

## ФЛОРИСТИЧЕСКИЕ НАХОДКИ *VAUCHERIA* (ХАНТНОРФУСЕАЕ) В АРМЕНИИ И АЗЕРБАЙДЖАНЕ

© 2024 г. В. С. Вишняков<sup>1,2,\*</sup>

<sup>1</sup>Институт биологии внутренних вод им. И.Д. Папанина РАН  
п. Борок, 109, Некоузский р-н, Ярославская обл., 152742, Россия

<sup>2</sup>Череповецкий государственный университет  
пр. Луначарского, 5, Череповец, 162600, Россия

\*e-mail: aeonium25@mail.ru

Поступила в редакцию 24.08.2023 г.

Получена после доработки 28.11.2023 г.

Принята к публикации 05.12.2023 г.

На основе гербарного материала и собственных сборов автора приводятся новые находки 3 видов *Vaucheria* из 7 местонахождений на Южном Кавказе. *V. canalicularis* и *V. racemosa* – новые виды для Армении. Для *V. dichotoma* установлены новые местонахождения в Азербайджане.

**Ключевые слова:** Южный Кавказ, желто-зеленые водоросли, озеро Севан, долина Куры

**DOI:** 10.31857/S0006813624040041, **EDN:** QUQZKX

*Vaucheria* DC. (Vaucheriaceae, Vaucheriales, Xanthophyceae, Heterokontophyta) – один из самых крупных родов желто-зеленых водорослей, включающий около 100 морфологических видов (Guiry, Guiry, 2023). Род довольно слабо изучен на Кавказе, и особенно на Южном Кавказе, в Армении и Азербайджане. Для Армении опубликованы находки *V. bursata* (O.F. Müller) C. Agardh в притоках оз. Севан (как *V. sessilis* (Vaucher) DC., Krylov, 2010), *V. dichotoma* (L.) C. Martius – в глубоководных частях Севана (Krylov, 2010). Из Азербайджана известны *V. dichotoma*, *V. geminata* (Vaucher) DC. и *V. uncinata* Kütz. (Woronichin, 1925). Указание последнего вида впоследствии трактовалось как относящееся к *V. walzii* Rothert (Zauer, 1977), а это название в настоящее время относится к синонимам *V. racemosa* (Vaucher) DC. (Christensen, 1969). На фоне данных по соседней Грузии, где известно 9 видов (Nakhutsrishvili, 1986), становится понятно, что видовое разнообразие *Vaucheria* в этих странах выявлено еще далеко не полностью.

