

ВОПРОСЫ СОВРЕМЕННОЙ АЛЬГОЛОГИИ

algology.ru

**БЮЛЛЕТЕНЬ 2025
СПЕЦИАЛЬНЫЙ ВЫПУСК**

**Материалы
XIX Международной научной конференции диатомологов
«Диатомовые водоросли:
фундаментальные и прикладные исследования»,
посвященной 120-летию со дня рождения А.П. Жузе**

**Материалы XIX Международная научная конференция дБюллентениатомологов
«Диатомовые водоросли: фундаментальные и прикладные исследования»,
посвященная 120-летию со дня рождения А.П. Жузе**

Главный редактор д.б.н. А.Н. Камнев

Зам. главного редактора

д.б.н. Макаров М.В.

д.б.н. Соловченко А.Е.

д.б.н. Степаньян О.В.

к.б.н. Анисимова О.В.

к.б.н. Гололобова М.А.

РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ

Председатель

Матишов Г.Г. академик РАН, д.г.н. (Россия,
Ростов-на-Дону)

Зам. председателя

Макаров М.В. д.б.н. (Россия, Мурманск)

Егоров В.Н. академик РАН (Россия,
Севастополь)

Виноградова К.Л. д.б.н. (Россия, Санкт-
Петербург)

Волчков Ю.А. д.б.н. (Россия, Краснодар)

Глубоковский М.К. д.б.н. (Россия, Москва)

Зенова Г.М. д.б.н. (Россия, Москва)

Капков В.И. д.б.н. (Россия, Москва)

Клочкова Н.Г. д.б.н. (Россия, Петропавловск-
Камчатский)

Лобакова Е.С. д.б.н. (Россия, Москва)

Мокиевский В.О. д.б.н. (Россия, Москва)

Розенберг Г.С. д.б.н. (Россия, Тольятти)

Титлянов Э.А. д.б.н. (Россия, Владивосток)

Усов А.И. д.б.н. (Россия, Москва)

Яковлев А.С. д.б.н. (Россия, Москва)

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

Анисимова О.В. к.б.н. (Россия, Москва)

Афанасьев Д.Ф. к.б.н. (Россия, Москва)

Билан М.И. к.х.н. (Россия, Москва)

Боровков А.Б. к.б.н. (Россия, Севастополь)

Вилкова О.Ю. к.б.н. (Россия, Москва)

Воденеева Е.Л. к.б.н. (Россия, Нижний Новгород)

Воскобойников Г.М. д.б.н. (Россия, Мурманск)

Гололобова М.А. к.б.н. (Россия, Москва)

Демидчик В.В. д.б.н. (Беларусь, Минск)

Дуленин А.А. д.б.н. (Россия, Хабаровск)

Камнев А.Н. д.б.н. (Россия, Москва)

Клочкова Т.А. д.б.н. (Россия, Петропавловск-
Камчатский)

Крупина М.В. к.б.н. (Россия, Москва)

Кураков А.В. д.б.н. (Россия, Москва)

Милячакова Н.А. к.б.н. (Россия, Севастополь)

Михайлова Т.А. к.б.н. (Россия, Санкт-Петербург)

Неврова Е.Л. д.б.н. (Россия, Севастополь)

Переладов М.В. к.б.н. (Россия, Севастополь)

Празукин А.В. д.б.н. (Россия, Севастополь)

Рябушко Л.А. д.б.н. (Россия, Севастополь)

Сапожников Ф.В. к.б.н. (Россия, Москва)

Силкин В.А. д.б.н. (Россия, Геленджик),

Соловченко А.Е. д.б.н. (Россия, Москва)

Степанова О.А. к.б.н. (Россия, Севастополь),

Степаньян О.В. д.б.н. (Россия, Ростов-на-Дону),

Суханова И.Н. к.б.н. (Россия, Москва),

Тренкеншу Р.П. к.б.н. (Россия, Севастополь)

Ответственные секретари

к.б.н. М.В. Крупина,

И.В. Стуколова

Технический специалист А.Н. Филатов

Журнал зарегистрирован в Федеральной службе по надзору
за соблюдением законодательства в сфере массовых
коммуникаций и охране культурного наследия РФ.
Свидетельство о регистрации
Эл № ФС 77-22222 от 1 ноября 2005 г.

