

ISSN 2221-9927

НАЦИОНАЛЬНАЯ АКАДЕМИЯ НАУК БЕЛАРУСИ
ОТДЕЛЕНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИХ НАУК

ГОСУДАРСТВЕННОЕ НАУЧНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«ИНСТИТУТ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ БОТАНИКИ
ИМЕНИ В. Ф. КУПРЕВИЧА
НАЦИОНАЛЬНОЙ АКАДЕМИИ НАУК БЕЛАРУСИ»

ОБЩЕСТВЕННОЕ ОБЪЕДИНЕНИЕ
«БЕЛОРУССКОЕ БОТАНИЧЕСКОЕ ОБЩЕСТВО»

БОТАНИКА

(ИССЛЕДОВАНИЯ)

Выпуск 52

Издается с 1959 года

*Входит в Перечень научных изданий Республики Беларусь
для опубликования результатов диссертационных исследований
по биологической отрасли науки
(ботаника, экология, физиология и биохимия растений)*

Включен в базу данных Российского индекса научного цитирования (РИНЦ)

*Полнотекстовая электронная версия сборника размещается на сайте
<https://botany.by>*

Минск
«Колорград»
2023

Научные редакторы:

академик НАН Беларуси, доктор биологических наук, профессор *Н. А. Ламан*;
академик НАН Беларуси, доктор биологических наук, профессор *В. И. Парфенов*

Редакционная коллегия:

- Н. А. Ламан* – академик НАН Беларуси, доктор биологических наук,
Институт экспериментальной ботаники НАН Беларуси (Минск, Беларусь)
- В. И. Парфенов* – академик НАН Беларуси, доктор биологических наук,
Институт экспериментальной ботаники НАН Беларуси (Минск, Беларусь)
- П. В. Крестов* – член-корреспондент РАН, доктор биологических наук,
Ботанический сад-институт Дальневосточного отделения РАН (Владивосток, Россия)
- Н. В. Лукина* – член-корреспондент РАН, доктор биологических наук,
Центр по проблемам экологии и продуктивности лесов РАН (Москва, Россия)
- В. Н. Прохоров* – член-корреспондент НАН Беларуси, доктор биологических наук,
Институт экспериментальной ботаники НАН Беларуси (Минск, Беларусь)
- В. В. Титок* – член-корреспондент НАН Беларуси, доктор биологических наук,
Центральный ботанический сад НАН Беларуси (Минск, Беларусь)
- Н. Г. Аверина* – доктор биологических наук, профессор,
Институт биофизики и клеточной инженерии НАН Беларуси (Минск, Беларусь)
- Ю. К. Виноградова* – доктор биологических наук, профессор,
Главный ботанический сад имени Н. В. Цицина РАН (Москва, Россия)
- Д. В. Гельтман* – доктор биологических наук, профессор,
Ботанический институт имени В. Л. Комарова РАН (Санкт-Петербург, Россия)
- Н. С. Гурина* – доктор биологических наук, профессор,
Белорусский государственный медицинский университет (Минск, Беларусь)
- О. И. Родькин* – доктор биологических наук,
Международный государственный экологический институт имени А. Д. Сахарова БГУ
(Минск, Беларусь)
- Ю. А. Семенщеников* – доктор биологических наук, профессор,
Брянский государственный университет имени акад. И. Г. Петровского (Брянск, Россия)
- Г. Т. Ситпаева* – доктор биологических наук,
Институт ботаники и фитоинтродукции Республики Казахстан (Алма-Аты, Казахстан)
- Д. Г. Груммо* – кандидат биологических наук,
Институт экспериментальной ботаники НАН Беларуси (Минск, Беларусь)
- А. В. Пугачевский* – кандидат биологических наук,
Институт экспериментальной ботаники НАН Беларуси (Минск, Беларусь)
- Р. В. Цвирко* – кандидат биологических наук,
Институт экспериментальной ботаники НАН Беларуси (Минск, Беларусь)
- Д. Б. Беломесяцева* – кандидат биологических наук,
Институт экспериментальной ботаники НАН Беларуси (Минск, Беларусь)
- Н. А. Зеленкевич* – кандидат биологических наук,
Институт экспериментальной ботаники НАН Беларуси (Минск, Беларусь)

