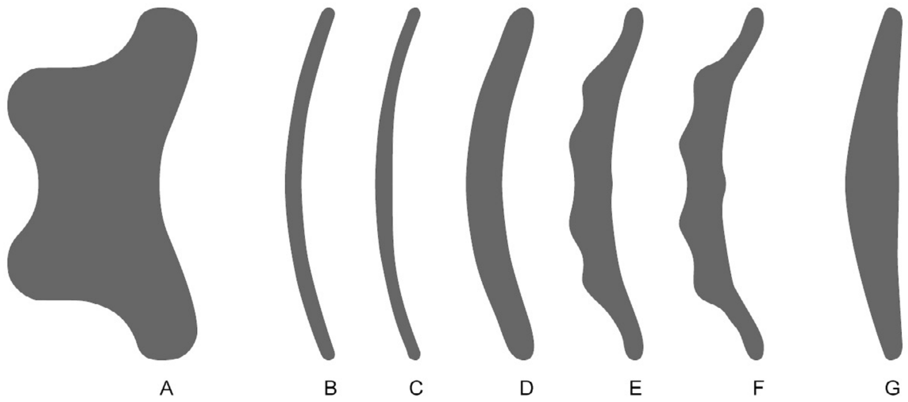


Fig. 1. Дорсивентральные формы створок / Dorsiventral valve shapes.
A — *бабочковидная* / butterfly-like; B–F — *дуговидная* / arcuate; G — *ладьевидная* / cymbiform.

**Ладьевидная** (*лат.* cymbiformis, *англ.* cymbiform, boat-shaped) — форма, напоминающая лодочку (ладью) при виде сбоку: равномерно изогнутая, наиболее широкая в средней части, с постепенно сужающимися или слабо оттянутыми концами. *Cymbella stuxbergii* (Cleve) Cleve. (Fig. 1G)

Примечание. См. Diatomovyi... (1949: 15, 6ж; 16); Zabelina *et al.* (1951: 27, 10.11). Форма, которая в современной литературе в описаниях видов встречается редко. На наш взгляд, эта форма соответствует *полуланцетной*.

**Полукруглая** (*лат.* semicircularis, semirotunda, *англ.* semicircular, half-round) — выпуклая спинная сторона створки по форме близка к округлой или широкоэллиптической, брюшная — прямая или выпуклая, отношение длины к ширине 1.5–3:1. *Actinocyclus cuneiformis* (G. C. Wall.) F. Gómez et al. (Fig. 2A, B)

Примечание. См. Barber, Haworth (1981: 21, Fig. 4.10; 25, Fig. 6.4, 6.5). У Cox (1996: 6, Fig. 5u) такая форма названа *широко-дорсивентральной* с отношением длины к ширине 2:1.

**Полуланцетная** (*лат.* semilanceolata, *англ.* semilanceolate) — выпуклая спинная сторона по форме близка к ланцетной (форма, наиболее широкая в середине створки и сужающаяся к концам), брюшная — прямая или слабо выпуклая, отношение длины к ширине 3–6:1. *Amphora affinis* Kütz., *Cymbella affinis* Kütz., *Encyonema medioasiaticum* Metzeltin et al. (Fig. 2C, D)

Примечание. См. Barber, Haworth (1981: 21, Fig. 4.8, 4.9; 25, Fig. 6.11, 6.12). Cox (1996: 6, Fig. 5v) для этой формы приводит отношение длины к ширине 3:1. См. также *ладьевидная* форма.

**Полулунная** (*лат.* lunaris, lunata, lunulata, semilunata, *англ.* semilunar, lunate, crescentic[3], crescent[3]) — форма, изогнутая вдоль апикальной оси и напоминаю-

[3] Этим термином в англоязычной литературе также иногда обозначается иная, серповидная форма, см. текст ниже.

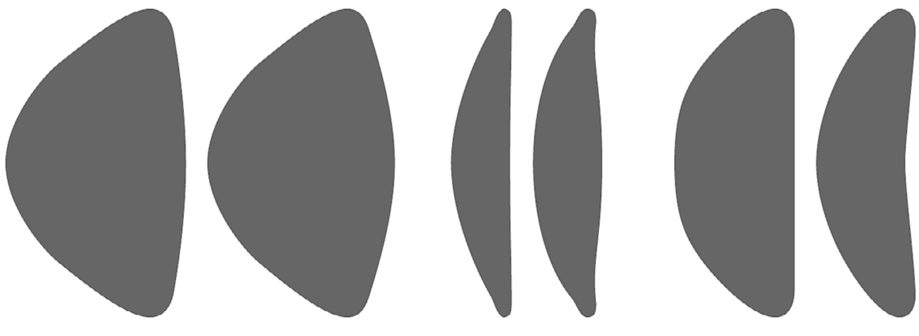


Fig. 2. Дорсивентральные формы створок / Dorsiventral valve shapes.
A, B — *полукруглая* / semicircular; C, D — *полуланцетная* / semilanceolate; E, F — *полуэллиптическая* / semielliptic.

щая месяц (ср. с *серповидной* и *дуговидной* формами). *Eunotia sarraceniae* Gaiser et Jahansen. (Fig. 3C, D)

Примечание. В Diatomovyi... (1949: 16) для этой формы в качестве синонима приводится название *серповидная* форма. См. также Zabelina *et al.* (1951: 27, 10.8). На наш взгляд, *серповидная* и *полулунная* формы не являются синонимичными названиями и соответствуют разным очертаниям (основное отличие заключается в большей изогнутости апикальной оси створки *серповидной* формы).

**Полуэллиптическая** (*лат.* semielliptica, *англ.* semielliptic) — выпуклая спинная сторона створки по форме близка к эллиптической (форма правильного эллипса), брюшная — прямая, слабо вогнутая или слабо выпуклая, отношение длины к ширине 3–6:1. Виды *Encyonema* Kütz. и *Eunophora* Vyverman et al., *Amphora ovalis* (Kütz.) Kütz. (Fig. 2E, F)

**Почковидная** (*лат.* nephroidea, reniformis, *англ.* reniform, kidney-shaped) — форма, напоминающая человеческую почку или семя фасоли: одна сторона (спинная) — округлая, выпуклая, вторая (брюшная) — вогнутая. Виды *Perinotia* Metzeltin et Lange-Bert., *Plagiodiscus* Grunow et Eulenst., *Eunotia faba* Ehrenb. (Fig. 3A, B)

Примечание. См. Barber, Haworth (1981: 21, Fig. 4.15; 23, Fig. 5.22).

**Серповидная** (*лат.* falcata, falciformis, meniscata, meniscoidea, *англ.* crescentic, crescent-shaped, lunate, sickle-shaped) — форма, сильно изогнутая вдоль апикальной оси (с сильно выраженным изгибом), напоминающая серп (ср. с *полулунной* и *дуговидной* формами). *Semiorbis hemicyclus* (Ehrenb.) R. M. Patrick. (Fig. 3E)

Примечание. Форму, приведенную в Diatomovyi... (1949: 15, 6з; 16) как серповидная, по нашему мнению, следует относить к *дуговидной*. Cox (1996) считает *серповидную* форму синонимом *дуговидной*. Barber, Haworth (1981: 21, Fig. 4.11; 25, Fig. 6.9) указывают, что у этой формы радиусы брюшной и спинной сторон различаются.

