

## ПРОБЛЕМЫ ИСТОРИИ НАУКИ И ТЕХНИКИ

УДК 94:537.86:378.4(571.16)"20"

DOI: 10.17223/19988613/68/26

**В.В. Расколец, А.Г. Костерев, М.Ю. Ким**

### **РАДИОФИЗИЧЕСКОЕ СООБЩЕСТВО г. ТОМСКА В 1910–1960-е гг.: ИНСТИТУЦИОНАЛИЗАЦИЯ НАПРАВЛЕНИЯ И РОЛЬ ЛИДЕРОВ В РАЗВИТИИ**

*Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда, проект № 20-78-00082.*

На основе архивных материалов, периодической печати и воспоминаний современников реконструируется развитие радиофизики г. Томска в первой половине XX в. Делается вывод, что движущими силами институционализации стали лидеры радиофизического сообщества, сумевшие развить актуальную научную тематику и основать научные традиции. Новизна работы заключается в постановке научной проблемы, решаемой на основе подхода социальной истории, а также сравнительно-исторического анализа научного сообщества Томского государственного университета и Томского политехнического института.

**Ключевые слова:** радиофизика; радиотехника; радиоэлектроника; Томский государственный университет; Томский политехнический университет; В.Н. Кессених; А.Б. Сапожников; Ф.И. Перегудов.

Научно-технологическое развитие Российской Федерации является одним из приоритетных направлений государственной политики. Это связано с тем, что современное социально-экономическое развитие государства невозможно без опоры на научно-техническую и инновационную деятельность. В этой связи возрастают роль и значение появления новых научных направлений, которые на долгие годы определяют вектор развития общества. Для любого государства задачей номер один становится определение этих перспективных научных направлений, а затем институционализация их развития, опираясь на имеющиеся ресурсы. Именно на это направлена Стратегия научно-технологического развития Российской Федерации [1].

Если современная научная повестка оперирует такими понятиями, как искусственный интеллект, алгоритмы машинного обучения, новые (умные) материалы и др., то для XX в. одним из прорывных научных направлений была радиофизика, которая прошла путь от простых радиальных устройств до современной микроэлектроники<sup>1</sup>. Без преувеличения можно сказать, что радиофизика значительно изменила социально-экономическую сферу XX в. В этой связи вызывает интерес опыт советского государства по развитию радиофизики в условиях мировых вызовов того времени. Этот опыт особенно значим в разрезе томского научно-образовательного комплекса, который являлся одним из центров радиофизики советского государства. Пристальное внимание к региональным особенностям развития научно-технологического знания продиктовано в том числе и современной задачей государства по развитию сети научно-образовательных центров мирового уровня на территории Российской Федерации. На открытие одного из таких центров также претендует г. Томск.

Ретроспективе радиофизических исследований в г. Томске посвящено относительно много работ, раскрывающих, как правило, содержание основных этапов эволюции их направлений.

Развитие советской физики в 1950–1960-х гг. в контексте изучения различных аспектов научного сообщества (количественный состав, тематика исследований, взаимоотношения с властью, учеными других дисциплин, мировым сообществом и др.) описано в работе В.П. Визгина и А.В. Кессениха [2].

Первые попытки осмысления более чем полувекового пути, пройденного томской радиофизикой, начались в 1980-е гг. Достаточно информативен, несмотря на свою краткость, очерк одного из пионеров томской радиотехники А.С. Балакшина, посвященный началу эпохи радио в Сибири [3]. Более подробные обзоры даны в юбилейных изданиях Томского государственного университета [4, 5], а также в сборнике статей, посвященном истории развития университетской физики [6]. В этих работах прорисовываются общие черты как всего университетского физического сообщества, так и его радиофизического сегмента. Исторический контекст развития Томского политехнического института, и в частности электрофизического и радиотехнического факультетов, в рассматриваемый нами период реконструирован в юбилейных очерках под редакцией А.В. Гагарина [7] и В.Т. Петровой [8].

Радиофизиков г. Томска в качестве части университетской корпорации изучали в своих исследованиях представители школы истории науки и высшего образования в Сибири, сложившейся под руководством С.Ф. Фоминых, – А.В. Литвинов, К.В. Петров, А.С. Ульянов [9–11]. Взаимодействие научного сообщества томских физиков (в частности физиков СФТИ) и власти в первое послевоенное десятилетие рассмотрено в ста-

тье А.Н. Сорокина [12]. Научно-биографический аспект ряда ключевых персоналий освещен в словарях профессоров Томского государственного университета и Томского политехнического университета [13–16]. История радиофизического факультета ТГУ является также сферой научных интересов и одного из лидеров современной томской радиофизики В.В. Дёмина [17]. Биографические исследования о первых радиотехниках Томского технологического института были проведены С.И. Кузнецовой [18].

История региональной радиотехники в организационно-технологическом ракурсе рассматривается в диссертационных исследованиях В.А. Морева и В.В. Миркина [19, 20].

