

ПАМЯТИ УЧЕНОГО

ПАМЯТИ УЧЕНОГО / TRIBUTE TO THE SCIENTIST

ОРИГИНАЛЬНАЯ СТАТЬЯ / ORIGINAL PAPER

УДК 631.171(092)

DOI: 10.34677/1728-7936-2019-5-57-62

В сентябре этого года научная агроинженерная общественность отметила 90-летие со дня рождения лауреата Государственной и двух премий Правительства РФ, академика ВАСХНИЛ И.Ф. Бородин. Памяти ученого посвящается статья.

АКАДЕМИК ВАСХНИЛ ИВАН ФЁДОРОВИЧ БОРОДИН

ЕРОХИН МИХАИЛ НИКИТЬЕВИЧ, академик РАН, докт. техн. наук, профессор

E-mail: er.mihn@mail.ru

ЗАГИНАЙЛОВ ВЛАДИМИР ИЛЬИЧ, докт. техн. наук, профессор

E-mail: energo-viz@mail.ru

АНДРЕЕВ СЕРГЕЙ АНДРЕЕВИЧ, канд. техн. наук, доцент

E-mail: s.andreev@aol.com

Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева: ул. Тимирязевская, 49, г. Москва, 127550, Российская Федерация

В статье описан жизненный путь и основные этапы научно-педагогической деятельности Ивана Федоровича Бородина, академика ВАСХНИЛ, лауреата Государственной и двух премий Правительства РФ, заслуженного деятеля науки и техники РСФСР, почетного работника высшего образования РФ. Ученый является разработчиком теоретических основ использования нелинейных конденсаторов в качестве датчиков в устройствах сельскохозяйственной автоматики. Результаты его исследований широко использовались при разработке отечественного электрифицированного оборудования сельскохозяйственного назначения. И.Ф. Бородин детально изучал влияние на развитие растений и животных электромагнитных полей природного и промышленного происхождения, разработал эффективный биоэлектрический способ диагностики физиологического состояния семян. Иван Федорович внес существенный вклад в развитие теории и практики оптико-электронной техники для сортировки сельскохозяйственных материалов. Им были всесторонне изучены электрофизические свойства нескольких десятков видов сельскохозяйственной продукции. Разработаны и внедрены установки для сортировки, калибровки и очистки зерна, фруктов и овощей. Иван Федорович Бородин впервые использовал энергию сверхвысокочастотного электромагнитного поля для изменения свойств биологических объектов. Им была создана научно-исследовательская лаборатория по разработке конкурентоспособных технологий, реализующих воздействие электромагнитных полей сверхвысоких и крайне высоких частот на растения и животных. Разработанные школой И.Ф. Бородина принципиально новые ресурсосберегающие и экологически чистые технологии, универсальные технические средства контроля качества агросырья и продуктов его переработки внедрены в 68 российских регионах. По своим показателям они находятся на уровне лучших мировых аналогов. Иван Федорович Бородин – основатель и руководитель кафедры автоматизации сельскохозяйственного производства, автор ряда новых учебных дисциплин, более 600 научных работ, 47 учебников, учебных пособий и монографий, 105 авторских свидетельств и патентов в области автоматизации и электротехнологии сельскохозяйственного производства. Им подготовлены 48 кандидатов и 28 докторов технических наук.

Ключевые слова: И.Ф. Бородин, электротехнология, автоматизация сельскохозяйственного производства, оптические и электрические свойства сельскохозяйственных материалов, сверхвысокочастотное электромагнитное поле, педагогическая и административная деятельность.

Формат цитирования: Ерохин М.Н., Загинайлов В.И., Андреев С.А. Академик ВАСХНИЛ Иван Фёдорович Бородин // Вестник ФГОУ ВПО «МГАУ имени В.П. Горячкина». 2019. № 5(93). С. 57-62. DOI: 10.34677/1728-7936-2019-5-57-62.