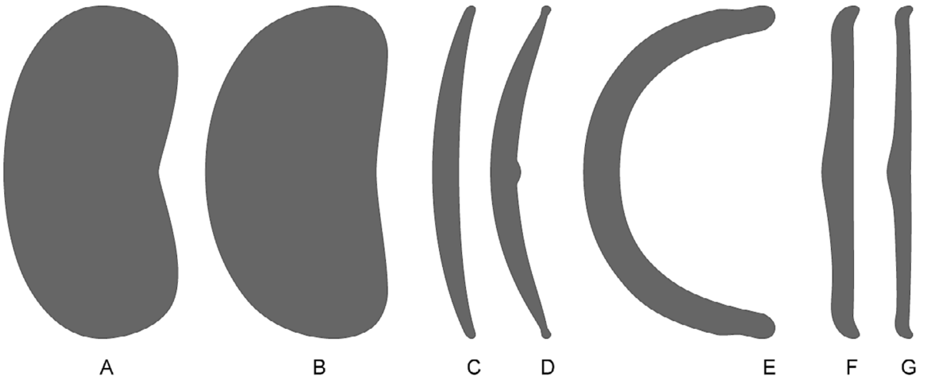


Fig. 3. Дорсивентральные формы створок / Dorsiventral valve shapes.
A, B — *почковидная* / reniform; C, D — полулунная / semilunar; E — *серповидная* / crescentic;
F, G — *скобовидная* / clamp-form.

**Скобовидная** [= скобковидная] (*лат.* falcaria, *англ.* clamp-shaped) — полуэллиптическая, полуланцетная или линейная форма с выступающими, загнутыми на прямую брюшную сторону концами. *Epithemia constricta* Bréb. ex W. Sm., *E. gibba* (Ehrenb.) Kütz. (Fig. 3F, G)

Примечание. См. Zabelina *et al.* (1951: 27, 10.10).

**Субланцетная** (*лат.* sublanceolata, *англ.* sublanceolate) — форма почти ланцетная, слабо изогнутая относительно апикальной оси, отношение длины к ширине 3–6:1 и более. *Cymbopleura sublanceolata* Krammer. (Fig. 4A)

Примечание. Как правило, используется для описания дорсивентральных форм, которые слабо асимметричны относительно апикальной оси.

**Субэллиптическая** (*лат.* subelliptica, *англ.* subelliptic) — форма почти правильного эллипса, отношение длины к ширине 1.5–3:1. *Cymbopleura apiculata* Krammer. (Fig. 4B)

Примечание. *Субэллиптическая* форма, в отличие от *эллиптической*, имеет два различных фокуса. Как правило, используется для описания дорсивентральных и комбинированных (переходных) форм. Одной из разновидностей *субэллиптической* формы является *яйцевидная* (Gololobova *et al.*, 2022).

**Уховидная** [= аурикулярная, ухообразная] (*лат.* auricularis, auriculata, auriformis, auriculiformis, *англ.* auricular, ear-shaped) — форма, напоминающая ушную раковину человека: брюшная сторона вогнутая, спинная — в виде двух хорошо выраженных выпуклостей обычно округлой формы. *Auricula densestriata* K. Osada. (Fig. 4C, D)

Примечание. См. Barber, Haworth (1981: 21, Fig. 4.14). Данную форму обычно указывают в описаниях видов рода *Auricula* Cactrac., но в целом она похожа на *почковидную*.

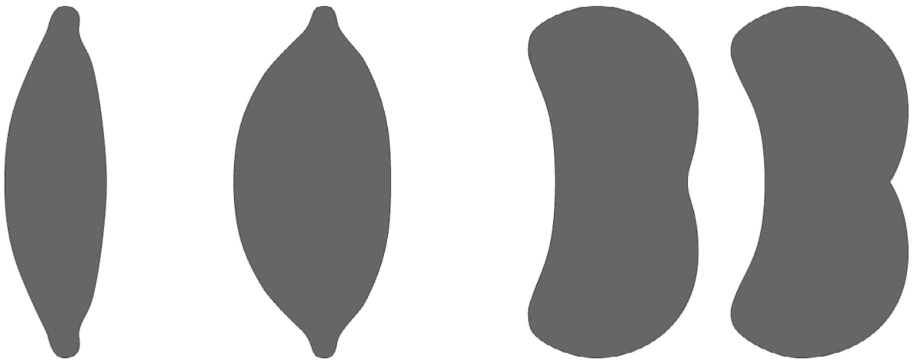


Fig. 4. Дорсивентральные формы створок / Dorsiventral valve shapes.
A — *сублацетная* / sublanceolate; B — *субэллиптическая* / subelliptic;
C, D — *уховидная* / auricular.

## Переходные (комбинированные) формы створок

Форму створок диатомовых водорослей часто невозможно соотнести с какой-либо основной формой, то есть многие из них имеют переходные формы: *ланцетно-булавовидная*, *линейно-ланцетная*, *ромбически-эллиптическая* и пр. (Table. 1). При описании таких форм используется комбинация названий основных простых форм, например *ланцетно-эллиптическая* форма. При этом вопрос о том, какой из двух элементов названия (первый или второй) является определяющим, т.е. характеризует основную форму створки, — остается в целом открытым, так как разные авторы по-разному употребляют такие названия в морфологических описаниях, иногда, по-видимому, не придавая значения очередности слов, что создает некоторую путаницу в понимании и использовании названия формы. На наш взгляд, при указании переходной формы именно вторая составляющая (в приведенном выше примере, соответственно, *эллиптическая*) является основной характеристикой формы, т.е. отражает очертание створки, а первое — это уточняющее название, показывающее, что какая-то часть створки переходит в другую (*ланцетную* в приведенном примере) форму. С другой стороны, при описании дорсивентральных створок, у которых спинная и брюшная стороны могут значительно различаться по форме, также используются комбинированные названия, при этом одно из них отражает форму спинной стороны, другое — брюшной. В целом, формализовать и дать четкое определение комбинированным формам створок сложно. Проблема здесь заключается также в том, что для диатомовых водорослей важным морфологическим признаком является форма концов створок, которые имеют разнообразные очертания, что часто отражается на форме створки в целом[4].

[4] Основные формы концов створок см. в Gololobova *et al.* (2022).

*Таблица / Table 1*

**Основные переходные (комбинированные) формы створок диатомовых**[5]
The main intermediate types of diatom valve shapes

| Форма / Shape | **El**(liptic) | **Ro**(und) | **La**(nceolate) | **Li**(near) | **Ov**(ate) | **Rh**(ombic) | **Cl**(avate) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **El**(liptic) | | El-Ro | **El-La** | **El-Li** | **El-Ov** | **El-Rh** | El-Cl |
| **Ro**(und) | Ro-El | | nd | nd | nd | nd | nd |
| **La**(nceolate) | **La-El** | nd | | nd | La-Ov | La-Rh | **La-Cl** |
| **Li**(near) | **Li-El** | nd | Li-La | | Li-Ov | **Li-Rh** | Li-Cl |
| **Ov**(ate) | **Ov-El** | nd | Ov-La | nd | | nd | Ov-Cl |
| **Rh**(ombic) | **Rh-El** | nd | **Rh-La** | Rh-Li | nd | | nd |
| **Cl**(avate) | nd | nd | Cl-La | Cl-Li | nd | nd | |

Примечание / Note: полужирным шрифтом даны обычно используемые названия; обычным шрифтом — названия, встреченные хотя бы однажды в литературе и/или редко используемые; nd (= no data) — название соответствующей формы не найдено или не рекомендуется / bold font — common (common names); normal font — names encountered at least once in the literature and/or rarely used; nd — data on name lacking or not recommended.