Учредитель д.б.н. Камнев А.Н.

Над номером работали:

Стуколова И.В.

Юрцева И.А.

Обрезкова М.С.

ПОЛНАЯ ВЕРСИЯ ЖУРНАЛА – на сайте www.algology.ru

***Nitzschia navis-varingica* versus *N. traheaformis*:
еще один комплекс криптических видов диатомовых**

***Nitzschia navis-varingica* versus *N. traheaformis*:
another cryptic diatom species complex**

Давидович Н.А.¹, Давидович О.И.¹, Полякова С.Л.¹, Никулин В.Ю.²,
Никулин А.Ю.²

Nickolai A. Davidovich, Olga I. Davidovich, Svetlana L. Polyakova,
Vyacheslav Yu. Nikulin, Arthur Yu. Nikulin

¹Карадагская научная станция имени Т.И. Вяземского – природный заповедник РАН –
филиал ФИЦ ИНБЮМ имени А.О. Ковалевского (Феодосия, Россия)

²ФНЦ Биоразнообразие наземной биоты Восточной Азии ДВО РАН
(Владивосток, Россия)

Диатомовые водоросли (Bacillariophyta) демонстрируют исключительное видовое разнообразие, при этом многие виды морфологически слабо различимы, что осложняет их идентификацию. Особую проблему представляют токсигенные и инвазивные виды, требующие точной верификации. Исследование посвящено виду *Nitzschia navis-varingica*, описанному из Вьетнама и широко распространённому в Тихом океане, но недавно зарегистрированному в Средиземном и Мраморном морях. Методами скрещивания, морфометрии и генетического анализа (*rbcL*) показано, что образцы из средиземного и мраморного морей не соответствуют типовой *N. navis-varingica*, но репродуктивно совместимы с *N. traheaformis* из Чёрного моря. Результаты подтверждают необходимость интегративного подхода для разграничения криптических видов и ставят под сомнение присутствие *N. navis-varingica* в Средиземноморском бассейне.

Ключевые слова: диатомовые водоросли; распространение; токсинообразование; дифференциация видов

Диатомовые водоросли (Bacillariophyta) известны чрезвычайно высоким видовым разнообразием (описано порядка 18 тысяч видов). Отдельные рода включают сотни или даже тысячи видов, которые зачастую обладают различными свойствами, при этом морфологически очень слабо отличаясь друг от друга. В связи с трудностями их идентификации и отсутствием четких критериев для определения границ между отдельными видами, возможны случаи ошибочного определения. Это особенно актуально для инвазивных видов, в том числе токсин-продуцирующих, которые находятся в центре внимания морских экологов. Поэтому для многих диатомей, включенных в перечень таких видов и встретившихся в новых местах, где они ранее не были зарегистрированы, требуется верификация их видовой принадлежности.

Токсигенный вид *Nitzschia navis-varingica* Lundholm & Moestrup был первоначально описан из Вьетнама и имеет широкое распространение в Тихом океане (Lundholm, Moestrup, 2000; Kotaki et al., 2004; Romero et al., 2008; Suriyanti & Usup 2015; Tan et al. 2016; Puilingi et al. 2022). Однако в последнее время появились сообщения о его находках в Средиземном и Мраморном морях (Ayaz et al., 2018; Eker-Develi, Kideys, 2022).

