



Известия высших учебных заведений. Прикладная нелинейная динамика. 2025. Т. 33, № 5
Izvestiya Vysshikh Uchebnykh Zavedeniy. Applied Nonlinear Dynamics. 2025;33(5)

Персоналии
УДК 530.182, 537.86, 621.373

DOI: 10.18500/0869-6632-003170
EDN: SOCCMO

Роль Ю. В. Гуляева в формировании фрязинской школы электроники

В. Е. Любченко

Фрязинский филиал Института радиотехники и электроники
им. В. А. Котельникова РАН, Россия
E-mail: ✉fire@ms.ire.rssi.ru

*Поступила в редакцию 2.04.2025, принята к публикации 11.04.2025,
опубликована онлайн 22.04.2025, опубликована 30.09.2025*

Аннотация. В статье рассматриваются ключевые моменты создания и развития Фрязинского филиала ИРЭ АН СССР (ныне ИРЭ им. В. А. Котельникова РАН), формирования его научной тематики и творческого коллектива.

Ключевые слова: акустоэлектроника, поверхностные акустические волны, полупроводниковая электроника.

Для цитирования: Любченко В. Е. Роль Ю. В. Гуляева в формировании фрязинской школы электроники // Известия вузов. ПНД. 2025. Т. 33, № 5. С. 777–780. DOI: 10.18500/0869-6632-003170. EDN: SOCCMO

Статья опубликована на условиях Creative Commons Attribution License (CC-BY 4.0).

Personalia

DOI: 10.18500/0869-6632-003170

The role of Yu. V. Gulyaev in the formation of the fryazino school of electronics

V. E. Lyubchenko

Fryazino Branch of the V. A. Kotelnikov Institute of Radioengineering and Electronics
of the Russian Academy of Sciences, Russia
E-mail: ✉fire@ms.ire.rssi.ru

Received 2.04.2025, accepted 11.04.2025, available online 22.04.2025, published 30.09.2025

Abstract. The article examines the key moments of the creation and development of the Fryazino branch of the IRE of the USSR Academy of Sciences (now the V. A. Kotelnikov IRE of the Russian Academy of Sciences), the formation of its scientific topics and creative team.

Keywords: acoustoelectronics, surface acoustic waves, semiconductor electronics.

For citation: Lyubchenko V. E. The role of Yu. V. Gulyaev in the formation of the fryazino school of electronics. Izvestiya VUZ. Applied Nonlinear Dynamics. 2025;33(5):777–780. DOI: 10.18500/0869-6632-003170

This is an open access article distributed under the terms of Creative Commons Attribution License (CC-BY 4.0).

Принятое в 1955 году решение Правительства СССР о строительстве на территории города Фрязино исследовательских лабораторий и жилого комплекса Института радиотехники и электроники АН СССР, созданного незадолго до этого (1953) и располагавшегося в Москве, стало важным событием в процессе становления фрязинской школы электроники, которая в то время была представлена предприятием «Исток». Институт был создан путем объединения исследовательских групп Академии наук СССР, работающих в области радиотехники и электроники, с целью концентрации усилий по решению проблем радиосвязи, радиолокации и вычислительной техники. Через год после образования Института, в 1954 году, по предложению директора-организатора академика А. И. Берга ИРЭ возглавил молодой (ему было в то время 46 лет) академик В. А. Котельников. Исследования в области электроники были направлены на создание элементной базы радиотехнических устройств и систем, а также на изучение радиофизических характеристик различных сред — газовой плазмы, диэлектрических материалов, полупроводников и др. Координацию работ в данном направлении осуществлял заместитель директора по научной работе чл.-корр. АН СССР Д. В. Зернов.

