

УДК 556 : 550.47 + 929

К ЮБИЛЕЮ УЧЕНОГО-БАЙКАЛОВЕДА Е. Н. ТАРАСОВОЙ (1938–2017)

О. Т. Русинек^{1*}, Е. А. Мамонтова²

¹ Байкальский музей СО РАН (ул. Академическая, 1, пос. Листвянка, Иркутская область, Россия, 664520), *o.rusinek@yandex.ru

² Институт геохимии им. А. П. Виноградова СО РАН (ул. Фаворского, 1А, Иркутск, Россия, 664033)

Статья посвящена известному ученому-гидрохимику, биогеохимику и байкаловеду, кандидату химических наук Евгении Николаевне Тарасовой (1938–2017), ее многолетним исследованиям и их результатам. На протяжении 56 лет своей творческой жизни она изучала органическое вещество Байкала – состав, распределение, преобразование, сезонную изменчивость, баланс и биогеохимический круговорот органического углерода, кремния, минеральных и органических форм азота и фосфора как во взвешенной, так и растворенной фракции, взвешенного вещества и хлорофилла *a*. В 1990-х годах Е. Н. Тарасова организовала и возглавила работы по изучению биогеохимии стойких органических загрязняющих веществ в водных и наземных экосистемах оз. Байкал и Байкальского региона. Объекты исследования Е. Н. Тарасовой: вода, донные отложения и биота озер Байкал, Хубсугул, Телецкое, их притоков, рек Лена и Ангара, Ангарских водохранилищ и др. водоемов Прибайкалья и Монголии, а также атмосферный воздух, атмосферные осадки, почвы, наземная растительность, продукты питания и биосубстраты жителей Байкальского региона, отдельных районов азиатской территории России, Монголии и Беларуси. Результаты исследований Е. Н. Тарасовой представлены в 487 печатных и рукописных работах, включая 4 монографии.

Ключевые слова: Е. Н. Тарасова; лимнолог; гидрохимик; биогеохимик; органическое вещество; Байкал; Байкальский регион; научное наследие

Для цитирования: Русинек О. Т., Мамонтова Е. А. К юбилею ученого-байкаловеда Е. Н. Тарасовой (1938–2017) // Труды Карельского научного центра РАН. 2024. № 2. С. 108–116. doi: 10.17076/lim1868

Финансирование. Работа выполнена в рамках проекта Байкальского музея СО РАН № 121032900077-4 и проекта НИР ИГХ СО РАН № 0284-2021-0003.

**O. T. Rusinek^{1*}, E. A. Mamontova². TO THE ANNIVERSARY OF BAIKAL RESEARCHER
E. N. TARASOVA (1938–2017)**

¹ *Baikal Museum, Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences (1 Akademicheskaya St., 664520 Listvyanka, Irkutsk Region, Russia), *o.rusinek@yandex.ru*

² *Vinogradov Institute of Geochemistry, Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences (1A Favoriskii St., 664033 Irkutsk, Russia)*

This article pays tribute to Evgeniya Nikolaevna Tarasova (1938–2017), a renowned hydrochemist, biogeochemist, and Baikal scientist. It sheds light on her research findings and contributions to the field. Over her 56-year professional life, E. N. Tarasova studied the organic matter of Lake Baikal: its composition, distribution, transformation, seasonal variability, balance, and biogeochemical circulation of organic carbon, silicon, mineral and organic forms of nitrogen and phosphorus in both suspended and dissolved fractions, suspended matter and chlorophyll *a*. In the 1990s, E. N. Tarasova emerged as the leader of a group of researchers investigating the biogeochemistry of persistent organic pollutants in the aquatic and terrestrial ecosystems of Lake Baikal and the Lake Baikal region. E. N. Tarasova's research encompasses a wider range of objects, including the waters, sediments, and biota of Lakes Baikal, Hovsgol, and Teletskoye. She also examined their tributaries such as the Lena and Angara Rivers, as well as the Angara reservoirs and other waterbodies of the Lake Baikal region and Mongolia. Additionally E. N. Tarasova investigated atmospheric air, atmospheric precipitation, soil, terrestrial vegetation, food and bio-substrates of residents in the Lake Baikal region, as well as some areas of the Asian territory of Russia, Mongolia, and Belarus. E. N. Tarasova's research findings are presented in 487 printed and handwritten works, including 4 monographs.

Keywords: E. N. Tarasova; limnologist; hydrochemist; biogeochemist; organic matter; Lake Baikal; Lake Baikal region; scientific heritage

For citation: Rusinek O. T., Mamontova E. A. To the anniversary of Baikal researcher E. N. Tarasova (1938–2017). *Trudy Kareli'skogo nauchnogo tsentra RAN = Transactions of the Karelian Research Centre RAS*. 2024. No. 2. P. 108–116. doi: 10.17076/lim1868

Funding. The study was funded from the Russian federal budget through state assignment to the Baikal Museum SB RAS No. 121032900077-4 and the Vinogradov Institute of Geochemistry SB RAS No. 0284-2021-0003.

Евгения Николаевна Тарасова (рис. 1) – кандидат химических наук, известный байкаловед, специалист в области гидрохимии и биохимии органического вещества. Родилась 15 октября 1938 года в г. Енакиеве Донецкой области УССР, среднюю школу окончила в 1956 году в г. Петровск-Забайкальский [Мамонтова и др., 2018]. После окончания химического факультета Иркутского государственного университета в 1961 г. Е. Н. Тарасова получила распределение в Лимнологический институт (ЛИН) СО АН СССР, созданный в том же году на базе Байкальской лимнологической станции Постановлением Президиума АН СССР № 49 от 20.01.1961 г. За 30 лет работы в ЛИНе она прошла путь от старшего лаборанта, младшего и старшего научного сотрудника до заведующей лабораторией гидрохимии. В 1991 г. в связи с реорганизацией ЛИНа Е. Н. Тарасова переходит в Байкальский экологический музей (БЭМ) Иркутского научного центра СО РАН на должность старшего научного сотрудника в сектор экологии животных, а в 1993-м

становится заведующей сектором экологии животных в Отделе экологических исследований Прибайкалья. С 1995 по 2017 г. Е. Н. Тарасова – старший научный сотрудник Института геохимии им. А. П. Виноградова СО РАН.