El — эллиптическая форма / elliptic; Ro — округлая форма / round; La — ланцетная форма / lanceolate; Li — линейная форма / linear; Ov — яйцевидная форма / ovate; Rh — ромбическая форма / rhombic; Cl — булавовидная форма / clavate.

Группы форм в этом разделе приведены в том порядке, в каком они даны в Gololobova *et al.* (2022). Для удобства мы приводим переходные формы в каждой группе в алфавитном порядке. Для многих приведенных ниже форм в описаниях используют также дополнительные названия-уточнения, такие как «широко» или «узко» (например, *широко эллиптически-ланцетная*, *узко линейно-ланцетная* створка). На наш взгляд, чтобы корректно описывать в таких случаях форму створки, следует отталкиваться от отношения длины к ширине у основной формы (*ланцетной* в приведенных выше примерах). Мы не приводим таких форм, так как их выделение зачастую носит субъективный характер, а для уточнения названия можем рекомендовать применять отношения, приведенные для основных простых форм в Gololobova *et al.* (2022).

## 1. Формы створок, производные от эллиптических и округлых

**Ланцетно-эллиптическая** (*лат.* lanceolato-elliptica, *англ.* lanceolate-elliptic) — билатеральная или дорсивентральная форма, близкая к эллиптической, наиболее

[5] В таблице приведены варианты переходных форм, образованных от основных.

широкая в середине створки и сужающаяся к концам. *Cymbopleura diminuta* (Grunow) Krammer, *Placoneis constans* (Hust.) Cox. (Fig. 5A, B, Table 1)

Примечание. При использовании этой формы для описания дорсивентральных створок обычно подразумевают, что одна из сторон ланцетная, а другая — эллиптическая. Так как ланцетная форма представляет собой производную от эллиптической (Systematics..., 1962a, b; Gololobova *et al.*, 2022), то дать четкое определение данной форме довольно затруднительно. См. также *эллиптически-ланцетная* форма.

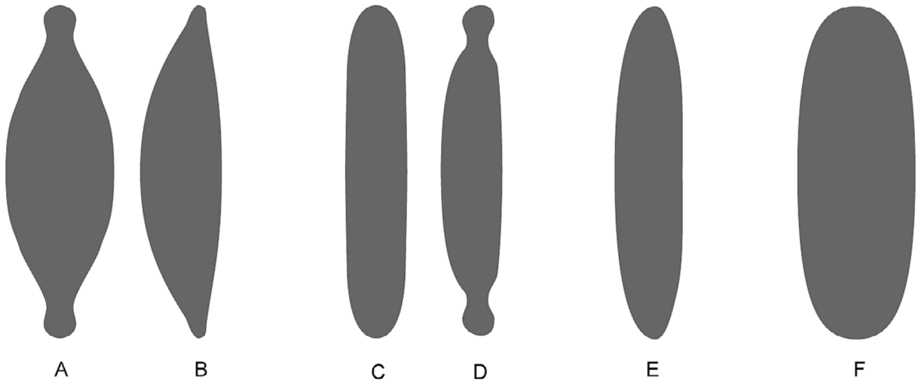


Fig. 5. Переходные эллиптические формы створок / Intermediate elliptic valve shapes. A, B — *ланцетно-эллиптическая* / lanceolate-elliptic; C, D — *линейно-эллиптическая* / linear-elliptic; E — *линейно-субэллиптическая* / linear-subelliptic; F — *продолговато-эллиптическая* / elongate elliptic. (A, C, F — билатеральные / bilateral, B, D, E — дорсивентральные / dorsiventral).

**Линейно-эллиптическая** (*лат.* lineari-elliptica, *англ.* linear-elliptic) — билатеральная или дорсивентральная форма, близкая к эллиптической, с более или менее параллельными на некотором протяжении краями. *Achnanthidium tinea* Tseplik et al., *Aneumastus tusculus* (Ehrenb.) D. G. Mann et Stickle, *Encyonema lacustre* (C. Agardh) Pant., *Encyonopsis angusta* Krammer et Lange-Bert. См. также *продолговато-эллиптическая* форма. (Fig. 5C, D, Table 1)

Примечание. При использовании этой формы для описания билатеральных створок обычно подразумевают, что форма в целом эллиптическая, но ее края на некотором протяжении более или менее параллельны; для описания дорсивентральных створок обычно подразумевают, что одна из сторон выпуклая, а другая — более или менее прямая.

При описании створок *линейно-эллиптической* формы обычно подразумевают, что этот термин является синонимом *продолговато-эллиптической*, что исходно связано с пониманием самих терминов «линейная» и «продолговатая» формы, то есть любую эллиптическую форму с более или менее параллельными краями называют *линейно-эллиптической* или *продолговато-эллиптической*. Более подробно см. Gololobova *et al.* (2022), а также примечание к *продолговато-эллиптической* форме.

**Линейно-субэллиптическая** (*лат.* lineari-subelliptica, *англ.* linear-subelliptic) — дорсивентральная форма, близкая к субэллиптической, с более или менее параллельными на некотором протяжении краями. *Cymbopleura incerta* (Grunow) Krammer. (Fig. 5E)

Примечание. См. примечание к *линейно-эллиптической* и *субэллиптической* формам.

**Округло-эллиптическая** (*лат.* rotundato-elliptica, *англ.* round-elliptic) — см. **эллиптически-округлая** форма.

Примечание. Данная форма приведена Riaux-Gobin *et al.* (2009: 93) в описании *Olifantiella gorandiana* Riaux-Gobin для наиболее мелких клеток. На наш взгляд, это название использовать некорректно.

**Продолговато-эллиптическая** [= удлиненно-эллиптическая] (*лат.* oblongo-elliptica, *англ.* elongate-elliptic) — билатеральная форма, близкая к эллиптической, с более или менее параллельными на некотором протяжении краями и более широкая, чем *линейно-эллиптическая. Cocconeis pseudolineata* (Geitler) Lange-Bert., *Diploneis oculata* (Bréb.) Cleve. (Fig. 5F)

Примечание. Fedorov *et al.* (1956) приводят для этой формы отношение длины к ширине 2.5:1. На наш взгляд, диапазон варьирования для этой формы створок диатомовых находится на стыке диапазонов *эллиптических* и *узкоэллиптических* форм (см. Gololobova *et al.*, 2022), т. е. варьирует в пределах 2.5–3:1. В целом, данная форма является частным случаем *линейно-эллиптической* формы, что, очевидно, связано с различным пониманием и трактовкой терминов «линейная» и «продолговатая» формы (см. Gololobova *et al.*, 2022, а также примечание к *линейно-эллиптической* форме).

**Прямоугольно-эллиптическая** (*лат.* rectangulari-elliptica, *англ.* rectangular-elliptic) — см. **округло-четырехугольная** форма.