Ответственный секретарь

кандидат биологических наук *Т. А. Будкевич*

ISSN 2221-9927

© Институт экспериментальной ботаники
НАН Беларуси, 2023
© Оформление. ООО «Колорград», 2023

ISSN 2221-9927

NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF BELARUS
DEPARTMENT OF BIOLOGICAL SCIENCES

STATE SCIENTIFIC INSTITUTION

“V. F. KUPREVICH INSTITUTE OF EXPERIMENTAL BOTANY
OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF BELARUS”

SOCIAL ASSOCIATION “BELARUSIAN BOTANICAL SOCIETY”

BOTANY

(RESEARCH)

Issue 52

Published since 1959

*Included to the Scientific Publications List in the Republic of Belarus
of the publishing dissertation research results at the biological science branch
(botany; ecology; plants physiology and biochemistry)*

Included in the Russian Science Citation Index (RSCI) database

The full-text e-copy see on the website <https://botany.by>

Minsk
“Kolorgrad”
2023

Botany (research) : Collection of scientific transactions. Issue 52 / Institute of Experimental Botany of the NAS of Belarus. – Minsk : Kolorgrad, 2023. – 343 p.
ISSN 2221-9927.

Scientific editors:

N. A. Laman (Academician, D. Sc. (Biology), Professor);
V. I. Parfenov (Academician, D. Sc. (Biology), Professor)

Editorial board:

- N. A. Laman* – Academician, D. Sc. (Biology), Professor,
Institute of Experimental Botany of the NAS of Belarus (Minsk, Belarus)
- V. I. Parfenov* – Academician, D. Sc. (Biology), Professor,
Institute of Experimental Botany of the NAS of Belarus (Minsk, Belarus)
- P. V. Krestov* – Corresponding Member, D. Sc. (Biology),
Botanical Garden-Institute of the Far Eastern Branch of the RAS (Vladivostok, Russia)
- N. V. Lukhyna* – Corresponding Member, D. Sc. (Biology),
Center for Forest Ecology and Productivity of the RAS (Moscow, Russia)
- V. N. Prokhorov* – Corresponding Member, D. Sc. (Biology),
Institute of Experimental Botany of the NAS of Belarus (Minsk, Belarus)
- V. V. Titok* – Corresponding Member, D. Sc. (Biology),
Central Botanical Garden of the NAS of Belarus (Minsk, Belarus)
- N. G. Averina* – D. Sc. (Biology), Professor,
Institute of Biophysics and Cell Engineering of the NAS of Belarus (Minsk, Belarus)
- Yu. K. Vynogradova* – D. Sc. (Biology), Professor,
N. V. Tsitsin Main Botanical Garden of the RAS (Moscow, Russia)
- D. V. Heltman* – D. Sc. (Biology), Professor,
V. L. Komarov Botanical Institute of the RAS Russia (Saint-Petersburg, Russia)
- N. S. Huryna* – D. Sc. (Biology), Professor,
Belarusian State Medical University Belarus (Minsk, Belarus)
- O. I. Rodkin* – D. Sc. (Biology),
International Sakharov Environmental Institute of BSU (Minsk, Belarus)
- Yu. A. Semenishchenkov* – D. Sc. (Biology), Professor,
I. G. Petrovsky Bryansk State University Russia (Bryansk, Russia)
- G. T. Sytpaeva* – D. Sc. (Biology),
Institute of Botany and Phytointroduction of Kazakhstan (Alma-Ata, Kazakhstan)
- D. G. Grummo* – Ph. D. (Biology),
Institute of Experimental Botany of the NAS of Belarus (Minsk, Belarus)
- A. V. Puhachevsky* – Ph. D. (Biology),
Institute of Experimental Botany of the NAS of Belarus (Minsk, Belarus)
- R. V. Tsvirko* – Ph. D. (Biology),
Institute of Experimental Botany of the NAS of Belarus (Minsk, Belarus)
- D. B. Belomesyatseva* – Ph. D. (Biology),
Institute of Experimental Botany of the NAS of Belarus (Minsk, Belarus)
- N. A. Zeliankevich* – Ph. D. (Biology),
Institute of Experimental Botany of the NAS of Belarus (Minsk, Belarus)

