



# ЭКОБИОТЕХ

ISSN 2618-964X

<http://ecobiotech-journal.ru>

УДК 58.007



СОБЫТИЯ И ЛЮДИ | EVENTS AND PERSONALITIES

**ПАМЯТИ НИКОЛАЯ ИВАНОВИЧА ФЕДОРОВА****Жигунова С.Н., Мартыненко В.Б., Широких П.С.,  
Ахметова М.Р., Баишева Э.З.**Уфимский Институт биологии Уфимского федерального  
исследовательского центра РАН, Уфа, Россия\*E-mail: [mishaulya@yandex.ru](mailto:mishaulya@yandex.ru)**IN MEMORY OF NIKOLAI IVANOVICH FEDOROV****Zhigunova S.N., Martynenko V.B., Shirokikh P.S.,  
Akhmetova M.R., Baisheva E.Z.**Ufa Institute of Biology of the Ufa Federal Research Centre  
of the Russian Academy of Sciences, Ufa, Russia\*E-mail: [mishaulya@yandex.ru](mailto:mishaulya@yandex.ru)**Аннотация**

8 октября 2025 года ушёл из жизни известный российский эколог Николай Иванович Федоров – Почётный работник науки и высоких технологий Российской Федерации, Заслуженный деятель науки Республики Башкортостан, доктор биологических наук и заведующий лабораторией геоботаники и растительных ресурсов Уфимского Института биологии УФИЦ РАН. Эта статья о вкладе Николая Ивановича в науку и его человеческих качествах: трудолюбии, преданности науке, широком кругозоре, отзывчивости и готовности делиться с коллегами своим опытом.

**Ключевые слова:**

Н.И. Федоров, растительные ресурсы, алкалоидоносные растения, Южный Урал, влияние изменения климата на растительность

Поступила в редакцию: 19.05.2026

Принято в печать: 11.06.2026

**Abstract**

On October 8, 2025, the renowned Russian ecologist Nikolai Ivanovich Fedorov passed away. He was an Honored Worker of Science and High Technologies of the Russian Federation, an Honored Scientist of the Republic of Bashkortostan, a Doctor of Biological Sciences, and the Head of the Geobotany and Plant Resources Laboratory at the Ufa Institute of Biology of the Ufa Federal Research Center of the Russian Academy of Sciences. This article discusses Nikolai Ivanovich's contributions to science and his personal qualities: diligence, dedication to science, broad erudition, responsiveness, and willingness to share his experience with colleagues.

**Keywords:**

Nikolay I. Fedorov, plant resources, alkaloid plants, Southern Urals, impact of climate change on vegetation

Received: 19.05.2026

Accepted: 11.06.2026

Цитировать | Cite as

DOI: <http://doi.org/10.31163/2618-964X/2026-22> EDN: <https://www.elibrary.ru/ugpfxs>

Николай Иванович родился в Уфе 3 июня 1958 года. В 1975 году окончил школу № 29 и поступил на химический факультет Башкирского государственного университета (БашГУ), позже перевёлся на вечернее отделение биологического факультета, который окончил в 1983 году. С 1979 по 1985 год он работал в хоздоговорной лаборатории геоботаники БашГУ под руководством профессора Б.М. Миркина. Группа ученых лаборатории проводила оценку состояния и составление карт естественных пастбищных угодий Башкирской АССР, разрабатывала продуктивные травяные ассоциации для различных природных зон, создавала статистические методики анализа растительного покрова, а также выступала инициатором применения подхода Ж. Браун-Бланке при классификации растительных комплексов СССР. Николай Иванович участвовал в нескольких направлениях этих исследований, в 1982–1985 гг. был соавтором публикаций, посвящённых экологическим нишам видов в различных типах фитоценозов, влиянию пастбищной деградации на структуру лесных сообществ [Миркин *и др.* 1984а,б; Федоров *и др.* 1985а]. Уже в те годы проявился его талант видеть целостную картину взаимосвязей между компонентами экосистем и применять в своих исследованиях математические и статистические методы [Федоров *и др.* 1985б], которыми он очень хорошо владел, благодаря незаурядным математическим способностям. В те времена, когда многие только начинали осваивать компьютерные технологии, он уже в совершенстве знал все возможные функции специализированных программ, что позволяло ускорить обработку данных и в разы увеличить объёмы анализируемой информации.



**Николай Иванович в студенческие годы**

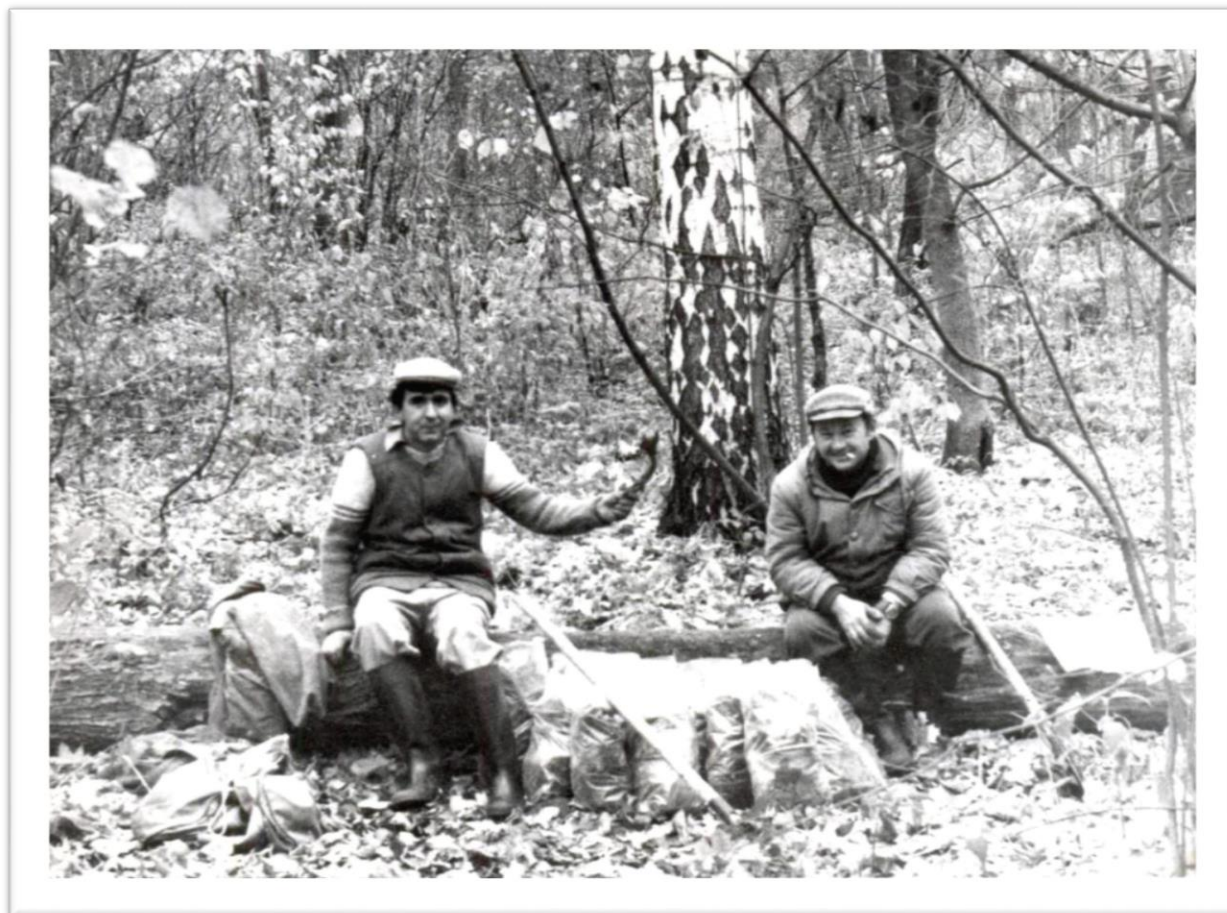
**Nikolai Ivanovich in his student years**

В 1985 году Николай Иванович перешёл в Институт биологии (тогда – Башкирский филиал АН СССР) и поступил в заочную аспирантуру. Кандидатскую диссертацию «Влияние выпаса на нижние ярусы сосново-березовых лесов Южного Урала» [Федоров 1988] он защитил в 1988 г.

в диссертационном совете при биологическом факультете МГУ. В этой работе, выполненной под руководством Б.М. Миркина, были не только выявлены индикаторы пастбищной дигрессии и нормы выпаса скота, но и впервые описаны новые ассоциации лесной растительности и один новый союз южно-уральских мезофитных лесов *Trollio europaei-Pinion sylvestris* Fedorov in Ermakov *et al.* 2000.

**С коллегой Н.А. Мартьяновым в экспедиции (1991г.)**

**With colleague N.A. Martyanov on an expedition (1991)**



Николай Иванович всегда поражал коллег разносторонним подходом к исследованиям. Он никогда не ограничивался одной точкой зрения, а умел взглянуть на проблему с совершенно разных

сторон. Особый интерес у него вызывали междисциплинарные исследования: он находил интересные тематики на стыке биологии и химии, старался широко внедрять математические методы в ботанику и экологию.

В начале 1990-х гг. научные интересы Николая Ивановича были в основном связаны с изучением растений семейства Ranunculaceae и закономерностей содержания в них алкалоидов. Он активно занялся изучением видов родов *Aconitum* и *Delphinium*, являющихся источниками биологически активных веществ, обладающих ценными фармакологическими свойствами. Одновременно большое внимание он уделял исследованию популяционной и таксономической структуры, а также фенотипического разнообразия этих видов. Материал для таких многоплановых исследований собирался в ходе длительных экспедиций на протяжении многих лет.

Работа была важной частью жизни Николая Ивановича, который направлял на проведение исследований все силы и энергию, не жалел своего личного имущества (более 90% всех экспедиционных выездов осуществлялись на его личном транспорте). На первом этапе требовалось провести скрининг флоры на наличие алкалоидов. Для этого Николай Иванович с коллегами объездили практически всю республику. Некоторые анализы делали в полевых условиях. Подходы к постановке анализов взяла на себя супруга Николая Ивановича – кандидат химических наук Оксана Ивановна Михайленко, его верный соратник и помощник. Оксана Ивановна неизменно была штурманом: во время движения сверялась с картой и корректировала маршрут. Благодаря этому полевые исследования всегда были тщательно спланированы и шли по четкому графику. Также довольно часто в эти поездки Николай Иванович брал дочь Дашу, которая с малых лет не сидела без дела, а выполняла доступную ей работу, часто наравне с аспирантами и научными сотрудниками.