**Ромбически-эллиптическая** (*лат.* rhombeo-elliptica, *англ.* rhombic-elliptic) — билатеральная или дорсивентральная форма, близкая к эллиптической, с закругленными концами и выпукло-угловатыми боковыми сторонами. *Luticola rojkoviensis* Hindáková et Noga, *Cocconeis bardawilensis* A. Ehrlich, *Cymbopleura florentina* (Grunow) Krammer var. *brevis* Krammer. (Fig. 6A, B, Table 1)

Примечание. Следует отметить, что в основном авторы не делают различий между *ромбической* и *ромбоидальной* формами[6], поэтому в описаниях часто встречается название *ромбоидально-эллиптическая* форма (англ. *rhomboid-elliptic*).

**Эллиптически-округлая** (*лат.* elliptico-rotundata, *англ.* elliptic-circular) — форма, близкая к округлой, однако отношение длины к ширине 1.1–1.3:1. *Pleurosira laevis* (Ehrenb.) Compère. (Fig. 6C, Table 1)

Примечание. Данная форма приведена Kulikovskiy *et al.* (2016: 86) в описании *Pleurosira laevis*. Однако, на наш взгляд, такое название использовать некорректно. По-видимому, авторы имели в виду, что у разных экземпляров *P. laevis* форма створки может варьировать от округлой до эллиптической (см. Kociolek, 2011). По нашему мнению, данную форму можно рассматривать как синоним *широкоэллиптической* или *округлой* формы (см. Gololobova *et al.*, 2022).

[6] Подробнее о различии между ромбическими и ромбоидальными формами см. Gololobova *et al.* (2022).

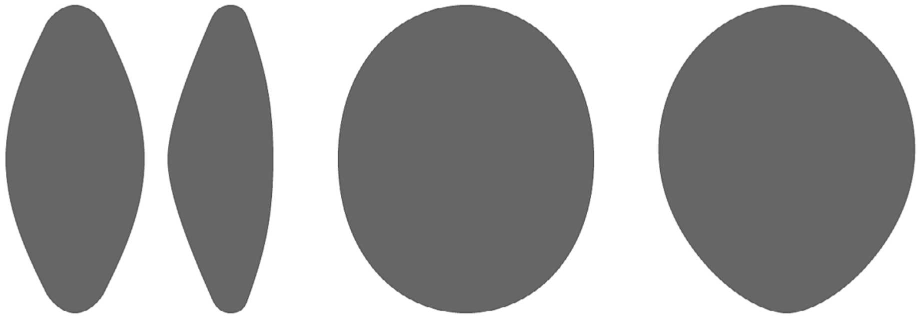


Fig. 6. Переходные эллиптические формы створок / Intermediate elliptic valve shapes. A, B — *ромбически-эллиптическая* / rhombic-elliptic; C — *эллиптически-округлая* / elliptic-circular; D — *яйцевидно-эллиптическая* / ovate-elliptic. (A, C, D — билатеральные / bilateral, B — дорсивентральная / dorsiventral).

**Яйцевидно-эллиптическая** (*лат.* ovato-elliptica, *англ.* ovate-elliptic) — билатеральная гетеропольная форма, близкая к эллиптической, с широко закругленными концами. *Neodetonia dobrinae* (Louvrou et al.) S. Blanco. (Fig. 6D, Table 1)

Примечание. См. также *эллиптически-яйцевидная* форма.

2. Формы створок, производные от ланцетных

**Булавовидно-ланцетная** (*лат.* clavato-lanceolata, *англ.* clavate-lanceolate) — билатеральная гетеропольная форма, близкая к ланцетной, суженная на базальном (нижнем) конце и расширенная по направлению к апикальному (верхнему) концу. Многие виды рода *Gomphonema* Ehrenb. (Fig. 7A, Table 1)

Примечание. На наш взгляд, корректнее для створок, имеющих соответствующую форму, использовать название «*ланцетно-булавовидная*». См. также *ромбоидально-ланцетная* форма.

**Линейно-ланцетная** (*лат.* lineari-lanceolata, *англ.* linear-lanceolate) — билатеральная или дорсивентральная форма, близкая к ланцетной, края которой на некотором протяжении более или менее параллельны. *Amphipleura vavilovii* Glushchenko et Kulikovskiy, *Kurtkrammeria neoamphioxys* (Krammer) Bahls. (Fig. 7B, C, Table 1)

Примечание. Cox выделяет также *узко линейно-ланцетную* форму с отношением длины к ширине 6:1 (Cox, 1996: 6, Fig. 5n), собственно *линейно-ланцетную* с отношением 5:1 (Cox, 1996: 6, Fig. 5p) и *широко линейно-ланцетную* с отношением 2.5:1 (Cox, 1996: 6, Fig. 5q).

При использовании этой формы для описания дорсивентральных створок обычно подразумевают, что одна из сторон выпуклая, а другая — более или менее прямая.

**Ромбически-ланцетная** (*лат.* rhombeo-lanceolata, *англ.* rhombic-lanceolate) — билатеральная или дорсивентральная форма, близкая к ланцетной, с выпукло-угловатыми сторонами. *Brachysira acutissima* Moser et al., *Cymbella helvetica* Kütz., *C. stigmaphora* Østrup, *Cymbopleura angustata* (W. Sm.) Krammer, *C. inaequalis* (Ehrenb.) Krammer. (Fig. 7D, E, Table 1)

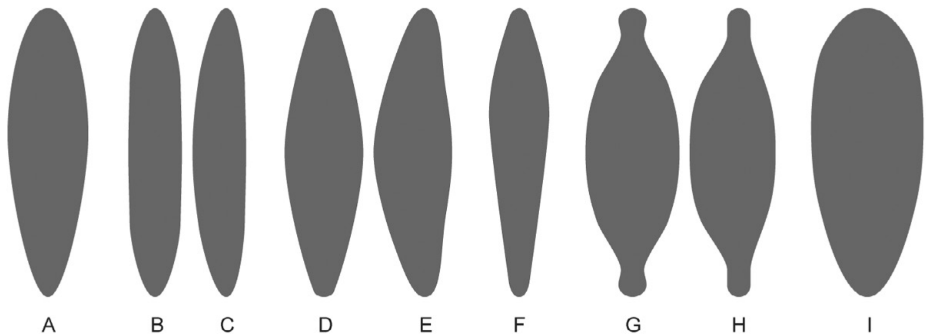


Fig. 7. Переходные ланцетные формы створок / Intermediate lanceolate valve shapes.
A — *булавовидно-ланцетная* / clavate-lanceolate; B, C — *линейно-ланцетная* / linear-lanceolate; D, E — *ромбически-ланцетная* / rhombic-lanceolate; F — *ромбоидально-ланцетная* / rhomboid-lanceolate; G, H — *эллиптически-ланцетная* / elliptic-lanceolate; I — *яйцевидно-ланцетная* / ovate-lanceolate. (A, B, D, F, G, I — билатеральные / bilateral, C, E, H — дорсивентральные / dorsiventral).

Примечание. При использовании этой формы для описания створок обычно подразумевается, что форма в целом ланцетная, но к середине края створки расширяются, напоминая также форму ромба. Следует отметить, что в основном авторы не делают различий между *ромбической* и *ромбоидальной* формами (см. примечание к *ромбически-эллиптической* форме), поэтому в описаниях часто встречается название *ромбоидально-ланцетная* форма (англ. *rhomboid-lanceolate*). Также следует отметить, что ромбоид часто рассматривают как разновидность выпуклого дельтоида.

