

УДК 631.45:631.8(571.6)

DOI: 10.25221/2782-1978_2023_1_5

<https://elibrary.ru/gsgzyc>

85-летний юбилей Владимира Ивановича Голова

Елена Анатольевна Жарикова[✉], Ольга Михайловна Голодная

*Федеральный научный центр биоразнообразия наземной биоты Восточной Азии ДВО РАН
Владивосток, 690022, Российская Федерация*

[✉] *Автор-корреспондент, e-mail: ejarikova@mail.ru*

Получена 3 февраля 2023 г.; принята к публикации 28 февраля 2023 г.

Аннотация. Доктору биологических наук Владимиру Ивановичу Голову 6 марта 2022 года исполнилось 85 лет. Он широко известный специалист в области биогеохимии, агрохимии и плодородия почв Дальнего Востока России. Приводится краткое описание научного пути и достижений юбиляра, а также список его основных публикаций.

Ключевые слова: агрохимия, микроэлементы, торфо-гуминовые удобрения, почвы, Дальний Восток.

Dr. Vladimir Ivanovich Golov's 85th anniversary

Elena A. Zharikova[✉], Olga M. Golodnaya

*Federal Scientific Center of the East Asia Terrestrial Biodiversity,
Far Eastern Branch of the Russian Academy of Sciences Vladivostok,
690022, Russian Federation Corresponding author,*

[✉] *e-mail: ejarikova@mail.ru*

Received 3 February 2023; accepted 28 February 2023

Abstract. On March 6, 2022 Vladimir Ivanovich Golov celebrated his 85th anniversary. He is a well-known scientist, Doctor of Biology, a leading specialist in the study of biogeochemistry, agrochemistry and soil fertility in the Russian Far East.

Key words: agrochemistry, trace elements, peat-humic fertilizer, soils, Far East.



Ведущему специалисту в области агрохимии и экологии почв Дальнего Востока России, ветерану труда и Дальневосточного отделения РАН – Владимиру Ивановичу Голову 6 марта 2022 года исполнилось 85 лет. Но, общаясь с этим неординарным

человеком, забываешь о его возрасте. Всегда подтянутый, обладающий энциклопедическими знаниями и хорошим чувством юмора Владимир Иванович и сейчас готов выехать на полевые работы и заняться новым проектом.

Родом из большой семьи он не понаслышке знаком с крестьянским трудом и командной работой. Трудолюбие, отзывчивость, предприимчивость и стремление постоянно узнавать что-то новое – вот главные черты представителей династии Головых.

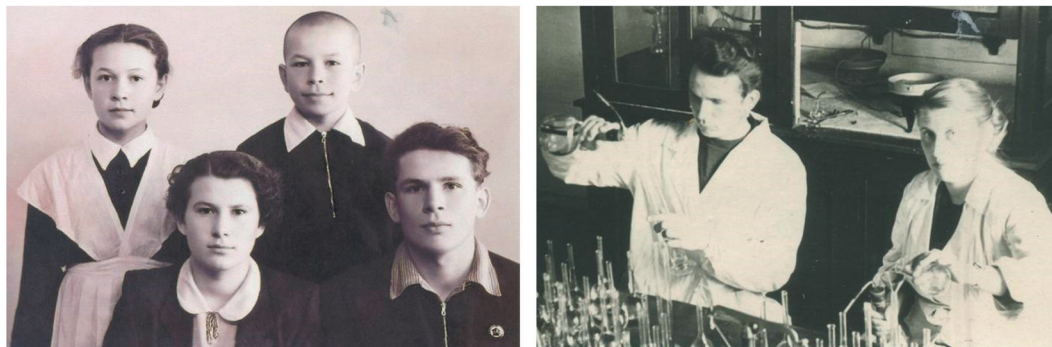


Рис. 1. В. И. Голов, студент 4 курса с младшим братом и сестрами (1958 г.) и в лаборатории Амурской сельскохозяйственной опытной станции (1960 г.).

Fig. 1. V. I. Golov, a 4th year student with his younger brother (1958) and sisters and in the laboratory of the Amur Agricultural Experimental Station (1960).