В 1964 г. Евгения Николаевна участвовала в первой кругобайкальской экспедиции на только что построенном НИС «Г. Ю. Верещагин», который называли «плавающим институтом». «С 1964 года ежемесячно «Верещагин» с отрядами из каждой лаборатории круглосуточно проводил комплексные исследования. Только на таком корабле возможно было проведение отбора проб воды с анализом взвешенных веществ, химического состава вод по глубинам по акватории всего озера с одновременным отбором проб и в реках в течение 10–15 дней... Работа шла непрерывно: отбор, анализы, снова отбор и снова анализы, из экспедиции приезжали уже с результатами» [Тарасова, 2004].

Во время аспирантуры Евгения Николаевна работала в районе Селенгинского мелководья, на станциях по нескольким разрезам



Рис. 1. Е. Н. Тарасова – выпускница Иркутского государственного университета. 1961 г. (фото из семейного архива Е. Н. Тарасовой)

Fig. 1. E. N. Tarasova is a graduate of Irkutsk State University. 1961 (photo from the family archive of E. N. Tarasova)

(от одного берега до другого) в Южном Байкале, а также в ежемесячных экспедициях на глубоководных точках в 12 км от м. Половинный и 7 км от м. Березовый (рис. 2). По результатам этих исследований было выявлено изменение концентраций органического вещества (ОВ) по глубине. Установлено, что сезонная динамика взвешенных и растворенных веществ в трофогенном слое глубоководных и мелководных районов озера обусловлена развитием планктона и характеризуется двумя выраженными максимумами (весенним и осенним) и двумя минимумами (летним и зимним), при обратном ходе сезонных изменений минеральных форм азота и фосфора [Тарасова, 1975]. Дана характеристика распределения минеральных, органических взвесей и растворенного ОВ в южной котловине, выявлено влияние р. Селенги на состав вод Южного Байкала. Показана количественная и качественная неоднородность в горизонтальном распределении взвеси и ОВ. Выявлено уменьшение содержания взвешенного вещества, общего

количества $C_{орг}$, $P_{орг}$ и $N_{орг}$, а также величины окисляемости воды по мере удаления от дельты р. Селенги к центру озера [Тарасова, Вотинцев, 1971; Тарасова, 1972].

Первая научная статья Е. Н. Тарасовой «Динамика органических соединений азота и фосфора как показатель биотического круговорота веществ в Байкале» вышла в соавторстве с К. К. Вотинцевым в 1971 г. [Тарасова, Вотинцев, 1971]. В ней установлена прямая зависимость содержания органических форм азота и фосфора от величин первичной продукции фитопланктона.

В 1974 г. Евгения Николаевна защитила кандидатскую диссертацию на тему «Органическое вещество в водах Южного Байкала» [Тарасова, 1973]. А через год была опубликована ее первая монография [Тарасова, 1975], в которой представлены изменения ОВ во взвеси и в растворе по $C_{орг}$, $N_{орг}$ и $P_{орг}$ по сезонам и глубинам.



Рис. 2. Во время экспедиции на корабле. 1970-е годы (фото из личного архива Е. Н. Тарасовой)

Fig. 2. E. N. Tarasova during an expedition on a ship. The 1970s (photo from the personal archive of E. N. Tarasova)

Организатор изучения органической химии в СССР профессор Б. А. Скопинцев высоко оценил эти исследования, «...поскольку изучение ОВ по столь широкой программе проводилось впервые» [Личное...].

До 1975 г. Евгения Николаевна участвовала в темах Госкомитета и являлась ответственным исполнителем по разделам «Скорость распада органического вещества в воде пруда-аэратора Байкальского целлюлозного завода и в разбавлении ее байкальской водой в соотношении 1:1» и «Закономерности пространственного распределения и сезонных изменений общего количества взвешенного материала и $C_{орг}$ в нем в толще вод Селенгинского мелководья». В ходе этой работы изучены суточные изменения содержания взвешенных веществ и элементного состава ОВ во взвешенном и растворенном состоянии в водах Байкала [Тарасова, 1975]. Впервые ОВ было оценено в грунтовых растворах донных отложений Байкала по органическим формам углерода, азота и фосфора [Тарасова, Мещерякова, 1992].

Со второй половины 1970-х годов Евгения Николаевна исследовала трансформацию компонентного состава ОВ у доминирующих планктонных организмов (*Sinédra*, *Aulocaseira (Melosira)*, *Gymnodinium*) в экспериментальных условиях и изучала последствия этого процесса в озере [Тарасова, 1979]. Также оценивалась внутренняя и внешняя нагрузка биогенных элементов на водоем, были изучены основные элементы круговорота ОВ и биогенных элементов в водах оз. Байкал и определены лимитирующие компоненты в развитии планктона [Тарасова, Мещерякова, 1992].

В середине 1980-х годов начинается новый этап в творческой жизни Евгении Николаевны, связанный с изучением влияния хозяйственной деятельности на оз. Байкал.