Несмотря на обилие исследований, стоит отметить, что детальной панорамной картины складывания радиофизического сообщества г. Томска, во всей полноте раскрывающей его функционирование как отдельной подсистемы местного научно-образовательного комплекса посредством реконструкции механизмов внутренних взаимосвязей, на сегодняшний день не представлено.

Целью данного исследования являются реконструкция истории институционализации томской радиофизики и характеристика радиофизического сообщества конца XIX – первой половины XX в.

### **Томская радиофизика: формирование научного направления**

Открытие Томского университета в составе одного медицинского факультета привело к тому, что становление местных школ в области физики произошло несколько позднее, нежели в сфере медицины и общественных наук, тем не менее развитие здесь научно-технического знания началось еще до появления физико-математического факультета и Томского технологического института благодаря наличию соответствующих непрофильных по отношению к медицинскому факультету кафедр.

Несмотря на то, что систематические работы в области радиофизики начались в Томске в 1920-е гг., прологом этого прорывного для двадцатого столетия направления можно считать наблюдения и опыты профессора Томского императорского университета Ф.Я. Капустина (1856–1936) [13. С. 106–108]. Возглавляя кафедру физики, он долгие годы был единственным профессором-физиком в Императорском Томском университете. Широта научных интересов, а также родственные и дружеские связи с Д.И. Менделеевым и А.С. Поповым позволили ему стать основоположником целого ряда научных направлений в «Сибирских Афинах»: сейсмологии, метеорологии и рентгенологии.

Сибирская физика изначально не была далека от переднего края научного фронта и стартовала в том числе и с радиофизических исследований. Причиной тому являлись особенности локации первого университетского города Сибири в координатах имперского научно-образовательного пространства. Географическое положение г. Томска не только не препятствовало, но и наоборот – способствовало его идейной и

корпоративной близости к столичным центрам, позволяя аккумулировать в своей среде наиболее динамичных представителей склонной к академической мобильности части профессорско-преподавательского сообщества [21. С. 13–20].

Планомерные научно-практические изыскания в области радиофизики берут свое начало после окончания Гражданской войны. Субъективным же фактором, который вкупе с уже сложившимися объективными предпосылками (наличием физико-математического факультета в университете и Томского технологического института) привел к появлению в г. Томске радиосвязи, стала Первая мировая война – в ее годы в городе была организована третья по счету в стране база военных радиотелеграфных формирований.

Во время Гражданской войны г. Томск попеременно являлся местом дислокации главной радиобазы А.В. Колчака и радиобатальона 5-й Красной Армии. Так в г. Томске оказались мобилизованные в белую армию и перешедшие на сторону красных будущие профессора-радиотехники – научный консультант при радиобазе В.В. Ширков (выпускник Петроградского политехнического института), ставший потом одним из учредителей Российского общества радиотехников, и А.Б. Сапожников, бывший с 1919 г. курсантом школы радиотелеграфистов при ней. В первой половине 1920-х гг. радиофикации г. Томска по-прежнему способствовало расположение в нем 3-й базы радиотелеграфных образований РККА [9. С. 130].

Еще в 1919 г. студентом Томского технологического института Б.А. Голубковым, будущим главой местного узла связи, были смонтированы искровая приемно-передающая телеграфная радиостанция и радиопоезд с искровым радиотелеграфным передатчиком длинных волн. Талантливого электротехника Б.А. Голубкова, склонного делиться своими знаниями и опытом с постоянно окружавшими его любопытными младшими товарищами, можно считать своего рода предтечей томской радиотехники. К сожалению, как и у многих других деятелей науки и культуры этого периода, его судьба оказалась трагичной – репрессированный в 1937 г., он 18 лет провел в советских лагерях [18. С. 118].

Помогал ему А.С. Балакшин – в будущем один из первых выпускников Томского университета по радиофизическому профилю. В 1920–1922 гг., еще не будучи студентом, А.С. Балакшин самостоятельно собрал несколько любительских радиоприемников (в том числе и первую в Сибири любительскую радиопередающую телеграфную станцию), устанавливая связь в городе и принимая сигналы московских и парижских станций. А.С. Балакшин стал первопроходцем сибирской радиотехники и лидером регионально-го радиолубительского движения [22. С. 3–4].

В январе 1924 г. дирекция Томского политехникума по инициативе А.С. Балакшина обратилась в Томский губисполком с предложением начать радиофикацию губернии силами своих студентов, которое было поддержано. На отпущенные властями средства при политехникуме была организована радиолaborатория и начато строительство передающей радиотелефонной

станции. Там же под руководством А.С. Балакшина был организован первый в Сибири радиолобительский кружок, а на его основе – ячейка всесоюзного общества «Друзья Радио» [22. С. 5, 7]. Эти события правомерно считать началом структурного оформления томской радиотехники.

Началом же институционализации томской радиофизики следует считать 1923 г., когда по инициативе крупнейшего организатора физической науки и будущего первого академика в Сибири В.Д. Кузнецова на физико-математическом факультете университета, обязанности декана которого он тогда исполнял, была открыта специальность «Электромагнитные колебания и волны».