**Николай Иванович с коллегами и семьей. Слева направо: А.А. Исангулова, Л.В. Сидорова, Л.М. Ишбирдина, супруга Николая Ивановича – О.И. Михайленко с дочерью Дашей, Н.И. Федоров (1996 г.)**

**Nikolai Ivanovich with colleagues and family. From left to right: A.A. Isangulova, L.V. Sidorova, L.M. Ishbirdina, Nikolai Ivanovich's wife – O.I. Mikhaylenko with daughter Dasha, N.I. Fedorov (1996)**





С аспиранткой М.Р. Ахметовой (Лугмановой) во время сбора растительного сырья (2005 г.)

With graduate student M.R. Akhmetova (Lugmanova) during the collection of plant material (2005)

В этой работе особенно ярко проявились присущие ему трудолюбие, высокая работоспособность и настойчивость в достижении поставленных целей. Итогом этих многолетних исследований стали крупные научные статьи [Федоров, Мартынов 1993; Федоров и др. 1996,

1997, 1999, 2002; Федоров, Мухаметзянова 2002; Ишбирдина, Федоров 2003] и докторская диссертация «*Aconitum* L. и *Delphinium* L. на Южном Урале: внутривидовая структура, закономерности содержания алкалоидов, оптимизация ресурсного использования» [Федоров 2006], которая была защищена в 2006 г. в диссертационном совете при биологическом факультете БашГУ.

Работы по изучению алкалоидоносной флоры Республики Башкортостан получили высокую оценку и были поддержаны Отделением биологических наук РАН, что позволило в 2006 г. создать в Институте биологии УФИЦ РАН Лабораторию экологии растительных ресурсов, которую возглавил Н.И. Федоров. В задачи этого научного подразделения входила разработка научного обеспечения рационального использования и расширенного воспроизводства растительных ресурсов в Республике Башкортостан.

Коллектив Лаборатории экологии растительных ресурсов УИБ УФИЦ РАН. Слева направо: Я.О. Гуркова, Л.Ю. Самойлова, Г.В. Шендель, Н.И. Федоров, С.Н. Жигунова, М.Р. Ахметова (2011г.)

The team of the Laboratory of Ecology of Plant Resources, UIB UFRC RAS. From left to right: Ya.O. Gurkova, L.Yu. Samoilova, G.V. Shendel, N.I. Fedorov, S.N. Zhigunova, M.R. Akhmetova (2011)



Коллективом лаборатории была проделана большая работа по изучению алкалоидоносной флоры Республики Башкортостан. Эти исследования были необходимы для выявления новых алкалоидоносных растений: дальнейшее изучение их химического состава открывало путь к созданию новых препаратов. Помимо поиска видов, которые являются перспективными источниками биологически активных веществ для фармацевтической промышленности, большое внимание уделялось особенностям распространения алкалоидоносных растений в различных типах сообществ Южно-Уральского региона, изучению химического состава разных органов лекарственных растений, в зависимости от места произрастания, фазы вегетации, климатических условий и других факторов.

Результаты исследований, значительная часть которых проводилась в сотрудничестве с академиком РАН М.С. Юнусовым и коллективом Лаборатории химии природных соединений Института химии УФИЦ РАН, были использованы для организации производства антиаритмического препарата «Аллапинин» в Республике Башкортостан, а также для расширения ресурсной базы для производства медицинских препаратов на основе алкалоидов. Н.И. Федоров является соавтором более 60 публикаций по химии растительного сырья. В ходе совместной работы были найдены новые алкалоиды у видов рода *Delphinium* [Хайритдинова и др. 2003; Khairitdinova et al. 2005a, b; Gabbasov et al. 2008a, b], противовирусные свойства алкалоидов у видов рода *Thalictrum* [Tsypysheva et al. 2015], *Chamaecytisus* [Цыпышева и др. 2016], *Genista* [Цыпышева и др. 2017], также изучались липиды некоторых видов растений сем. Boraginaceae [Yunusova et al. 2012, 2018, 2022, 2024, 2025].

Николай Иванович всегда стремился внедрять полученные научные результаты в практику, поэтому у него родилась идея применения данных флористической классификации по методу Браун-Бланке для решения прикладных задач. Под его руководством с начала 2000-х годов проводилась масштабная оценка ресурсного потенциала лекарственной флоры Южного Урала. Исследования включали детальное изучение эколого-ценотических особенностей видов, имеющих практическое значение, а также разработку передовых методик для оценки продуктивности лекарственных растений и принципов их неистощительного использования.

С Жигуновой С.Н. в экспедиции по изучению ресурсного потенциала лекарственных видов растений (2007 г.)

With S.N. Zhigunova on an expedition to study the resource potential of medicinal plants (2007)



Для более чем 50 видов, активно используемых или перспективных для заготовок растительного сырья, были проведены расчеты запасов. Для этого применялись современные ГИС-технологии и регрессионный анализ, связывающий массу заготавливаемых частей растений на единицу площади с их проективным покрытием в различных типах растительных сообществ. Было установлено, что помимо классических подходов в ботаническом ресурсоведении, ценную информацию для оценки лекарственных ресурсов предоставляют геоботанические описания, классификация растительности и картографические материалы лесоустроительных и почвенно-геоботанических обследований. Подчеркивалась важность не только определения объемов запасов, но и оценки реальной возможности заготовок в конкретных растительных сообществах, а также прогнозирования динамики продуктивности видов в условиях естественных смен растительности. Эти научные изыскания послужили фундаментом для докторской диссертации С.Н. Жигуновой [Жигунова 2019], научным консультантом которой был Николай Иванович, а также вошли в монографию «Методологические основы оптимизации ресурсного использования лекарственной флоры Южного Урала» [Федоров и др. 2013].

В 2017 году Н.И. Федоров возглавил Лабораторию геоботаники и растительных ресурсов УИБ УФИЦ РАН, которая образовалась в результате слияния Лаборатории геоботаники и охраны растительности и Лаборатории экологии растительных ресурсов.

**Коллектив Лаборатории геоботаники и растительных ресурсов УИБ УФИЦ РАН. Слева направо: верхний ряд – И.Г. Бикбаев, В.Д. Гимазетдинов, О.А. Елизарьева, Д.М. Гулов, М.Р. Ахметова, Д.Т. Габбасова, М.К. Ишбулатов, И.Р. Туктамышев, П.С. Широких, нижний ряд – Э.З. Баишева, В.Б. Мартыненко, Н.И. Федоров, Г.В. Шендель, С.Н. Жигунова, А.Х. Галеева. (2024 г.)**

**The team of the Laboratory of Geobotany and Plant Resources, UIB UFRC RAS. From left to right: top row – I.G. Bikbaev, V.D. Gimazetdinov, O.A. Elizaryeva, D.M. Gulov, M.R. Akhmetova, D.T. Gabbasova, M.K. Ishbulatov, I.R. Tuktashev, P.S. Shirokikh; bottom row – E.Z. Baisheva, V.B. Martynenko, N.I. Fedorov, G.V. Shendel, S.N. Zhigunova, A.Kh. Galeeva. (2024)**



Основными научными направлениями этого нового подразделения стали теоретическая фитоценология (классификация растительных сообществ, изучение их структуры и динамики), разработка, внедрение методов и технологий оценки и

мониторинга биологического разнообразия, экосистемных функций и услуг растительного покрова Южно-Уральского региона. В связи с новой должностью, тематика проводимых под руководством Николая Ивановича исследований существенно расширилась.

Николай Иванович обладал широким научным кругозором и никогда не боялся новых и неординарных задач. Сотрудники часто вспоминают его слова: «Обязательно получится, всегда получается». В качестве примера можно привести одно из первых для коллектива применение ГИС-технологий при выполнении проекта «Картирование растительности и определение запасов пастбищного корма для создаваемой популяции лошадей Пржевальского на участке «Предуральская степь», который в 2017 г. на XI Международном ГИС-форуме «Интеграция геопространства – будущее информационных технологий» был признан «Лучшим инновационным проектом 2017 года с использованием космических данных дистанционного зондирования Земли».

**Во время полевых исследований в заповеднике «Оренбургский» (2016 г.)**

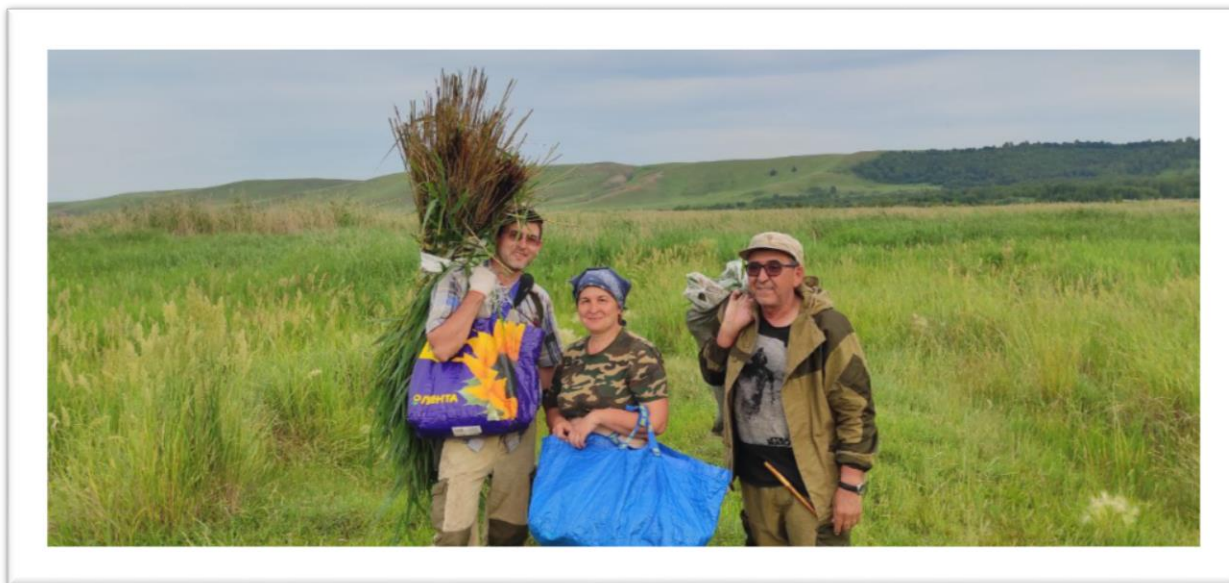
**During field research in the Orenburg Nature Reserve (2016)**



В течение последних лет Н.И. Федоров посвятил себя комплексному изучению динамики природных экосистем Южного Урала, анализируя их реакцию на климатические сдвиги и различные формы антропогенного воздействия. Он первым в Уфе внедрил методы дистанционного зондирования Земли для исследования растительного покрова, успешно освоив их и подготовив квалифицированных молодых специалистов. Под его руководством были проведены важные исследования, включая оценку влияния городской среды на растительные сообщества, создание карт растительности различных территорий и определение запасов надземной биомассы деревьев с применением лидарных технологий. Важным направлением стало моделирование потенциальных ареалов видов и сообществ для прогнозирования их будущих изменений в зависимости от различных климатических сценариев, а также работы по изучению углеродного потенциала природных экосистем Республики Башкортостан. Результаты этих исследований, опубликованные в авторитетных научных изданиях [Fedorov et al. 2022b, a, 2023c, b, a, 2024a, b, 2025b, a], получили высокую оценку и вызвали живой интерес у научного сообщества как в России, так и за ее пределами.