Executive Secretary

T. A. Budkevich – Ph. D. (Biology)

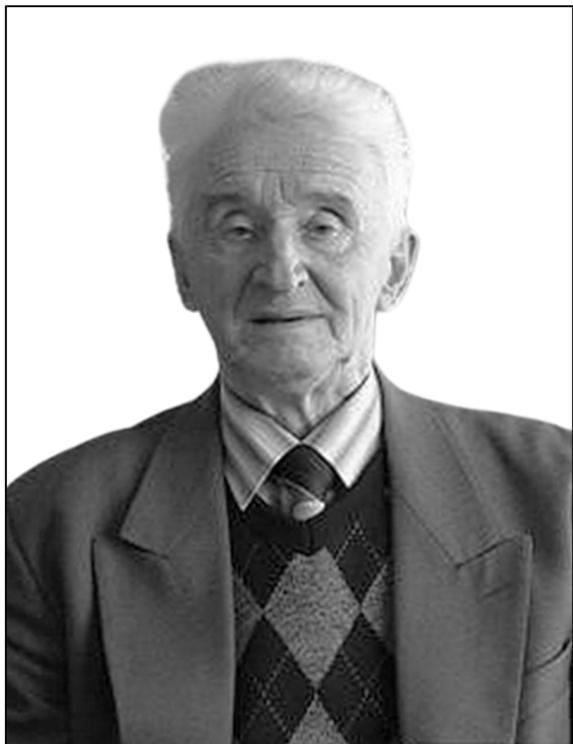
ISSN 2221-9927

© Institute of Experimental Botany
of the NAS of Belarus, 2023

© Publisher and printing. “Kolorgrad”, 2023

Adress: Institute of Experimental Botany of the NAS of Belarus, 27, Akademicheskaya str., 220072,
Minsk, Belarus. Fax +375 (17) 322 18 53, tel. + 375 (17) 374 00 27, e-mail: nan.botany@yandex.by

**ЧЛЕН-КОРРЕСПОНДЕНТ НАН БЕЛАРУСИ
ЕВГЕНИЙ АНТОНОВИЧ СИДОРОВИЧ,
К 95-ЛЕТИЮ СО ДНЯ РОЖДЕНИЯ
(1928–2017)**



Евгений Антонович Сидорович родился 10 марта 1928 г. в п. Березино Минской области в семье служащих. Отец, Антон Павлович, по профессии бухгалтер, и мать, Надежда Васильевна, учитель начальной школы, с самого раннего детства приучали своего первенца к работе на земле. В 1935 г. Евгений Антонович поступил в первый класс Березинской школы и к началу Великой отечественной войны успешно окончил 6 классов. Лихолетье военных лет провел с младшим братом и матерью в ее родной деревушке Беличаны, пока отец воевал в партизанском отряде. Как и все «дети войны», Евгений Антонович не очень любил вспоминать и рассказывать о ее ужасах. Гораздо охотнее он с восхищением делился своими впечатлениями о лесах и болотах, которые окружали его родной поселок и благодаря которым он и его семья смогли осилить все тяжести первых послевоенных лет. Поэтому, получив аттестат зрелости в 1947 г., ни на минуту не сомневался, куда пойдет учиться дальше. Успешно сдав вступительные экзамены, продолжил обучение на лесохозяйственном факультете Белорусского лесотехнического института им. С. М. Кирова (ныне Белорусский государственный технологический университет).