Благодаря подвижникам-учителям, не жалевшим время на дополнительные кружковые занятия, в школе Владимир Иванович увлекся биологией и химией, хотя интересовался и историей. Любимейшим занятием было чтение. На выбор профессии огромное влияние оказало авторитетное мнение старшего двоюродного брата – Геннадия Васильевича Голова, учившегося в ту пору на агрономическом факультете Благовещенского сельскохозяйственного института (ныне Дальневосточный государственный аграрный университет, ДальГАУ).

Десант прибывших на Дальний Восток из западных регионов страны высококвалифицированных специалистов, таких, как профессор химии Вячеслав Викторович Тихомиров, профессор, почвовед Андрей Терентьевич Терентьев, доцент Арнольд Петрович Тильба, преподававший ботанику и лесоведение, во многом способствовал появлению двух специалистов-агрохимиков братьев Владимира и Геннадия Головых.

Эрудированный, общительный, увлекающийся спортом и музыкой Владимир выделялся в студенческой среде и после окончания института был приглашен на должность научного сотрудника Амурской сельскохозяйственной опытной станции в отдел агрохимии. Бытовые неудобства деревенской жизни и мизерность зарплаты частично компенсировались наличием лаборатории с необходимым оборудованием и реактивами, и превосходной библиотекой, в которой можно было найти монографии Николая Ивановича Вавилова, Николая Максимовича Тулайкова, Александра Федоровича Лебедева и других опальных ученых по растениеводству, земледелию, агрохимии и почвоведению. Полностью сохранились и выпуски журнала «Почвоведение», начиная от момента его издания (1899 г.). Вдумчивое знакомство с фундаментальными трудами из различных отраслей знания в дальнейшем помогло молодому исследователю в обосновании и проведении собственных научных разработок.

Поскольку к тому времени уже была доказана невысокая эффективность внесения под сою основных элементов питания растений (азота, фосфора и калия), В. И. Голов направил свои усилия на выяснение влияния добавок различных микроэлементов на повышение урожайности сои. Большое внимание было уделено изучению миграции молибдена, его аккумуляции в различных субстратах и органах, эффективности действия на генеративные и репродуктивные органы сои и разработке эффективной технологии применения. Результатом серии опытов с молибденовыми удобрениями стала значительная прибавка урожая (21 ц/га при внесении молибдена и 10 ц/га на контроле). Были исследованы и другие микроэлементы. В этот период в Приамурье начали систематическое применение молибдена под сою путём предпосевной обработки семян жидким препаратом (Куркаев, Голов 1962).

Систематизировав и осмыслив экспериментальные данные, молодой научный сотрудник перешел к развитию предварительных теоретических подходов. Стало очевидным, что более продуктивно решать фундаментальные проблемы возможно в стенах Академии наук, а не отраслевой лаборатории. Поэтому было принято решение о переезде во Владивосток. В апреле 1962 года Владимир Иванович начал работать старшим лаборантом в лаборатории почвоведения Биолого-почвенного института Дальневосточного филиала СО АН СССР под руководством кандидата сельскохозяйственных наук Григория Ивановича Иванова. Прикладные, приоритетные для сельскохозяйственной отрасли работы, всячески поддерживал и академик ВАСХНИЛ Борис Александрович Неунылов. Эти столпы дальневосточного академического почвоведения во многом помогли Владимиру Ивановичу Голову стать признанным специалистом в области применения микроэлементов в полевых севооборотах российского Дальнего Востока. Сотрудничество с Николаем Максимовичем Костенковым, Надеждой Евдокимовной Стрельченко, Анатолием Павловичем Сапожниковым, Владимиром Ивановичем Ознобихиным и другими профессионалами, участие в экспедициях и работа на агрохимических стационарах, дискуссии на конференциях обогатили его кругозор и отшлифовали как высококлассного специалиста в области почвоведения и агрохимии.

Полученные на опытной станции прикладные навыки и хорошая теоретическая подготовка стали фундаментом для исследования биогеохимической обстановки на земледельческих территориях региона. В. И. Голов стал одним из пионеров исследований фундаментальных проблем круговорота микроэлементов в аграрных районах Дальнего Востока с учетом влияния мирового океана и техногенных источников на аэральный перенос серы и бора (Голов 1966, 1967).