Основываясь на биологической концепции вида, мы применили методы скрещивания для проверки видовой дифференциации между диатомеями, сходными с *N. navis-varingica* из Черного, Мраморного и Средиземного морей. Показана их репродуктивная совместимость (рис. 1). Вместе с тем отмечено несоответствие морфологических и биометрических характеристик образцов из Средиземного и Мраморного морей (рис. 2), априори идентифицированных как “*N. navis-varingica*”, токсигенной *N. navis-varingica* из типовой локации. Признавая интегративный подход наиболее актуальным, мы дополнили морфологические и репродуктивные критерии данными генетического анализа по хлоропластному гену *rbcL*, которые (а) подтвердили делимитацию *N. navis-varingica* и изучаемых образцов, (б) показали, что генетические последовательности клонов, выделенных из Черного моря и репродуктивно совместимых с клонами из Мраморного моря, идентичны генетической последовательности типового материала *Nitzschia traheaformis* Chunlian Li, Witkowski & Yu (Witkowski et al., 2016). Вопрос о присутствии *N. navis-varingica* в морях бассейна Средиземного моря остается открытым.

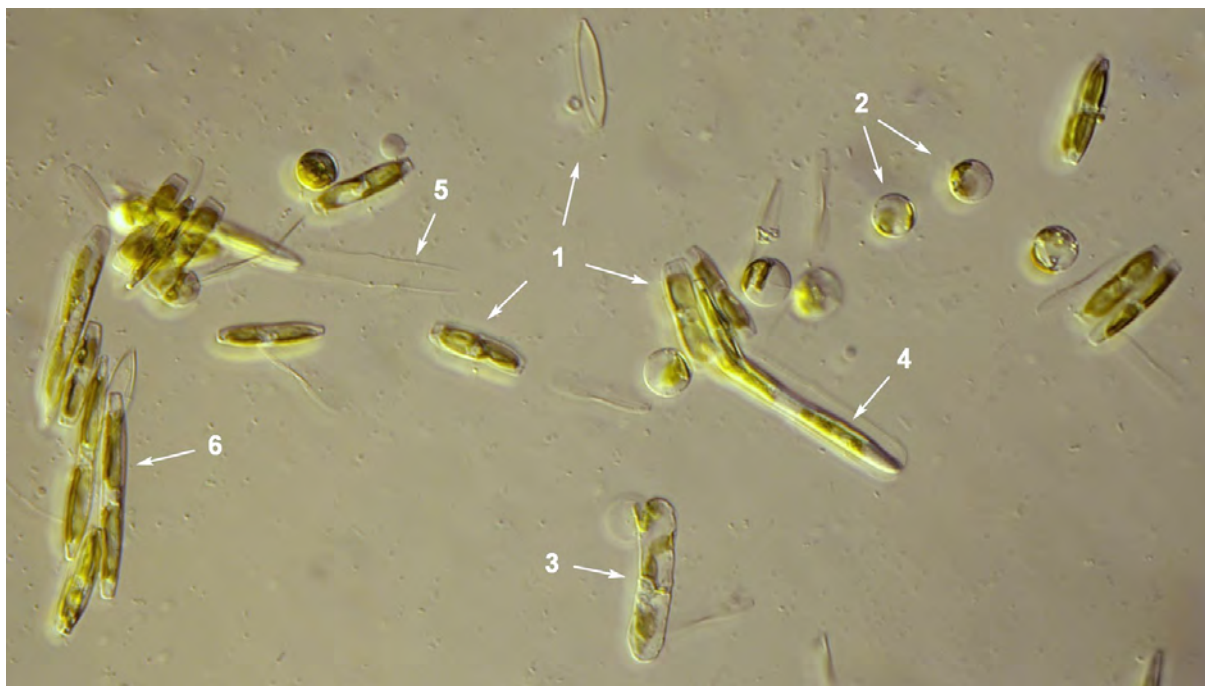


Рис. 1. Гаметогенез и аукоспорообразование в смеси репродуктивно совместимых клонов *Nitzschia traheaformis* из Мраморного и Черного морей. 1 – клетки родительских клонов, 2 – гаметы, 3 – растущая аукоспора, 4 – инициальная клетка внутри перизонима, 5 – перизоний, 6 – инициальная клетка.