Блестящая защита выпускного дипломного проекта во многом определила характер будущей деятельности Евгения Антоновича. Молодой специалист в августе 1952 г. был направлен на работу в Сталинградскую (ныне Волгоградскую) область в качестве начальника производственного участка Дубравной лесозащитной станции Министерства лесного хозяйства СССР для реализации мероприятий так называемого «сталлинского плана преобразования природы». Именно под таким названием вошло в историю постановление Совета Министров СССР и ЦК ВКП(б) от 20 октября 1948 г. № 3960 «О плане ползащитных лесонасаждений, внедрения травопольных севооборотов, строительства прудов и водоемов для обеспечения высоких устойчивых урожаев в степных и лесостепных районах Европейской части СССР».

Согласно этому документу в течение 1950–1965 гг. планировалось создание 7 крупных государственных лесных полос. Задачей коллектива станции под руководством Е. А. Сидоровича, базирующейся в степи в 20 км от райцентра Ольховка, была посадка Государственной защитной лесной полосы в направлении Камышин – Сталинград (Волгоград), на водоразделе рек Волги и Иловли, состоящей из трех полос шириной по 60 м каждая с расстоянием между полосами 300 м и протяженностью 170 км. Весенне-летний период 1953 г. стал отправной точкой в работе молодого лесоведа по применению полученных знаний на практике. И с этой задачей Евгений Антонович успешно справился. Но уже в конце 1953 г. вышло постановление Совмина СССР № 1144, согласно которому приостанавливались все работы по защитному лесоразведению и 570 лесозащитных станций были ликвидированы.

В 1954 г. Е. А. Сидорович возвращается в г. Минск, где проходит службу в качестве старшего инженера лесного хозяйства и лесозаготовок стройуправления Штаба Белорусского военного округа, а затем офицером по особым поручениям командующего БВО. Практические навыки по вопросам рационального ведения и использования лесных ресурсов, приобретенные им в первые годы своей трудовой деятельности, пригодились в будущем. Но встреча с академиком И. Д. Юркевичем позволила молодому лесоводу-практику вновь обратиться к знаниям.

Свой путь в науку будущий ученый начал в возрасте 34 лет, что по современным представлениям может рассматриваться достаточно поздним стартом. Но в своем багаже он имел богатый опыт организатора и производственника лесохозяйственной отрасли, который не по учебным пособиям, а воочию, в сложных реалиях успешно решал поставленные задачи. В 1962 г. Евгений Антонович был зачислен в очную аспирантуру Института биологии АН БССР с утверждением названия темы диссертации «Типы и ассоциации пойменных лесов р. Днепра в пределах БССР и биологические основы повышения их защитно-водоохранных свойств», успешно защищенной через три года.

В октябре 1964 г. Президиум АН БССР утвердил для Центрального ботанического сада, в котором Е. А. Сидорович продолжил свою трудовую деятельность, новое направление исследований – охрана природы, хотя оно явилось нетрадиционным для ботанических садов. В 1966 г. по заданию Государственного комитета по охране природы при СМ БССР научная организация осуществила в регионе Белорусского Полесья, в междуречье рек Уборти и Ствиги подбор территории заповедника, который вначале был назван «Полесским». Детальное обследование и научное обоснование создания этого заповедника было проведено в 1967–1968 гг. в составе группы А. В. Бойко, Е. А. Сидорович, Н. М. Арабей, А. Б. Моисеева. В 1969 г. вышло Постановление Совета Министров БССР № 200 от 03.06.1969 г. об организации на площади 60,3 тыс. га Припятского ландшафтно-гидрологического заповедника, который в 1996 г. был преобразован в национальный парк «Припятский».