Возглавив группу круговорота серы и микроэлементов в лаборатории агрохимии в 1966 году, Владимир Иванович доказал, что нестабильность содержания серы в агропочвах является результатом неравномерного применения органических удобрений. В своей книге по истории агрохимии Василий Григорьевич Минеев отметил заслуги юбиляра, указав, что тот «... проводил комплексные сопряженные исследования состояния других биогенных макро- и микроэлементов, определяющих уровень питания растений в соево-зерновых севооборотах. Были изучены вопросы превращения в дальневосточных почвах серы, бора, марганца, молибдена» (Минеев 2010, с. 740).

В 1968 году состоялась успешная защита кандидатской диссертации «Основные условия эффективного применения микроудобрений под сою на почвах Приморья и Приамурья», выполненной под руководством академика ВАСХНИЛ Бориса Александровича Неунылова и кандидата сельскохозяйственных наук Виктора Тимофеевича Куркаева.

Полученный экспериментальный материал позволил дать общую биогеохимическую характеристику сельскохозяйственных районов всего региона, установить содержание в почвах, растениях и природных водах (атмосферных, поверхностных и грунтовых) большинства микроэлементов и серы. Это, в свою очередь, послужило основой для разработки рекомендаций по рациональному применению серных, борных и молибденовых удобрений, которые до этих исследований практически не изучались. Результаты обследования крупных сельскохозяйственных зон Дальневосточного региона (Амурская область, Приморский, Хабаровский и Камчатский края) позволили установить наиболее важные закономерности в содержании элементов питания растений, в том числе и микроэлементов (Mn, B, Mo, Zn, Cu, Co, Cr, Ni) в пахотных почвах. В. И. Головым были разработаны и предложены для использования на практике интервалы агрохимически, биологически и экологически оптимальных концентраций этих элементов (Голов 1971).

Владимиру Ивановичу свойственно стремление всегда доводить свои научные изыскания до практического применения, с этим связано его активное участие в разработке методических рекомендаций по различным вопросам земледелия, в том числе и по выращиванию сои (Чухно и др. 1975; Федчун и др. 1985; Чайка и др. 1987; Костенков и др. 2000).

Высокая коммуникабельность и умение эффективно решать житейские и хозяйственные проблемы не остались без внимания руководства ДВО РАН, и в 1982 году Владимир Иванович был назначен заместителем директора Биолого-почвенного института по научной работе (в тот период директором был член-корр. РАН Павел Андреевич Лер).

Комплексные многолетние исследования влияния длительного применения органических и минеральных удобрений на содержание и биодоступность микроэлементов и серы в пахотных почвах Дальневосточного региона позволили В. И. Голову теоретически обосновать целесообразность применения микроудобрений и разработать практические приемы их использования с учетом биологических особенностей возделываемых культур и агроэкологического воздействия на почвы и растения (Голов и др. 1986, 1987, 1989; Golov 1989). Результатом стала защита в 1997 г. докторской диссертации «Почвенно-агрохимические и экологические основы применения удобрений, содержащих серу и микроэлементы». В ходе подготовки диссертации была поставлена и успешно решена задача подготовки общей биогеохимической характеристики сельскохозяйственных районов Дальнего Востока.

После защиты диссертации Владимир Иванович опубликовал монографию, где подробно рассмотрел влияние тяжелых металлов, привносимых с традиционными и нетрадиционными удобрениями, на состояние агроэкосистемы (Голов 2004). Он отметил, что результатом бесконтрольного внесения микроудобрений, которое часто встречается в практике, могут быть негативные последствия, в частности для почвенной биоты: «... по сравнению с аналогичной передозировкой макроудобрений, так как дозы внесения первых, как правило, не соотносятся с их выносом, поэтому, применяя микроудобрения, предпочтительно пользоваться экологически приемлемыми дозами, если же они не совпадают с агрохимически оптимальными, – менять способ их внесения или дозировку» (Голов 2004, с. 286).