Е. Н. Тарасова проводит оценку многолетней изменчивости химического состава вод озера Байкал и его притоков [Галазий, Тарасова, 1991; Тарасова, 1998]. По итогам работ 1980–1985 гг. отмечено значительное изменение их химического состава, а также химического баланса в 1970–1980-е годы по сравнению с 1950-ми в связи с антропогенным воздействием на водоем [Тарасова, Мещерякова, 1992]. В рамках выполненных Е. Н. Тарасовой исследований во второй половине 1980-х годов была обнаружена обратная корреляция между зимним содержанием азота и весенней концентрацией хлорофилла *a* [Tarasova et al., 1998]¹.

¹ Известно, что в естественных условиях при отсутствии загрязнения водоемов наблюдается прямая корреляция между содержанием биогенных элементов и концентрацией хлорофилла *a*.

Это позволило сделать вывод о наличии токсикантов в водах Байкала. Именно тогда впервые высказаны предположения, что такими веществами могли быть хлорорганические соединения, а одним из их источников – Байкальский целлюлозно-бумажный комбинат (БЦБК), в технологии которого применялась хлорная отбелка целлюлозы. С 1989 г. Е. Н. Тарасова начала совместные с НПО «Тайфун» Госкомгидромета (г. Обнинск) исследования полихлорированных бифенилов (ПХБ) в поверхностных водах и донных отложениях озера и его притоков, а также в биоте Байкала (планктон, рыба и нерпа) [Тарасова и др., 1995]. Совместно с Башкортостанским региональным экологическим центром были расширены исследования по диоксинам и родственным соединениям в биоте озера Байкал, в продуктах производства и сточных водах БЦБК [Tarasova et al., 1999].

В начале 1990-х годов Евгения Николаевна начинает изучать параметры устойчивости экосистемы озера Байкал по состоянию водного гумуса озерного и речного происхождения; участвует в разработке и проведении комплексного изучения хлорорганических соединений в системе «атмосфера – растения – почва – вода – биота – донные отложения»; определяет критическую биогенную нагрузку как основу экотуризма на Байкале [Тарасова и др., 1995].

Изменение химического состава вод Байкала [Тарасова и др., 2006] в дальнейшем привело к количественным и качественным изменениям и в его биоте [Афанасьева, 1992; Настоящее..., 1996; Кожова и др., 1999; Watanabe, Drucker, 1999].

В последнее десятилетие произошедшие в литорали Байкала значительные изменения, включая развитие бентосных водорослей, гибель улиток и эндемичных губок, цветение бентосных цианобактерий, продуцирующих токсины, связывают с поступлением неочищенных сточных вод и токсичных промышленных загрязняющих веществ [Timoshkin et al., 2016].

В 1992 г. результаты многолетних исследований были обобщены во второй монографии «Современное состояние гидрохимического режима оз. Байкал» [Тарасова, Мещерякова, 1992], в которой проведена оценка изменений, произошедших в гидрохимическом режиме озера за период с 1950 по 1989 г.

В Институте геохимии им. А. П. Виноградова СО РАН Е. Н. Тарасова возглавляла группу по изучению биогеохимии хлорорганических соединений в системе «атмосферный воздух –

атмосферные осадки – вода поверхностных водоемов – почва – донные отложения – биота наземных и водных экосистем Байкальского региона – биосубстраты человека». Она была ответственным исполнителем региональной программы «Диоксины». Эту работу Е. Н. Тарасова совмещала с изучением биогенных элементов и компонентов трофического статуса в воде ряда водных объектов (озера Байкал, Хубсугул, реки Ангара, Лена и др.) и макрокомпонентов ОВ (С, N, P) в почвах, торфяниках, донных отложениях и растениях [Тарасова, 1998; Tarasova et al., 1998; Тарасова и др., 2006, 2015–2018; Кузьмин и др., 2009, 2014 и др.]. Это дало возможность исследовать взаимосвязь распределения хлорорганических соединений и биогенных элементов [Tarasova et al., 1997a, Мамонтов и др., 2018].

Исследования хлорорганических соединений (полихлорированных дибензо-пара-диоксинов и дибензофуранов (ПХДД/Ф) и ПХБ) в 1990–2000-х годах проводились с учеными одной из ведущих в мире лабораторий по исследованию ПХДД/Ф (Университета г. Байройта, Германия). Впервые были получены данные о содержании ПХДД/Ф в жире байкальской нерпы, показавшие концентрации, сравнимые с таковыми в тюленях Балтийского моря [Tarasova et al., 1997b]. В рамках этой работы впервые проведены масштабные исследования ПХДД/Ф и ПХБ в биоте оз. Байкал, объектах окружающей среды (почвах, донных отложениях, твердом осадке снега и др.), продуктах питания и биосубстратах жителей Байкальского региона [Мамонтова и др., 2000; Mamontov et al., 2000; Полихлорированные..., 2005 и др.]. Большое внимание уделено биоаккумуляции стойких органических загрязнителей (СОЗ) (persistent organic pollutants) в пищевых цепях [Полихлорированные..., 2005]. Установлены уровни ПХБ и хлорорганических пестицидов в Байкале и на окружающей его территории и проведена оценка их негативного влияния на экосистему озера и на здоровье людей [Полихлорированные..., 2005].

В 2000–2010-х годах исследования СОЗ проводились совместно с учеными из институтов Иркутска, Москвы, Владивостока, Хабаровска, Якутска, Анадыря, Петропавловска-Камчатского, Магадана, а также Германии, Швеции, Финляндии, Монголии, Китая, Беларуси и др. [Mamontov et al., 2000; Полихлорированные..., 2005; Мамонтова и др., 2012 и др.]. При помощи глубоководных аппаратов «Мир» изучены донные отложения Байкала [Кузьмин и др., 2013].