IVAN F. BORODIN – MEMBER OF THE ALL-UNION ACADEMY OF AGRICULTURAL SCIENCES

MIKHAIL N. YEROKHIN, DSc (Eng), Member of the Russian Academy of Sciences, Professor

E-mail: Er.mihn@mail.ru

VLADIMIR I. ZAGINAILOV, DSc (Eng), Professor

E-mail: energo-viz@mail.ru

SERGEY A. ANDREYEV, PhD (Eng), Associate Professor

E-mail: s.andreev@aol.com

Russian Timiryazev State Agrarian University; 127550, Timiryazevskaya Str., 49, Moscow, Russian Federation

The paper describes the life path and the main stages of the scientific and pedagogical activity of Ivan Fedorovich Borodin, Member of the All-Union Academy of Agricultural Sciences (VASKHNIL), laureate of the State prize and two prizes of the Russian Government, honored worker of science and technology of the RSFSR, honorary worker of higher education of the Russian Federation. The scientist laid the theoretical foundations for using non-linear capacitors as sensors in agricultural automation devices. His recommendations were widely used in practice by design organizations involved in the development of domestic electric agricultural equipment. I.F. Borodin studied in detail the effect of natural and industrial electromagnetic fields on the development of plants and animals, as well as developed an effective bioelectric method for diagnosing the physiological state of seeds. He made a significant contribution to the development of the theory and practice of optoelectronic technology for sorting agricultural materials. Ivan F. Borodin thoroughly studied the electrophysical properties of several dozen types of agricultural products. The knowledge gained was widely used in the development of automated machines for sorting, calibrating and cleaning grains, fruits and vegetables. The scientist was the first to use microwave energy to change the properties of biological objects. A research laboratory was established under his scientific supervision to develop competitive technologies implementing the effects of electromagnetic fields of ultrahigh and extremely high frequencies on plants and animals. Fundamentally new resource-saving and environmentally friendly technologies, universal technical means of quality control of agricultural raw materials and products of its processing developed by the scientific school of I.F. Borodin have been introduced in 68 Russian regions. By their indicators, these products rank among the best world analogues. Ivan Borodin was the founder and Head of the Department of Automation of Agricultural Production, the author of a number of new academic courses. He published more than 600 scientific papers, 47 textbooks, study manuals and monographs, registered 105 copyright certificates and patents in the field of automation and electrotechnological support of agricultural production. He supervised 48 PhD and 28 DSc holders.

Key words: I.F. Borodin, electrical technology, automation of agricultural production, optical and electrical properties of agricultural materials, microwave electromagnetic field, teaching and administrative activities.

For citation: Yerokhin M.N., Zaginailov V.I., Andreyev S.I. Ivan F. Borodin – Member of the All-Union Academy of Agricultural Sciences. *Vestnik of Moscow Goryachkin Agroengineering University*. 2019; 5(93): 57-62. DOI: 10.34677/1728-7936-2019-5-57-62 (In Rus.).



Академик ВАСХНИЛ Иван Фёдорович Бородин

Иван Федорович Бородин родился 27 сентября 1929 года в многодетной крестьянской семье. Иван освоил множество рабочих профессий. Ему приходилось работать пахарем и сеяльщиком, конюхом и дояром, плотником и стекольщиком, пчеловодом и ловцом певчих птиц, производителем табака и растительного масла, садоводом и продавцом на колхозном рынке. Обстоятельства не позволяли мальчику регулярно посещать школу, оставляя возможность заниматься самообразованием.

В 1949 г. Иван Бородин попытался поступить на первый курс факультета электрификации Московского института механизации и электрификации сельского хозяйства (МИМЭСХ). Из-за отсутствия опыта и неумения

продемонстрировать свои знания требуемый балл набрать не удалось. И тогда он становится кандидатом в студенты до первой сессии без предоставления стипендии и общежития. Впоследствии абитуриент проявил незаурядные способности и сдал все экзамены на «отлично».

Студенческая жизнь И.Ф. Бородина протекала в период послевоенного восстановления народного хозяйства страны. В период летних практик активно привлекались студенты МИМЭСХ на строительство новых электростанций, линий электропередач, животноводческих ферм и теплиц.

В стенах института началось становление общественной, научной, а затем и педагогической личности Ивана Фёдоровича Бородина. Первой самостоятельной научной работой талантливого студента были экспериментальные исследования переходных процессов в электрических аппаратах сельскохозяйственного назначения. В 1954 г. по этой теме защищен дипломный проект на «отлично».