Сбор образцов для определения продуктивности растительных сообществ торфяника Берказан-Камыш. Слева направо: П. С. Широких, Э.З. Баишева, Н.И. Федоров (2022 г.)

Collecting samples to determine the productivity of plant communities of the Berkazan-Kamysh peatland. From left to right: P.S. Shirokikh, E.Z. Baisheva, N.I. Fedorov (2022)



Значителен вклад Николая Ивановича был и в охрану природы. Он является соавтором двух изданий Красной книги Республики Башкортостан [Миркин 2011; Мартыненко 2021], автором очерков по видам *Delphinium uralense* Nevski (живокость уральская) и *Mercurialis perennis* L. (пролесник многолетний), для которых он нашел новые местонахождения в Башкортостане.

За сорок лет работы в институте Николай Иванович прошёл путь от младшего научного сотрудника до заведующего лабораторией. Он осуществлял руководство лабораториями экологии растительных ресурсов (2006–2017 гг.) и геоботаники и растительных ресурсов (2017–2025 гг.), был руководителем и исполнителем проектов по научно-техническим программам Российской Федерации и Республики Башкортостан, грантов РФФИ и РНФ, а также многочисленных договоров и контрактов с Министерством природопользования и экологии Республики Башкортостан и другими организациями.

Николай Иванович автор более 200 научных работ, в том числе 6 монографий [Бахтиярова и др. 2000; Федоров 2003, 2012; Федоров и др. 2009, 2013; Широких и др. 2025] и 2 патентов [Федоров и др. 2015, 2016]. Много сил отдавал подготовке молодых кадров: под его руководством защищены 8 кандидатских [Мухаметзянова 2000; Канчурин 2001; Исангулова 2003; Лугманова 2007; Самойлова 2012; Кутуева 2022; Гулов 2025; Туктамышев 2025] и одна докторская диссертация [Жигунова 2019]. Во время защиты своего аспиранта Д.М. Гулова Николай Иванович находился в больнице. Тем не менее, даже вдали от своего ученика был в курсе всех проблем и, по возможности, помогал их решать. К сожалению, Николай Иванович не дожид до защиты своего последнего аспиранта И.Р. Туктамышева, но качество диссертационной работы, публикации в высокорейтинговых журналах и глубокие знания способствовали тому, что работа была успешно защищена.

Николай Иванович был неизменным членом диссертационных советов, председателем и членом государственных экзаменационных комиссий. Длительное время Николай Иванович был членом диссертационного совета по ботанике при биологическом факультете Башкирского государственного университета. В работе Диссертационного совета Николай Иванович всегда принимал активное участие, вникал в содержание каждой диссертационной работы, часто имел отличное от других, но всегда тщательно аргументированное, основанное на большом опыте и кругозоре мнение.

Особое место в его душе занимала работа с детьми. Николай Иванович никогда не жалел времени для помощи одаренным и увлеченным наукой детям. Он ежегодно участвовал в работе «Республиканских слетов юных экологов и лесоводов», республиканских фестивалей «Друзья заповедных островов» и экологических олимпиад в качестве члена жюри. В детских экологических лагерях для особо одаренных детей Николай Иванович проводил занятия по геоботанике и флористике, консультировал педагогов дополнительного образования Республики Башкортостан по ботанике. Также Николай Иванович занимался подготовкой команд Республики Башкортостан к Всероссийским эколого-биологическим олимпиадам.

Работа жюри на «Республиканском слете юных экологов и лесоводов». Слева направо: Г.А. Зайцев, Н.И. Федоров, А.Ю. Кулагин (2007г.)

Jury work at the 'Republican Rally of Young Ecologists and Foresters'. From left to right: G.A. Zaitsev, N.I. Fedorov, A.Yu. Kulagin (2007)



У Николая Ивановича была прекрасная семья. Его супруга Оксана Ивановна Михайленко всегда поддерживала его и была соавтором научных публикаций. Он очень любил свою дочь Дарью, которая окончила медицинский вуз и аспирантуру, и гордился ее успехами.

С супругой Оксаной Ивановной Михайленко (2013г.)

With his wife Oksana Ivanovna Mikhaylenko (2013)



За годы самоотверженного труда Николай Иванович был удостоен целого ряда наград: Почетная грамота Президиума РАН (1999), Почетная грамота Министерства лесного хозяйства РБ (2001), Почетная грамота Министерства образования Республики Башкортостан (2010), Почетная грамота профсоюза работников Российской академии наук (2017), Почетное звание «Рыцарь леса», присваиваемое «Фондом защиты диких животных Республики Башкортостан» (2017), звание «Заслуженный деятель науки Республики Башкортостан» (2019), Почетная грамота Курултая Республики Башкортостан (2021), Почетная грамота министерства экологии и природопользования Республики Башкортостан (2021), Почётный работник науки и высоких технологий Российской Федерации (2024).

**С Главой Республики Башкортостан Р.Ф. Хабировым на церемонии вручения государственной награды – звания «Заслуженный деятель науки Республики Башкортостан» (2019г.)**

**With the Head of the Republic of Bashkortostan R.F. Khabirov at the ceremony of awarding the state honor – the title of 'Honored Scientist of the Republic of Bashkortostan' (2019)**



Все научные достижения были бы невозможны без личностных качеств Николая Ивановича – человека широкого кругозора, выдающейся работоспособности и глубокой преданности избранному пути. Он гармонично сочетал требовательность с доброжелательностью, принципиальность – с готовностью прийти на выручку. Как руководитель и наставник, он создавал среду, где профессиональное развитие было неизбежным, а работа без полной самоотдачи – немислимой. Светлая память о Николае Ивановиче – учёном, человеке, друге и учителе навсегда останется в сердцах тех, кто имел счастье работать рядом с ним. Его идеи продолжают жить в исследованиях его учеников и коллег.

ФОТОГРАФИИ РАЗНЫХ ЛЕТ

Полевые исследования в горах Южного Урала.  
С дочерью Дашей (1994 г.)

Field research in the mountains of the Southern Urals.  
With daughter Dasha (1994)



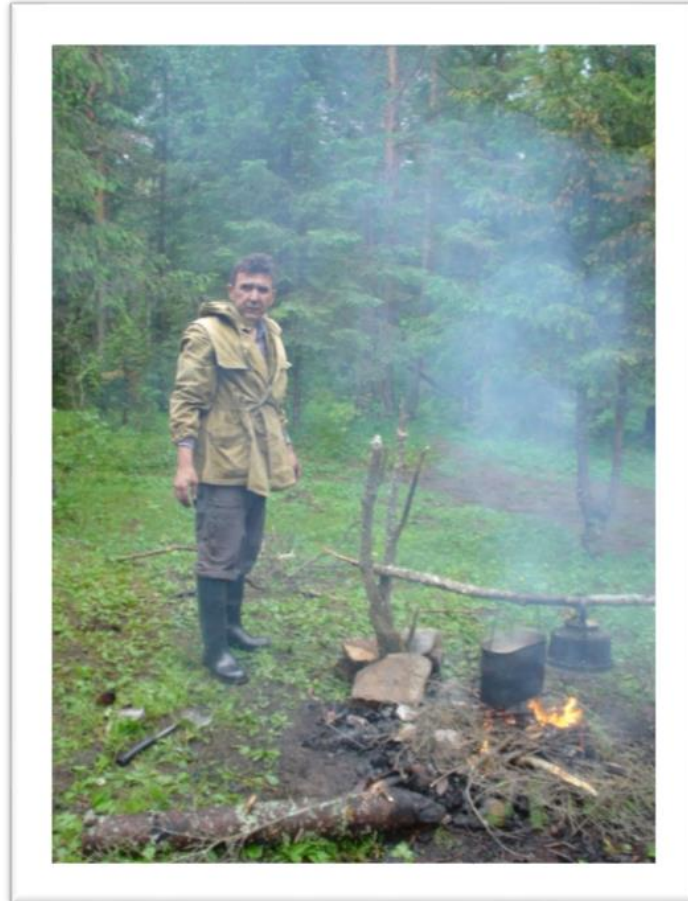
В жюри республиканского конкурса юных  
экологов. Слева направо: В.Б. Мартыненко,  
С.М. Ямалов, Н.И. Федоров (2004 г.)

On the jury of the republican competition of young  
ecologists. From left to right: V.B. Martynenko,  
S.M. Yamalov, N.I. Fedorov (2004)



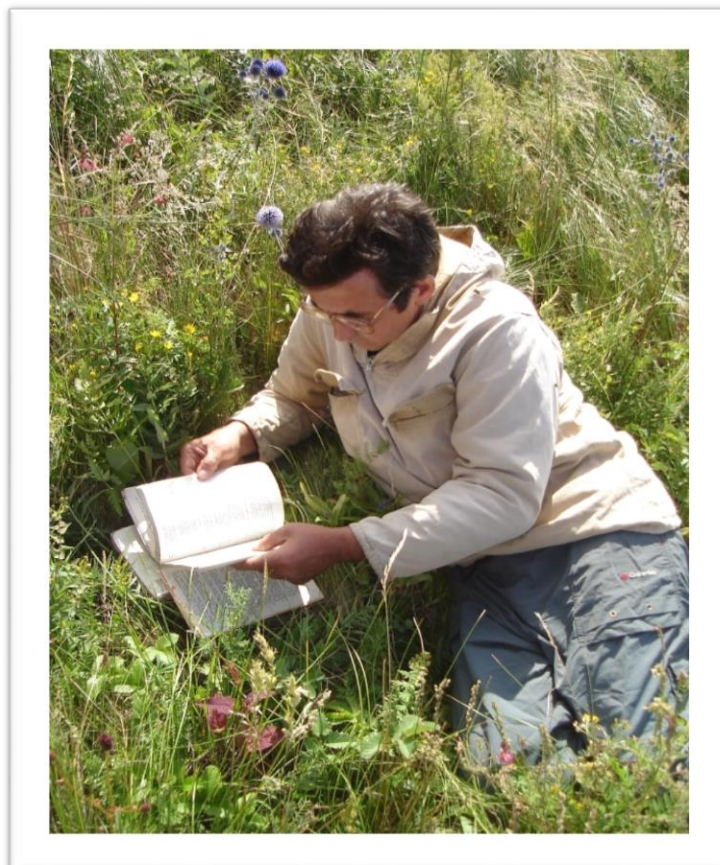
**Приготовление пищи в экспедиции (2005 г.)**

**Cooking food on an expedition (2005)**



**Определение растений в полевых условиях (2006 г.)**

**Identifying plants in the field (2006)**



На заготовке корней аконита в Челябинской области.  
Справа – М.Р. Ахметова (Лугманова) (2007г.)