Особо следует отметить грант РФФИ № 04-05-64870 «Геохимия органического вещества на стадии седиментогенеза в пелагиали Байкала», который Евгения Николаевна выполняла в 2004–2006 гг. Возобновившиеся гидрохимические исследования на глубоководной станции в 12 км от м. Половинный показали, что за последние 20 лет в Южном Байкале не восстановились естественные гидрохимические закономерности, нарушенные антропогенным влиянием 80-х годов [Тарасова и др., 2006].

Таким образом, основное направление исследований Е. Н. Тарасовой с 1960-х и до 1980-х годов можно охарактеризовать так: гидрохимия биогенных элементов и органического вещества воды оз. Байкал и его притоков, определение суммарного содержания и химического состава взвешенных веществ, хлорофилла *a*, косвенных показателей ОВ – цветности, перманганатной и бихроматной окисляемости, молекулярного состава ОВ (белки, липиды и углеводы) (рис. 3). С середины 1980-х гг. область ее исследований расширяется, она начинает изучать биогеохимию ОВ в природных и антропогенно измененных водных и наземных экосистемах (рис. 3) [Тарасова и др., 2012].

Е. Н. Тарасова на протяжении всей жизни изучала Байкал и доказывала, что, по гидрохимическим показателям и содержанию СОЗ в биоте, антропогенное влияние является реальным и несет опасность для экосистемы уникального водоема нашей планеты.

Общее число печатных и рукописных работ Е. Н. Тарасовой составляет 487, в него входят 4 монографии, 112 статей в журналах и глав в книгах, 41 карта в «Атласе Байкала» [1993]. Результаты ее исследований нашли применение при подготовке рекомендаций по охране природных ресурсов Байкала и его бассейна. Евгения Николаевна неоднократно предоставляла информацию для подготовки Государственного доклада «О состоянии и об охране окружающей среды Иркутской области» и Государственного доклада «О состоянии озера Байкал и мерах по его охране».

Биогеохимические исследования макро- и микрокомпонентов ОВ в Байкале и Байкальском регионе, выполненные Е. Н. Тарасовой, находят свое продолжение в работах ученых разного профиля и используются для сравнения с современным состоянием природной среды не только Байкальского региона [Moore et al., 2009; Domyshva et al., 2019 и др.].

Научное наследие Е. Н. Тарасовой – фундаментальный вклад в изучение природы Байкала и охрану его экосистемы.

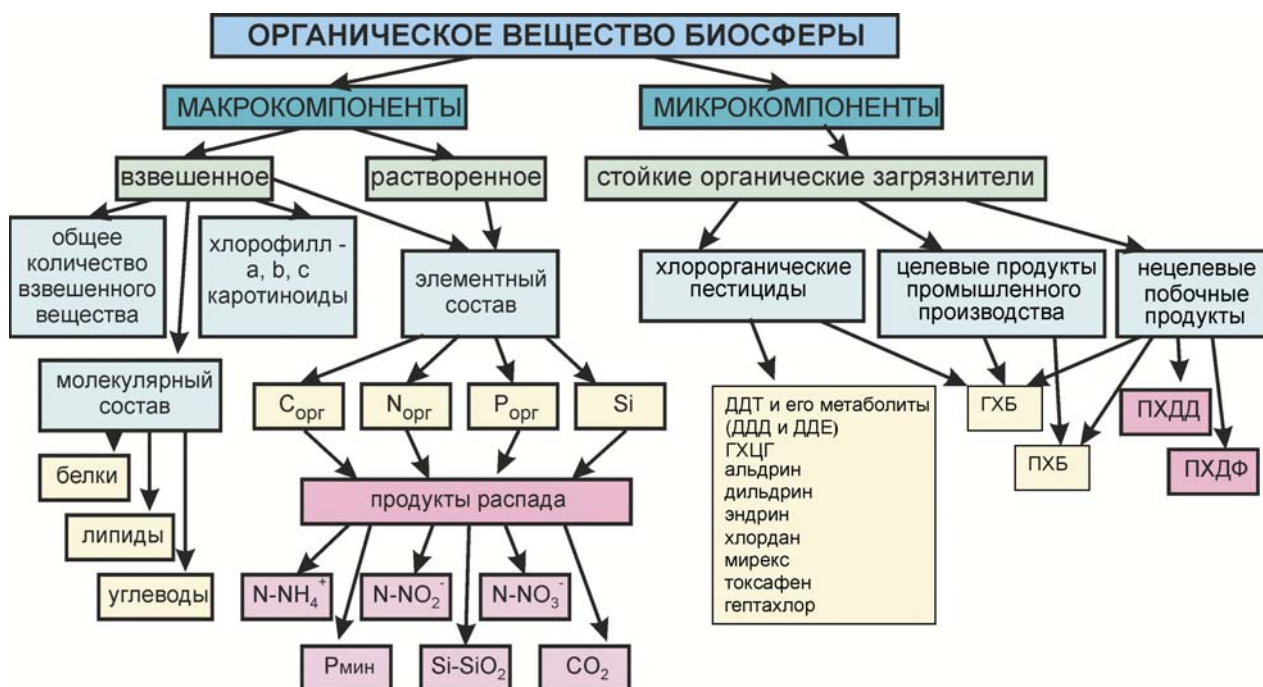


Рис. 3. Состав органического вещества в работах Е. Н. Тарасовой [Тарасова и др., 2012]

Fig. 3. Composition of organic matter in the studies of E. N. Tarasova [Tarasova et al., 2012]

Литература

Атлас Байкала / Ред. Г. И. Галазий. М.: Роскартография, 1993. 160 с.