Как уже и было сказано выше, в первый набор был зачислен и А.С. Балакшин. На первых порах преподавателями выступали сами сотрудники армейской базы – А.Б. Сапожников и инженер А.А. Холодовский. Помимо В.Д. Кузнецова, руководившего новой специальностью, непосредственное отношение к зарождению радиофизического образования имели его ученицы М.А. Большанина (в дальнейшем – основоположник томской научной школы физики пластичности и прочности металлов и сплавов) и В.М. Кудрявцева (в будущем – первая в стране женщина – доктор наук в области физики, ставшая им одновременно с основателем томской научной школы оптики и спектроскопии Н.А. Прилежаевой) [3. С. 70]. Фактическим заместителем В.Д. Кузнецова выступал А.Б. Сапожников, ставший впоследствии одним из крупнейших радиотехников Сибири, ученым, организатором и блестящим лектором, увлекавшим и порою даже переманивавшим на свою специальность студентов других факультетов и вузов [15. С. 368–369].

В 1926 г. под руководством В.Д. Кузнецова на факультете была организована базовая для специальности кафедра электромагнитных волн. Подыскивая на место «воздя томских радиофизиков» подходящую по квалификации и подготовке фигуру, он вскоре остановился на крупном специалисте в области радиофизики В.Н. Кессенихе.

Знаковым событием в плане соединения образовательного процесса с научными исследованиями и непосредственной практикой стало установление контактов с коллегами из уже сложившегося нижегородского радиофизического центра (нижегородская радиолaborатория). Свою организаторскую роль вновь сыграл В.Д. Кузнецов при деятельном участии А.Б. Сапожникова. В Нижний Новгород на встречу с техническим директором лаборатории профессором М.А. Бонч-Бруевичем был командирован А.С. Балакшин, получивший от того в подарок для лаборатории Томского политехникума генераторную радиолампу.

В результате достигнутых договоренностей в 1925 г. в г. Томске была смонтирована первая в Сибири коротковолновая радиотелеграфная станция с позывным «ТУК» ("Томский университет – короткие"). Характер работы станции можно определить как учебно-исследовательский. Основной ее целью было определение возможностей коротковолнового вещания на дальние расстояния. Она проработала до 1929 г., пока

не были определены оптимальные условия прохождения коротких волн на различных диапазонах в различное время суток и года, ставшие основой для графиков работы коротковолновых радиостанций СССР [3. С. 70–71]. В 1926 г. А.С. Балакшин в качестве оператора станции «ТУК» принял передачу радиовещательной станции «СОК» им. Попова (Москва, Сокольники), установив тем самым рекорд по дальности радиовещания в Европе на коротких волнах [23].

В том же 1926 г. студент-радиолобитель, только что зачисленный на первый курс отделения электромагнитных колебаний, В.Г. Денисов поставил новый рекорд дальности передачи радиосигналов, установив связь с Филиппинами и Австралией. В 1927 г. приемной коротковолновой установкой А.С. Балакшина (с нее начались работы в области изучения распространения коротких волн) был установлен мировой рекорд дальности приема американской коротковолновой радиовещательной станции из города Скенектади, что разрешило спор американских радиоспециалистов о том, на каких волнах – средних или коротких – вести передачи на большие расстояния [22. С. 9]. Томские радиосигналы успешно принимались в Лондоне, Рио-де-Жанейро, Южной Африке, на островах Ява, Новой Зеландии и Гавайях, а разработанная А.С. Балакшиным мобильная коротковолновая приемно-передающая станция использовалась на маневрах Красной Армии [Там же. С. 11, 14, 51, 55]. Весной 1928 г. В.Г. Денисовым была установлена связь с экспедицией генерала Умберто Нобиле на Северный полюс.

Начатые в г. Томске исследования коротковолновой радиосвязи получили свое продолжение и практическое приложение в инфраструктурном обслуживании Северного морского пути. В навигацию 1929 г. была осуществлена опытная коротковолновая связь между движущимися по трассе Красноярск–Игарка судами и береговой станцией [9. С. 131]. Аналогичная работа по налаживанию радиосвязи между г. Томском и г. Барнаулом и движущимися по Томи и Оби судами была проведена в 1935 г. [24. С. 83]. Полученный опыт пригодился во время наводнения 1928 г. на Дальнем Востоке, когда была потеряна телеграфная связь с г. Владивостоком и г. Хабаровском: правительственные телеграммы принимались только до г. Иркутска, затем передавались в г. Новосибирск, после чего поступали в г. Томск, где эпизодически удавалось установить связь для передачи их по радио в дальневосточные города [25]. Свою помощь оказали специалисты по коротковолновой связи и при угрозе наводнения в г. Томске в 1930 г., выступив в роли корректировщиков артиллерийского огня по скоплениям льда вдоль р. Томи.

В 1925 г. в университете А.Б. Сапожниковым была создана собственная радиолaborатория, первым реализованным амбициозным проектом которой стала успешная организация радиотрансляций по однопроводной городской телефонной сети. Руководил работами А.Б. Сапожников при помощи начальника местной телефонной конторы связи Б.А. Голубкова.