Последующие три года И.Ф. Бородин обучался в аспирантуре под руководством академика И.А. Будзко. В 1956 г. Иван Федорович руководит студенческим строительным отрядом МИМЭСХ «Энергия» по прокладке сельских ЛЭП в Рязанской, Тульской и Брянской областях в составе треста «Центрсельэлектросетьстрой».

Кандидатская диссертация И.Ф. Бородина была посвящена исследованиям нелинейных элементов, используемых в качестве датчиков автоматики [1]. Автор работы догадывался о широкой перспективе полупроводниковых датчиков в сельскохозяйственной технике, облегчающей крестьянский труд.

По окончании аспирантуры И.Ф. Бородина направляются на работу во ВНИИ «Электропривод» – головную организацию электротехнической промышленности,

во вновь созданный сектор по электроприводу в сельскохозяйственном производстве. При активном участии кандидата наук в течение года было разработано более десятка новых образцов автоматизированных электроприводов и щитов управления для стационарных электроустановок. Эти разработки были приняты к серийному производству

на заводах «Воронежсельмаш», «Брянксельмаш» и других крупных предприятиях страны. Среди сконструированных устройств широкую известность получил электробезопасный агрегат для стрижки овец, который обслуживал 16 стригальных машинок, питаемых переменным напряжением 36 В частотой 200 Гц.



Молодое поколение Бородиных (фото начала 50-х гг.)

Работая во ВНИИ, Иван Федорович не прерывал связей с институтом и в 1959 г. был избран по конкурсу на должность ассистента кафедры «Производство и распределение электрической энергии

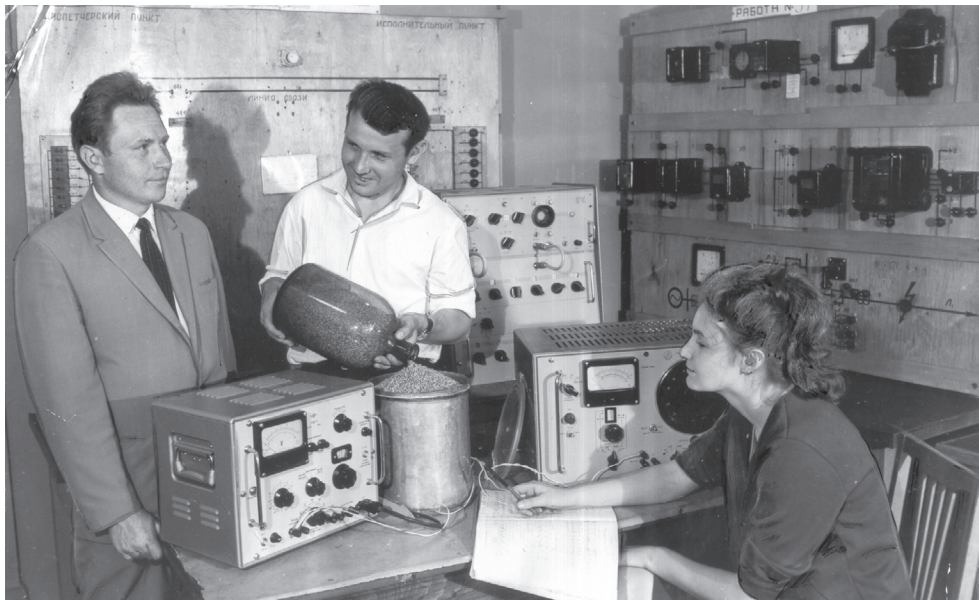
в сельском хозяйстве». Здесь молодой ученый читает лекционный курс по автоматизации электрических станций и подстанций сельскохозяйственного назначения.