Афанасьева Э. Л., Игнатов А. В. Об изменении биомассы зоопланктона в озере Байкал // ДАН. 1992. Т. 324. С. 233–236.

Галазий Г. И., Тарасова Е. Н. Динамика биогенных элементов как показатель состояния экосистемы оз. Байкал // Мониторинг и оценка состояния Байкала и Прибайкалья: Мат-лы VI Всесоюзной байкальской школы-семинара. Л.: Гидрометеиздат, 1991. С. 23–35.

Кожова О. М., Павлов Б. К., Пешкова Е. В., Святенко Г. С. Изменение видового состава фитопланктона Южного Байкала в период с 30-х до конца 90-х гг. и тенденции его перестройки // Проблемы экологии. Иркутск, 1999. С. 34–43.

Кузьмин М. И., Тарасова Е. Н., Бычинский В. А., Карabanов Е. Б., Мамонтов А. А., Мамонтова Е. А. Составляющие гидрохимического режима вод р. Лены // Водные ресурсы. 2009. Т. 36, № 4. С. 440–451. doi: 10.1134/S0097807809040058

Кузьмин М. И., Тарасова Е. Н., Мамонтова Е. А., Мамонтов А. А., Кербер Е. В. Особенности сезонной и межгодовой изменчивости химического состава истока реки Ангары (Байкал) с 1950 по 2010 гг. // Геохимия. 2014. № 7. С. 579–589. doi: 10.7868/S0016752514070048

Кузьмин М. И., Тарасова Е. Н., Мамонтова Е. А., Мамонтов А. А., Хомутова М. Ю. Воздействие сточных вод и атмосферных выбросов Байкальского целлюлозно-бумажного комбината (БЦБК)

на озеро Байкал // Ученые записки РГГМУ. 2013. № 28. С. 51–57.

Личное дело Е. Н. Тарасовой ЛИН СО АН СССР // Архив ИНЦ СО РАН. Ед. хр. 10 3 633. 65 с.

Мамонтов А. А., Тарасова Е. Н., Мамонтова Е. А. Стойкие органические загрязнители в почвах южного Байкала // Экологическая химия. 2018. Т. 27, № 2. С. 65–75.

Мамонтова Е. А., Мамонтов А. А., Тарасова Е. Н. Загрязнение диоксинами и родственными соединениями окружающей среды Иркутской области (гигиенические аспекты проблемы). Методическое пособие. Иркутск: Изд-во ИГ СО РАН, 2000. 48 с.

Мамонтова Е. А., Русинек О. Т., Мамонтов А. А. Евгения Николаевна Тарасова: Поступай по совести! Иркутск: Изд-во ИГ им. В. Б. Сочавы СО РАН, 2018. 180 с.

Мамонтова Е. А., Тарасова Е. Н., Мамонтов А. А., Кузьмин М. И., Борисов Б. З., Бульбан А. П., Юрченко С. Г., Лепская Е. В., Левшина С. И., Трегубов О. Д. Стойкие органические загрязнители в атмосферном воздухе некоторых территорий Сибири и Дальнего Востока России // География и природные ресурсы. 2012. № 4. С. 40–47.

Настоящее и будущее Байкальского региона (возможности устойчивого развития). Ч. 1. Природный комплекс. Новосибирск: Студия Дизайн Инфолио, 1996. 112 с.

Полихлорированные бифенилы (ПХБ) в Байкальском регионе: источники, дальний перенос и оценка риска (результаты гранта INTAS 2000-00140) / Отв. ред. М. И. Кузьмин. Иркутск: Изд-во ИГ СО РАН, 2005. 52 с.

Тарасова Е. Н. Органическое вещество вод Южного Байкала: Автореф. дис. ... канд. хим. наук. Иркутск, 1973. 20 с.

Тарасова Е. Н. Органическое вещество вод Южного Байкала. Новосибирск: Наука, 1975. 148 с.

Тарасова Е. Н. О соотношении органических и минеральных компонентов взвеси вод Южного Байкала // Гидробиологический журнал. 1972. Т. 8, № 1. С. 17–25.

Тарасова Е. Н. Компоненты трофического статуса в водах озер Байкал, Хубсугул и Телецкое // Сибирский экологический журнал. 1998. № 5. С. 383–390.

Тарасова Е. Н. Собственным примером // Григорий Иванович Галазий: Рыцарь Байкала. Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2004. С. 96–101.

Тарасова Е. Н. Содержание валового органического вещества в водах Байкала в период массового развития *Synedra acus* // ДАН СССР. 1979. Т. 246, № 5. С. 1278–1280.

Тарасова Е. Н., Вотивцев К. К. Динамика органических соединений азота и фосфора как показатель биотического круговорота веществ в Байкале // Гидробиологический журнал. 1971. Т. 7, № 6. С. 5–12.

Тарасова Е. Н., Безрукова Е. В., Мамонтова Е. А., Мамонтов А. А., Кузьмин М. И. Элементный состав органического вещества торфа как показатель трофического состояния болотных экосистем юга Байкальского региона // ДАН. 2016. Т. 470, № 1. С. 91–94. doi: 10.7868/S0869565216250204

Тарасова Е. Н., Коморникова Н. В., Мамонтов А. А., Мамонтова Е. А., Митрошков А. В. Об источниках поступления, миграции и устойчивости диоксинов и родственных им соединений в экосистеме Байкала // Диоксины: экологические проблемы и методы анализа: Мат-лы конф. (Уфа, 13–17 февр. 1995 г.). Уфа, 1995. С. 74–81.

Тарасова Е. Н., Мамонтова Е. А., Мамонтов А. А., Горегляд А. В., Цыпукова С. С., Ткаченко Л. Л. Пространственное распределение и временная изменчивость химического состава вод озера Хубсугул (Монголия) // Экологическая химия. 2017. Т. 26, № 2. С. 87–100.