During the harvesting of aconite roots in Chelyabinsk  
Region. On the right – M.R. Akhmetova (Lugmanova)  
(2007)



С сотрудниками и аспирантками. Слева направо:  
Е.А. Уралова, Н.И. Федоров, М.Р. Ахметова  
(Лугманова), Л.С. Абдульменова (2007 г.)

With colleagues and female graduate students. From  
left to right: E.A. Uralova, N.I. Fedorov, M.R. Akhmetova  
(Lugmanova), L.S. Abdulmenova (2007)



**С другом и коллегой Ю.А. Янбаевым (2008 г.)**

**With friend and colleague Yu.A. Yanbaev (2008)**



**С супругой О.И. Михайленко во время исследований в заповеднике «Оренбургский» (2016 г.)**

**With his wife O.I. Mikhaylenko during research in the Orenburg Nature Reserve (2016)**



**На XIV Съезде Русского ботанического общества в Дагестане (2018 г.)**

**At the XIV Congress of the Russian Botanical Society in Dagestan (2018)**



**На защите докторской диссертации С.Н. Жигуновой. Слева направо: Г.С. Розенберг, А.Л. Буданцев, С.Н. Жигунова, Н.И. Федоров, Т.Л. Егошина (2019 г.).**

**At the defense of S.N. Zhigunova's doctoral dissertation. From left to right: G.S. Rozenberg, A.L. Budantsev, S.N. Zhigunova, N.I. Fedorov, T.L. Egoshina (2019)**



На III Всероссийской конференции «Проблемы изучения и сохранения растительного мира Евразии» в Иркутске (2022г.)

At the 3rd All-Russian Conference 'Problems of Studying and Preserving the Plant World of Eurasia' in Irkutsk (2022)



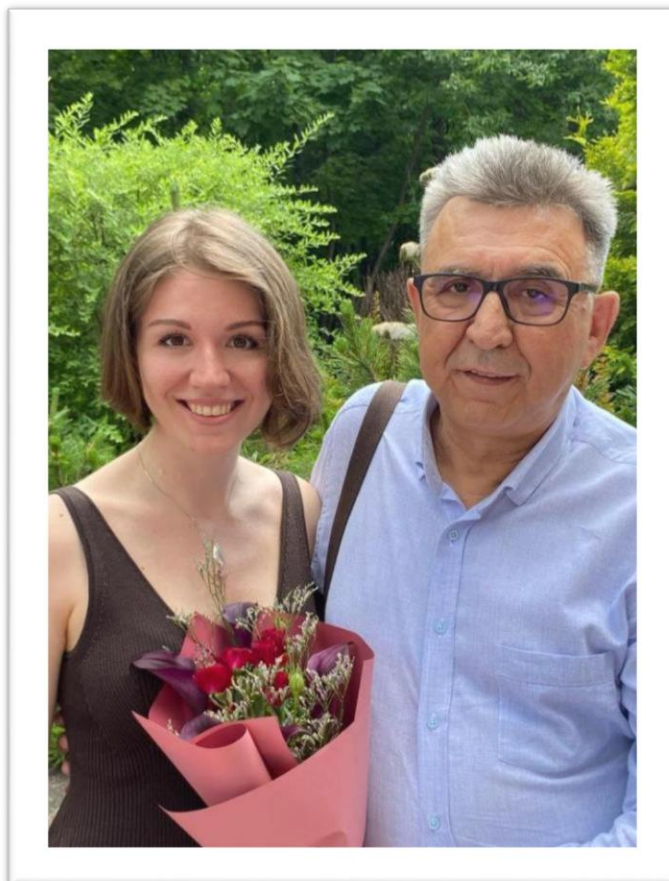
Измерение NDVI портативным датчиком на карбоновом полигоне (2022г.)

Measuring NDVI with a portable sensor at the carbon polygon (2022)



**С дочерью Дарьей (2023 г.)**

**With his daughter Daria (2023)**



**Исследования на участке «Мишкино» Евразийского карбонового полигона. Слева направо: И.Г. Бикбаев, И.Р. Туктамышев, Н.И. Федоров (2024 г.)**

**Research at the 'Mishkino' site of the Eurasian Carbon Polygon. From left to right: I.G. Bikbaev, I.R. Tuktashev, N.I. Fedorov (2024)**



**Учет древостоя на пробной площади Евразийского карбонового полигона (2024г.)**

**Forest stand inventory on the sample plot of the Eurasian Carbon Polygon (2024)**



На торжественном мероприятии, посвящённом 300-летию со дня образования РАН, Конгресс-холл «Торатау». Слева направо: Н.И. Федоров, П.С. Широких, Э.З. Баишева, С.Н. Жигунова, Д.Т. Габбасова, М.Р. Ахметова (2024 г.)

At the ceremonial event dedicated to the 300th anniversary of the founding of the Russian Academy of Sciences, Toratau Congress Hall. From left to right: N.I. Fedorov, P.S. Shirokikh, E.Z. Baisheva, S.N. Zhigunova, D.T. Gabbasova, M.R. Akhmetova (2024)



## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Бахтиярова Р.М., Габитова Д.М., Галеев Э.И., Ганиев Р.М., Канчурин М.Н., Коновалов В.Ф., Кулагин А.Ю., Мухаметзянова К.Ф., Николенко А.Г., Редькина Н.Н. и др. (2000) Генетические аспекты сохранения биологического разнообразия. Издательство Башкирского государственного университета. Уфа: 108. [EDN: VMLYYR](#)
- Гулов Д.М. (2025) Функциональные признаки растений высокотравных и болотных субальпийских фитоценозов северо-западного Кавказа (Тебердинский национальный парк). Уфимский университет науки и технологий. Уфа: 193. [Диссертация на соискание степени кандидата биологических наук]
- Жигунова С.Н. (2019) Лекарственная флора Южного Урала: оценка ресурсного потенциала и основы неистощительного использования. Башкирский государственный университет. Уфа: 290. [Диссертация на соискание степени доктора биологических наук] [EDN: FPBRRU](#)
- Исангулова А.А. (2003) Популяционная структура и закономерности содержания лаппаконитина в корневищах растений *Aconitum lycoctonum* L. на Южном Урале. Башкирский государственный университет. Уфа: 149. [Диссертация на соискание степени кандидата биологических наук]
- Ишбирдина Л.М., Федоров Н.И. (2003) Кариологический анализ видов рода *Delphinium* (Ranunculaceae) на Южном Урале. *Ботанический журнал*. **88**(8): 8–19. [EDN: OKCCZL](#)
- Канчурин М.Н. (2001) Фенотипическая и генотипическая характеристика комплекса *Delphinium Aggr. Elatum* L. на Южном Урале. Башкирский государственный университет. Уфа: 156. [Диссертация на соискание степени кандидата биологических наук] [EDN: ODO SVR](#)
- Кутуева А.Г. (2022) Анализ закономерностей современного распространения видов-реликтов плейстоценового комплекса на Южном Урале и возможного влияния на их распространение климатических изменений. Владимирский государственный университет. Владимир: 157. [Диссертация на соискание степени кандидата биологических наук] [EDN: JHURCK](#)
- Лугманова М.Р. (2007) Алкалоидоносные виды флоры Предуралья (выявление, эколого-ценотические закономерности распространения, перспективы ресурсного использования). Институт биологии УНЦ РАН. Уфа: 187. [Диссертация на соискание степени кандидата биологических наук] [EDN: NOYZOR](#)
- Мартыненко В.Б. (ред.) (2021) Красная книга Республики Башкортостан. Том 1: Растения и грибы (3 изд.). Студия онлайн. Москва: 392. [EDN: RTRDGI](#)
- Миркин Б.М. (ред.) (2011) Красная книга Республики Башкортостан. Том 1: Растения и грибы (2 изд.). МедиаПринт. Уфа: 384. [EDN: TGHMMD](#)
- Миркин Б.М., Горская Т.Г., Нуритдинов И.В., Федоров Н.И., Янтурин С.И. (1984а) Фитоценотические закономерности сеяных лугов. В: Щербаков Ю.В. (ред.) *Межвузовский сборник научных трудов. Рациональное использование и охрана лугов Урала*. Пермский сельскохозяйственный институт. Пермь: 58–67.
- Миркин Б.М., Горская Т.Г., Нуритдинов И.Ф., Фёдоров Н.И., Муст Н.М., Бурханшин Р.Р., Розенберг Г.С., Янтурин С.И. (1984б) Травосеяние и фитоценология. *Биологические науки*. (3): 5–15.
- Мухаметзянова К.Ф. (2000) Биологические особенности и распространение эндемика Южного Урала *Delphinium uralense* Nevski. Башкирский государственный университет. Уфа: 143. [Диссертация на соискание степени кандидата биологических наук]
- Самойлова Л.Ю. (2012) Характеристика популяционной структуры, содержания алкалоидов и возможность ресурсного использования видов *Thalictrum minus* L. и *Thalictrum simplex* L. на Южном Урале. Башкирский государственный университет. Уфа: 143. [Диссертация на соискание степени кандидата биологических наук]
- Туктамышев И.Р. (2025) Эколого-биологические аспекты формирования лесных экосистем на неиспользуемых пашнях Башкирского Предуралья. Оренбургский государственный университет. Оренбург: 149. [Диссертация на соискание степени кандидата биологических наук]
- Федоров Н.И. (1988) Влияние выпаса на нижние ярусы сосново-березовых лесов Южного Урала. МГУ им. М. В. Ломоносова. Москва: 190. [Диссертация на соискание степени кандидата биологических наук]
- Федоров Н.И. (2003) Род *Delphinium* L. на Южном Урале: экология, популяционная структура и биохимические особенности. Издательство «Гилем». Уфа: 149. [EDN: TIEXBJ](#)
- Федоров Н.И. (2006) *Aconitum* L. и *Delphinium* L. на Южном Урале: внутривидовая структура, закономерности содержания алкалоидов, оптимизация ресурсного использования. Уфимский Институт биологии РАН. Уфа: 272. [Диссертация на соискание степени доктора биологических наук]