Необходимо понимать, что сборка радиоаппаратуры в условиях отсутствия отечественной радиопро-

мышленности и, как следствия, крайней скудности элементной базы, представленной разношерстным ассортиментом английских, французских, трофейных немецких и, конечно же, самодельных деталей, являлась, по сути своей, изобретательством – настоящим актом научно-технического творчества, в чем-то превосходящим современные опытно-конструкторские работы.

Тем самым видно, что первые шаги томской радиофизики носили исключительно практикоориентированный характер с явным уклоном в сторону радиотехники, будучи, по большому счету, экспериментальными наработками в радиоконструировании. Впоследствии это во многом определило контуры местного радиофизического сообщества и профиль его научной специализации. Подобного рода тенденции в целом были весьма широко распространены в то время: новое научное направление рождалось на стыке исследовательского интереса ученых и энтузиазма любителей. Свою роль сыграла и полная надежд и ожиданий прорывов атмосфера 1920-х гг. позволявшая «дышать возможностями» целому ряду новых направлений в физике. В период, когда процессы формирования новой советской науки были еще далеки от своего завершения, эта атмосфера предоставляла инициативным кадрам относительный простор для самостоятельной организационно-научной деятельности.

Таким образом, точкой роста томской радиофизики как профессионального сообщества и научного направления стал самоподдерживающийся процесс творческого взаимодействия увлеченных технической новинкой дилетантов-радиолюбителей (студентов и не только) и активно вовлекавших их в исследовательскую работу вузовских преподавателей, занятых теоретической интерпретацией физических явлений, лежащих в основе нового способа передачи информации. В результате таких условий на томском субстрате обеспечивалась неразрывная связь между радиотехникой и радиофизикой (при том что грань между ними на том этапе была относительно условной).

По ходу 1920-х гг. г. Томск как центр радиофизики активно конкурировал с двумя другими крупнейшими городами Западной Сибири – Новониколаевском и Омском. По всем параметрам ничуть не уступая Омску (к 1927 г. в г. Томске было уже шесть любительских радиостанций) [22], он тем не менее был потеснен в лидерстве организации зауральского радиовещательного пространства Новосибирском после его выделения в качестве административного центра Сибирского края и постройки там ширококвотельной радиостанции. При этом г. Томск оставался средоточием интеллектуального ресурса регионального радиостроительства.

Закрепилась же томская радиофизика в качестве одного из приоритетных направлений после того, как усилиями «отца сибирской физики» В.Д. Кузнецова был открыт Сибирский физико-технический институт (СФТИ) – первый за Уралом научно-исследовательский институт физического профиля, ставший со временем одним из крупнейших в стране центров фундаментальной науки и прикладных исследований [26–27].

В 1932 г. институт вошел в систему Томского университета. Ведущую роль в организации работ по радиофизике стали играть А.Б. Сапожников и приглашенный в 1930 г. из Ростова-на-Дону В.Н. Кессених – радиофизик общесоюзного значения.

Вскоре после приезда здоровая амбициозность и энергичность, подкрепленные высокой компетентностью, позволили В.Н. Кессениху занять должности заместителя директора СФТИ по научной работе, декана физико-математического факультета Томского университета, а с 1933 по 1936 г. – директора СФТИ. В стенах института под общим руководством В.Н. Кессениха было организовано проведение исследований, связанных с распространением радиоволн, а также по изучению атмосферы, телевидению, акустике и электромагнитной дефектоскопии. В 1935–1940-х гг. В.Н. Кессених, вычисляя поля в пространстве при различных способах возбуждения провода и учитывая его конечную проводимость, вывел формулу, успешно использовавшуюся при расчетах согласования вибраторных антенн с фидером, что, в свою очередь, подготовило дальнейшие исследования по однопроводным линиям передачи [28].

В 1931 г. институт заключил договор с радиоиспытательной станцией Наркомсвязи о проведении измерений напряженности поля его радиостанций. Эти работы продолжались до 1936 г. Результатом стали материалы, позволившие уточнить расчетные данные по проектированию мощных радиостанций [24. С. 83].

С начала 1930-х гг. ведут свой отсчет первые томские эксперименты с телевидением. «Отцом» сибирского телевидения стал В.Г. Денисов. Еще студентом он, наряду с А.С. Балакшиным, был одним из ведущих местных радиолюбителей, оборудовав домашнюю радиотелефонную станцию и проводя опытные передачи грамзаписей на средних и длинных волнах [22. С. 10, 76, 144]. Будучи аспирантом и научным сотрудником лаборатории распределения и телевидения СФТИ, он организовал на ее базе кружок энтузиастов из числа сотрудников и студентов, занимавшийся конструированием телевизоров. В 1931 г. собранный ими механический телевизор принял опытную передачу из Москвы [29]. В результате дальнейшей работы в этом направлении В.Г. Денисов предложил систему двойной развертки, позволявшей улучшить качество изображения [30. С.55]. Одновременно он занимался проблемой создания компактного персонального электронного телевизора.