Тарасова Е. Н., Мамонтова Е. А., Мамонтов А. А., Кузьмин М. И. Биогеохимические циклы макро- и микрокомпонентов органического вещества в оз. Байкал. Сообщение 1 // Современные проблемы геохимии: Мат-лы Всерос. совещания с участием иностранных ученых, посв. 95-летию со дня рождения академика Л. В. Таусона (Иркутск, 22–26 окт. 2012 г.). Т. 1. Иркутск, 2012. С. 191–194.

Тарасова Е. Н., Мамонтов А. А., Мамонтова Е. А., Кузьмин М. И. Некоторые параметры состояния экологической системы озера Байкал на основе анализа многолетних наблюдений // ДАН. 2006. Т. 409, № 5. С. 683–687.

Тарасова Е. Н., Мамонтова Е. А., Мамонтов А. А. Органическое вещество и биогенные элементы в объектах окружающей среды Ольхонского района Иркутской области // Экологическая химия. 2018. Т. 27, № 3. С. 141–155.

Тарасова Е. Н., Мамонтов А. А., Мамонтова Е. А. Факторы, определяющие современный гидрохими-

ческий режим Иркутского водохранилища // Вода: химия и экология. 2015. № 7. С. 10–17.

Тарасова Е. Н., Мещерякова А. И. Современное состояние гидрохимического режима озера Байкал. Новосибирск: Наука, 1992. 144 с.

Domysheva V. M., Sorokovikova L. M., Sinyukovich V. N., Onishchuk N. A., Sakirko M. V., Tomberg I. V., Zhuchenko N. A., Golobokova L. P., Khodzher T. V. Ionic composition of water in Lake Baikal, its tributaries, and the Angara River source during the modern period // Russ. Meteorol. Hydrol. 2019. Vol. 44. P. 687–694. doi: 10.3103/S1068373919100078

Mamontov A. A., Mamontova E. A., Tarasova E. N., McLachlan M. S. Tracing the sources of PCDD/Fs and PCBs to Lake Baikal // Environ. Sci. Technol. 2000. Vol. 34, no. 5. P. 741–747. doi: 10.1021/es991047r

Moore M. V., Hampton S. E., Izmest'eva L. R., Silow E. A., Peshkova E. V., Pavlov B. K. Climate change and the world's 'Sacred Sea' – Lake Baikal, Siberia // BioScience. 2009. Vol. 59, no. 5. P. 405–417. doi: 10.1525/bio.2009.59.5.8

Tarasova E. N., Mamontov A. A., Mamontova E. A., Amirova Z. PCDD/Fs in sewage and some products of Baikal pulp and paper mill (BPPM) // Organohalogen Compounds. 1999. Vol. 43. P. 429–432.

Tarasova E. N., Mamontov A. A., Mamontova E. A., Galazy G. I. Correlation of PCB concentration with component of trophic status in Lake Baikal // Organohalogen compounds. 1997a. Vol. 32. P. 263–267.

Tarasova E. N., Mamontov A. A., Mamontova E. A., Klasmeier J., McLachlan M. S. Polychlorinated dibenzop-dioxins (PCDDs) and dibenzofurans (PCDFs) in Baikal seal // Chemosphere. 1997b. Vol. 34, no. 11. P. 2419–2427. doi: 10.1016/S0045-6535(97)00088-X

Tarasova E. A., Mamontov A. A., Mamontova E. A. Pollution and eutrophication in Lake Baikal // J. Lake Sci. 1998. Vol. 10, Suppl. P. 167–179. doi: 10.18307/1998.sup20

Timoshkin O. A., Samsonov D. P., Yamamuro M., Moore M. V., Belykh O. I., Malnik V. V., Sakirko M. V., Shirokaya A. A., Bondarenko N. A., Domysheva V. M., Fedorova G. A., Kochetkov A. I., Kuzmin A. V., Lukhnev A. G., Medvezhonkova O. V., Nepokrytykh A. V., Pasyukova E. M., Poberezhnaya A. E., Potapskaya N. V., Rozhkova N. A., Sheveleva N. G., Tikhonova I. V., Timoshkina E. M., Tomberg I. V., Volkova E. A., Zaitseva E. P., Zvereva Yu. M., Kupchinsky A. B., Bukshuk N. A. Rapid ecological change in the coastal zone of Lake Baikal (East Siberia): Is the site of the world's greatest freshwater biodiversity in danger? // J. Great Lakes Res. 2016. Vol. 42, no. 3. P. 487–497. doi: 10.1016/j.jglr.2016.02.011

Watanabe Y., Drucker V. V. Phytoplankton blooms in Lake Baikal, with reference to the Lake's present state of eutrophication // Ancient Lake: their Cultural and Biological Diversity. 1999. P. 217–225.

References

Afanas'eva E. L., Ignatov A. V. On the change of biomass of the zooplankton in Lake Baikal. *Doklady Akademii nauk = Proceedings of the Academy of Sciences*. 1992;324:233–236. (In Russ.)

Domysheva V. M., Sorokovikova L. M., Sinyukovich V. N., Onishchuk N. A., Sakirko M. V., Tomberg I. V., Zhuchenko N. A., Golobokova L. P., Khodzher T. V. Ionic composition of water in Lake Baikal, its tributaries, and the Angara River source during the modern period. *Russ. Meteorol. Hydrol.* 2019;44:687–694. doi: 10.3103/S1068373919100078

Galazii G. I. (ed.). Atlas of Baikal. Moscow: Roskartografiya; 1993. 160 p. (In Russ.)