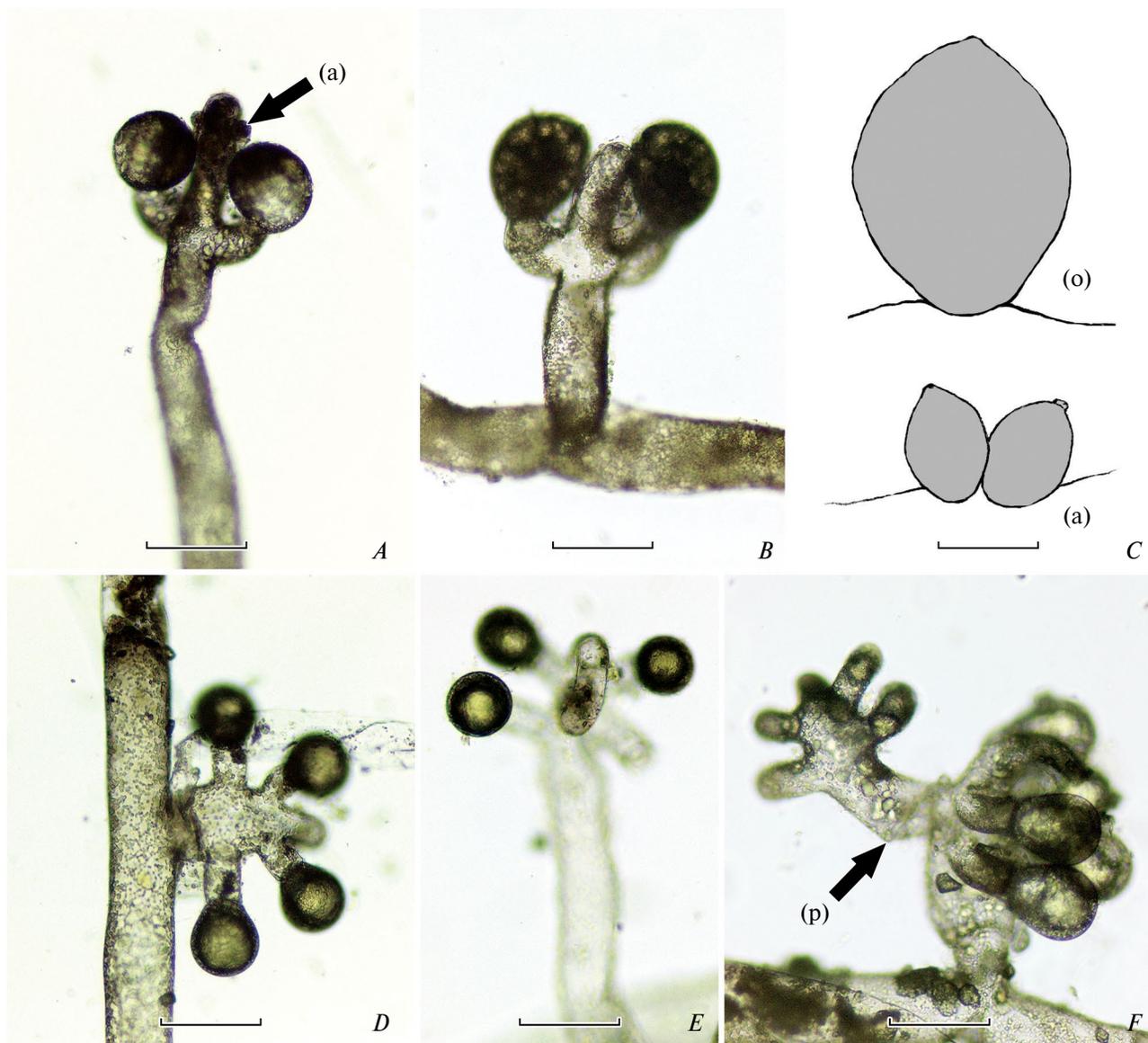
Целью данной работы является публикация новых флористических находок *Vaucheria* в Армении и Азербайджане, сделанных в результате

изучения гербарных материалов и недавних полевых исследований.

### МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

Гербарные образцы *Vaucheria* по региону были найдены в коллекциях Института биологии внутренних вод им. И.Д. Папанина РАН (IBIW), Института ботаники Государственного университета Илии (ТВИ), Грузинского национального музея (ТГМ) и Института ботаники Министерства науки и образования Азербайджанской Республики (ВАК). Следует заметить, что изучались не только альгологические коллекции, имеющиеся в ТВИ и ВАК, но и был просмотрен большой гербарий высших водных растений на наличие случайно попавших на растения нитей водорослей. Образцы из IBIW были зафиксированы во влажном состоянии, остальные были сухими.

Сбор материала проводился в Гехаркуникской области Армении на оз. Севан в июле 2023 г. Маршрут исследования проходил по западным берегам Большого и Малого Севанов и по восточному берегу последнего до Артанишского залива. Виды *Vaucheria* с большим обилием были найдены в гидроморфных и водных



**Рис. 1.** Морфология *Vaucheria* из Армении и Азербайджана: *A, B* – *V. canalicularis*, антеридий (a) показан стрелкой; *C* – *V. dichotoma*, оогоний (o) и группа антеридиев (a); *D–F* – *V. racemosa*, пролиферация (p) генеративной ветви показана стрелкой. Масштабные линейки: 100  $\mu\text{m}$ .

**Fig. 1.** Morphology of *Vaucheria* from Armenia and Azerbaijan: *A, B* – *V. canalicularis*, antheridium (a) is indicated by arrow; *C* – *V. dichotoma*, oogonium (o) and group of antheridia (a); *D–F* – *V. racemosa*, proliferation (p) of the fruiting branch is indicated by arrow. Scale bars: 100  $\mu\text{m}$ .