Накопленный научный потенциал в области применения макро- и микроудобрений под различные сельскохозяйственные культуры позволил Владимиру Ивановичу стать мозговым центром проекта по созданию и усовершенствованию торфогуминовых удобрений нового поколения. При разработке технических условий

на их изготовление особое внимание было уделено использованию местного агро сырья и отходов промышленности (борогипс, борат магния, цеолиты, раскислители и др., всего 17 наименований) (совместно с компанией «Биотекс-Агро») (патент № 2346973). Запатентованная технология получения органоминеральных удобрений и мелиорантов позволяет оптимизировать питание выращиваемых культур, сохранять благоприятную экологическую ситуацию на агропочвах и получать высококачественную растениеводческую продукцию (патент № 2346917). Внесение разработанных удобрений под возделываемые культуры способствует повышению урожая овощных культур на 30–60%, полевых на 20–50%. Разработанные мелиоранты поглощают и фиксируют избыток подвижных тяжелых металлов и способствуют оптимизации экологического состояния техногенных почв (Голов и др. 2010). В 2010 году данная разработка была признана Президиумом Российской сельскохозяйственной академии лучшей в России.

В настоящее время особое внимание В. И. Голов уделяет изучению поведения многих биогенных элементов и тяжелых металлов в почвах сельскохозяйственных угодий в условиях возрастающего антропогенного прессинга и выявлению особенностей биогеохимической ситуации в естественных и антропогенных ландшафтах (Golov, Vakhova 1996; Burdukovskii et al. 2016, 2021, 2022; Timofeeva, Golov 2007, 2010).

Под руководством Владимира Ивановича в институте создан музей с уникальной коллекцией образцов основных типов почв Дальневосточного региона (совместно с таксидермистом Виталием Ивановичем Лабзюком). Монолиты почв из экспедиционных поездок привозили Николай Максимович Костенков, Владимир Иванович Ознобихин, Александр Михайлович Толкач, Николай Владимирович Крапивенцев. Была разработана особая технология представления почвенного профиля, позволяющая сохранить образцы в максимально приближенном к естественному состоянию без изменения цвета и структуры почвы. Уже много лет в музее регулярно проводятся лекции для школьников и студентов.

Талантливый и всесторонне образованный человек, В. И. Голов успешно реализует себя в различных областях. Прекрасный оратор и популяризатор науки, он регулярно делится своими знаниями о научно обоснованных, проверенных на практике земледельческих приемах повышения плодородия в условиях Приморья, как в средствах массовой информации, так и на тематических занятиях и беседах в краевой публичной библиотеке имени Горького. Большое внимание Владимир Иванович уделяет работе со школьниками, в том числе в летних краевых экологических лагерях на островах Путятина, Рикорда и др. Также юбиляр много лет занимается преподавательской деятельностью в различных вузах Владивостока, умеет привить молодежи интерес к научной работе, заинтересовать острыми экологическими вопросами. Под руководством Владимира Ивановича были успешно защищены не только студенческие работы, но и четыре кандидатские диссертации.

С момента основания газеты «Дальневосточный ученый» (1974 г.) заметки В. И. Голова о насущных научных проблемах, истории дальневосточной науки и людях, внесших значительный вклад в ее развитие, периодически появляются на ее страницах. Большим интересом пользуются выступления Владимира Ивановича в стенах ФНЦ Биоразнообразия ДВО РАН, посвященные сотрудникам института – ветеранам Великой Отечественной войны.

Уже более сорока лет, с момента основания народного академического камерного хора «Коллаж» Дальневосточного отделения Российской академии наук, В. И. Голов