Galazii G. I., Tarasova E. N. The dynamics of biogenic elements as an indicator of the ecosystem condition of Lake Baikal. *Monitoring i otsenka sostoyaniya Baikala i Pribaikal'ya: Materialy VI Vsesoyuznoi baikal'skoi shkoly-seminara = Monitoring and assessment of condition of Lake Baikal and the Baikal region: Proceeding of VI All-Union Baikal school-seminar.* Leningrad; 1991. P. 23–35. (In Russ.)

Kozhova O. M., Pavlov B. K., Peshkova E. V., Svyatenko G. S. The variation of species composition of phytoplankton in southern Lake Baikal in the period since 1930s till the end of 1990s and tendencies of its restructuring. *Problemy ekologii = Problems of Ecology.* Irkutsk; 1999. P. 34–43. (In Russ.)

Kuzmin M. I. (ed.). Polychlorinated biphenyls (PCBs) in the Lake Baikal region: sources, long-range transport and risk assessment (results of grant INTAS 2000-00140). Irkutsk: IG SB RAS; 2005. 52 p. (In Russ.)

Kuzmin M. I., Tarasova E. N., Bychinskii V. A., Karabanov E. B., Mamontov A. A., Mamontova E. A. Hydrochemical regime components of Lena water. *Water Resources.* 2009;36(4):418–430. doi: 10.1134/S0097807809040058

Kuzmin M. I., Tarasova E. N., Mamontova E. A., Mamontov A. A., Khomutova M. Yu. The impact of sewage water and emissions of Baikal pulp and paper mill (BCBK) on Lake Baikal. *Uchenye zapiski RGGMU = Proceedings of the Russian State Hydrometeorological University.* 2013;28:51–57. (In Russ.)

Kuzmin M. I., Tarasova E. N., Mamontova E. A., Mamontov A. A., Kerber E. V. Seasonal and interannual variations of water chemistry in the headwater streams of the Angara River (Baikal) from 1950 to 2010. *Geochemistry International.* 2014;52(7):523–532. doi: 10.1134/S0016702914070040

Mamontov A. A., Mamontova E. A., Tarasova E. N., McLachlan M. S. Tracing the sources of PCDD/Fs and PCBs to Lake Baikal. *Environ. Sci. Technol.* 2000;34(5):741–747. doi: 10.1021/es991047r

Mamontova E. A., Mamontov A. A., Tarasova E. N. Pollution with dioxins and related compounds of the Irkutsk Region environment (hygienical aspects of the problem). A reference book. Irkutsk: IG SB RAS; 2000. 48 p. (In Russ.)

Mamontova E. A., Rusinek O. T., Mamontov A. A. Eugenia Nikolaevna Tarasova: Act according to your conscience! Irkutsk: IG SB RAS; 2018. 180 p. (In Russ.)

Mamontova E. A., Tarasova E. N., Mamontov A. A., Kuz'min M. I., Borisov B. Z., Bul'ban A. P., Yurchenko S. G., Lepskaya E. V., Levshina S. I., Tregubov O. D. Persistent organic pollutants in atmospheric air of some territories of Siberia and Russian Far East. *Geography and Natural Resources.* 2012;4:40–47. (In Russ.)

Mamontov A. A., Tarasova E. N., Mamontova E. A. Persistent organic pollutants in soils of southern Baikal. *Russ. J. General Chemistry.* 2018;88(13):2862–2870. doi: 10.1134/S1070363218130066

Moore M. V., Hampton S. E., Izmet'eva L. R., Silov E. A., Peshkova E. V., Pavlov B. K. Climate change and the world's 'Sacred Sea' – Lake Baikal, Siberia. *BioScience.* 2009;59(5):405–417. doi: 10.1525/bio.2009.59.5.8

Personnel file of E. N. Tarasova. LI SB AS SSSR. *Archive ISC SB RAS.* St. un. 10 3 633. 65 p. (In Russ.)

Present and future of the Baikal region (opportunities for sustainable development). Part 1. Natural complex. Novosibirsk: Studiya Dizain Infolio; 1996. 112 p. (In Russ.)

Tarasova E. N. By own example. *Grigorii Ivanovich Galazii: Rytsar' Baikala = Grigory Ivanovich Galaziy: Knight of Baikal.* Novosibirsk: SB RAS; 2004. P. 96–101. (In Russ.)

Tarasova E. N. Components of trophic status in the waters of Lakes Baikal, Khubsugul and Teletskoye. *Sibirskii ekologicheskii zhurnal = Siberian J. of Ecology.* 1998;5:383–390. (In Russ.)

Tarasova E. N. Content of gross organic matter in the waters of Lake Baikal during the period of mass development of *Synedra acus*. *Doklady Akademii nauk SSSR = Proceedings of the Academy of Sciences of the USSR.* 1979;246(5):1278–1280. (In Russ.)

Tarasova E. N. Organic matter in the waters of Southern Baikal: Summary of PhD (Cand. of Chem.) thesis. Irkutsk; 1973. 20 p. (In Russ.)

Tarasova E. N. Organic matter in the waters of Southern Baikal. Novosibirsk: Nauka; 1975. 148 p. (In Russ.)

Tarasova E. N. On the ratio of organic and mineral components of suspended water in Southern Baikal. *Gidrobiologicheskii zhurnal = Hydrobiological Journal.* 1972;8:17–25. (In Russ.)

Tarasova E. N., Meshcheryakova A. I. Current state of the hydrochemical regime of Lake Baikal. Novosibirsk: Nauka; 1992. 144 p. (In Russ.)

Tarasova E. N., Votintsev K. K. Dynamics of organic compounds of nitrogen and phosphorus as an indicator of the biotic cycle of substances in Baikal. *Gidrobiologicheskii zhurnal = Hydrobiological Journal.* 1971;7(6):5–12. (In Russ.)