На основании изучения геоморфологии территории, растительного покрова, режима и баланса грунтовых вод, биологической продуктивности фитоценозов было разработано гидрологическое и природно-территориальное районирование заповедных объектов, имеющее прикладное значение для гидромелиоративного строительства, трансформации земель сельскохозяйственного назначения и Государственного лесного фонда. Авторский коллектив цикла «Экспериментальные исследования природных растительных комплексов заповедных территорий Беларуси (Березинского и Припятского заповедников)» в составе академика Н. В. Смольского, Е. А. Сидоровича и А. В. Бойко был удостоен Государственной премии БССР в области науки за 1978 г.

С 1976 г. лаборатория экологии и охраны природы ЦБС АН БССР, возглавляемая Е.А. Сидоровичем, в связи с существенным ростом загрязнения природной среды республики выбросами

техногенного происхождения начала осуществлять эколого-фитоценологические исследования растительных комплексов в зонах их влияния с целью детальной оценки экологической ситуации и разработки прогноза состояния сосновых формаций лесов на перспективу. Концептуальной базой этих исследований явился комплексный системный анализ биотических и абиотических компонентов природной среды на различных иерархических уровнях: субклеточном, организменном, популяционном и экосистемном. С использованием этих принципов было осуществлено зонирование территорий, примыкающих к гг. Минску, Светлогорску, Лукомльской ГРЭС, а также к Мозырскому НПЗ по уровню загрязнения серой. Сочетание методов анализа экосистем на разных уровнях позволило оценить их стабильность, а также выявить условия возникновения особо опасных кризисных ситуаций, являющихся ключевыми вопросами экологического мониторинга.

Евгений Антонович известен в стране как крупный фитоценолог, который одним из первых на основе оригинального системного подхода изучал лесные фитоценозы в зонах интенсивных техногенных нагрузок. Им спроектирована и создана мобильная система автоматизированного сбора и анализа первичной информации в лесных фитоценозах, обеспечивающая полный комплекс биогеоценологических исследований и отвечающая задачам экологического мониторинга. Предложенный им метод анализа биопродукционного процесса в лесных фитоценозах нашел широкое применение в лесохозяйственной практике. А итогом работы Евгения Антоновича в данном направлении стала защита в 1984 г. докторской диссертации «Структура и функционирование лесных фитоценозов заповедных и охраняемых территорий БССР».

Середина 1980-х гг. ознаменовалась решением научных задач по двум важнейшим направлениям: первичные интродукционные испытания с разработкой научных основ культивирования клюквы крупноплодной в промышленных масштабах и исследования влияния крупнейшей экологической катастрофы XX в. (авария на Чернобыльской атомной станции) на природную среду нашей страны.

Постановлением Совета Министров БССР и Министерства мелиорации и водного хозяйства СССР от 22 августа 1986 г. была утверждена комплексная программа «Об организации в Белорусской ССР промышленного производства крупноплодной клюквы», в реализации которой были задействованы 9 научно-исследовательских и изыскательских учреждений из 9 министерств и

ведомств БССР и СССР, а координатором этих исследований стал Центральный ботанический сад во главе с Е. А. Сидоровичем. Плодами полученных научных разработок пользуются ученые и практики на всем постсоветском пространстве, а Беларусь по праву считается лидером на европейском континенте в вопросах промышленного культивирования сортовой голубики и особенно клюквы крупноплодной, самая большая в Европе плантация которой, эксплуатируется в Пинском районе Брестской области по настоящее время.

В течение 1986–1990 гг. сотрудниками лаборатории во главе с Евгением Антоновичем проведена оценка радиоактивного загрязнения сосновых лесов, включая 30-км зону отчуждения, Гомельской, Могилевской и Брестской областей Беларуси. Изученная миграция радионуклидов по биологической цепи растение-почва-растение позволила выявить избирательную способность отдельных видов древесных и травянистых растений к поглощению различных изотопов (циркония-95, цезия-137 и др.), изучить изменение величины годичного прироста деревьев в сосняках мшистых по высоте и диаметру. Были продолжены исследования накопления и миграции радионуклидов в лесных фитоценозах Припятского ландшафтно-гидрологического заповедника и осуществлена оценка негативного воздействия радиации на состояние хвойных и лиственных пород, что позволило разработать предложения по использованию лесных ресурсов в зонах сильного, среднего и слабого радиоактивного загрязнения.