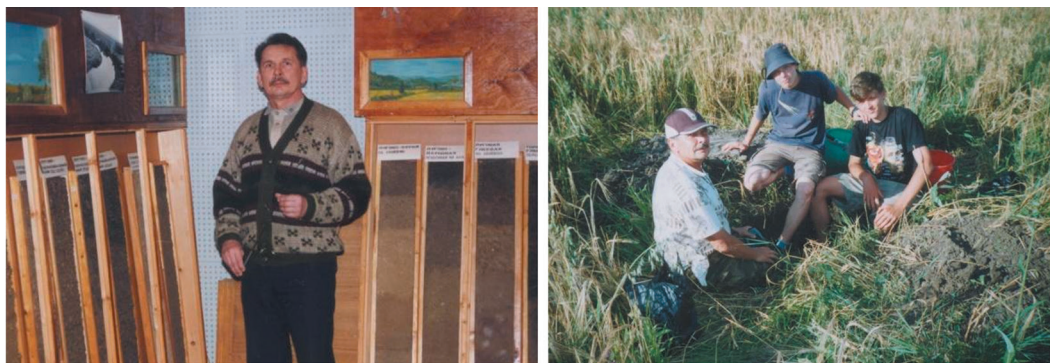


Рис. 2. В. И. Голов в почвенном музее ФНЦ Биоразнообразия ДВО РАН (1985 г.) и в летнем краевом экологическом лагере (2002 г.).

Fig. 2. V. I. Golov in the soil museum of the Federal Scientific Center of the East Asia Terrestrial Biodiversity FEB RAS (1985) and in the summer regional ecological camp (2002).

является его активным участником. В репертуаре хора сочетаются классические и народные песни русских и зарубежных композиторов, хор известен в Приморском крае и в ближнем зарубежье. В 2005 году мужская вокальная группа хора, в состав которой входил и Владимир Голов, с успехом гастролировала в Японии. Успешными были и выступления хора в Китае.

Прекрасное чувство юмора и поэтический дар делают Владимира Ивановича непререкаемым участником концертов художественной самодеятельности сотрудников института и душой компании не только сверстников, но и молодежи.

Заслуги В. И. Голова были неоднократно отмечены федеральными и региональными структурами. Он награжден серебряной медалью ВДНХ (1983 г.), дипломом Губернатора Приморья (2002 г.), премией ДВО РАН им. академика ВАСХНИЛ Б. А. Неунылова (2010 г.), Почетной грамотой РАН (2018 г.), многочисленными дипломами, грамотами, благодарственными письмами.

Коллеги и сотрудники ФНЦ Биоразнообразия ДВО РАН, редакция журнала «Биота и среда природных территорий» от всей души желают юбиляру оставаться в тонусе еще много лет и радовать всех научными и творческими достижениями.

Благодарности

Работа выполнена в рамках государственного задания Министерства науки и высшего образования РФ по теме № 121031000134-6 «Динамика почвенного и растительного покрова континентальных и островных территорий Восточной Азии в условиях экологической нестабильности».

Литература (References)

- Голов В. И.** 1966. О содержании микроэлементов в пахотных почвах Приамурья // Проблемы сельского хозяйства Приамурья: ДВФ СО АН СССР. – Благовещенск: Хабар. кн. изд-во. С. 54–57. (**Golov V. I.** 1966. [On the content of trace elements in arable soils of the Amur region]. In: Problems of agriculture of the Amur region: Far Eastern Subdivision of the Siberian Branch of the Academy of Sciences of the USSR. – Blagoveshchensk: Khabar. kn. izd-vo, pp. 54–57. [In Russian].)
- Голов В. И.** 1967. О некоторых закономерностях распределения основных микроэлементов в почвах Приморья и Приамурья // Особенности почвообразования в зоне бурых лесных почв. – Владивосток: БПИ ДВФ СО АН СССР. С. 133–135. (**Golov V. I.** 1967. [On some regularities in the distribution of basic microelements in the soils of Primorye and Amur