биотопах – на почве на сырых стравленных лугах, в лужицах воды и на берегу мелкого солоноватого озера. Пробы с почв собирали с помощью ножа, срезая нити вместе с верхним слоем грунта, из водных биотопов пробы собирали руками или цепляли якорьком-кошкой, впоследствии промывая талломы от частиц детрита и крупных беспозвоночных. Пробы из наземных биотопов были высушены на воздухе без пресса, из водных – помещены в склянки с 95%-м этиловым спиртом. Кроме того,

измеряли электропроводность воды с помощью многофункционального кондуктометра (YAGO Technology Co., Ltd., Шэньчжэнь, Китай) в соответствии с инструкцией по эксплуатации.

Собранный материал был депонирован с инвентарными номерами в ТВИ. Дублиеты некоторых сборов помещены в коллекцию лаборатории альгологии Института биологии внутренних вод им. И.Д. Папанина РАН. При изучении сухих образцов их небольшие части размачивали на предметных стеклах и после

расправления нитей иглами изучали при увеличении до  $\times 400$  с использованием микроскопов фирм Leica и Olympus, делая рисунки. Образцы в спирте отмывали от фиксатора и предварительно просматривали с помощью стереоскопических микроскопов фирм ЛОМО, Орто-Edu для выявления нитей с гаметангиями, которые впоследствии изолировали на предметные стекла и изучали, как описано выше. Микрофотографии выполнялись с помощью цифровой камеры CMOS C-Mount с разрешением матрицы 10 Мп. Определение образцов проводилось с использованием всей доступной таксономической литературы, основной сводкой была работа A. Rieth (1980). Номенклатура видов дается по T.A. Christensen (1969).

## РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Ниже приводится список найденных видов с синонимами, под которыми они были известны в литературе по Кавказу и соседним регионам, а также комментариями по их распространению в Западной Азии.

*Vaucheria canalicularis* (L.) T.A. Christ. (рис. 1, A, B) = *V. woroniniana* Heer.

Изученные образцы: Армения, Гехаркуникская обл., оз. Севан, залив около монастыря Айраванк, южная часть, сырая луговая местность, истоптанная скотом, 40.419911°N, 45.118665°E, Вишняков, 12 VII 2023, TBI 1000161 (совместно с *V. bursata*); там же, западный берег оз. Севан, заболоченное озерко, 40.41843°N, 45.127495°E, глубина воды 0–10 см, электропроводность воды 3380 мкСм/см, илистое дно, совместно с *Lynghya*, *Ulva*, *Chara*, *Cladophora*, Вишняков, 12 VII 2023, TBI 1000162; там же, полуостров Норатус, восточная сторона, 40.396267°N, 45.209808°E, берег маленького озера, Вишняков, 15 VII 2023, TBI 1000163; там же, Айраванк, западный берег оз. Севан, рядом с монастырем, северная часть залива, сырая луговая местность, истоптанная скотом, 40.431179°N, 45.105377°E, Вишняков, 12 VII 2023, TBI 1000164 (совместно с *V. bursata*), TBI 1000166; там же, около устья р. Личк, озеро, заболоченный берег, истоптанная скотом, 40.177005°N, 45.250667°E, в воде, электропроводность воды 2050 мкСм/см, Вишняков, 13 VII 2023, TBI 1000165, ИБВВ РАН.

Нити ровные, 68.6–107.8 мкм в диам. Гаметангии образуются на генеративных ветвях, как латеральных, так и апикальных. Генеративная ветвь состоит из одного или двух почти супротивных оогониев 117.6–130  $\times$  78.4–93 мкм на коротких ножках и одного дельтовидного антеридия на верхушке изогнутой ножки; антеридий с двумя латеральными порами (рис. 1, A), иногда плохо заметными (рис. 1, B). Бесполое размножение округлыми апланоспорами 147–200  $\times$  127.4–150 мкм.

Новый вид для Армении. На Южном Кавказе вид известен в Грузии в одном местонахождении (Woronichin, 1925), на Кавказе встречается также в Краснодарском крае, Республике Адыгея, Кабардино-Балкарской Республике и Республике Северная Осетия – Алания (Vishnyakov et al., 2020; Vishnyakov, 2021). В Западной Азии вид отмечался в Турции (Aysel, 2005), Ираке (Islam, 1984) и Израиле (Nevo, Wasser, 2000).

*Vaucheria dichotoma* (L.) C. Martius (рис. 1, C).