- Федоров Н.И. (2012) Фенетический анализ популяций комплексов близкородственных видов рода *Delphinium* на Южном Урале. В: Миркин Б.М. (ред.) Современное состояние основных концепций науки о растительности. Издательство «Гилем». Уфа: 118–123. EDN: [VVSESH](#)
- Федоров Н.И., Жигунова С.Н., Михайленко О.И. (2013) Методологические основы оптимизации ресурсного использования лекарственной флоры Южного Урала. Наука. Москва: 212. EDN: [TIEXEB](#)
- Федоров Н.И., Ишбирдина Л.М., Янбаев Ю.А., Исангулова А.А. (1999) Закономерности генетической и морфологической изменчивости растений борца северного (*Aconitum septentrionale* Koelle) вдоль высотного градиента на горном массиве Ирмель. *Экология*. (4): 261–265. EDN: [VSDWLT](#)
- Федоров Н.И., Мартыянов Н.А. (1993) Особенности распространения и динамики ценопопуляций *Aconitum septentrionale* Koelle в растительных сообществах Башкирии. *Растительные ресурсы*. 29(3): 29–34. EDN: [VXPYPL](#)
- Федоров Н.И., Мартыянов Н.А., Никитина В.С., Ишбирдина Л.М. (1996) Содержание алкалоида лаппаконитина в подземной и надземной частях *Aconitum septentrionale* Koelle в растительных сообществах в Башкирии. *Растительные ресурсы*. 32(3): 96–101. EDN: [VLWONN](#)
- Федоров Н.И., Мелентьев А.И., Михайленко О.И., Гуркова Я.О., Жигунова С.Н., Абдрахимова Г.С., Шендель Г.В. (2015) Способ повышения содержания алкалоида лаппаконитина в заготовленных корневищах *Aconitum septentrionale* Koelle. Патент № RU 2569359 С1. EDN: [AKVUSA](#)
- Федоров Н.И., Мелентьев А.И., Михайленко О.И., Гуркова Я.О., Жигунова С.Н., Кузьмина Л.Ю., Абдрахимова Г.С., Шендель Г.В. (2016) Способ повышения содержания алкалоида лаппаконитина в заготовленных корневищах *Aconitum septentrionale* Koelle. Патент № RU 2580042 С2. EDN: [JVNRBN](#)
- Федоров Н.И., Мухаметзянова К.Ф. (2002) О фенотипическом разнообразии *Delphinium dictyocarpum* (Ranunculaceae) на Южном Урале. *Ботанический журнал*. 87(10): 85–90. EDN: [VSDWMD](#)
- Федоров Н.И., Мухаметзянова К.Ф., Сидорова Л.В. (2002) Суммарное содержание и сезонная динамика алкалоидов у *Delphinium dictyocarpum* DC. и *D. uralense* Nevski в разных эколого-ценотических условиях на Южном Урале. *Растительные ресурсы*. 38(3): 54–59. EDN: [VSDWMX](#)
- Федоров Н.И., Назирова З.М., Сайтов М.С., Хусаинов А.Ф. (1985a) Влияние выпаса на подрост и подлесок сосняков снытевых Южного Урала. В: *Фитоценология антропогенной растительности: межвузовский научный сборник*. Издательство Башкирского государственного университета. Уфа: 133–137.
- Федоров Н.И., Назирова З.М., Хазиахметов Р.М. (1985b) Статистический анализ закономерностей горизонтальной структуры выпасаемых сосняков-кисличников Южного Урала. В: Миркин Б.М. (ред.) *Антропогенные процессы растительности*. Издательство Башкирского филиала Академии наук СССР. Уфа: 135–142.
- Федоров Н.И., Старухин Ф.И., Мигранова И.Г., Исангулова А.А., Никитина В.С. (1997) Влияние механического повреждения растений *Aconitum septentrionale* Koelle на содержание в них дитерпенового алкалоида лаппаконитина. *Растительные ресурсы*. 33(3): 62–67. EDN: [VONRZH](#)
- Федоров Н.И., Хазиев Ф.Х., Габбасова И.М., Сулейманов Р.Р., Жигунова С.Н., Лугманова М.Р., Михайленко О.И., Гарипов Т.Т. (2009) Биологические ресурсы Южного Урала: фундаментальные основы рационального использования. Издательство «Гилем». Уфа: 256. EDN: [TITSL](#)
- Хайритдинова Э.Д., Цырлина Е.М., Спирихин Л.В., Федоров Н.И., Ефремов Ю.Я., Юнусов М.С. (2003) 16-Деметоксиметилликаконитин-новый нордигтерпеновый алкалоид из корней растения *Delphinium siveolatum*. *Известия Академии наук. Серия химическая*. (9): 1968–1970. EDN: [VXSMFZ](#)
- Цыпышева И.П., Галкин Е.Г., Ковальская А.В., Петрова П.Р., Байкова И.П., Оршанская Я.Р., Федорова В.А., Федоров Н.И., Галин Ф.З., Зарубаев В.В. (2017) Противовирусная активность суммы алкалоидов *Genista tinctoria* и ее отдельных фракций в отношении вируса гриппа А (H1N1) pdm09. *Химия растительного сырья*. (3): 71–76. <https://doi.org/10.14258/jcprm.2017031726> EDN: [ZFLNVT](#)
- Цыпышева И.П., Федоров Н.И., Оршанская Я.Р., Федорова В.А., Зарубаев В.В. (2016) Активность *Chamaecytisus ruthenicus* (Fabaceae) в отношении вируса гриппа А (H1N1). *Химия растительного сырья*. (2): 153–156. <https://doi.org/10.14258/jcprm.2016021118> EDN: [WKTZCL](#)
- Широких П.С., Федоров Н.И., Жигунова С.Н., Бикбаев И.Г., Туктамышев И.Р., Баишева Э.З., Гулов Д.М., Гимазетдинов В.Д., Габбасова Д.Т., Шендель Г.В. и др. (2025) Закономерности лесовосстановления и оценка запасов углерода на залежных землях в широколиственно-лесной зоне Республики Башкортостан. В: Гулев С.К., Ольчев А.В. (ред.) *Карбоновые полигоны: мониторинг, геоинформационные системы, секвестрационные технологии*. Научный мир. Москва: 303–317.
- Fedorov N., Bikbaev I., Shirokikh P., Zhigunova S., Tuktamyshev I., Mikhaylenko O., Martynenko V., Kulagin A., Giniyatullin R., Urazgildin R. и др. (2023a) Estimation of Carbon Stocks of Birch Forests on Abandoned Arable Lands in the Cis-Ural Using Unmanned Aerial Vehicle-Mounted LiDAR Camera. *Forests*. 14(12): 2392. <https://doi.org/10.3390/f14122392> EDN: [EVLWDX](#)

- Fedorov N., Kutueva A., Muldashev A., Verkhozina A., Lashchinskiy N., Martynenko V. (2022a) Analysis of the Potential Range of *Anticlea sibirica* L. (Kunth) and Its Changes under Moderate Climate Change in the 21<sup>st</sup> Century. *Plants*. **11**(23): 3270. <https://doi.org/10.3390/plants11233270> EDN: UYDDVS
- Fedorov N., Muldashev A., Mikhaylenko O., Zhigunova S., Baisheva E., Shirokikh P., Bikbaev I., Martynenko V. (2024a) Forecast the Habitat Sustainability of *Schoenus ferrugineus* L. (Cyperaceae) in the Southern Urals under Climate Change. *Plants*. **13**(11): 1563. <https://doi.org/10.3390/plants13111563> EDN: DVVJGF
- Fedorov N., Shirokikh P., Baisheva E., Zhigunova S., Muldashev A., Tuktamyshev I., Bikbaev I., Martynenko V., Naumova L. (2025a) Vegetation dynamics, productivity, and carbon stock in plant matter in the drained Berkazan-Kamysh peatland (Bashkir Cis-Urals) after rewetting. *Land*. **14**(9): 1729. <https://doi.org/10.3390/land14091729> EDN: JSUZSG
- Fedorov N., Shirokikh P., Zhigunova S., Baisheva E., Tuktamyshev I., Bikbaev I., Komissarov M., Zaitsev G., Giniyatullin R., Gabbasova I. et al. (2023b) Dynamics of Biomass and Carbon Stocks during Reforestation on Abandoned Agricultural Lands in Southern Ural Region. *Agriculture*. **13**(7): 1427. <https://doi.org/10.3390/agriculture13071427> EDN: PMJILG
- Fedorov N., Shirokikh P., Zhigunova S., Baisheva E., Komissarov M., Muldashev A., Gabbasova D., Akhmetova M., Tuktamyshev I., Bikbaev I. et al. (2025b) Productivity, carbon sequestration and species diversity in virgin and secondary meadow steppes of the Bashkir Cis-Urals. *Scientific Reports*. **15**(1): 17268. <https://doi.org/10.1038/s41598-025-02493-y> EDN: XUZIKW
- Fedorov N., Tuktamyshev I., Bikbaev I., Shirokikh P., Zhigunova S., Baisheva E., Martynenko V. (2024b) Spatiotemporal dynamics of *Betula pendula* crown cover on abandoned arable land in a broad-leaved forest zone of Bashkir Cis-Ural. *Forests*. **15**(1): 34. <https://doi.org/10.3390/f15010034> EDN: YONCWZ
- Fedorov N., Zhigunova S., Shirokikh P., Baisheva E., Martynenko V. (2023c) Analysis of the Potential Range of Mountain Pine-Broadleaf Ecotone Forests and Its Changes under Moderate and Strong Climate Change in the 21<sup>st</sup> Century. *Plants*. **12**(21): 3698. <https://doi.org/10.3390/plants12213698> EDN: EJVYXI
- Fedorov N.I., Zhigunova S.N., Martynenko V.B., Mikhaylenko O.I. (2022b) Seasonal development of tree species in urban and peri-urban forests in drought. *Applied Ecology and Environmental Research*. **20**(5): 4409–4427. [https://doi.org/10.15666/aeer/2005\\_44094427](https://doi.org/10.15666/aeer/2005_44094427) EDN: CMABOC
- Gabbasov T.M., Tsyrlina E.M., Spirikhin L. V., Fedorov N.I., Yunusov M.S. (2008a) 6-Oxocorumdaphine and 18-methoxyeladine, new norditerpene alkaloids from the aerial part of *Delphinium uralense*. *Chemistry of Natural Compounds*. **44**(6): 745–748. <https://doi.org/10.1007/s10600-009-9184-6> EDN: LLJFMB
- Gabbasov T.M., Tsyrlina E.M., Spirikhin L. V., Fedorov N.I., Yunusov M.S. (2008b) Uraphine, a new norditerpene alkaloid from the aerial part of *Delphinium uralense*. *Chemistry of Natural Compounds*. **44**(4): 472–474. <https://doi.org/10.1007/s10600-008-9099-7> EDN: LLOHYH
- Khairitdinova E.D., Tsyrlina E.M., Spirikhin L. V., Fedorov N.I., Yunusov M.S. (2005a) Norditerpene alkaloids from *Delphinium cuneatum*. *Chemistry of Natural Compounds*. **41**(5): 572–574. <https://doi.org/10.1007/s10600-005-0209-5> EDN: LIWFUD
- Khairitdinova E.D., Tsyrlina E.M., Spirikhin L. V., Fedorov N.I., Yunusov M.S. (2005b) Alpine, a new norditerpene alkaloid from *Delphinium alpinum*. *Chemistry of Natural Compounds*. **41**(5): 575–577. <https://doi.org/10.1007/s10600-005-0210-z> EDN: LIWFTJ
- Tsypysheva I.P., Galkin E.G., Baikova I.P., Fedorov N.I., Petrova P.R., Orshanskaya Ya.R., Fedorova V.A., Zarubae V. V. (2015) Activity of *Thermopsis schischkinii* alkaloids against influenza A(H1N1)pdm09 virus. *Chemistry of Natural Compounds*. **51**(5): 1003–1005. <https://doi.org/10.1007/s10600-015-1479-1> EDN: WRFHOH
- Yunusova S.G., Erastov A.S., Fedorov N.I., Sapozhnikova T.A., Khisamutdinova R.Yu., Yunusov M.S. (2025) Lipids from the aerial part of *Pulmonaria obscura* and their antioxidant activity. *Chemistry of Natural Compounds*. **61**(6): 1067–1072. <https://doi.org/10.1007/s10600-025-04828-7> EDN: PMTYAS
- Yunusova S.G., Erastov A.S., Fedorov N.I., Yunusov M.S. (2024) Lipids from roots of *Pulmonaria obscura*. *Chemistry of Natural Compounds*. **60**(6): 1130–1132. <https://doi.org/10.1007/s10600-024-04535-9> EDN: KEYKFO
- Yunusova S.G., Khatmulina L.I., Fedorov N.I., Ermolaeva N.A., Galkin E.G., Yunusov M.S. (2012) Polyunsaturated fatty acids from several plant species of the family Boraginaceae. *Chemistry of Natural Compounds*. **48**(3): 361–366. <https://doi.org/10.1007/s10600-012-0252-y> EDN: QDRSRT
- Yunusova S.G., Yunusov M.S., Fedorov N.I. (2018) Seed lipids from *Pulmonaria obscura*. *Chemistry of Natural Compounds*. **54**(4): 634–637. <https://doi.org/10.1007/s10600-018-2434-8> EDN: YCDVOH
- Yunusova S.G., Yunusov M.S., Fedorov N.I. (2022) Lipids from roots of *Onosma simplicissima*. *Chemistry of Natural Compounds*. **58**(4): 732–734. <https://doi.org/10.1007/s10600-022-03779-7> EDN: VURUEA