Tarasova E. N., Bezrukova E. V., Mamontova E. A., Mamontov A. A., Kuzmin M. I. Elemental composition of peat organic matter as an indicator of trophic conditions of marsh ecosystems in the south of the Baikal region. *Doklady Earth Sciences.* 2016;470(1):946–949. doi: 10.1134/S1028334X16090063

Tarasova E. N., Komornikova N. V., Mamontov A. A., Mamontova E. A., Mitroshkov A. V. On the sources, migration and stability of dioxins and related compounds in the Baikal ecosystem. *Dioksiny: ekologicheskie problemy i metody analiza: mat-ly konf. (Ufa, 13-17 fevr. 1995 g.) = Dioxins: environmental problems and methods of analysis: Proceed. conference (Ufa, Feb. 13-17, 1995).* Ufa; 1995a. P. 74–81. (In Russ.)

Tarasova E. N., Mamontov A. A., Mamontova E. A., Amirova Z. PCDD/Fs in sewage and some products of Baikal pulp and paper mill (BPPM). *Organohal. Comp.* 1999;43:429–432.

Tarasova E. N., Mamontov A. A., Mamontova E. A. Factors determining the modern hydrochemical regime of the Irkutsk reservoir. *Voda: khimiya i ekologiya = Water: Chemistry and Ecology*. 2015;7:10–17. (In Russ.)

Tarasova E. N., Mamontov A. A., Mamontova E. A., Galazy G. I. Correlation of PCB concentration with component of trophic status in Lake Baikal. *Organohal. Comp.* 1997a;32:263–267.

Tarasova E. N., Mamontova E. A., Mamontov A. A., Goreglyad A. V., Tsypukova S. S., Tkachenko L. L. The spatial distribution and time changeability of chemical composition of water of Lake Hovsgol (Mongolia). *Ekologicheskaya khimiya = Ecological Chemistry*. 2017;26(2):87–100. (In Russ.)

Tarasova E. N., Mamontov A. A., Mamontova E. A., Klasmeier J., McLachlan M. S. Polychlorinated dibenzop-dioxins (PCDDs) and dibenzofurans (PCDFs) in Baikal seal. *Chemosphere*. 1997b;34(11):2419–2427. doi: 10.1016/S0045-6535(97)00088-X

Tarasova E. N., Mamontova E. A., Mamontov A. A., Kuzmin M. I. Biogeochemical cycles of macro- and microcomponents of organic matter in Lake Baikal. Report 1. *Sovremennye problemy geokhimii: mat-ly Vse-ros. soveshchaniya s uchastiem inostrannykh uchenykh, posv. 95-letiyu so dnya rozhdeniya akademika L. V. Tausona (Irkutsk, 22–26 okt. 2012 g.) = Modern problems of geochemistry: Proceed. All-Russian meeting with int. participation, dedicated to the 95th anniversary of the birth of Academician L. V. Tauson (Irkutsk, Oct. 22–26, 2012)*. Vol. 1. Irkutsk; 2012. P. 191–194. (In Russ.)

Tarasova E. N., Mamontov A. A., Mamontova E. A., Kuzmin M. I. Some parameters of the state of the Lake Baikal ecosystem inferred from long-term observation. *Doklady Earth Sciences*. 2006;409A(6):973–977. doi: 10.1134/s1028334x06060316

Tarasova E. N., Mamontova E. A., Mamontov A. A. The organic matter and nutrients in environmental media of the Olkhon District of the Irkutsk Region. *Ekologicheskaya khimiya = Ecological Chemistry*. 2018;27(3): 141–155. (In Russ.)

Tarasova E. A., Mamontov A. A., Mamontova E. A. Pollution and eutrophication in Lake Baikal. *J. Lake Sci.* 1998;10(suppl.):167–179. doi: 10.18307/1998.sup20

Timoshkin O. A., Samsonov D. P., Yamamuro M., Moore M. V., Belykh O. I., Malnik V. V., Sakirko M. V., Shirokaya A. A., Bondarenko N. A., Domysheva V. M., Fedorova G. A., Kochetkov A. I., Kuzmin A. V., Lukhnev A. G., Medvezhonkova O. V., Nepokrytykh A. V., Pasyukova E. M., Poberezhnaya A. E., Potapovskaya N. V., Rozhkova N. A., Sheveleva N. G., Tikhonova I. V., Timoshkina E. M., Tomberg I. V., Volkova E. A., Zaitseva E. P., Zvereva Yu. M., Kupchinsky A. B., Bukshuk N. A. Rapid ecological change in the coastal zone of Lake Baikal (East Siberia): Is the site of the world's greatest freshwater biodiversity in danger? *J. Great Lakes Res.* 2016;42(3):487–497. doi: 10.1016/j.jglr.2016.02.011

Watanabe Y., Drucker V. V. Phytoplankton blooms in Lake Baikal, with reference to the Lake's present state of eutrophication. *Ancient Lake: their Cultural and Biological Diversity*. 1999. P. 217–225.

Поступила в редакцию / received: 26.12.2023; принята к публикации / accepted: 27.02.2024.
Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов / The authors declare no conflict of interest.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ:

Русинек Ольга Тимофеевна

д-р биол. наук, главный научный сотрудник
e-mail: rusinek@isc.irk.ru

Мамонтова Елена Анатольевна

канд. мед. наук, старший научный сотрудник
e-mail: elenam@igc.irk.ru

CONTRIBUTORS:

Rusinek, Olga

Dr. Sci. (Biol.), Chief Researcher

Mamontova, Elena

Cand. Sci. (Med.), Senior Researcher