В эти же годы в лаборатории были развернуты широкомасштабные комплексные исследования трансформации лесных экосистем региона под воздействием техногенных и рекреационных нагрузок. Для количественной оценки отдельных этапов биопродукционного процесса и связанных с ними миграционных потоков химических элементов на протяжении годичного цикла в основных лесных формациях Беларуси (сосновых, еловых, дубовых, березовых и черноольховых), расположенных в зоне антропогенного влияния на территории Минского стационара, с одной стороны, и в типологически выдержанных аналогах этих лесов со сходной возрастной структурой, произрастающих на заповедных и охраняемых территориях Воложинского, Осиповичского и Березинского стационаров, с другой, был применен метод сравнительного анализа, позволивший установить, что во всех типах растительных сообществ (а особенно в сосновых и черноольховых), произрастающих в пределах рекреационной зоны, увеличение ёмкости круговорота органического вещества сопровождалось уменьшением объемов его фактического накопления.

Особое место в исследованиях лаборатории в начале 1990-х гг. занимало изучение радиационно-теплогового режима лесов Беларуси, проводившееся посредством стационарных теплобалансовых наблюдений, включавших синхронные актинометрические, градиентные и фитометрические измерения на 24-х стационарах в основных лесных формациях. Научная гипотеза о том, что в условиях техногенной среды, отличающейся повышенным фоном промышленных загрязнений, роль абиотических факторов в изменении составляющих радиационно-теплогового баланса должна быть существенно выше, нежели на заповедных территориях, получила экспериментальное доказательство. Установлено, что, несмотря на сходство климатических показателей и идентичный характер сезонной динамики приходящей солнечной радиации, величина радиационного баланса лесных фитоценозов Минского стационара на 10–20% выше по сравнению с аналогом.

Для обеспечения полного комплекса биогеоценологических исследований, отвечающих задачам биологического мониторинга, была спроектирована и создана система автоматизированного сбора и анализа первичной информации с помощью ЭВМ, что дало возможность установить достоверные корреляционные связи и регрессионные зависимости между экологическими факторами среды (солнечная радиация, температура, влага) и структурно-функциональными характеристиками лесных фитоценозов.

Широкую известность в нашей стране и за рубежом получили работы Е. А. Сидоровича по оценке антропогенной нарушенности природных экосистем, основанной на комплексном использовании ботанических, физиолого-биохимических и почвенных критериев. При этом установлено, что прямое воздействие токсикантов на хвою и листья, ветви и ствол дерева менее опасно для древостоя (при определенных условиях они способны к самоочищению) в сравнении с непрямым – через почву (ведет к физиологическим нарушениям, к ослаблению, и, в конечном счете, гибели деревьев). А используемые фитоиндикационные методы значительно снижают себестоимость выполняемых работ и по качеству полученной информации несколько не уступают традиционным физико-химическим методам. Были установлены адаптационные возможности и фитоиндикационная значимость растительных комплексов в промышленно развитых регионах Беларуси, разработан и внедрен для практического использования на отраслевом уровне «Ассортимент аборигенных и интродуцированных деревьев и кустарников, рекомендуемых для озеленения промышленно-городских территорий и авто-

магистралей в зонах загрязнения воздуха газообразными соединениями азота, формальдегидом, бенз(а)пиреном и хлористым водородом».