В 1933 г. для исследования ионосферы в СФТИ был сконструирован коротковолновый передатчик, что стало началом радиозондирования ионосферы в г. Томске. На основе этого был разработан и реализован панорамный метод зондирования, позволивший ускорить регистрацию ионосферных явлений [24. С. 87].

Свидетельством наличия определенных практических результатов проводимых университетскими радиофизиками исследований стало их деятельное участие в прошедшей в апреле 1934 г. первой краевой конференции физиков Западной Сибири. Конференция имела отдельную радиотехническую секцию (под ру-

ководством А.Б. Сапожникова), в рамках которой центральное место заняло обсуждение работ радиолаборатории СФТИ [31. С.133].

Достигнутые успехи продемонстрировали работоспособность сложившегося в СФТИ коллектива и позволили ему выйти на новые исследовательские рубежи. Используя уже сложившиеся связи между нижегородскими и томскими радиофизиками, Академия наук СССР при посредничестве профессора М.А. Бонч-Бруевича предложила институту принять участие в исследовании поведения ионосферы в период солнечного затмения 19 июня 1936 г., когда через г. Томск проходила полоса полного солнечного затмения.

Сотрудниками института была сконструирована первая в стране (и пятая в мире) регулярно действующая ионосферная станция для исследования корпускулярного излучения в ионизации атмосферы, осуществившая все необходимые измерения. В результате был установлен факт, что основная роль в ионизации атмосферы принадлежит фотонному излучению Солнца. В дальнейшем ионосферная станция продолжала измерения с целью изучения влияния поведения ионосферы на качество радиосвязи [9. С. 130; 32. С. 1141].

В сооружении станции принимал участие приглашенный В.Н. Кессенихом в 1935 г. из Англии немецкий профессор-электротехник Г.Г. Бэрвальд, совместно с которым была создана отдельная научно-техническая школа по радиозондированию ионизированных слоев атмосферы. Переговоры о его переезде на работу в СФТИ вел командированный в Москву и Ленинград В.Г. Денисов. Инициатором приглашения выступил Ф.М. Нетер, специалист по математической физике, работавший в 1934–1937 гг. в г. Томске (в 1937 г. арестован и расстрелян в 1941 г.) [14. С. 311–313]. Самому Г.Г. Бэрвальду удалось вовремя покинуть СССР, разорвав в 1937 г. контракт и вернувшись в Англию [Там же. С. 79–80], что, однако, не убергло его от излюбленной в советской науке карательной санкции в виде деперсонализации – его фамилия была вымарана из списка авторов главной отчетной статьи о первых результатах работы ионосферной станции [33. С. 1238].

Непосредственно сооружением станции руководили В.Н. Кессених и Н.Д. Булатов. Процесс создания станции представлял собой ряд научно-технических работ: В.Н. Кессених предложил и использовал собственный метод определения коэффициентов отражения радиоволн при вертикальном падении на ионизированный слой [26. С. 43]; Н.Д. Булатов разработал оригинальный метод импульсного радиозондирования; активист-радиолобитель Б.Н. Хитров собрал высокочувствительный приемник для приёма коротких импульсов; В.Г. Денисов применил авторский способ записи высотно-частотных характеристик ионосферы [34. С. 55].

В.Н. Кессених совместно с А.Б. Сапожниковым создал на базе СФТИ школу по электромагнитной дефектоскопии рельсовой стали, получившую широкую известность в стране после совершенного в 1939 г. похода с разработанными в институте дефектоскопами по железнодорожному маршруту Томск–Москва.

Работы начались по предложению главного инженера Кузнецкого металлургического комбината академика И.П. Бардина, с которым СФТИ активно сотрудничал в рамках решения Урало-Кузнецкой проблемы, и велись с широким привлечением студентов университета (параллельно коллектив В.Д. Кузнецова вел исследования механических свойств рельсовой стали). Возглавлявший это направление А.Б. Сапожников в знак признания заслуг в 1938 г. был удостоен степени кандидата физико-математических наук без защиты диссертации. В том же году его ученик К.А. Водопьянов защитил кандидатскую диссертацию [9. С. 135]. К.А. Водопьянов заведовал кафедрой электрофизики университета и одновременно лабораторией физики диэлектриков СФТИ. Под его руководством проводились широко востребованные радиопромышленностью исследования температурных и частотных зависимостей диэлектрической проницаемости и диэлектрических потерь широкого класса диэлектриков.

Первые серьезные успехи томской радиофизики были обусловлены прежде всего широкой и местами взаимоперекрывающейся специализацией ее основателей, позволявшей им находить адекватное применение зачастую сугубо интуитивных решений в этой относительно молодой, но перспективной отрасли физического знания. Огромную роль в воспитании не узкоспециализированных техников, но широкопрофильных инженеров-творцов сыграла совместная научная и организационно-педагогическая деятельность теоретика радиотехники А.Б. Сапожникова и экспериментатора-изобретателя Б.П. Кашкина. Прикладной характер проводимых в СФТИ поисково-исследовательских работ определил ведущую роль его коллектива в период 1941–1945 гг., когда институт стал своеобразным «штабом» Томского комитета ученых содействию промышленности, транспорту и сельскому хозяйству в военное время [34. С. 11]. К тому времени он уже фактически являлся центром научно-технической мысли «советского Оксфорда».