**Ромбоидально-ланцетная** (*лат.* rhomboideo-lanceolata, *англ.* rhomboid-lanceolate) — билатеральная гетеропольная форма, близкая к ланцетной, наибольшая ширина створки находится либо рядом с серединой (но не в середине), либо ближе к апикальному концу створки. *Gomphonema gracile* Ehrenb. (Fig. 7F)

Примечание. Многие виды рода *Gomphonema* имеют описанную выше форму, для которой не существует устоявшегося термина. По нашему мнению, *субланцетную* форму корректнее использовать для описания дорсивентральных форм (см. выше), а название «*гетеропольно-ланцетная*» нам представляется неудачным. В целом, приведенная форма близка к *узкоромбоидальной* (Gololobova *et al.*, 2022: Fig. 5D), однако этот термин не используется при описании таксонов диатомовых. См. также *булавовидно-ланцетная* форма.

**Эллиптически-ланцетная** (*лат.* elliptico-lanceolata, *англ.* elliptic-lanceolate) — билатеральная или дорсивентральная форма, близкая к ланцетной, наиболее широкая в середине створки и с сужающимися к полюсам концами. *Aneumastus mongolicus* Metzeltin et al., *Cymbopleura anglica* (Lagerst.) Krammer, *C. frequens* Krammer, *Diatoma mesodon* Kütz., *Mastogloia albertii* Pavlov et al.

(Fig. 7G, H, Table 1)

Примечание. В литературе часто используют данную форму как синоним *широкоэллиптической/ланцетно-эллиптической* либо для обозначения *ланцетной/широколанцетной* формы. См. также *широколанцетная* (Gololobova *et al.*, 2022: Fig. 3A), *ланцетно-эллиптическая* (Fig. 5A, B) формы.

При использовании этой формы для описания дорсивентральных створок обычно подразумевают, что спинная сторона более выпуклая, а брюшная — менее выпуклая.

В описаниях видов многих диатомовых водорослей можно встретить такие термины для форм створок, как *слабо эллиптически-ланцетная* и *субэллиптически-ланцетная*. Эти формы очень похожи, и дать им разные и четкие определения практически невозможно. Более того, на наш взгляд, понятие «слабо эллиптическая» форма является в значительной степени субъективным. См. также примечание к *ланцетно-эллиптической*.

**Яйцевидно-ланцетная** (*лат.* ovato-lanceolata, *англ.* ovate-lanceolate) — билатеральная гетеропольная форма, близкая к ланцетной, но у которой одна (верхняя) часть округлая и шире второй части (нижней). Комплекс видов *Surirella minuta* Bréb. (Fig. 7I, Table 1)

Примечание. На наш взгляд, для описания диатомовых с такими створками корректнее использовать термин *яйцевидная* форма и, в зависимости от отношения длины к ширине, можно использовать префиксы *широко-* или *узко-* (см. Gololobova *et al.*, 2022). См. также *ланцетно-яйцевидная* форма.

В литературе также можно встретить название «яйцевидно-ланцетная форма» для описания билатеральных изопольных форм створок (см., например, Andrews, Rivera, 1987), что, на наш взгляд, противоречит понятию «яйцевидная форма», которая по определению подразумевает гетеропольность.

3. Формы створок, производные от линейных

**Булавовидно-линейная** (*лат.* clavato-linearis, *англ.* clavate-linear) — гетеропольная форма, близкая к линейной или продолговатой, суженная на базальном конце и расширенная по направлению к апикальному концу. *Rhoicosphenia michalii* Ligowski. (Fig. 8A, Table 1)

Примечание. На наш взгляд, для этой формы корректнее использовать название *линейно-булавовидная*.

**Ромбически-линейная** (*лат.* rhombeo-linearis, *англ.* rhombic-linear) — форма, близкая к линейной или продолговатой, с выпукло-угловатыми в средней части створки сторонами. Некоторые виды *Luticola* D. G. Mann (согласно Rybak *et al.*, 2021). (Table 1)

Примечание. На наш взгляд, для этой формы корректнее использовать название *линейно-ромбовидная*.

**Эллиптически-линейная** (*лат.* elliptico-linearis, *англ.* elliptic-linear) — форма, близкая к линейной или продолговатой, со слабо выпуклыми сторонами и плавно сужающимися концами. *Pinnularia shivae* Cejudo-Figueiras et al., *Pinnularia viridis* (Nitzsch) Ehrenb. var. *intermedia* Cleve. (Fig. 8B, Table 1)

4. Формы створок, производные от ромбовидных

**Ланцетно-ромбовидная** (*лат.* lanceolato-rhombica, *англ.* lanceolate-rhombic) — продолговатая форма, близкая к ромбовидной, с выпуклыми сторонами и сужающимися концами. Многие виды *Achnanthidium* Kütz. (Fig. 8C, Table 1)

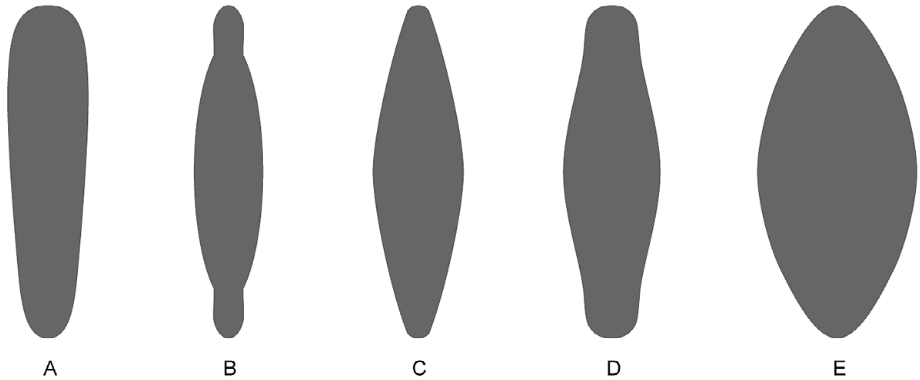


Fig. 8. Переходные линейные и ромбовидные формы створок /
Intermediate linear and rhombic valve shapes.
A — *булавовидно-линейная* / clavate-linear; B — *эллиптически-линейная* / elliptic-linear;
C — *ланцетно-ромбовидная* / lanceolate-rhombic; D — *линейно-ромбовидная* / linear-rhombic;
E — *эллиптически-ромбовидная* / elliptic-rhombic.

**Линейно-ромбовидная** (*лат.* lineari-rhombica, *англ.* linear-rhombic) — вытянутая (продолговатая) форма, близкая к ромбовидной, с заметно выпуклыми в средней части сторонами. *Achnanthidium dumlupinarii* C. N. Solak et al. (Fig. 8D, Table 1)

**Эллиптически-ромбовидная** (*лат.* elliptico-rhombica, *англ.* elliptic-rhombic) — форма, близкая к ромбовидной, с заметно выпуклыми сторонами и плавно сужающимися концами. *Surirella parahelvetica* Cvetkoska et al. (Fig. 8E, Table 1)

5. Формы створок, близкие к яйцевидным

Приведенные формы формально укладываются в группу яйцевидных форм, приведенных Gololobova *et al.* (2022). Однако в связи с тем, что эти переходные формы приведены в литературе при описании некоторых таксонов диатомовых, мы считаем необходимым указать их здесь. Для описания таких переходных форм корректнее использовать отношение длины к ширине и форму концов створки (см. Gololobova *et al.*, 2022).