Fig. 1. Gametogenesis and auxospore formation in mixtures of reproductively compatible clones of *Nitzschia traheaformis* from the Marmara and Black Seas. 1 – Parental reproductively compatible clones; 2 – Gametes; 3 – Developing auxospore; 4 – Initial cell within the perizonium; 5 – Perizonium; 6 – Initial cell.

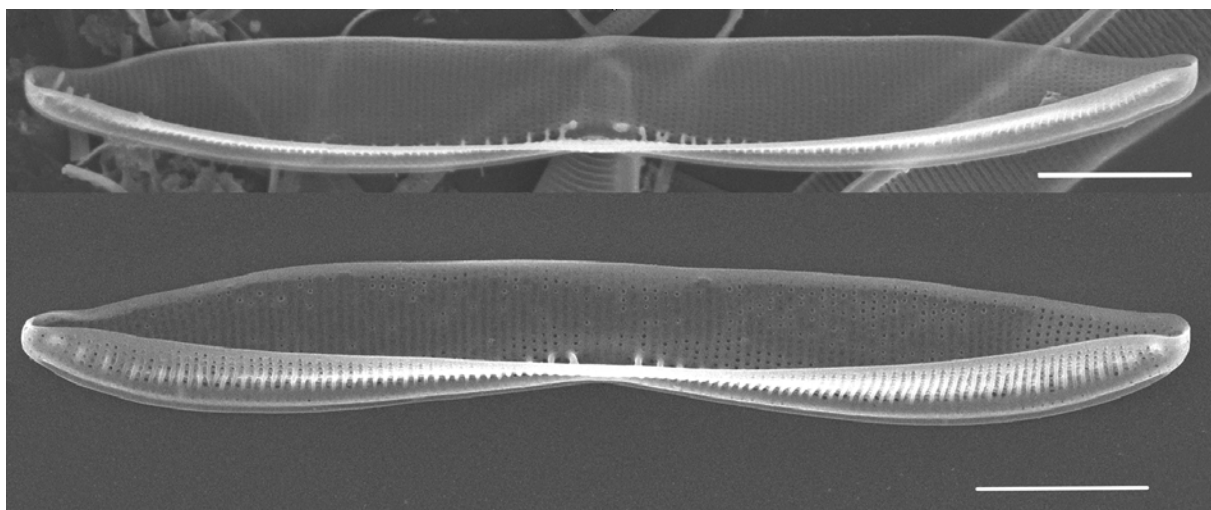


Рис. 2. Теки панцирей *Nitzschia traheaformis* из Черного (вверху) и Мраморного морей. Масштаб: 5 мкм.

Fig. 2. Frustule thecae of *Nitzschia traheaformis* from the Black Sea (top) and Marmara Sea. Scale bar: 5 μ m.

Работа выполнена в рамках госзаданий Министерства науки и высшего образования Российской Федерации (№ 124030100100-0 и № 124012400285-7). Использованы ресурсы Центра коллективного пользования «Коллекция диатомовых водорослей мирового океана».

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов, требующего раскрытия в данной статье.