В полной мере это относилось к активно формирующейся школе Кессениха–Сапожникова, ставшей кадровой основой для электро-радиотехнической комиссии Комитета. Имевшийся серьезный задел в изучении явлений электромагнетизма вкупе с традиционными для томского научного сообщества интегральными связями позволил творческой коллаборации местных физиков и техников осуществить, выражаясь современным языком, точечный, но тем не менее значимый «инновационный прорыв в импортозамещении». Под руководством профессора А.Б. Сапожникова доцент университета Б.П. Кашкин и старший лаборант индустриального института П.П. Одинцов в предельно сжатые сроки (в первые месяцы войны) изготовили по заказу лечебных учреждений г. Томска прибор под названием «Искатель осколков» («радиошуп»), который применялся врачебным персоналом в госпиталях и давал возможность быстро и точно обнаружить осколки снарядов в организме раненных бойцов и затем оперативным способом удалить их [4. С. 403].

В годы войны продолжала свои регулярные радионаблюдения под началом Б.П. Кашкина ионосферная

станция, выполнившая две специальные работы по заданию Наркомата связи: по составлению карты радиосвязи для европейской части СССР и по расчету и исследованию антенн военных радиостанций [35. Л. 5].

Великая Отечественная война позволила проявить свою гражданскую позицию и самым непосредственным образом. Лидер томских радиофизиков В.Н. Кессених (этнический немец), проректор университета по научной работе, добровольцем ушел на фронт в августе 1941 г., пробыв там до января 1943 г., он занимал должности помощника начальника связи 384-й стрелковой дивизии на Карельском и Северо-Западном фронтах и старшего помощника начальника радиоотделения 1-го отдела Управления связи Северо-Западного фронта, дослужившись в итоге до звания полковника [36]. В это же время он занимался совершенствованием ультракоротковолновой связи, разработав новые типы антенн, которые позволяли заметно увеличить дальность действия войсковых радиостанций [37].

С 1943 по 1952 г. В.Н. Кессених занимал должности начальника лаборатории, отдела, затем был научным консультантом, помощником начальника ионосферно-волновой службы Центрального научно-исследовательского испытательного института связи Советской Армии (ЦНИИС СА). Параллельно он состоял профессором физического факультета Московского государственного университета, заведывая основанной им кафедрой распространения волн. В 1948 г. временно исполнял обязанности декана. В 1945 г. В.Н. Кессених выполнял поручения начальника войск связи в советской оккупационной зоне Германии; после войны он неоднократно выезжал в Швейцарию и Данию в составе советских делегаций в качестве эксперта по радиофизике [14. С. 191]. В 1952 г. увидел свет главный труд его жизни – монография «Распространение радиоволн» [38]. После увольнения в запас в 1953 г. В.Н. Кессених вернулся в г. Томск.

В послевоенный период сложившаяся на тот момент томская научная школа радиофизики продолжила развитие усилиями своих признанных лидеров (В.Н. Кессених, А.Б. Сапожников и Б.П. Кашкин) и их учеников (В.И. Иванчиков, В.Г. Мышкин, М.С. Бобровников, И.Ф. Добровольский и др.).

Важнейшей вехой в организационной эволюции томской радиофизики стало открытие в 1953 г. первого и единственного за Уралом университетского радиофизического факультета, деканом которого стал В.Н. Кессених. Этому непосредственно предшествовало создание на физическом факультете в 1952 г. по инициативе Б.П. Кашкина и А.Б. Сапожникова кафедры радиофизики (первый заведующий – Б.П. Кашкин). Традиционное университетское стремление к тесному сочетанию работы по подготовке высококвалифицированных специалистов с проведением фундаментальных и прикладных научных исследований способствовало открытию в 1957 г. по специальному решению правительства на базе радиофизического факультета проблемной научно-исследовательской лаборатории радиофизики под руководством профессора В.Н. Кессениха.

При покровительстве В.Н. Кессениха в университете зародилась оригинальная школа кибернетики – еще одно знаковое научное направление эпохи. Спаянный характерным для радиофизиков энтузиазмом коллектив преподавателей, аспирантов и студентов под непосредственным руководством доцента П.П. Бирюлина (А.Д. Закревский, В.П. Тарасенко, Ф.П. Тарасенко, Г.А. Медведев и др.) выполнил ряд опытно-экспериментальных работ по прикладным вопросам теории информации и созданию электронно-вычислительных устройств. Организационная же поддержка со стороны директора СФТИ М.А. Кривова позволила уже в 1957 г. создать в университете проблемную лабораторию счетно-решающих устройств и одноименную лабораторию в институте [5. С. 285].