**Ланцетно-яйцевидная** (*лат.* lanceolato-ovata, *англ.* lanceolate-ovate) — яйцевидная форма с широко закругленным апикальным и сужающимся базальным концом. Комплекс видов *Surirella ovalis* Bréb. (Fig. 9A, Table 1)

Примечание. На наш взгляд, для описания диатомовых с такими створками корректнее использовать термин *яйцевидная* форма и, в зависимости от отношения длины к ширине, добавлять префиксы *широко-* или *узко-* (см. Gololobova *et al.*, 2022). См. также *яйцевидно-ланцетная* форма.

**Линейно-яйцевидная** (*лат.* lineari-ovata, *англ.* linear-ovate) — яйцевидная вытянутая (продолговатая) форма с широко закругленным апикальным и сужающимся базальным концом. Комплекс видов *Surirella brebissonii* Krammer et Lange-Bert. (Fig. 9B, Table 1)

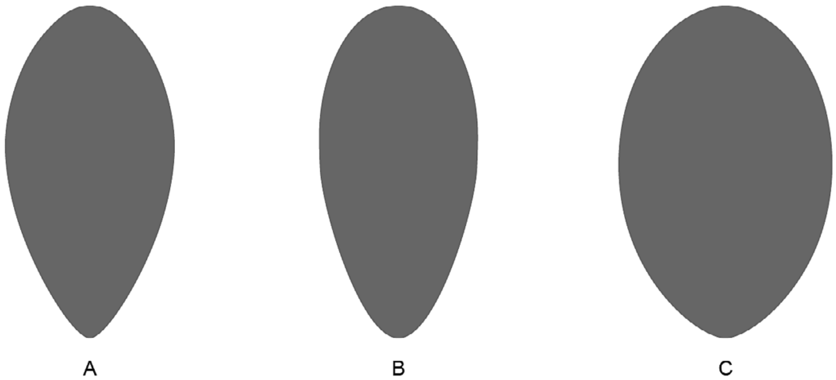


Fig. 9. Переходные яйцевидные формы створок / Intermediate linear and rhombic valve shapes.
A — *ланцетно-яйцевидная* / lanceolate-ovate; B — *линейно-яйцевидная* / linear-ovate;
C — *эллиптически-яйцевидная* / elliptic-ovate.

**Эллиптически-яйцевидная** (*лат.* elliptico-ovata, *англ.* elliptic-ovate) — яйцевидная форма с широко закругленными концами. *Campylodiscus neofastuosus* Ruck et Nakov, *Surirella fastuosa* (Ehrenb.) Kütz. (Fig. 9C, Table 1)

Примечание. См. также *яйцевидно-эллиптическая* форма.

6. Формы створок, производные от булавовидных

Приведенные ниже формы формально укладываются в группу булавовидных форм (см. Gololobova *et al.*, 2022). Однако в связи с тем, что эти переходные формы встречаются в литературе при описании некоторых таксонов диатомовых, мы считаем необходимым указать их здесь. Для описания таких переходных форм, как правило, используют отношение длины к ширине и форму концов створки (см. Gololobova *et al.*, 2022).

**Ланцетно-булавовидная** (*лат.* lanceolato-clavata, *англ.* lanceolate-clavate) — имеющая форму булавы, сужающаяся к обоим концам, наиболее широкая часть створки находится ближе к головному концу. *Gomphosinica hedinii* (Hust.) Kociolek et al., *G. robusta* Kociolek et al. (Fig. 10A, Table 1)

**Линейно-булавовидная** (*лат.* lineari-clavata, *англ.* linear-clavate) — имеющая форму булавы, базальный конец переходит в расширение с прямыми, более или менее параллельными краями (сторонами). *Meridion circulare* (Grev.) C. Agardh. (Fig. 10B, Table 1)

Примечание. Данную форму можно рассматривать как вариант или синоним *узкобулавовидной.*

**Эллиптически-булавовидная** (*лат.* elliptico-clavata, *англ.* elliptic-clavate) — имеющая форму булавы, с выпуклыми сторонами и плавно сужающимися концами. Форма, промежуточная между *булавовидной* и *яйцевидной*. *Gomphosinica lacustris* Kociolek et al., *G. robusta* Kociolek et al. (Fig. 10C, Table 1)

Примечание. Данную форму можно рассматривать как вариант или синоним *широкобулавовидной.*

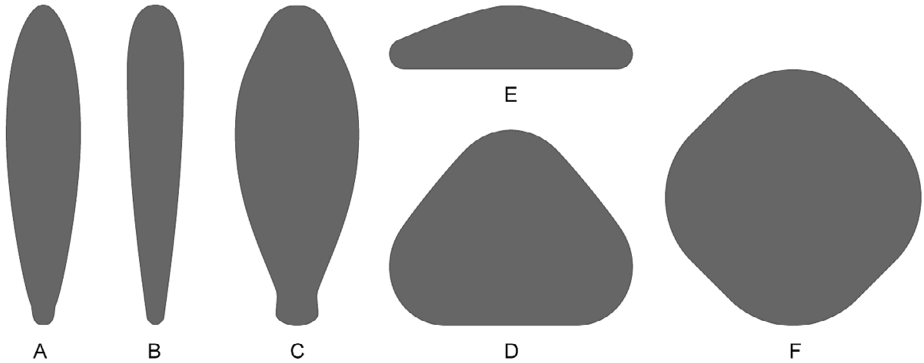


Fig. 10. Переходные булавовидные и многоугольные формы створок / Intermediate clavate and polygonal valve shapes.
A — *ланцетно-булавовидная* / lanceolate-clavate; B —*линейно-булавовидная* / linear-clavate; C — *эллиптически-булавовидная* / elliptic-clavate; D — *округло-треугольная* / circular-triangular; E — *продолговато-треугольная* / elongate-triangular; F — *округло-четырехугольная* / circular-square.

**Яйцевидно-булавовидная** (*лат.* ovato-clavata, *англ.* ovate-clavate) — см. **яйцевидная** форма (Gololobova *et al.*, 2022). *Gomphonema augur* Ehrenb., *G. intermedium* Hust. (Table 1)

Примечание. Данную форму можно рассматривать как вариант или синоним *яйцевидной.*

7. Формы створок, близкие к многоугольным

**Округло-треугольная** [= широкотреугольная с округлыми углами] (*лат.* circulari-triangularis, *англ.* circular-triangular) — очертание близко к форме треугольника с широко закругленными, клювовидными или слабо головчатыми концами, отношение продольного измерения к поперечному 1–1.5:1. *Cyclostephanos ponticus* (Jousé) Khursevich, *Miosira antiqua* (Moiseyeva) Khursevich. (Fig. 10D)

Примечание. В Systematics... (1962a, b) эта форма называется *поперечно сжато-яйцевидной.* См. Barber, Haworth (1981: 26, Fig. 7.3, 7.4).

**Продолговато-треугольная** [= вытянуто-треугольная] (*лат.* oblongo-triangularis, *англ.* elongate-triangular) — очертание близко к форме треугольника, отношение продольного измерения к поперечному 3–6:1. *Eunotia trinacria* Krasske. (Fig. 10E)

Примечание. В Systematics... (1962a, b) *продолговато-треугольная* форма рассматривается как вариант *обратнотреугольной* формы и относится к дорсивентральным формам.