Список литературы

1. Ayaz F., Eker-Develi E., Sahin M. First report of *Nitzschia navis-varingica* in the Mediterranean Sea and growth stimulatory effects of *Nitzschia navis-varingica*, *Chrysochromulina alifera* and *Heterocapsa pygmaea* on different mammalian cell types // Molecular Biology Reports. 2018. V.45. P. 571–579. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11033-018-4195-7>
2. Eker-Develi E., Kideys A.E. First record of the diatom *Nitzschia navis-varingica* in the Sea of Marmara // Marine Science and Technology Bulletin. 2022. V.11, Is.2. P. 231–235. DOI: <https://doi.org/10.33714/masteb.1121995>
3. Kotaki Y., Lundholm N., Onodera H., Kobayashi K., Bajarias F.A., Furio E.F., Iwataki M., Fukuyo Y., Kodama M. Wide distribution of *Nitzschia navis-varingica*, a new domoic acid-producing benthic diatom found in Vietnam // Fisheries Science. 2004. V.70, Is.1. P. 28–32. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1444-2906.2003.00766.x>
4. Lundholm N., Moestrup Ø. Morphology of the marine diatom *Nitzschia navis-varingica*, sp. nov. (Bacillariophyceae), another producer of the neurotoxin domoic acid // Journal of Phycology. 2000. V.36, Is.6. P. 1162–1174. DOI: <https://doi.org/10.1046/j.1529-8817.2000.99210.x>
5. Puilingi C., Tan S.N., Maeno Y., Leaw C.P., Lim P.T., Yotsu-Yamashita M., Terada R., Kotaki Y. First record of the diatom *Nitzschia navis-varingica* (Bacillariophyceae) producing amnesic shellfish poisoning-toxins from Papua New Guinea // Toxicon. 2022. V.216. P. 65–72. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.toxicon.2022.06.016>
6. Romero M.L.J., Lirdwitayaprasit T., Kotaki Y., Lundholm N., Relox J. Jr., Furio E.F., Terada R., Yokoyama T., Kodama M., Fukuyo Y. Isolation of ASP toxin-producing *Nitzschia navis-varingica* from Thailand // Marine Research in Indonesia. 2008. V.33. P. 225–228. DOI: <https://doi.org/10.14203/mri.v33i2.498>
7. Suriyanti S.N.P., Usup G. First report of the toxigenic *Nitzschia navis-varingica* (Bacillariophyceae) isolated from Tebrau Straits, Johor, Malaysia // Toxicon. 2015. V.108. P. 257–263. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.toxicon.2015.10.017>

8. Tan S.N., Teng S.T., Lim H.C., Kotaki Y., Bates S.S., Leaw C.P., Lim P.T. Diatom *Nitzschia navis-varingica* (Bacillariophyceae) and its domoic acid production from the mangrove environments of Malaysia // Harmful Algae. 2016. V.60. P. 139–149. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.hal.2016.11.003>

9. Witkowski A., Li C.L., Zglobicka I., Yu S.X., Ashworth M., Dąbek P., Qin S., Tang C., Krzywda M., Ruppel M., Theriot E.C., Jansen R.K., Car A., Płociński T., Wang Y.C., Sabir J.S.M., Daniszewska-Kowalczyk G., Kierzek A., Hajrah N.H. Multigene assessment of biodiversity of diatom (Bacillariophyceae) assemblages from the littoral zone of the Bohai and Yellow Seas in Yantai region of northeast China with some remarks on ubiquitous taxa // J. of Coastal Research. 2016. V.74, No. sp1. P. 166–195. DOI: <https://doi.org/10.2112/SI74-016.1>

Статья поступила в редакцию 18.06.2025; поступила после доработки 23.07.2025; принята к публикации 28.08.2025

Сведения об авторах

Давидович Николай Александрович – д.б.н., зав.лаб., Карадагская научная станция имени Т.И. Вяземского – природный заповедник РАН – филиал ФИЦ ИНБИОМ им. А.О. Ковалевского, Россия, Феодосия (Vyazemsky Karadag Scientific Station of Kovalevskii Institute of Biology of the Southern Seas, RAS, Russia, Feodosia); nickolaid@yandex.ru; ORCID – <https://orcid.org/0000-0002-3510-0453>; SPIN-код 3588-2870.

Давидович Ольга Ивановна – к.б.н., с.н.с., Карадагская научная станция имени Т.И. Вяземского – природный заповедник РАН – филиал ФИЦ ИНБИОМ им. А.О. Ковалевского, Россия, Феодосия (Vyazemsky Karadag Scientific Station of Kovalevskii Institute of Biology of the Southern Seas, RAS, Russia, Feodosia); olivdav@mail.ru; ORCID – <https://orcid.org/0000-0003-3024-0104>; SPIN-код 9137-1153.