Изученные образцы: Азербайджан, Газахский р-н, с. Юхары-Салахлы [41.25°N, 45.27°E]: “*Batrachium divaricatum* (Schrank) Schur (det. A. Grossheim): Transcaucasia, Azerbajdjan prov., Gandzha, distr. Kazach, Salachly, A. Kolakowsky, 7 IV 1928, ВАК 87238!”, дублет этого же сбора в ТВИ!; там же, Агдашский р-н, с. Юхары-Нейметабад [40.70°N, 47.31°E]: “*Zannichellia pedunculata* Rchb. (det. O. Kapeller): Prov. Elizabethpol., distr. Arešh. Nour Namet-Abad, A. Schelkovnikov, 28 III 1915, TGM 1714!”.

Нити раздельнополюе, 150–200 мкм в диам. Гаметангии сидячие на нитях, открываются апикальными порами. Оогонии возникают на довольно значительном расстоянии друг от друга, сбоку овальные, 400–420  $\times$  350–370 мкм. Антеридии овально-веретеновидные, одиночные или в группах по 2–4, 140–200  $\times$  90–110 мкм. Бесполое размножение неизвестно.

Новые находки для Азербайджана, расширяющие распространение вида на Газахский и Агдашский районы. Они относятся к долине Куры в центральной и северо-западных частях страны. Ранее вид был известен только из Ленкоранского р-на на юго-востоке Азербайджана (Woronichin, 1925). В ТВИ найден один из двух упоминаемых образцов, позволяющий

подтвердить это определение: “Болото бл[из] с. Гирдани Ленкоранского уезд[а], 5 V 1916, *H. Воронихин*, ТВИ 1000052!”. На Южном Кавказе вид также сообщался из Армении как основной компонент донной растительности оз. Севан (Krylov, 2010). Между тем проверка образцов в IBIW, на которых основано определение, показала их стерильность. С *V. dichotoma* они сходны по диаметру нитей. Ближайшие находки *V. dichotoma* известны в Предкавказье (Zauer, 1977; см. литературу в: Vishnyakov et al., 2020). В Западной Азии вид также отмечался в Ираке (Islam, 1984).

*Vaucheria racemosa* (Vaucher) DC. (рис. 1, D–F)

= *V. walzii* Rothert

= *V. uncinata* auct., non Kütz.

Изученные образцы: Армения, Гехаркуникская обл., около устья реки Личк, озеро, заболоченный берег, истоптанный скотом, 40.177005°N, 45.250667°E, массово в воде, электропроводность воды 2050 мкСм/см, *Вишняков*, 13 VII 2023, ТВИ 1000165, ИБВВ РАН.

Нити ровные, 88.2–107.8 мкм в диам. Гаметангии образуются на генеративных ветвях, как на латеральных (рис. 1, D), так и на апикальных (рис. 1, E). Генеративная ветвь состоит из одного спирально-цилиндрического антеридия, расположенного на изогнутой ножке, и (1) 2–7 косо-яйцевидных оогониев 78.4–112.7 × 58.8–80 мкм на изогнутых к антеридию ножках, располагающихся одна под другой на противоположных сторонах ветви. Акцессорный оогоний также часто возникает позади антеридия. Пролиферации генеративных ветвей частые, обычно прорастает верхушка генеративной ветви позади ножки антеридия (рис. 1, F). Бесполое размножение аплауспорами ~200 мкм в диам.

Новый вид для Армении. Находка расширяет распространение вида на Южном Кавказе, где он сообщался для Грузии и Азербайджана как *V. walzii* на основе ранних указаний *V. uncinata* (Zauer, 1977). Ближайшая находка *V. racemosa* на Северном Кавказе была в Республике Адыгея (Vishnyakov, 2021). В некотором отношении схожий вид, *V. verticillata* Meneghini, был найден в Ираке (Islam, 1984). Судя по рисункам (Islam, 1984: fig. 62–82), иракский материал имеет некоторые характерные черты как для *V. racemosa*, так и для

*V. taylorii* Blum и, скорее всего, представляет необычную форму роста первого вида с раздутыми генеративными ветвями и нерегулярно расположенными ножками оогониев. Вздутые генеративные ветви отмечались и в изученном материале (рис. 1, D).