С 2004 г. в научной тематике лаборатории сформировалось еще одно важное для народного хозяйства республики направление исследований в области индустриальной экологии, связанное с разработкой научных основ биологического этапа рекультивации выбывших из промышленной эксплуатации торфяных месторождений, реализуемое совместно с сотрудниками лаборатории химии растений. При этом изучалось влияние не только минеральных удобрений, но и отечественных бактериальных препаратов. Преимуществом разработанной биотехнологии является комплексный подход, позволяющий восстановить плодородие выработанных торфяных месторождений, снизить затраты на приобретение и внесение минеральных удобрений, получить экологически чистую, экономически выгодную, экспортоориентированную ягодную продукцию.

Антропогенная трансформация природной среды – одна из острейших проблем современности. Особо в этом отношении выделяются подверженные интенсивному техногенному воздействию природно-растительные комплексы вдоль автомобильных дорог. Совместно с БелДорНИИ Министерства транспорта и коммуникаций Республики Беларусь разработан дорожный методический документ ДМД 02191.3.019-2009 «Устройство и содержание техногенно устойчивых снегозадерживающих древесно-кустарниковых насаждений вдоль автомобильных дорог общего пользования», практическая значимость которого заключается в разработке научных основ для создания вдоль основных транспортных магистралей Беларуси новых древостоев, способных выдерживать усиливающийся антропогенный пресс и снижать вредное воздействие транспорта на окружающую среду. Позднее он в переработанном и отредактированном виде вошел составной частью в ТКП 337/ОР (33200) «Автомобильные дороги. Правила благоустройства и озеленения».

Значительное внимание уделял Евгений Антонович подготовке научной смены, созданию научной школы в области экологической физиологии растений и охраны окружающей среды. Под его руководством защищены 17 кандидатских и 6 докторских диссертаций. Ученики Е. А.

Сидоровича работают во многих научных учреждениях нашей республики и стран СНГ, имеют уже своих учеников.

На протяжении многих лет Е.А. Сидорович осуществлял большую научно-организаторскую работу, являясь председателем Регионального совета ботанических садов Республики Беларусь, членом Научного совета РАН по биогеоценологии и охране природы, вице-президентом Ботанического общества Республики Беларусь, членом научно-технического совета Министерства лесного хозяйства Республики Беларусь, членом редколлегии журнала «Известия Академии наук Беларуси», членом редколлегии сборника научных трудов «Ботаника (исследования)», членом специализированного совета по защите докторских и кандидатских диссертаций.

Научная и общественная деятельность Е. А. Сидоровича получила высокую оценку – он награжден орденом «Знак Почета» (1976), медалями «За доблестный труд» (1972), «Грегора Менделя» (1985), «Франциска Скорины» (1998), в связи с 80-летием НАН Беларуси (2010), Почетными грамотами Верховного Совета БССР, Совета Министров Республики Беларусь, Президиума НАН Беларуси и др.

Сердце настоящего белорусского ученого – лесоведа, фитоценолога, промышленного ботаника, эколога, интродуктора перестало биться 25 января 2017 г. Светлая память о Евгении Антоновиче Сидоровиче – выдающемся ученом, прекрасном человеке, талантливом педагоге навсегда останется в нашей памяти, в сердцах его друзей, коллег и учеников.

9–10 марта 2023 г. в г. Минске на базе Центрального ботанического сада НАН Беларуси состоялась Международная научная конференция, посвященная 95-летию со дня рождения члена-корреспондента НАН Беларуси Е. А. Сидоровича, в которой приняли участие 138 представителей научно-исследовательских учреждений, ВУЗов, министерств и ведомств Беларуси, России, Азербайджана, Грузии, Молдовы, Узбекистана. Проведение конференции не только дало возможность обменяться накопленным опытом по оценке и прогнозированию изменений природной и антропогенной нарушенности растительных сообществ, но и стало данью уважения памяти этого выдающегося ученого нашей страны.

А. П. Яковлев, Ж. А. Рупасова, Л. В. Гончарова, П. Н. Белый