### Томский политехнический институт: от радиофизики к радиотехнике

История томской радиофизики была бы неполной без анализа влияния ее институционализации на Томский политехнический институт. Предтечами этого направления в ТПИ стали его выпускники и сотрудники: инженер Б.А. Голубков, преподаватели В.В. Широков и А.А. Холодковский. Не останавливаясь подробно на их вкладе в развитие промышленности и радиотехники Томска (этому посвящена статья С.И. Кузнецовой [18]), отметим две характерные особенности, объединяющие деятельность этих исследователей:

1) ориентация на практические нужды народного хозяйства, в особенности военно-промышленного комплекса (ВПК);

2) тесная связь с представителями радиофизического сообщества, в частности с В.Н. Кессенихом и А.Б. Сапожниковым. Именно А.Б. Сапожников отметил Б.А. Голубкова, В.В. Широкова и А.А. Холодковского в своих воспоминаниях как деятелей, оказавших значительный вклад в развитие радиотехники Томска.

В 1946 г. в ТПИ был открыт электрофизический факультет в составе нескольких кафедр, в том числе кафедры радиотехники (с 1952 г. – теоретических основ радиотехники). Первыми ее сотрудниками стали доценты Р.М. Шевчук и А.И. Лихачев, ассистент Е.Н. Силов, аспирант И.А. Суслов, старший лаборант А.А. Бабакин и лаборант Г.И. Царегородцев. Газета Томского политехнического института «За кадры» отразила сложные условия, в которых коллективу кафедры пришлось начинать работу: «...не было специальных лабораторий, не хватало оборудования, не было опыта в организации учебного процесса, ощущался острый недостаток в преподавательских кадрах» [39].

Е.В. Падусова – студентка первого набора кафедры радиотехники, а позже преподаватель – оставила воспоминания о первых преподавателях кафедры: «Под их руководством мы создавали лабораторную базу: лабораторные работы по передающим и приемным устройствам, измерительной технике. Для нас это было большой школой» [40. С. 89]. Фундаментальные же знания молодым радиотехникам давали профессора и преподаватели Томского государственного универ-

ситета: «Лекции нам читали... профессора А.Б. Сапожников, В.Н. Кессених, А.И. Лихачев, доцент Б.П. Кашкин. Александр Борисович Сапожников... умел рассказывать про мультивибратор так, что студенты, заслушиваясь, забывали писать конспекты. Владимир Николаевич Кессених, ученый с мировым именем, излагал материал с такой точностью и логической последовательностью, что готовиться к экзаменам было легко, хоть курс «Распространение радиоволн» к легким отнести никак нельзя. То же можно сказать об Александре Ивановиче Лихачеве и Борисе Павловиче Кашкине. К тому же эти ученые были интеллигентами высшей пробы, что для лектора совершенно необходимо» [40. С. 90]. Производственная практика у первых студентов проходила на Новосибирском радиотехническом заводе, выполнение дипломных проектов – в научно-исследовательских институтах г. Новосибирска. Таким образом, обеспечивался тесный союз теории и практики в подготовке первых студентов-радиотехников г. Томска.

Г.В. Надоховский (выпускник факультета электронной техники ТИРиЭТа, поступивший в ТПИ по специальности «Промышленная электроника» в 1960 г.) отмечал в своих воспоминаниях, что радиотехники вместе с физико-техниками были «белой костью», элитой томских политехников, у которых была одна из самых высоких стипендий в г. Томске. «Под впечатлением от романтики научных открытий в ядерной физике и электронике, – отмечал он, – по соседству с секретным “пятым почтовым”, подогреваемый жаркими спорами о физиках и лириках, РТФ был одним из самых престижных факультетов, всегда имел высокий абитуриентский конкурс. Среди школьников конкурс составлял до девяти человек на место при проходном балле 15 (по трем профилирующим дисциплинам)» [Там же. С. 225]. С учетом того, что РТФ в 1960 г. исполнялось всего 10 лет с момента основания, это утверждение подчеркивает актуальность данного направления в условиях времени.

В октябре 1950 г. электрофизический факультет ТПИ был преобразован в два самостоятельных факультета – физико-технический и радиотехнический (РТФ). Первый набор студентов на РТФ состоялся в 1951 г., когда по двум специальностям («Радиотехника» и «Электровакuumная техника») было принято 175 человек. Позднее были открыты специальности «Конструирование и технология производства радиоаппаратуры», «Диэлектрики и полупроводники», «Промышленная электроника». В состав факультета на момент перевода в 1962 г. из ТПИ в ТИРиЭТ входили кафедры «Теоретические основы радиотехники», «Радиопередающие устройства», «Радиоприемные устройства», «Электронные приборы», «Диэлектрики и полупроводники» [8. С. 49].

Чтобы обучить такой обширный контингент студентов, в г. Томск были направлены молодые преподаватели, только что окончившие аспирантуру в вузах Москвы и Ленинграда либо имевшие небольшой стаж работы. Среди них оказался Евгений Иосифович Фиалко, прибывший в Томский политехнический институт из Московского авиационного института (МАИ).