Таким образом, приведены новые для регионов находки 3 видов *Vaucheria* в 7 местонахождениях. *V. canalicularis* и *V. racemosa* – новые виды для Армении, найденные на берегах оз. Севан. Для *V. dichotoma* установлены новые местонахождения в долине Куры в Азербайджане. Территории этих стран, разнообразие по рельефу, климату, почвам и водоемам, могут содержать больше видов *Vaucheria* и включать по крайней мере некоторые из тех широко распространенных видов, которые приводились для сопредельной Грузии. Это *V. cruciata* (Vaucher) DC., *V. dillwynii* (Weber et Mohr) C. Agardh, *V. frigida* (Roth) C. Agardh и *V. uncinata* (Nakhutsrishvili, 1986). В имеющем выход к Каспийскому морю Азербайджане могут встречаться некоторые виды секции *Piloboloideae*, известные преимущественно в солоноватых водах – ранее из моря сообщались только стерильные формы *Vaucheria* (Shchapova, 1938).

## БЛАГОДАРНОСТИ

Исследование выполнено в рамках госзадания ИБВВ РАН по теме № 121051100099-5 “Разнообразие, структура и функционирование сообществ водорослей и растений континентальных вод”. Автор благодарит А. Джорджадзе, М. Хуцишвили, М. Мосулишвили, А.М. Аскерова за всестороннюю помощь при работе с гербариями ТВИ, TGM и ВАК. Спасибо А. Прудникову за помощь в работе на Севане.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Aysel V. 2005. Check-list of the freshwater algae of Turkey. – J. Black Sea/Mediterranean Environ. 11: 1–124.
- Christensen T.A. 1969. *Vaucheria* collections from Vaucher’s region. – K. Dansk. Vidensk. Selsk., Biol. Skr. 16 (4): 1–36.
- Guiry M.D., Guiry G.M. *AlgaeBase*. World-wide electronic publication, National University of Ireland, Galway. <https://www.algaebase.org> (Accessed 17.10.2023).
- Islam A.K.M.N. 1984. Studies on the genus *Vaucheria* (Xanthophyceae) in Iraq. – Int. Rev. ges. Hydrobiol. Hydrogr. 69 (6): 877–902. <https://doi.org/10.1002/iroh.19840690611>

- [Krylov] Крылов А.В. (ред.). 2010. Экология озера Севан в период повышения его уровня. Результаты исследований Российско-Армянской биологической экспедиции по гидроэкологическому обследованию озера Севан (Армения) (2005–2009 гг.). Махачкала. 348 с.
- [Nakhutsrishvili] Нахуцришвили И.Г. (ред.) 1986. Флора споровых растений Грузии. Конспект. Тбилиси. 885 с.
- Nevo E., Wasser S.P. (Eds.) 2000. Biodiversity of cyanoprocarvates, algae and fungi of Israel. Cyanoprocarvates and algae of continental Israel. Ruggell. 629 p.
- Rieth A. 1980. Xanthophyceae. 2 Teil. – In: Süßwasserflora von Mitteleuropa. Vol. 4. Jena. P. 1–147.
- [Shcharova] Щапова Т.Ф. 1938. Донная растительность северо-восточных заливов Каспийского моря Комсомолец (Мертвый Култук) и Кайдак. – Бот. журн. СССР. 23 (2): 122–144.
- [Vishnyakov et al.] Вишняков В.С., Романов Р.Е., Чермерис Е.В., Киприянова Л.М., Чернова А.М., Комарова А.С., Филиппов Д.А. 2020. Новые находки *Vaucheria* (Ochrophyta, Xanthophyceae) в России. – Нов. сист. низших раст. 54 (1): 7–41. <https://doi.org/10.31111/nsnr/2020.54.1.7>
- [Vishnyakov] Вишняков В.С. 2021. Новые флористические находки вошерий (*Vaucheria*, Xanthophyceae) в Европейской России. – Тр. Ин-та биологии внутренних вод им. И.Д. Папанина РАН. 96/99: 26–45. <https://doi.org/10.47021/0320-3557-2022-26-45>
- [Woronichin] Воронихин Н.Н. 1925. Материалы для флоры пресноводных водорослей Кавказа. VI. – Работы Северокавказской биол. станции при Горском сел.-хоз. ин-те. 1 (1): 1–7.
- [Zauer] Зауер Л.М. 1977. Флора споровых растений СССР. Т. 10. Сифоновые водоросли. Л. 236 с.