**Округло-четырехугольная** (*лат.* circulari-quadrangularis, *англ.* circular-square) — очертание близко к форме квадрата или ромба, с закругленными углами и слабо выпуклыми сторонами. *Eucocconeis alpestris* (Brun) Lange-Bert., *Glyphodiscus stellatus* Grev. (Fig. 10F)

## Асимметричные формы створок

У некоторых диатомовых створки асимметричны относительно апикальной и трансапикальной осей (Gololobova *et al.*, 2022: 32, Fig. 1E). Асимметричные формы, на наш взгляд, корректнее описывать по частям, так как дать однозначное название таким формам зачастую сложно. Поэтому мы не приводим названия и описания этих форм, а только примеры изображений некоторых таксонов с асимметричной формой створки (Fig. 11A–F). Виды родов *Actinella* F.W. Lewis, *Actinellopsis* J.C. Taylor et al., *Afrocymbella* Krammer, *Didymosphenia* M. Schmidt, *Gomphocymbellopsis* Krammer, *Peronia* Bréb. et Arnott ex Kitton, *Rhoicosphenia* Grunow, *Sinoperonia* Kociolek et al.

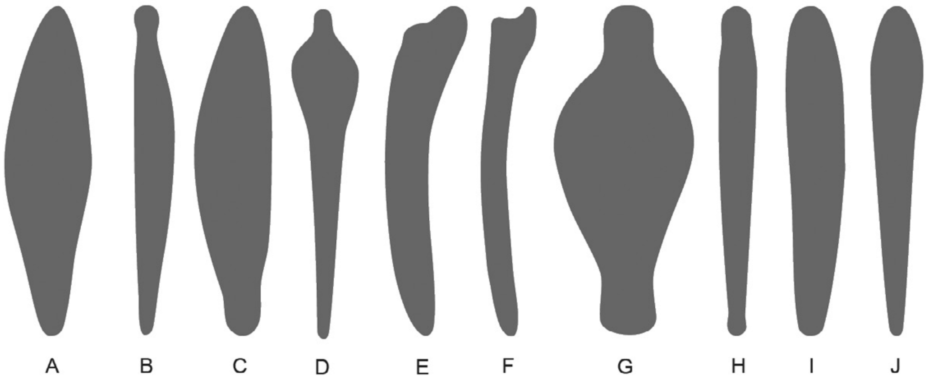


Fig. 11. Асимметричные формы створок / Asymmetric valve shapes.
A — *Afrocymbella barkeri* Cocquyt et Ryken; B — *Actinellopsis murphyi* J.C. Taylor et al.; C — *Gomphocymbellopsis ancyli* (Cleve) Krammer; D — *Actinella muylaertii* Sabbe et Vyverman; E — *A. hawaiiensis* Ripple et Kociolek; F — *A. punctata* F.W. Lewis ; G — *Didymosphenia subcapitata* (Skvortsov et K.I. Mey.) Metzeltin et Lange-Bert.; H — *Peronia fibula* (Bréb. ex Kütz.) R. Ross; I — *Rhoicosphenia linearis* Østrup; J — *Sinoperonia polyraphiamorpha* Kociolek et al.

## Не рекомендуемые для использования встречающиеся в литературе названия форм створок

В целом, мы рекомендуем по возможности избегать при описании форм створок терминов, которые не могут быть однозначно понятны читателям (например, употребление таких дополнений к форме, как «слегка», «относительно», «немного», «умеренно», «как правило», и пр.). Помимо этого, стоит избегать трехсоставных терминов, например, *линейно-эллиптически-ланцетная* форма, которая включает почти весь основной круг форм и не дает никакого представления об очертании створки. Также, на наш взгляд, некорректно использовать составные из близких по форме термины (например, *овально-эллиптическая*, *линейно-продолговатая* формы). Не рекомендуется также использовать нижеследующие термины.

**Двулопастная** [= двухлопастная] (*лат.* biloba, bilobata, *англ.* bilobate, bilobular) — форма с двумя лопастями. Виды *Asterionella* Hassall.

Примечание. Barber, Haworth (1981: 21, Fig. 4.4) приводят данное название для *линейной* формы с лопатчатыми концами. На наш взгляд, это название не отражает основной формы створки (линейной), в связи с чем мы не рекомендуем его использовать.

**Клиновидная** (*лат.* cuneata, cuneiformis, sphaenoidea, *англ.* cuneate, wedge-shaped, wedged) — гетеропольная форма, у которой основание (противоположное широкой части) в виде острого угла. Виды *Gomphonema* s. l.

Примечание. Данная форма используется, как правило, для описания формы панциря со стороны пояска, а не со створки. См. Diatomovyi... (1949: 17); Zabelina *et al.* (1951: 27, 10.14); Cox (1996: 6, Fig. 5ff). Также этот термин используется при описании формы концов створок (Gololobova *et al.*, 2022).

**Лопатовидная** [= лопатчатая, шпателевидная] (*лат.* paliformis, spatulata, *англ.* spatulate) — гетеропольная форма, клиновидно суженая на базальном конце и округлая, овальная или продолговатая, расширенная по направлению к апикальному концу. *Thalassiothrix spathulata* Hasle.

Примечание. Эту форму выделяют Barber, Haworth (1981: 21, Fig. 4.1), однако, на наш взгляд, она соответствует разным вариантам *булавовидной* формы. Более корректно использовать термин при описании формы концов, а не основной формы створки.

**Овальная** (*лат.* ovalis, *англ.* oval) — см. **эллиптическая**, **яйцевидная** формы.

Примечание. В Systematics... (1962a) авторы небезосновательно рекомендуют избегать использования термина *овальный* для описания формы, так как в некоторых странах он применяется к *широкоэллиптической* форме, в то время как в других он относится к серии *яйцевидных* форм. Поскольку происхождение слова *овал* связывают с латинским словом *ovum* (яйцо), то мы также не рекомендуем использовать данный термин и все производные от него (см. Systematics..., 1962a: 147).

**Трапециевидная** (*лат.* trapezialis, trapeziformis, trapezoidea, *англ.* trapezoidal) — очертание, близкое по форме к трапеции, которая представляет собой выпуклый четырехугольник, у которого две стороны параллельны, а две другие (боковые) — не параллельны. Виды рода *Isthmia* C. Agardh.

Примечание. Эту форму створки выделяют Barber, Haworth (1981: 23, Fig. 5.14, 5.15), однако термин используется при описании клетки со стороны пояска, а не со створки.

## Заключение

В связи с тем, что практика таксономических исследований диатомовых включает обязательное морфологическое описание, в том числе описание формы створки, мы сочли необходимым собрать и проанализировать основные названия форм створок, которые используются в подобного рода работах. Несмотря на то, что в работах, посвященных стандартизации терминов для диатомовых водорослей (Anonymous, 1975; Proposals..., 1977; Ross *et al.*, 1979, 1983), содержится прямая рекомендация использовать при описании формы створки работы, опубликованные Комитетом по систематике (Systematics..., 1962a, b), несоответствий и курьезных случаев встречается достаточно много. Отсутствие единой номенклатуры форм и метрического набора привело к значительной путанице в систематике: описания видов часто несопоставимы даже среди родственных таксонов. В качестве шага к унификации такой практики мы постарались очертить круг разных форм в предыдущей (Gololobova *et al.*, 2022) и данной публикации. Обобщенные нами результаты рекомендуем для использования в таксономических или систематических исследованиях, и они могут быть адаптированы не только для диатомовых, но и других групп одноклеточных организмов.