Полякова Светлана Леонидовна – н.с., Карадагская научная станция имени Т.И. Вяземского – природный заповедник РАН – филиал ФИЦ ИНБИОМ им. А.О. Ковалевского, Россия, Феодосия (Vyazemsky Karadag Scientific Station of Kovalevskii Institute of Biology of the Southern Seas, RAS, Russia, Feodosia); svetlana.poliakova.77@mail.ru; ORCID – <https://orcid.org/0000-0002-1551-3031>; SPIN-код 8980-5197.

Никулин Вячеслав Юрьевич – к.б.н., с.н.с., ФНЦ Биоразнообразия наземной биоты Восточной Азии ДВО РАН, Россия, Владивосток (Federal Scientific Center of the East Asia Terrestrial Biodiversity, Far Eastern Branch, RAS, Russia, Vladivostok); nikulinyacheslav@gmail.com; ORCID – <https://orcid.org/0000-0002-6643-4325>; SPIN-код 3656-1890.

Никулин Артур Юрьевич – к.б.н., с.н.с., ФНЦ Биоразнообразия наземной биоты Восточной Азии ДВО РАН, Россия, Владивосток (Federal Scientific Center of the East Asia Terrestrial Biodiversity, Far Eastern Branch, RAS, Russia, Vladivostok); artyrozz@mail.ru; ORCID – <https://orcid.org/0000-0001-6113-2136>; SPIN-код 7072-0642.

Корреспондентский адрес: Россия, 298188, Феодосия, пос. Курортное ул. Науки, д. 24, Карадагская научная станция им. Т.И. Вяземского – природный заповедник РАН, тел. (36562) 26-212.

Nitzschia navis-varingica versus *N. traheiformis*: another cryptic diatom species complex

Nickolai A. Davidovich¹, Olga I. Davidovich¹, Svetlana L. Polyakova¹,
Vyacheslav Yu. Nikulin², Arthur Yu. Nikulin²

¹Vyazemsky Karadag Scientific Station of Kovalevsky Institute of Biology of the Southern Seas, RAS
(Russia, Feodosia)

²FSC of the East Asia Terrestrial Biodiversity, Far Eastern Branch, RAS (Russia, Vladivostok)

Diatoms (Bacillariophyta) exhibit exceptional species diversity, with many species being morphologically similar, complicating their identification. Toxicogenic and invasive species present a particular challenge, requiring precise verification. This study focuses on *Nitzschia navis-varingica*, originally described from Vietnam and widely distributed in the Pacific Ocean, but recently reported in the Mediterranean and Marmara Seas. Through breeding experiments, morphometric analysis, and genetic sequencing (*rbcL*), we demonstrate that Mediterranean and Marmara specimens do not match the type material of *N. navis-varingica*, but show reproductive compatibility with *N. traheiformis*

from the Black Sea. Our results highlight the necessity of an integrative approach for delimiting cryptic species and call into question the presence of *N. navis-varingica* in the Mediterranean basin.