## REFERENCES

- Bakhtiyarova R.M., Gabitova D.M., Galeev E.I., Ganiev R.M., Kanchurin M.N., Konovalov V.F., Kulagin A.Yu., Mukhametzyanova K.F., Nikolenko A.G., Redkina N.N. *et al.* (2000) Genetic aspects of biodiversity conservation [Geneticheskie aspekty sokhraneniya biologicheskogo raznoobraziya]. Bashkir State University Publishing. Ufa: 108. EDN: [VMLYYR](#) (in Russian)
- Gulov D.M. (2025) Functional traits of plants of tall-grass and bog subalpine phytocenoses of the northwestern Caucasus (Teberda National Park) [Funktsionalnye priznaki rasteniy vysokotravnykh i bolotnykh subalpiyskikh fitotsenozov severo-zapadnogo Kavkaza (Teberdinskiy natsionalnyy park)]. Ufa University of Science and Technology. Ufa: 193. [Dissertation for the Degree of Candidate of Biological Sciences] (in Russian)
- Zhigunova S.N. (2019) Medicinal flora of the Southern Urals: assessment of resource potential and principles of sustainable use [Lekarstvennaya flora Yuzhnogo Urala: otsenka resursnogo potentsiala i osnovy neistoshchitel'nogo ispolzovaniya]. Bashkir State University. Ufa: 290. [Dissertation for the Degree of Doctor of Biological Sciences] EDN: [FPBRRU](#) (in Russian)
- Isangulova A.A. (2003) Population structure and patterns of lappaconitine content in rhizomes of *Aconitum lycoctonum* L. in the Southern Urals [Populyatsionnaya struktura i zakonomernosti sodержaniya lappakonitina v kornevishchakh rasteniy *Aconitum lycoctonum* L. na Yuzhnom Urale]. Bashkir State University. Ufa: 149. [Dissertation for the Degree of Candidate of Biological Sciences] (in Russian)
- Ishbirdina L.M., Fedorov N.I. (2003) Karyologic analysis of *Delphinium* (Ranunculaceae) species in the Southern Urals. *Botanical Journal*. **88**(8): 8–19. EDN: [OKCCZL](#) (in Russian)
- Kanchurin M.N. (2001) Phenotypic and genotypic characteristics of the *Delphinium aggr. elatum* L. complex in the Southern Urals [Fenotipicheskaya i genotipicheskaya kharakteristika kompleksa *Delphinium aggr. elatum* L. na Yuzhnom Urale]. Bashkir State University. Ufa: 156. [Dissertation for the Degree of Candidate of Biological Sciences] EDN: [ODOSVR](#) (in Russian)
- Kutueva A.G. (2022) Analysis of patterns of modern distribution of relict species of the Pleistocene complex in the Southern Urals and the possible influence of climate change on their distribution [Analiz zakonomernostey sovremennogo rasprostraneniya vidov-reliktoy pleystotsenovogo kompleksa na Yuzhnom Urale i vozmozhnogo vliyaniya na ikh rasprostranenie klimaticheskikh izmeneniy]. Vladimir State University. Vladimir: 157. [Dissertation for the Degree of Candidate of Biological Sciences] EDN: [JHURCK](#) (in Russian)
- Lugmanova M.R. (2007) Alkaloid-bearing species of the flora of the Cis-Urals (identification, ecological and cenotic patterns of distribution, prospects for resource use) [Alkaloidonosnye vidy flory Preduralya (vyyavlenie, ekologo-tsenoticheskie zakonomernosti rasprostraneniya, perspektivy resursnogo ispolzovaniya)]. Institute of Biology, Ufa Scientific Centre of the Russian Academy of Sciences. Ufa: 187. [Dissertation for the Degree of Candidate of Biological Sciences] EDN: [NOYZOR](#) (in Russian)
- Martynenko V.B. (ed.) (2021) Red Data Book of the Republic of Bashkortostan. Volume 1: Plants and fungi [Krasnaya kniga Respubliki Bashkortostan. Tom 1: Rasteniya i griby]. 3<sup>rd</sup> ed. Studiya Onlayn Publishing. Moscow: 392. EDN: [RTRDGI](#) (in Russian)
- Mirkin B.M. (ed.) (2011) Red Data Book of the Republic of Bashkortostan. Volume 1: Plants and fungi [Krasnaya kniga Respubliki Bashkortostan. Tom 1: Rasteniya i griby]. 2<sup>nd</sup> ed. MediaPrint Publishing. Ufa: 384. EDN: [TGHMMD](#) (in Russian)
- Mirkin B.M., Gorskaya T.G., Nuritdinov I.V., Fedorov N.I., Yanturin S.I. (1984a) Phytocenotic patterns of sown meadows [Fitotsenoticheskie zakonomernosti seyanykh lugov]. In: *Shcherbakov Yu.V. (ed.) Interuniversity collection of scientific papers. Rational use and protection of meadows of the Urals [Mezhvuzovskiy sbornik nauchnykh trudov. Ratsionalnoe ispolzovanie i okhrana lugov Urala]*. Perm Agricultural Institute. Perm: 58–67. (in Russian)
- Mirkin B.M., Gorskaya T.G., Nuritdinov I.F., Fedorov N.I., Must N.M., Burkhanchin R.R., Rozenberg G.S., Yanturin S.I. (1984b) Grass sowing and phytocenology [Travoseyanie i fitotsenologiya]. *Biological Sciences [Biologicheskie nauki]*. (3): 5–15. (in Russian)
- Mukhametzyanova K.F. (2000) Biological features and distribution of the Southern Ural endemic *Delphinium uralense* Nevski [Biologicheskie osobennosti i rasprostranenie endemika Yuzhnogo Urala *Delphinium uralense* Nevski]. Bashkir State University. Ufa: 143. [Dissertation for the Degree of Candidate of Biological Sciences] (in Russian)
- Samoylova L.Yu. (2012) Characteristics of the population structure, alkaloid content and resource use potential of *Thalictrum minus* L. and *Thalictrum simplex* L. in the Southern Urals [Kharakteristika populyatsionnoy struktury, sodержaniya alkaloidov i vozmozhnost resursnogo ispolzovaniya