## FLORISTIC FINDINGS OF *VAUCHERIA* (XANTHOPHYCEAE) IN ARMENIA AND AZERBAIJAN

V. S. Vishnyakov<sup>a,b,#</sup>

<sup>a</sup>*Papanin Institute for Biology of Inland Waters RAS  
Borok, Yaroslavl Region, 152742, Russia*

<sup>b</sup>*Cherepovets State University*

*Lunacharsky Ave., 5, Cherepovets, Vologda Region, 162600, Russia*

<sup>#</sup>*e-mail: aeonium25@mail.ru*

Based on herbarium material and the author's collections, new records of three *Vaucheria* species from seven localities in the South Caucasus are presented. *V. canalicularis* and *V. racemosa* are newly recorded in Armenia. New localities in Azerbaijan are cited for *V. dichotoma*.

**Keywords:** South Caucasus, yellow-green algae, Lake Sevan, Kura Valley

### ACKNOWLEDGEMENTS

The research was carried out within the framework of the state assignment of IBIW RAS, theme 121051100099-5 “Diversity, structure, and functioning of communities of algae and plants in continental waters”. The author would like to thank Dr. A. Jorjadze, Dr. M. Khutsishvili, Dr. M. Mosulishvili, and Dr. A.M. Askerov for their comprehensive assistance in working with herbarium collections of TBI, TGM, and BAK. Special thanks to A. Prudnikov for assistance in the work conducted at Sevan Lake.

### REFERENCES

- Aysel V. 2005. Check-list of the freshwater algae of Turkey. – J. Black Sea/Mediterranean Environ. 11: 1–124.
- Christensen T.A. 1969. *Vaucheria* collections from Vaucher's region. – K. Dansk. Vidensk. Selsk., Biol. Skr. 16 (4): 1–36.
- Guiry M.D., Guiry G.M. *AlgaeBase*. World-wide electronic publication, National University of Ireland, Galway. <https://www.algaebase.org> (Accessed 17.10.2023).
- Islam A.K.M.N. 1984. Studies on the genus *Vaucheria* (Xanthophyceae) in Iraq. – Int. Rev. ges. Hydrobiol. Hydrogr. 69 (6): 877–902.

- <https://doi.org/10.1002/iroh.19840690611>
- Krylov A.V. (Ed.) 2010. Ecology of Lake Sevan during the period of water level rise. The results of Russian-Armenian Biological Expedition for hydroecological survey of Lake Sevan (Armenia) (2005–2009). Makhachkala. 348 p. (In Russ.).
- Nakhutsrishvili I.G. (Ed.) 1986. Flora sporovykh rastenii Gruzii. Konspekt [The flora of spore plants of Georgia. Synopsis]. Tbilisi. 885 p. (In Russ.).
- Nevo E., Wasser S.P. (Eds.) 2000. Biodiversity of cyanoprocaryotes, algae and fungi of Israel. Cyanoprocaryotes and algae of continental Israel. Ruggell. 629 p.
- Rieth A. 1980. Xanthophyceae. 2 Teil. – In: Süßwasserflora von Mitteleuropa. Vol. 4. Jena. P. 1–147.
- Shchapova T.F. 1938. The bottom vegetation of the Komsomolets (Mertvy Kultuk) and Kaldak. – Bot. Zhurn. SSSR. 23 (2): 122–144 (In Russ.).
- Vishnyakov V.S., Romanov R.E., Chemeris E.V., Kipriyanova L.M., Chernova A.M., Komarova A.S., Philippov D.A. 2020. New records of *Vaucheria* (Ochrophyta, Xanthophyceae) in Russia. – Nov. Sist. Nizsh. Rast. 54 (1): 7–41 (In Russ.).  
<https://doi.org/10.31111/nsnr/2020.54.1.7>
- Vishnyakov V.S. 2021. New floristic records of *Vaucheria* (Xanthophyceae) in European Russia. – Transactions of IBIW 96/99: 26–45 (In Russ.).  
<https://doi.org/10.47021/0320-3557-2022-26-45>
- Woronichin N.N. 1925. Materialien zur Flora der Süßwasseralgen des Kaukasus. VI. – Trav. Stat. Biol. Caucase Nord, Gorsky Inst. Agronom. 1 (1): 1–7 (In Russ.).
- Zauer L.M. 1977. Flora plantarum cryptogamarum URSS. 10: Siphonophyceae [Flora of cryptogamic plants of USSR. Vol. 10. Siphonophyceae]. Leningrad. 236 p. (In Russ.).