Key words: diatoms; distribution; toxin-producing; species differentiation

References

1. Ayaz F., Eker-Develi E., Sahin M. First report of *Nitzschia navis-varingica* in the Mediterranean Sea and growth stimulatory effects of *Nitzschia navis-varingica*, *Chrysochromulina alifera* and *Heterocapsa pygmaea* on different mammalian cell types. *Molecular Biology Reports*. 2018. V. 45. P. 571–579. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11033-018-4195-7>
2. Eker-Develi E., Kideys A.E. First record of the diatom *Nitzschia navis-varingica* in the Sea of Marmara. *Marine Science and Technology Bulletin*. 2022. V.11, Is.2. P. 231–235. DOI: <https://doi.org/10.33714/masteb.1121995>
3. Kotaki Y., Lundholm N., Onodera H., Kobayashi K., Bajarias F.A., Furio E.F., Iwataki M., Fukuyo Y., Kodama M. Wide distribution of *Nitzschia navis-varingica*, a new domoic acid-producing benthic diatom found in Vietnam. *Fisheries Science*. 2004. V.70, Is.1. P. 28–32. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1444-2906.2003.00766.x>
4. Lundholm N., Moestrup Ø. Morphology of the marine diatom *Nitzschia navis-varingica*, sp. nov. (Bacillariophyceae), another producer of the neurotoxin domoic acid. *Journal of Phycology*. 2000. V.36, Is.6. P. 1162–1174. DOI: <https://doi.org/10.1046/j.1529-8817.2000.99210.x>
5. Puilingi C., Tan S.N., Maeno Y., Leaw C.P., Lim P.T., Yotsu-Yamashita M., Terada R., Kotaki Y. First record of the diatom *Nitzschia navis-varingica* (Bacillariophyceae) producing amnesic shellfish poisoning-toxins from Papua New Guinea. *Toxicon*. 2022. V.216. P. 65–72. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.toxicon.2022.06.016>
6. Romero M.L.J., Lirdwitayaprasit T., Kotaki Y., Lundholm N., Relox J. Jr., Furio E.F., Terada R., Yokoyama T., Kodama M., Fukuyo Y. Isolation of ASP toxin-producing *Nitzschia navis-varingica* from Thailand. *Marine Research in Indonesia*. 2008. V.33. P. 225–228. DOI: <https://doi.org/10.14203/mri.v33i2.498>
7. Suriyanti S.N.P., Usup G. First report of the toxigenic *Nitzschia navis-varingica* (Bacillariophyceae) isolated from Tebrau Straits, Johor, Malaysia. *Toxicon*. 2015. V.108. P. 257–263. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.toxicon.2015.10.017>
8. Tan S.N., Teng S.T., Lim H.C., Kotaki Y., Bates S.S., Leaw C.P., Lim P.T. () Diatom *Nitzschia navis-varingica* (Bacillariophyceae) and its domoic acid production from the mangrove environments of Malaysia. *Harmful Algae*. 2016. V.60. P. 139–149. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.hal.2016.11.003>
9. Witkowski A., Li C.L., Zgłobicka I., Yu S.X., Ashworth M., Dąbek P., Qin S., Tang C., Krzywda M., Ruppel M., Theriot E.C., Jansen R.K., Car A., Płociński T., Wang Y.C., Sabir J.S.M., Daniszewska-Kowalczyk G., Kierzek A., Hajrah N.H. Multigene assessment of biodiversity of diatom (Bacillariophyceae) assemblages from the littoral zone of the Bohai and Yellow Seas in Yantai region of northeast China with some remarks on ubiquitous taxa. *J. of Coastal Research*. 2016. V.74, No. sp1. P. 166–195. DOI: <https://doi.org/10.2112/SI74-016.1>

ССЫЛКА НА СТАТЬЮ:

Давидович Н.А., Давидович О.И., Полякова С.Л., Никулин В.Ю., Никулин А.Ю. *Nitzschia navis-varingica* versus *N. traheiformis*: еще один комплекс криптических видов диатомовых // Вопросы современной альгологии. 2025. № 1 (37). P. 24–28. URL: <http://algology.ru/2115>

Davidovich N.A., Davidovich O.I., Polyakova S.L., Nikulin V.Yu., Nikulin A.Yu. *Nitzschia navis-varingica* versus *N. traheiformis*: another cryptic diatom species complex. *Voprosy sovremennoi algologii (Issues of modern algology)*. 2025. № 1 (37). P. 24–28. URL: <http://algology.ru/2115>

DOI – [https://doi.org/10.33624/2311-0147-2025-1\(37\)-24-28](https://doi.org/10.33624/2311-0147-2025-1(37)-24-28); EDN – GMLWSY