И.Ф. Бородин со своим учителем – академиком И.А. Будзко

В 1962 г. Иван Федорович утверждается в звании доцента и посвящает себя учебно-методической работе: создает новую учебную дисциплину «Основы автоматики», организывает лабораторно-практическую базу и участвует в написании учебных пособий. В этот период ведётся и научная работа. Продолжая исследования варикондов, И.Ф. Бородин создает новые элементы автоматики: реле времени переменного тока, устройства для регулирования температуры, датчики уровня зерна, реле напряжения, техническая новизна которых защищалась

многочисленными авторскими свидетельствами. Работы И.Ф. Бородина получают признание и широкую известность. В этот период Иван Федорович начинает осваивать новое перспективное научное направление, связанное с использованием электромагнитных полей в сельском хозяйстве. Под его руководством были разработаны новые электрические способы и устройства для выделения биологически ценных семян, определения жирности молока, а также регистрация молоковыделения при машинной дойке.



Исследования электрофизических свойств зерна

К 1972 г. Иваном Федоровичем опубликовано свыше ста научных работ, получено шестнадцать авторских свидетельств, подготовлено восемь кандидатов наук. И.Ф. Бородин продолжает активно участвовать в общественной жизни института: неоднократно избирается членом партбюро факультета, членом парткома института, а также заявляет о себе в научных организациях страны, участвуя в работе секции Центрального Правления НТО «Сельское хозяйство».

В 1974 г. Иван Федорович успешно защитил докторскую диссертацию «Исследование электрических датчиков систем сельскохозяйственной автоматики» [2]. В этом же году Ученый совет факультета электрификации избирает его своим деканом. В 1975 г. он становится профессором кафедры автоматики и электроснабжения сельского хозяйства. С 1976 г. И.Ф. Бородин руководит кафедрой автоматизации сельскохозяйственного производства (АСП). Спустя год по инициативе И.Ф. Бородина при кафедре создается отраслевая научно-исследовательская лаборатория.

В должности декана факультета автоматизации сельскохозяйственного производства профессор И.Ф. Бородин проработал до ноября 1981 г. В 1982 г. он назначается руководителем проблемы ГКНТ СССР по применению электромагнитных полей сверхвысокой частоты в сельскохозяйственных технологиях.

В 1983 г. Иван Федорович избирается членом-корреспондентом ВАСХНИЛ. В 1984 г. он назначается председателем вновь созданного в ВАСХНИЛ Проблемного Совета

по автоматизации сельскохозяйственного производства. С 1984 г. Иван Федорович – ректор родного института.

И.Ф. Бородин внес весомый вклад в расширение материально-технической базы вуза: построены и сданы в эксплуатацию два комфортабельных 22-х этажных студенческих общежития, сооружен жилой дом для сотрудников, учебные корпуса переведены на централизованное отопление. Важным событием в жизни института стало получение статуса университета в 1993 году. В период 1984-1994 гг. в вузе были открыты 13 отраслевых научно-исследовательских лабораторий, 3 кандидатских и 3 докторских совета. Существенно активизировалась изобретательская работа ученых, налажился регулярный выпуск научных трудов, установились эффективные контакты с рядом зарубежных вузов.

Несмотря на загруженность административной работой, Иван Федорович продолжает активно заниматься научными исследованиями. Итогом этой деятельности к началу девяностых годов стало окончательное формирование нескольких научных направлений, получивших мировое признание. Среди этих направлений следует отметить:

- исследование поглощательных и отражательных свойств сельскохозяйственных материалов при воздействии на них электромагнитного-излучения в видимом спектре, а также в ультрафиолетовой и инфракрасной областях [3];

- исследование механизма образования пндеромоторных сил в результате воздействия на диэлектрические объекты неоднородного электрического поля [4];

– исследование стимулирующего и ингибирующего воздействия сверхвысокочастотного электромагнитного поля на биологические объекты.

На основе полученных результатов, последователи И.Ф. Бородин – профессор Н.И. Кирилин, В.И. Тарушкин

и М.М. Фомичев создают уникальные машины по сортировке сельскохозяйственных продуктов, диэлектрической сепарации, калибровке и очистке семян, а также электрофизической борьбы с сорной растительностью и стимуляции ростовых процессов в семенном материале [5].



Коллектив кафедры автоматизации сельскохозяйственного производства (1980 г.)