Институт быстро рос и нуждался в новых помещениях, которые трудно было найти в Москве. В то время в руководстве страны была установка по выведению научных учреждений за пределы города, и с учетом того, что в г. Фрязино уже работало близкое по профилю предприятие «Исток», было принято решение о строительстве здесь лабораторий и жилого комплекса ИРЭ. В результате появилась Фрязинская часть Института, при этом лаборатории в ФИРЭ создавались в основном как части уже существующих московских отделов, а кадровый состав формировался за счет молодых специалистов, подготовленных в Московской части Института. Соответственно формировалась и тематика исследований. Ведущие ученые из Московской части Института активно участвовали в создании фрязинских подразделений своих лабораторий. Они либо сами поначалу возглавляли эти подразделения, либо выделяли для этого научных сотрудников, которые осуществляли подготовку молодых научных кадров для постоянной работы во Фрязине. Для московских ученых, принимавших наиболее активное участие в формировании научного коллектива ФИРЭ, был построен жилой дом в Москве, в районе Гольяново, что на пути из Московской во Фрязинскую часть Института, и организован специальный автобус, который ежедневно возил московских сотрудников во Фрязино и обратно. На таких условиях ряд ведущих ученых из Москвы перешел на постоянную работу во Фрязино и возглавил там отделы и лаборатории. Среди этих энтузиастов, иначе не назовешь, поскольку все приходилось начинать почти с нуля, был и молодой (30 лет) Ю. В. Гуляев, который к тому времени защитил кандидатскую диссертацию, прошел десятимесячную стажировку в Англии в Кавендишевской лаборатории Кебриджского университета и активно работал под руководством проф. С. Г. Калашникова в новом, возникшем в начале 1960-х годов направлении, получившем название «акустоэлектроника».

Идея использования взаимодействия акустических волн с электронами в пьезополупроводниках возникла по аналогии с известными явлениями в вакуумных приборах (ЛБВ) и имела целью построение высокочастотных (свыше 10 МГц) усилителей акустических волн. Первоначально для этого использовались пьезоэлектрические полупроводники, в основном сульфид кадмия, в которых возбуждались объемные акустические волны. Однако быстро выяснилось, что возможность усиления, для которого было необходимо, чтобы дрейфовая скорость электронов превысила скорость звука, реализуется только в режиме коротких импульсов.

Ю. В. Гуляев и В. И. Пустовойт в 1964 г. предложили для создания усилителя использовать поверхностные акустические волны (ПАВ) в слоистых структурах пьезоэлектрик – полупроводник. В предложенной модели электрические поля, сопровождающие ПАВ и простирающиеся за поверхность пьезоэлектрика, взаимодействуют с электронами в наложенном на него полупроводнике. Это значительно расширяло возможности выбора материалов и конструкций устройств не только для усиления высокочастотных сигналов (уже в те годы усилители на транзисторах были

эффективнее), но и других устройств (высокодобротные фильтры частот, резонаторы, сенсоры, линии задержки). Таким образом, переходя на работу во Фрязино в 1965 г., Ю. В. Гуляев был уже лидером в области создания высокочастотных приборов и устройств на основе поверхностных акустических волн — нового перспективного направления в физике твердого тела и твердотельной электронике.

Формирование новой лаборатории произошло быстро. В нее вошли сотрудники, ранее работавшие в лаборатории, занимавшейся выращиванием монокристаллов арсенида галлия, а также группа сотрудников, занимавшихся полупроводниковыми приемниками миллиметрового диапазона волн в отделе академика В. В. Мигулина, который ушел из ИРЭ на должность директора Института земного магнетизма, ионосферы и распространения радиоволн (ИЗМИРАН). Таким образом, помимо основного направления исследований в области акустоэлектроники, в лаборатории велись также работы по полупроводниковой электронике, главным образом в СВЧ- и КВЧ-диапазонах. Будучи необыкновенно талантливым ученым, Ю. В. Гуляев оказался и умелым организатором (сказывался опыт работы в комсомоле), поэтому к нему охотно шли студенты и молодые специалисты, в частности, выпускники МФТИ, где он работал на базовой кафедре, руководимой зам. директора ИРЭ чл.-корр. АН СССР Д. В. Зерновым. Еще одно важное качество Юрия Васильевича — его работоспособность. Работал он всегда и везде, включая время, проводимое в поездках из Москвы во Фрязино, и на сельхозработах, на которые всегда выезжал со своим коллективом. Все это приносило успехи, прежде всего, в развитии основного направления — акустоэлектроники. За сравнительно короткое время были разработаны научные основы физической акустоэлектроники, открыт новый тип поверхностных акустических волн, получивших название «волны Гуляева–Блюстейна», предсказан и обнаружен акустомагнетоэлектрический эффект (открытие №133), развита нелинейная теория акустоэлектронного взаимодействия в твердых телах, а также нелинейная теория акустооптического взаимодействия в проводящих и активных средах, разработаны методы акустической микроскопии и томографии. Результатом этих исследований явилось создание и внедрение в практику различных акустоэлектронных и акустооптических приборов, таких как фильтры частот, модуляторы, расщепители частот и др. Эти достижения отмечены Государственными премиями СССР и РФ, премией Европейского физического общества и премией Рэлея.