**Благодарности**

Работа Р. М. Гогорева проводилась по плановой теме БИН РАН № 121021600184-6. Работа М. А. Гололобовой выполнена в рамках научного проекта государственного задания МГУ № 121032300080-0. Работа А. М. Ляха выполнена по теме государственного задания ФИЦ ИнБЮМ № 121030100028-0 «Закономерности формирования и антропогенная трансформация биоразнообразия и биоресурсов Азово-Черноморского бассейна и других районов Мирового океана». Работа Н. И. Дорофеюк выполнена в рамках Научной программы деятельности Совместной Российско-Монгольской комплексной биологической экспедиции РАН и АНМ на 2021–2025 гг. (Раздел 2.1.1. Филогения, систематика и биогеография водорослей водоемов Центральной Азии). Авторы благодарны участникам XVII Международной научной конференции «Диатомовые водоросли: морфология, биология, систематика, флористика, экология, палеогеография, биостратиграфия» (Минск, 2021), И. В. Соколовой (БИН РАН) и анонимным рецензентам за критическое обсуждение и ценные предложения по формам створок диатомовых водорослей.

**References / Литература**

Andrews G. W., Rivera P. 1987. Morphology and evolutionary significance of *Adoneis pacifica* gen. et sp. nov. (Fragilariaceae, Bacillariophyta), a marine araphid diatom from Chile. *Diatom Research* 2(1): 1–14. http://doi.org/10.1080/0269249X.1987.9704980

Anonymous. 1975. Proposals for a standardization of diatom terminology and diagnoses. *Nova Hedwigia* 53: 323–354.

Barber H. G., Haworth E. Y. 1981. A guide to the morphology of the diatom frustule. *Freshwater biological association. Scientific publication* 44: 112 p.

Cox E. J. 1996. *Identification of freshwater diatoms from live material*. London: 158 p.

*Diatomovyi analiz. Kniga 1. Obshchaya i paleobotanicheskaya kharakteristika diatomovykh vodoroslei* [Diatom analysis. Book 1. General and paleobotanical characteristics of diatoms]. 1949. Leningrad: 239 p. [*Диатомовый анализ. Общая и палеоботаническая характеристика диатомовых водорослей. Книга 1*. 1949. Л.: 239 с.].

Fedorov A. A., Kirpichnikov M. E., Artyushenko Z. T. 1956. *Atlas po opisatel'noi morfologii vysshikh rastenii. List* [Atlas of descriptive morphology of higher plants. Leaf]. Moscow–Leningrad: 303 p. [Федоров А. А., Кирпичников М. Э., Артюшенко З. Т. 1956. *Атлас по описательной морфологии высших растений. Лист*. М.–Л.: 303 с.].

Gololobova M. A., Gogorev R. M., Lyakh A. M., Dorofeyuk N. I. 2022. The main valve shapes of diatoms: terminology. I. Valve shapes symmetrical to the apical axis and valve shapes with radial symmetry. *Novosti sistematiki nizshikh rastenii* 56(1): 29–54. [Гололобова М. А., Гогорев Р. М., Лях А. М., Дорофеюк Н. И. 2022. Основные формы створок диатомовых водорослей: терминология. I. Формы створок, симметричные относительно апикальной оси, и формы с радиальной симметрией. *Новости систематики низших растений* 56(1): 29–54]. https://doi.org/10.31111/nsnr/2022.56.1.29

Kociolek P. 2011. *Pleurosira laevis*. Diatoms of North America. (Date of access: 8 XII 2022). https://diatoms.org/species/pleurosira_laevis

Kulikovskiy M. S., Glushchenko A. M., Genkal S. I., Kuznetsova I. V. 2016. *Opredelitel' diatomovikh vodoroslei Rossii* [Identification book of diatoms from Russia]. Yaroslavl: 804 p. [Куликовский М. С., Глущенко А. М., Генкал С. И., Кузнецова И. В. 2016. *Определитель диатомовых водорослей России*. Ярославль: 804 с.].

Lange-Bertalot H., Bąk M., Witkowski A., Tagliaventi N. 2011. *Eunotia* and some related genera. *Diatoms of Europe: Diatoms of the European Inland Waters and Comparable Habitats. Vol. 6*. Ruggel: 747 p.

Lyakh A. M. 2022. An archive of the published photographs of diatoms. *Voprosy sovremennoi algologii* 1(28): 86–93. [Лях А. М. 2022. Архив опубликованных фотографий диатомовых водорослей. *Вопросы современной альгологии* 1(28): 86–93]. https://doi.org/10.33624/2311-0147-2022-1(28)-86-93

Proposals for a standardization of diatom terminology and diagnoses. 1977. *Botanicheskii zhurnal* 62(2): 192–213. [Предложения для стандартизации терминологии и диагнозов по диатомовым водорослям. 1977. *Ботанический журнал* 62(2): 192–213].

Riaux-Gobin C., Witkowski A., Kociolek J. P., Saenz-Agudelo P., Daniszewska-Kowalczyk G., Grzonka J. 2009. Diatom phenotypic plasticity: *Olifantiella gorandiana* epizoic on 'G5-Manahere' (Society Archipelago, South Pacific), a case study. *Phytotaxa* 415(2): 89–104. https://doi.org/10.11646/phytotaxa.415.2.1

Ross R., Cox E. J., Karayeva N. I., Mann D. G., Paddock T. B. B., Simonsen R., Sims P. 1979. An amended terminology for the siliceous components of the diatom cell. *Nova Hedwigia* 64: 513–533.

Ross R., Cox E. J., Karayeva N. I., Mann D. G., Paddock T. B. B., Simonsen R., Sims P. 1983. An amended terminology for the siliceous components of the diatom cell. *Biologicheskie nauki* 5: 65–76. [Исправленная терминология кремнеземных компонентов клетки диатомовых водорослей. *Биологические науки* 5: 65–76].

Rybak M., Witkowski A., Peszek Ł., Kociolek J. P., Risjani Y., Nguyen D. H., Zhang J., Yunianta, Nguyen V. D., Gastineau R. *et al.* 2021. Marine and brackish *Luticola* D. G. Mann (Bacillariophyta) species from the Java Sea and South China Sea coasts with the description of three new species. *PhytoKeys* 183: 115–142.

Systematics Association Committee for descriptive biological terminology. 1962a. II. Terminology of Simple Symmetrical Plane Shapes (Chart 1). *Taxon* 11(5): 145–156. https://doi.org/10.2307/1216718

Systematics Association Committee for descriptive biological terminology. 1962b. IIa. Terminology of Simple Symmetrical Plane Shapes (Chart 1a). *Taxon* 11(8): 245–247. https://doi.org/10.2307/1217034

Zabelina M. M., Kiselev I. A., Proshkina-Lavrenko A. I., Sheshukova V. S. 1951. *Opredelitel' presnovodnykh vodoroslei SSSR. Vypusk 4. Diatomovye vodorosli* [Key to the freshwater algae of the USSR. Iss. 4. Diatoms]. Moscow: 619 p. [Забелина М. М., Киселев И. А., Прошкина-Лавренко А. И., Шешукова В. С. 1951. *Определитель пресноводных водорослей СССР. Выпуск 4. Диатомовые водоросли*. М.: 619 с.].