- Region]. In: Peculiarities of soil formation in the zone of brown forest soils. – Vladivostok: IBSS Far Eastern Subdivision of the Siberian Branch of the USSR Academy of Sciences, pp. 133–135. [In Russian.]
- Голов В. И.** 1971. Содержание микроэлементов в почвах Дальнего Востока и эффективность микроудобрений // Агрохимическая характеристика почв СССР: Дальний Восток – М.: Наука. С. 152–169. (**Golov V. I.** 1971. [Trace element content in the soils of the Far East and the effectiveness of microfertilizers]. In: Agrochemical characteristics of soils of the USSR: Far East. – Moscow: Nauka, pp. 152–169. [In Russian].)
- Голов В. И.** 1986. Особенности накопления и выноса серы и основных микроэлементов растениями сои // Биология, селекция и генетика сои. – Новосибирск: СО ВАСХНИЛ. С. 62–73. (**Golov V. I.** 1986. [Features of the accumulation and removal of sulfur and basic microelements by soybean plants]. In: Biology, breeding and genetics of soy. – Novosibirsk: Siberian branch of VASKhNIL, pp. 62–73. [In Russian].)
- Голов В. И.** 1989. Круговорот серы, бора и марганца в основных агрофитоценозах Дальнего Востока // Почвоведение. № 11. С. 48–58. (**Golov V. I.** 1989. Sulphur, boron and manganese turnover in the main agrophytocoenoses of the Far East. *Pochvovedenie* 11: 48–58. [In Russian].)
- Голов В. И.** 2004. Круговорот серы и микроэлементов в основных агроэкосистемах Дальнего Востока. – Владивосток: Дальнаука. 316 с. (**Golov V. I.** 2004. Cycle of sulphur and microelements in the basic agroecosystems of Russian Far East. Vladivostok: Dalnauka, 316 pp. [In Russian].)
- Голов В. И., Елпатьевский П. В., Аржанова В. С.** 1987. Исследования по проблеме микроэлементов на Дальнем Востоке // Микроэлементы в СССР. Вып. 28. – Рига: Изд-во «Зинатне». С. 69–73. (**Golov V. I., Elpatyevsky P. V., Arzhanova V. S.** 1987. [Investigation on trace elements from the Russian Far East]. In: Trace elements from the USSR. Issue 26. – Riga: Zinatne Publishing House, pp. 69–73. [In Russian].)
- Голов В. И., Тимофеев А. Н., Асеева Т. А.** 2010. Эффективность новых торфогуминовых удобрений на почвах Дальнего Востока // Доклады Российской академии сельскохозяйственных наук. № 3. С. 36–38. (**Golov V. I., Timofeev A. N., Aseeva T. A.** 2010. The efficiency of the new peat humus fertilizers on the Far East soils. *Russian agricultural sciences* 3: 36–38. [In Russian].)
- Костенков Н. М., Ознобихин В. И., Голов В. И.** и др. 1990. Долговременная программа охраны природы и рационального использования природных ресурсов Приморского края до 2000 г. (Экологическая программа): Агропромышленный комплекс. – Владивосток: ДВО АН СССР (препринт). 79 с. (**Kostenkov N. M., Oznobikhin V. I., Golov V. I.** et al. 1990. [Long-term program of nature protection and rational use of natural resources of Primorsky Krai until 2000 (Environmental Program): Agro-industrial complex]. Vladivostok: Far Eastern Branch of the USSR Academy of Sciences (preprint), 79 pp. [In Russian].)
- Куркаев В. Т., Голов В. И.** 1962. Методические указания по применению молибдена под сою. – Благовещенск: Амур. кн. изд-во. 23 с. (**Kurkaev V. T., Golov V. I.** 1962. [Guidelines for the use of molybdenum for soybeans]. Blagoveshchensk: Amur. kn. izd-vo, 23 pp. [In Russian].)
- Минеев В. Г.** 2010. История и состояние агрохимии на рубеже XXI века. Книга третья: Агрохимия в России на рубеже XX–XXI столетий. – М.: Изд-во МГУ. 800 с. (**Mineev V. G.** 2010. History and agrochemistry condition on a XXI-st century boundary. Book third: Agrochemistry in Russian on boundary XX–XXI. М.: Moscow University Press, 800 pp. [In Russian].)
- Федчун А. А., Слабко Ю. И., Ознобихин В. И., Аксенов А. А., Федоров А. А., Годун Б. К., Голов В. И., Рясинская Л. М., Хавкина Н. В.** 1985. Известкование кислых почв в Приморском крае: Методич. рекомендации. – Владивосток: ДВНЦ АН СССР. 54 с. (**Fedchun A. A., Slabko Yu. I., Oznobikhin V. I., Aksenov A. A., Fedorov A. A., Godun B. K., Golov V. I., Ryasinskaya L. M., Khavkina N. V.** 1985. [Liming of acidic soils in Primorsky

Krai: Methodical recommendations]. Vladivostok: Far Eastern Centre of the USSR Academy of Sciences, 54 pp. [In Russian.]