Учёным И.Ф. Бородиным проводились комплексные исследования зависимости электрических параметров (удельной проводимости, электроёмкости, поляризации, характеристик биопотенциалов), оптических свойств (отражение, поглощение, пропускание, рассеяние), акустических, тепловых и других показателей более 30 видов агросырья и пищевой продукции (зерна, овощей, фруктов, корнеклубнеплодов, табака, яиц, молока, нефтепродуктов, почвы, травянистых кормов и т.п.). Проводя эти исследования, И.Ф. Бородин стремился к получению максимальной информации по объяснению физической сущности явлений, наиболее полному и адекватному их математическому описанию, осознанному нахождению условий оптимального проявления и практическому применению.

Совместно со своими коллегами и учениками И.Ф. Бородин получил новые знания по влиянию на развитие растений и животных электромагнитных полей природного и промышленного происхождения. Установлено, что малые дозы внешних электромагнитных излучений в большинстве случаев оказывают стимулирующее, а большие дозы – угнетающее воздействие. Совместно с НИИ нормальной физиологии И.Ф. Бородиным разработан эффективный биоэлектрический способ диагностики физиологического состояния семян. Этот способ позволяет безошибочно выявлять состояния покоя, активизации, угнетения, возбуждения (стресса), агонии и некроза биологических материалов. Экспериментально подтверждено, что электромагнитные воздействия на живой мир происходят как

на энергетическом (силовом), так и на информационном уровнях. Проведены обширные исследования способов стимулирования и угнетения организмов импульсными электромагнитными полями сверхвысокой частоты (в диапазоне от 1 до 50 ГГц). Установлено, что максимальный эффект при этом достигается в условиях резонанса, проявляющегося при совпадении частоты внешнего воздействия с собственной частотой колебаний микроорганизмов или их отдельных органов и клеток. Для практического использования в сельскохозяйственном производстве разработаны способы и устройства по уничтожению сорняков и болезнетворных микроорганизмов и насекомых-вредителей в почве, в зерновых смесях и комбикормах. Разработаны и внедрены установки по предпосевной обработке семян СВЧ-энергией с целью стимуляции ростовых процессов и уничтожения вредных организмов на их поверхности. Обоснован биоэлектрический метод диагностики состояния зерна при хранении и оценки его посевных свойств.

И.Ф. Бородин был убежденным сторонником экологически чистых электрофизических методов и средств защиты растений, считая, что в XXI веке они во многом заменят химические технологии.

Большую роль в трудовой жизни И.Ф. Бородина играла просветительская деятельность. Он всегда охотно выступал перед учащимися средних школ, абитуриентами, студентами и трудовыми коллективами страны с рассказами о научной работе. Им написаны несколько десятков широко

известных учебников по автоматизации сельскохозяйственного производства. Особую популярность в студенческих и научных кругах, а также в производственной сфере получила книга «Автоматизация технологических процессов», претерпевшая 5 переизданий [6]. В учебном пособии «Практикум по основам автоматики и автоматизации производственных процессов», написанном И.Ф. Бородиным и Н.И. Кириным в 1974 г., авторы в компактной и доступной форме изложили вопросы теории автоматического управления, коснулись машинного моделирования динамических процессов, рассказали о технических средствах автоматики, рассмотрели многочисленные примеры применения автоматики в сельскохозяйственном производстве [7]. Студенты и аспиранты до сих пор обращаются к «синей книге» для получения доступных ответов на сложные вопросы по анализу и синтезу автоматических систем.

Под руководством И.Ф. Бородина были защищены 48 кандидатских и 28 докторских диссертаций. Научное наследие Ивана Федоровича составляют более 600 статей, 45 учебников, учебных пособий и монографий, а также 105 изобретений.

В 1988 г. за заслуги перед сельскохозяйственной наукой Ивана Федоровича избирают действительным членом ВАСХНИЛ. При этом он является народным депутатом райсовета, председателем общества борьбы за трезвость Тимирязевского района, членом национальной комиссии Международного Комитета инженеров сельского хозяйства, членом агропромышленной секции Комитета по Ленинским и Государственным премиям СССР в области науки и техники и председателем нескольких специализированных Советов по защите докторских и кандидатских диссертаций.