- vidov *Thalictrum minus* L. i *Thalictrum simplex* L. na Yuzhnom Urale]. Bashkir State University. Ufa: 143. [Dissertation for the Degree of Candidate of Biological Sciences] (in Russian)
- Tuktamyshev I.R. (2025) Ecological and biological aspects of the formation of forest ecosystems on abandoned arable lands of the Bashkir Cis-Urals [Ekologo-biologicheskie aspekty formirovaniya lesnykh ekosistem na neispolzuemykh pashnyakh Bashkirskogo Preduralya]. Orenburg State University. Orenburg: 149. [Dissertation for the Degree of Candidate of Biological Sciences] (in Russian)
- Fedorov N.I. (1988) Influence of grazing on the lower layers of pine-birch forests of the Southern Urals [Vliyaniye vypasa na nizhnie yarusy sosnovo-berezovykh lesov Yuzhnogo Urala]. Lomonosov Moscow State University. Moscow: 190. [Dissertation for the Degree of Candidate of Biological Sciences] (in Russian)
- Fedorov N.I. (2003) The genus *Delphinium* L. in the Southern Urals: ecology, population structure and biochemical features [Rod *Delphinium* L. na Yuzhnom Urale: ekologiya, populyatsionnaya struktura i biokhimicheskie osobennosti]. Gilem Publishing. Ufa: 149. EDN: [TIEXBJ](#) (in Russian)
- Fedorov N.I. (2006) *Aconitum* L. and *Delphinium* L. in the Southern Urals: intraspecific structure, patterns of alkaloid content, optimization of resource use [*Aconitum* L. i *Delphinium* L. na Yuzhnom Urale: vnutrividovaya struktura, zakonomernosti sodержaniya alkaloidov, optimizatsiya resursnogo ispolzovaniya]. Ufa Institute of Biology of the Russian Academy of Sciences. Ufa: 272. [Dissertation for the Degree of Doctor of Biological Sciences] (in Russian)
- Fedorov N.I. (2012) Phenetic analysis of populations of complexes of closely related species of the genus *Delphinium* in the Southern Urals [Fenicheskiy analiz populyatsiy kompleksov blizkorodstvennykh vidov roda *Delphinium* na Yuzhnom Urale]. In: Mirkin B.M. (ed.) *Current state of the basic concepts of vegetation science [Sovremennoe sostoyaniye osnovnykh kontseptsiy nauki o rastitelnosti]*. Gilem Publishing. Ufa: 118–123. EDN: [VYSESH](#) (in Russian)
- Fedorov N.I., Zhigunova S.N., Mikhaylenko O.I. (2013) Methodological foundations of optimization resource use of officinal flora in the South Urals. Nauka Publishing. Moscow: 212. EDN: [TIEXEB](#) (in Russian)
- Fedorov N.I., Ishbirdina L.M., Isangulova A.A., Yanbaev Yu.A. (1999) Trends in genetic and morphological variation of monkshood (*Aconitum septentrionale* Koelle) plants along the altitudinal gradient in the Iremel' mountain range. *Russian Journal of Ecology*. (4): 261–265. EDN: [VSDWLT](#) (in Russian)
- Fedorov N.I., Martyanov N.A. (1993) Features of distribution and dynamics of coenopopulations of *Aconitum septentrionale* Koelle in plant communities of Bashkiria [Osobennosti rasprostraneniya i dinamiki tsenopopulyatsiy *Aconitum septentrionale* Koelle v rastitelnykh soobshchestvakh Bashkirii]. *Vegetation Resources*. 29(3): 29–34. EDN: [VXPYPL](#) (in Russian)
- Fedorov N.I., Martyanov N.A., Nikitina V.S., Ishbirdina L.M. (1996) Content of the alkaloid lappaconitine in the underground and aboveground parts of *Aconitum septentrionale* Koelle in plant communities of Bashkiria [Soderzhanie alkaloida lappakonitina v podzemnoy i nadzemnoy chastyakh *Aconitum septentrionale* Koelle v rastitelnykh soobshchestvakh v Bashkirii]. *Vegetation Resources*. 32(3): 96–101. EDN: [VLWONN](#) (in Russian)
- Fedorov N.I., Melent'ev A.I., Mikhajlenko O.I., Gurkova Ja.O., Zhigunova S.N., Abdrakhimova G.S., Shendel' G.V. (2015) Method for increasing alkaloid lappaconitine in prepared rhizomes of *Aconitum septentrionale* Koelle. Patent № RU 2569359 C1. EDN: [AKVUSA](#) (in Russian)
- Fedorov N.I., Melentev A.I., Mikhajlenko O.I., Gurkova Ja.O., Zhigunova S.N., Kuzmina L.Ju., Abdrakhimova G.S., SHendel G.V. (2016) Method of increasing content of alkaloid lappaconitine in prepared rhizomes of *Aconitum septentrionale* Koelle. Patent № RU 2580042 C2. EDN: [JVNRBN](#) (in Russian)
- Fedorov N.I., Mukhametzyanova K.F. (2002) On the phenotypic variety of *Delphinium dictyocarpum* (Ranunculaceae) on the Southern Urals. *Botanical Journal*. 87(10): 85–90. EDN: [VSDWMD](#) (in Russian)
- Fedorov N.I., Mukhametzyanova K.F., Sidorova L.V. (2002) Total content and seasonal dynamics of alkaloids in *Delphinium dictyocarpum* DC. and *D. uralense* Nevski in different ecological coenotic conditions on Southern Ural. *Vegetation Resources*. 38(3): 54–59. EDN: [VSDWMX](#) (in Russian)
- Fedorov N.I., Nazirova Z.M., Saitov M.S., Khusainov A.F. (1985a) Influence of grazing on undergrowth and understory of herb-rich pine forests of the Southern Urals [Vliyaniye vypasa na podrost i podlesok sosnyakov snytevykh Yuzhnogo Urala]. In: *Phytocenology of anthropogenic vegetation: interuniversity scientific collection [Fitotsenologiya antropogennoy rastitelnosti: mezhvuzovskiy nauchnyy sbornik]*. Bashkir State University Publishing. Ufa: 133–137. (in Russian)
- Fedorov N.I., Nazirova Z.M., Khaziakhmetov R.M. (1985b) Statistical analysis of patterns of horizontal structure of grazed oxalis pine forests of the Southern Urals [Statisticheskiy analiz zakonomernostey gorizontальной struktury vypasaemykh sosnyakov-kislichnikov Yuzhnogo Urala]. In: Mirkin B.M. (ed.) *Anthropogenic processes of vegetation [Antropogennyye protsessy*

- rastitelnosti*. Bashkir Branch of the USSR Academy of Sciences Publishing. Ufa: 135–142. (in Russian)
- Fedorov N.I., Starukhin F.I., Migranova I.G., Isangulova A.A., Nikitina V.S. (1997) Influence of mechanical damage of plants of *Aconitum septentrionale* Koelle on the contents of diterpene alkaloid lappakonitin in them. *Vegetation Resources*. **33**(3): 62–67. EDN: [VQNRZH](#) (in Russian)
- Fedorov N.I., Khaziev F.K., Gabbasova I.M., Suleimanov R.R., Zhigunova S.N., Lugmanova M.R., Mikhailenko O.I., Garipov T.T. (2009) Biological resources of the Southern Urals: fundamental basics of rational using. Gilem Publishing. Ufa: 256. EDN: [TITTSL](#) (in Russian)
- Khairitdinova E.D., Tsirlina E.M., Spirikhin L.V., Fedorov N.I., Efremov Yu.Ya., Yunusov M.S. (2003) 16-Demethoxymethyllycaconitine, a new norditerpenoid alkaloid from *Delphinium cuneatum*. *Russian Chemical Bulletin*. (9): 1968–1970. EDN: [YXSMFZ](#) (in Russian)
- Tsyppsheva I.P., Galkin E.G., Kovalskaia A.V., Petrova P.R., Baikova I.P., Orshanskaia Ia.R., Fedorova V.A., Fedorov N.I., Galin F.Z., Zarubaev V.V. (2017) Antiviral activity of the sum of alkaloids of *Genista tinctoria* and its separate fractions on the influenza virus A (H1N1) pdm09. *Chemistry of plant raw material*. (3): 71–76. <https://doi.org/10.14258/jcprm.2017031726> EDN: [ZFLNVT](#) (in Russian)
- Tsyppsheva I.P., Galkin E.G., Fedorov N.I., Orshanskaya Ya.P., Fedorova V.A., Zarubaev V.V. (2016) Activity of *Chamaecytisus ruthenicus* (Fabaceae) against influenza virus A (H1N1). *Chemistry of plant raw material*. (2): 153–156. <https://doi.org/10.14258/jcprm.2016021118> EDN: [WKTZCL](#) (in Russian)
- Shirokikh P.S., Fedorov N.I., Zhigunova S.N., Bikbaev I.G., Tuktamyshev I.R., Baisheva E.Z., Gulov D.M., Gimazetdinov V.D., Gabbasova D.T., Shendel G.V. et al. (2025) Patterns of reforestation and assessment of carbon stocks on abandoned lands in the broad-leaved forest zone of the Republic of Bashkortostan [Zakonomernosti lesovosstanovleniya i otsenka zapasov ugleroda na zalezhnnykh zemlyakh v shirokolistvenno-lesnoy zone Respubliki Bashkortostan]. In: Gulev S.K., Olchev A.V. (eds.) *Carbon polygons: monitoring, geographic information systems, sequestration technologies [Karbonovye poligony: monitoring, geoinformatsionnye sistemy, sekvestratsionnye tekhnologii]*. Nauchnyy Mir Publishing. Moscow: 303–317. (in Russian)
- Fedorov N., Bikbaev I., Shirokikh P., Zhigunova S., Tuktamyshev I., Mikhaylenko O., Martynenko V., Kulagin A., Giniyatullin R., Urazgildin R. u dr. (2023a) Estimation of Carbon Stocks of Birch Forests on Abandoned Arable Lands in the Cis-Ural Using Unmanned Aerial Vehicle-Mounted LiDAR Camera. *Forests*. **14**(12): 2392. <https://doi.org/10.3390/f14122392> EDN: [EVLWDX](#)
- Fedorov N., Kutueva A., Muldashev A., Verkhovina A., Lashchinskiy N., Martynenko V. (2022a) Analysis of the Potential Range of *Anticlea sibirica* L. (Kunth) and Its Changes under Moderate Climate Change in the 21<sup>st</sup> Century. *Plants*. **11**(23): 3270. <https://doi.org/10.3390/plants11233270> EDN: [UYDDVS](#)
- Fedorov N., Muldashev A., Mikhaylenko O., Zhigunova S., Baisheva E., Shirokikh P., Bikbaev I., Martynenko V. (2024a) Forecast the Habitat Sustainability of *Schoenus ferrugineus* L. (Cyperaceae) in the Southern Urals under Climate Change. *Plants*. **13**(11): 1563. <https://doi.org/10.3390/plants13111563> EDN: [DWWJGF](#)
- Fedorov N., Shirokikh P., Baisheva E., Zhigunova S., Muldashev A., Tuktamyshev I., Bikbaev I., Martynenko V., Naumova L. (2025a) Vegetation dynamics, productivity, and carbon stock in plant matter in the drained Berkazan-Kamysh peatland (Bashkir Cis-Urals) after rewetting. *Land*. **14**(9): 1729. <https://doi.org/10.3390/land14091729> EDN: [JSUZSG](#)
- Fedorov N., Shirokikh P., Zhigunova S., Baisheva E., Tuktamyshev I., Bikbaev I., Komissarov M., Zaitsev G., Giniyatullin R., Gabbasova I. et al. (2023b) Dynamics of Biomass and Carbon Stocks during Reforestation on Abandoned Agricultural Lands in Southern Ural Region. *Agriculture*. **13**(7): 1427. <https://doi.org/10.3390/agriculture13071427> EDN: [PMJILG](#)
- Fedorov N., Shirokikh P., Zhigunova S., Baisheva E., Komissarov M., Muldashev A., Gabbasova D., Akhmetova M., Tuktamyshev I., Bikbaev I. et al. (2025b) Productivity, carbon sequestration and species diversity in virgin and secondary meadow steppes of the Bashkir Cis-Urals. *Scientific Reports*. **15**(1): 17268. <https://doi.org/10.1038/s41598-025-02493-y> EDN: [XUZJKW](#)
- Fedorov N., Tuktamyshev I., Bikbaev I., Shirokikh P., Zhigunova S., Baisheva E., Martynenko V. (2024b) Spatiotemporal dynamics of *Betula pendula* crown cover on abandoned arable land in a broad-leaved forest zone of Bashkir Cis-Ural. *Forests*. **15**(1): 34. <https://doi.org/10.3390/f15010034> EDN: [YONCWZ](#)
- Fedorov N., Zhigunova S., Shirokikh P., Baisheva E., Martynenko V. (2023c) Analysis of the Potential Range of Mountain Pine-Broadleaf Ecotone Forests and Its Changes under Moderate and Strong Climate Change in the 21<sup>st</sup> Century. *Plants*. **12**(21): 3698. <https://doi.org/10.3390/plants12213698> EDN: [EJVYXJ](#)