- Чайка А. К., Тихонова Т. И., Федоров А. А., Аксенов А. А., Федчун А. А., Слабко Ю. И., Голов В. И., Синельников Э. П., Бойко А. П., Монастырская Р. А.** 1987. Система ведения сельского хозяйства в Приморском крае на 1986–1999 гг.: рекомендации. – Новосибирск: СО ВАСХНИЛ. 325 с. (Chaika A. K., Tikhonova T. I., Fedorov A. A., Aksenov A. A., Fedchun A. A., Slabko Yu. I., Golov V. I., Sinelnikov E. P., Boyko A. P., Monastyrskaya R. A. 1987. [The agricultural system in Primorsky Krai for 1986–1999: recommendations]. Novosibirsk: Siberian Branch of VASKhNIL, 325 pp. [In Russian].)
- Чухно Ф. Д., Дербенцева А. М., Холупенко И. П., Базжина Т. К., Беликов И. Ф., Грицун А. Т., Голов В. И., Улитин Н. П., Куркаев В. Т., Казачков Ю. Н., Андреева Е. Н., Рязанцева Т. П., Малыш Л. К., Коняев Н. М., Полозова Е. С., Рейфман В. Г., Крылов А. В., Гнутова Р. В., Смирнов Ю. В., Поливанова Т. А., Куликова Л. С.** 1985. Соя в Приморье. Методические рекомендации по повышению урожая. – Владивосток: ДВНЦ АН СССР. 72 с. (Chukhno F. D., Derbentseva A. M., Kholupenko I. P., Bazzina T. K., Belikov I. F., Gritsun A. T., Golov V. I., Ulitin N. P., Kurkaev V. T., Kazachkov Yu. N., Gnutowa R. V., Smirnov Yu. V., Polivanova T. A., Kulikova L. S. 1975. [Soybeans in Primorye. Methodological recommendations for increasing the yield]. Vladivostok: Far Eastern Centre of the USSR Academy of Sciences, 72 pp. [In Russian].)
- Burdukovskii M. L., Timofeeva Ya. O., Golov V. I., Kiseleva I. V., Timoshinov R. V.** 2022. Dynamics of Soil Acidity, Structural–Aggregate State, and Carbon Stocks in Agro-Dark-Humus Podbels in the Postagrogenic Development. *Eurasian Soil Science* 55(12): 1505–1513. DOI: 10.1134/S1064229322700028
- Burdukovskii M. L., Golov V. I., Perepelkina P. O.** 2021. Agrogenic and postagrogenic changes in physical properties and carbon stocks in dark-humus podbels. *Eurasian Soil Science* 54(6): 943–950. DOI: 10.1134/S1064229321060041
- Burdukovskii M. L., Golov V. I., Kovshik I. G.** 2016. Changes in the agrochemical properties of major arable soils in the south of the far east of Russia under the impact of their long-term agricultural use. *Eurasian Soil Science* 49(10): 1174–1179. DOI: 10.1134/S1064229316100057
- Golov V. I.** 1989. Sulphur Balance in Agriculture of the USSR and Efficiency of Sulphur Fertilizers. In: Sulphur in Agriculture. Washington, USA, 13: 3–7.
- Golov V. I., Bakhova S. M.** 1996. Content of sulfur and microelements in ash volcanic arable soils of the Kamchatka Peninsula. *Eurasian Soil Science* 29(6): 699–706.
- Timofeeva Y. O., Golov V. I.** 2010. Accumulation of microelements in iron nodules in concretions in soils: a review. *Eurasian Soil Science* 43(4): 401–407. DOI: 10.1134/S1064229310040058
- Timofeeva Ya. O., Golov V. I.** 2007. Sorption of heavy metals by iron-manganic nodules in soils of Primorskii Region. *Eurasian Soil Science* 40(12): 1308–1315. DOI: 10.1134/S1064229307120071