В 1995 г. Иван Федорович становится лауреатом Правительственной премии за разработку, организацию выпуска и внедрение в сельскохозяйственное производство диэлектрических сепараторов семян, в 1998 г. – лауреатом Государственной премии за разработку и внедрение высокоинформативных методов и систем контроля качества агросырья и пищевой продукции и в 2008 г. – лауреатом премии Правительства Российской Федерации в области образования.

Библиографический список

1. Бородин И.Ф. Нелинейные емкости в качестве элементов автоматики сельскохозяйственных электроустановок: Дисс. канд. техн. наук. М., 1958. 180 с.

2. Бородин И.Ф. Исследование электрических датчиков систем сельскохозяйственной автоматики: Дисс. докт. техн. наук. М., 1974. 230 с.

Критерии авторства

Ерохин М.Н., Загинайлов В.И., Андреев С.А. провели обобщение и написали рукопись. Ерохин М.Н., Загинайлов В.И., Андреев С.А. имеют на статью авторские права и несут ответственность за плагиат.

Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Статья поступила 09.09.2019

Опубликована 18.10.2019

3. Бородин И.Ф. Электрические и оптические методы и устройства контроля сортировки с.-х. продукции: Тезисы Всесоюзной конференции «Современные вопросы математики и механики». М., 1983.

4. Будзко И.А., Бородин И.Ф., Тарушкин В.И. Методы разделения семян в электростатическом поле // Механизация и электрификация сельского хозяйства. 1974. № 11.

5. Бородин И.Ф., Шарков Г.А., Горин А.Д. Применение СВЧ-энергии в сельском хозяйстве. М.: Госагропром СССР, ВАСХНИЛ, 1987. 57 с.

6. Бородин И.Ф., Недилько Н.М. Автоматизация технологических процессов. М.: Агропромиздат, 1986. 368 с.

7. Бородин И.Ф., Кирилин Н.И. Практикум по основам автоматики и автоматизации производственных процессов. М.: Колос, 1974. 255 с.

References

1. Borodin I.F. Nelineynye yemkosti v kachestve elementov avtomatiki selskokhozyaystvennykh elektroustanovok: Diss. kand. tekhn. nauk [Non-linear containers as elements of automation of agricultural electrical installations. PhD (Eng) thesis]. Moscow, 1958: 180.

2. Borodin I.F. Issledovaniye elektricheskikh datchikov sistem selskokhozyaystvennoy avtomatiki: Diss. dokt. tekhn. nauk [Study of electrical sensors used in agricultural automation systems. DSc (Eng) thesis]. Moscow, 1974: 230.

3. Borodin I.F. Elektricheskiye i opticheskiye metody i ustroystva kontrolya sortirovki s.-kh. produktsii [Electrical and optical methods and control devices for sorting agricultural products]. *Tezisy Vsesoyuznoy konferentsii "Sovremennyye voprosy matematiki i mekhaniki"*. Moscow, 1983.

4. Budzko I.A., Borodin I.F., Tarushkin V.I. Metody razdeleniya semyan v elektrostaticheskom pole [Methods of seed separation in an electrostatic field]. *Mekhanizatsiya i elektrifikatsiya selskogo khozyaystva*. 1974; 11.

5. Borodin I.F., Sharkov G.A., Gorin A.D. Primeneniye SVCH-energii v selskom khozyaystve [Use of microwave energy in agriculture]. Moscow, Gosagroprom SSSR, VASKHNIL, 1987: 57.

6. Borodin I.F., Nedil'ko N.M. Avtomatizatsiya tekhnologicheskikh protsessov [Automation of technological processes]. Moscow, Agropromizdat, 1986: 368.

7. Borodin I.F., Kirilin N.I. Praktikum po osnovam avtomatiki i avtomatizatsii proizvodstvennykh protsessov [Workshop on the basics of automatic devices and the automation of production processes]. Moscow, Kolos, 1974: 255.

Contribution

M.N. Yerokhin, V.I. Zaginailov, S.I. Andreyev summarized the material based on the experimental results, and wrote the manuscript. P.F. Kubrushko, L.I. Nazarova, A.S. Siman have equal author's rights and bear equal responsibility for plagiarism.

Conflict of interests

The authors declare no conflict of interests regarding the publication of this paper.

The paper was received on September 9, 2019

Published 18.10.2019