- Fedorov N.I., Zhigunova S.N., Martynenko V.B., Mikhaylenko O.I. (2022b) Seasonal development of tree species in urban and peri-urban forests in drought. *Applied Ecology and Environmental Research*. **20**(5): 4409–4427. [https://doi.org/10.15666/aeer/2005\\_44094427](https://doi.org/10.15666/aeer/2005_44094427) EDN: CMABOC
- Gabbasov T.M., Tsyrlina E.M., Spirikhin L. V., Fedorov N.I., Yunusov M.S. (2008a) 6-Oxocorumdaphine and 18-methoxyeladine, new norditerpene alkaloids from the aerial part of *Delphinium uralense*. *Chemistry of Natural Compounds*. **44**(6): 745–748. <https://doi.org/10.1007/s10600-009-9184-6> EDN: LLJFMB
- Gabbasov T.M., Tsyrlina E.M., Spirikhin L. V., Fedorov N.I., Yunusov M.S. (2008b) Uraphine, a new norditerpene alkaloid from the aerial part of *Delphinium uralense*. *Chemistry of Natural Compounds*. **44**(4): 472–474. <https://doi.org/10.1007/s10600-008-9099-7> EDN: LLOHYH
- Khairitdinova E.D., Tsyrlina E.M., Spirikhin L. V., Fedorov N.I., Yunusov M.S. (2005a) Norditerpene alkaloids from *Delphinium cuneatum*. *Chemistry of Natural Compounds*. **41**(5): 572–574. <https://doi.org/10.1007/s10600-005-0209-5> EDN: LIWFUD
- Khairitdinova E.D., Tsyrlina E.M., Spirikhin L. V., Fedorov N.I., Yunusov M.S. (2005b) Alpine, a new norditerpene alkaloid from *Delphinium alpinum*. *Chemistry of Natural Compounds*. **41**(5): 575–577. <https://doi.org/10.1007/s10600-005-0210-z> EDN: LIWFTJ
- Tsyppsheva I.P., Galkin E.G., Baikova I.P., Fedorov N.I., Petrova P.R., Orshanskaya Ya.R., Fedorova V.A., Zarubaev V. V. (2015) Activity of *Thermopsis schischkinii* alkaloids against influenza A(H1N1)pdm09 virus. *Chemistry of Natural Compounds*. **51**(5): 1003–1005. <https://doi.org/10.1007/s10600-015-1479-1> EDN: WRFHOH
- Yunusova S.G., Erastov A.S., Fedorov N.I., Sapozhnikova T.A., Khisamutdinova R.Yu., Yunusov M.S. (2025) Lipids from the aerial part of *Pulmonaria obscura* and their antioxidant activity. *Chemistry of Natural Compounds*. **61**(6): 1067–1072. <https://doi.org/10.1007/s10600-025-04828-7> EDN: PMTYAS
- Yunusova S.G., Erastov A.S., Fedorov N.I., Yunusov M.S. (2024) Lipids from roots of *Pulmonaria obscura*. *Chemistry of Natural Compounds*. **60**(6): 1130–1132. <https://doi.org/10.1007/s10600-024-04535-9> EDN: KEYKFO
- Yunusova S.G., Khatmulina L.I., Fedorov N.I., Ermolaeva N.A., Galkin E.G., Yunusov M.S. (2012) Polyunsaturated fatty acids from several plant species of the family Boraginaceae. *Chemistry of Natural Compounds*. **48**(3): 361–366. <https://doi.org/10.1007/s10600-012-0252-y> EDN: QDRSRT
- Yunusova S.G., Yunusov M.S., Fedorov N.I. (2018) Seed lipids from *Pulmonaria obscura*. *Chemistry of Natural Compounds*. **54**(4): 634–637. <https://doi.org/10.1007/s10600-018-2434-8> EDN: YCDVOH
- Yunusova S.G., Yunusov M.S., Fedorov N.I. (2022) Lipids from roots of *Onosma simplicissima*. *Chemistry of Natural Compounds*. **58**(4): 732–734. <https://doi.org/10.1007/s10600-022-03779-7> EDN: VURUEA

Полный список трудов Николая Ивановича Федорова можно найти в репозитории, по ссылке <https://disk.yandex.ru/i/8hc3RKEI-H5OAg>

#### Цитировать как

Жигунова С.Н., Мартыненко В.Б., Широких П.С., Ахметова М.Р., Баишева Э.З. (2026). Памяти Николая Ивановича Федорова. *Экобиотех*. **9**(2): 276-301. DOI: <http://doi.org/10.31163/2618-964X/2026-22> EDN: <https://www.elibrary.ru/ugpfxs>

#### Cited as

Zhigunova S.N., Martynenko V.B., Shirokikh P.S., Akhmetova M.R., Baisheva E.Z. (2026) In memory of Nikolay Ivanovich Fedorov. *Ecobiotech*. **9**(2): 276-301. DOI: <http://doi.org/10.31163/2618-964X/2026-22> EDN: <https://www.elibrary.ru/ugpfxs>

#### Сведения об авторах

**Жигунова Светлана Николаевна**, д.б.н., Уфимский Институт биологии Уфимского федерального исследовательского центра РАН, Уфа, Россия. E-mail: [zigusvet@yandex.ru](mailto:zigusvet@yandex.ru), SPIN: 7759-5812, ORCID: 0000-0002-7129-8292, Scopus ID: 26536981800, WoS Research ID: J-6349-2018.

#### Information About the Authors

**Svetlana N. Zhigunova**, Doctor in Biological Sciences, Ufa Institute of Biology of the Ufa Federal Research Center of the Russian Academy of Sciences, Ufa, Russian Federation. E-mail: [zigusvet@yandex.ru](mailto:zigusvet@yandex.ru), AuthorID:169044, SPIN-код:7759-5812, ORCID: 0000-0002-7129-8292, Scopus Author ID: 26536981800, WoS Research ID: J-6349-2018

**Мартыненко Василий Борисович**, д.б.н., Уфимский Институт биологии Уфимского федерального исследовательского центра РАН, Уфа, Россия. E-mail: [vb-mart@mail.ru](mailto:vb-mart@mail.ru), [SPIN: 8870-9854](#), [ORCID: 0000-0002-9071-3789](#), [Scopus ID: 36936584700](#), [WoS Research ID: O-9784-2015](#).

**Широких Павел Сергеевич**, д.б.н., Уфимский Институт биологии Уфимского федерального исследовательского центра РАН, Уфа, Россия. E-mail: [shirpa@mail.ru](mailto:shirpa@mail.ru), [SPIN: 9527-0060](#), [ORCID: 0000-0003-1864-4878](#), [Scopus ID: 26536701600](#), [WoS Research ID: S-3250-2017](#).

**Ахметова Миляуша Ринатовна**, к.б.н., Уфимский Институт биологии Уфимского федерального исследовательского центра РАН, Уфа, Россия. E-mail: [mishaulya@yandex.ru](mailto:mishaulya@yandex.ru), [SPIN: 4565-9929](#), [ORCID: 0000-0002-7463-583X](#), [Scopus ID: 59904270900](#), [WoS Research ID: A-7062-2015](#).

**Баишева Эльвира Закирьяновна**, д.б.н., Уфимский Институт биологии Уфимского федерального исследовательского центра РАН, Уфа, Россия. E-mail: [elvbai@mail.ru](mailto:elvbai@mail.ru), [SPIN: 6500-1355](#), [ORCID: 0000-0002-0002-012X](#), [Scopus ID: 26535626600](#), [WoS Research ID: I-5788-2015](#).

**Vasyly B. Martynenko**, Doctor in Biological Sciences, Ufa Institute of Biology of the Ufa Federal Research Center of the Russian Academy of Sciences, Ufa, Russian Federation. E-mail: [vb-mart@mail.ru](mailto:vb-mart@mail.ru), [SPIN: 8870-9854](#), [ORCID: 0000-0002-9071-3789](#), [Scopus ID: 36936584700](#), [WoS Research ID: O-9784-2015](#).

**Pavel S. Shirokikh**, Doctor in Biological Sciences, Ufa Institute of Biology of the Ufa Federal Research Center of the Russian Academy of Sciences, Ufa, Russian Federation. E-mail: [shirpa@mail.ru](mailto:shirpa@mail.ru), [SPIN: 9527-0060](#), [ORCID: 0000-0003-1864-4878](#), [Scopus ID: 26536701600](#), [WoS Research ID: S-3250-2017](#).

**Milyausha R. Akhmetova**, PhD in Biological Sciences, Ufa Institute of Biology of the Ufa Federal Research Center of the Russian Academy of Sciences, Ufa, Russian Federation. E-mail: [mishaulya@yandex.ru](mailto:mishaulya@yandex.ru), [SPIN: 4565-9929](#), [ORCID: 0000-0002-7463-583X](#), [Scopus ID: 59904270900](#), [WoS Research ID: A-7062-2015](#).

**Elvira Z. Baisheva**, Doctor in Biological Sciences, Ufa Institute of Biology of the Ufa Federal Research Center of the Russian Academy of Sciences, Ufa, Russian Federation. E-mail: [elvbai@mail.ru](mailto:elvbai@mail.ru), [SPIN: 6500-1355](#), [ORCID: 0000-0002-0002-012X](#), [Scopus ID: 26535626600](#), [WoS Research ID: I-5788-2015](#).