Помимо акустоэлектроники, Ю. В. Гуляев активно участвовал в развитии исследований по другим направлениям, таким как полупроводниковая электроника СВЧ и КВЧ, исследования процессов распространения спиновых волн в магнитных материалах и слоистых структурах магнетик – полупроводник, физика тонких пленок и микроэлектроника, технология выращивания монокристаллов, керамик, оптических волокон и других материалов электронной техники. Неудивительно, что в 1972 г. после неожиданной смерти Д. В. Зернова Юрий Васильевич, к тому времени уже доктор наук, был назначен заместителем директора ИРЭ АН СССР по научной работе с обязанностью координировать исследования по электронике как во Фрязинской части Института, так и в Московской. Одновременно он стал также и руководителем базовой кафедры МФТИ и активно занимался подготовкой научных кадров.

Особенностью организации научных исследований в ИРЭ было то, что выбор научных направлений и тематика определялись в основном руководителями научных отделов, которыми были крупные ученые, пользующиеся авторитетом как в государственных структурах, так и в своих коллективах. Ю. В. Гуляев строго придерживался этой установившейся традиции. Примером могут служить исследования в области вакуумной и плазменной электроники, проводимые под руководством академика Н. Д. Девяткова. Работы были направлены на создание приборов и устройств СВЧ-диапазона, исследование плазменно-пучкового разряда и других явлений в разреженной газовой плазме, а также воздействия электромагнитных волн на биологические объекты, в том числе на организм человека. Эти работы велись в тесном взаимодействии с НПО «Исток»,

чему способствовало то обстоятельство, что Н. Д. Девятков был зам. директора «Истока» по научной работе и одновременно возглавлял отдел СВЧ-электроники в ИРЭ. В лабораториях ФИРЭ была создана технологическая база и разработаны методы формирования электронных пучков, изучены механизмы обмена энергией между частицами и полями в плазме и вакууме, механизмы воздействия электростатических и электромагнитных полей на клеточный метаболизм, созданы действующие макеты мощных генераторов СВЧ- и КВЧ-диапазонов (оротроны). Крупными достижениями в этих направлениях являются разработка генераторов стохастических (хаотических) сигналов специального назначения на основе вакуумных и полупроводниковых (транзисторы) приборов, внедрение в практику методики КВЧ-терапии, которые были отмечены Государственной премией и Премиями Правительства СССР.

В 1988 г. в связи с достижением предельного возраста ушел с поста директора ИРЭ академик В. А. Котельников и директором Института стал академик Ю. В. Гуляев. Как раз в это время в стране шла перестройка экономики, возникали трудности с бюджетом, а потом пришли «лихие девяностые» и понадобилась вся воля и умение Юрия Васильевича устанавливать связи с различными инстанциями, своевременно решать организационные вопросы, чтобы сохранить материальную базу института и основную тематику, сохранять и растить новые научные кадры. В 21 век мы вступили с опытом использования новых форм организации научных исследований и практического использования результатов (пример — создание научно-производственного предприятия «ИРЭ-ПОЛЮС»), организации международного сотрудничества, создания филиалов Института в Саратове и Ульяновске, а также других инноваций, но это уже, как говорится, другая история.



Любченко Владимир Евтихьевич — родился в Киеве (1940). Окончил Московский физико-технический институт (МФТИ) по специальности «Электроника» (1964). Доктор физико-математических наук (1983), профессор (1988). Действительный член Российской академии естественных наук (с 2001) и Академии инженерных наук им. А. М. Прохорова (с 2005). После окончания МФТИ работал во Фрязинском отделении ИРЭ АН СССР: стажером-исследователем, научным сотрудником, ученым секретарем Института (1972–1987), заместителем директора ИРЭ РАН по научной работе и руководителем Фрязинского отделения ИРЭ РАН (1988–2005). Также более 30 лет работал в должности профессора на кафедре радиофизики и твердотельной электроники МФТИ, научный руководитель более 10 кандидатских диссертаций. В настоящее время — заведующий лабораторией твердотельной электроники миллиметрового диапазона волн ФИРЭ РАН (с 1985 года). Научные интересы: проблемы создания полупроводниковых приборов СВЧ как элементной базы систем связи, радиолокация и визуализация объектов в миллиметровом диапазоне радиоволн. Автор более 150 опубликованных работ, в том числе (в соавторстве) 2 монографий, 13 патентов и авторских свидетельств на изобретения.

Россия, 141190 Московская область, Фрязино, площадь им. Введенского, 1
Фрязинский филиал Института радиотехники и электроники
им. В. А. Котельникова РАН
AuthorID (eLibrary.Ru): 7744