Ему было суждено стать одной из ключевых фигур институционализации радиотехники в г. Томске.

В 1952 г. Е.И. Фиалко возглавил кафедру радиотехнической аппаратуры (РТА) [41]. Еще через год под его руководством начинаются работы по первой крупной научно-исследовательской работе на РТФ, заказчиком которой выступила Академия наук СССР. Перед коллективом Е.И. Фиалко была поставлена задача разработать и изготовить опытный образец радиолокационной станции наблюдения за метеорными следами («Тема 300»). Разработка коллектива, возглавляемого Е.И. Фиалко, была необходима и в рамках проведения Международного геофизического года (ММГ) с 01.06.1957 по 31.12.1958 – беспрецедентного по масштабам мероприятия, в котором участвовало около 80 тысяч ученых из 67 стран [42. С. 5]. Потребности освоения космического пространства, стоявшие за этим заказом, обусловили необходимость получения данных о верхних слоях атмосферы. Эти данные предполагалось собрать путем радиолокации метеорных следов. Важную роль в исследовании метеоров путем радиолокации играла необходимость их обнаружения во время космических полетов во избежание потенциальной возможности столкновения [43].

К выполнению поставленной задачи были привлечены преподаватели кафедры РТА, аспиранты и студенты старших курсов РТФ. Основными исполнителями (руководителями групп разработчиков) стали выпускники радиофизического факультета 1953 и 1954 гг. Ф.И. Перегудов, Л.П. Серафинович, Э.К. Немирова, И.Д. Золотарев, Р.П. Чеботарев, Д.И. Свирякин, В.В. Шульгин. Ответственным исполнителем был назначен будущий первый ректор ТИРиЭТа аспирант Г.С. Зубарев.

В.П. Денисов (выпускник РТФ 1956 г., главный инженер Томского конструкторского бюро «Проект», впоследствии заведующий кафедрой радиоэлектронных устройств (позднее переименована в кафедру радиотехнических систем) ТИРиЭТа, декан РТФ в 1991–2001 гг.) в своих воспоминаниях отметил лидерские качества молодого руководителя: «Заключая договор, Е.И. Фиалко сильно рисковал. Кафедра РТА была только что создана. На ней не было ни одного инженера, имеющего опыт проектирования радиоаппаратуры, никакой производственной базы, литература – на уровне тогдашних вузовских учебников. Е.И. Фиалко мог рассчитывать только на выпускников факультета и студентов. Но он рискнул» [40. С. 80]. Так возникла благоприятная возможность для самореализации молодых исследователей на уровне сотрудничества с АН СССР.

Итогом работ коллектива стало создание двух радиолокационных станций. В 1956 г. коллектив закончил работу над ТПИ-1 и передал ее в Институт физики атмосферы АН СССР. С помощью этой установки в декабре 1956 г. Ф.И. Перегудов и В.А. Федоров провели пробные наблюдения метеорного потока Геминид на территории северного филиала Института физики атмосферы, расположенного на территории Мурманской области. Работа станции показала хорошие результаты, что укрепило веру коллектива в свои силы. По признанию Г.С. Зубарева, такой комплекс на

тот момент был единственным в СССР, прочие участники МГГ в те годы проводили исследования на переоборудованных армейских станциях П-2М. В результате благодаря реализации проекта под руководством Е.И. Фиалко возрос авторитет ТПИ среди научной и военной общественности не только в СССР, но и за рубежом [40. С. 10].

К началу Международного геофизического года коллективом была создана более совершенная станция ТПИ-2, установленная на полигоне на территории современного томского Академгородка. С начала 1957 по первую половину 1959 г. с помощью ТПИ-2 было проведено около 2 440 часов наблюдений, в ходе которых зарегистрировано 311 500 тыс. отражений от метеоров [44. С. 16–17]. Всего же за период Международного геофизического года и Международного геофизического сотрудничества (т.е. с 01.07.1957 по 31.12.1959) коллективом Е.И. Фиалко было проведено 4 062 часа наблюдений за метеорами. Результаты наблюдений впоследствии были отражены в диссертациях Е.И. Фиалко и Ф.И. Перегудова, а также опубликованы в ряде работ [45]. Были получены важные результаты в области геофизики, астрономии, радиофизики и др. [46]. Важно также отметить, что в процессе работы были заключены договоры с рядом академических институтов, в том числе с Институтом физики атмосферы АН СССР, министерствами образования, обороны, обсерваториями, некоторыми вузами страны. Так молодой коллектив радиофизиков встраивался в обширную сеть радиофизического сообщества СССР.

Признанием заслуг коллектива стало выдвижение в октябре 1959 г. от ТПИ Е.И. Фиалко и Ф.И. Перегудова на премию им. В.И. Ленина за «комплекс работ по разработке методики, аппаратуры и постановки исследований в СССР радиолокации метеоров в период Международного геофизического сотрудничества (МГГ–МГС)» [47]. Ф.И. Перегудов награжден не был, а Е.И. Фиалко Указом Президиума Верховного Совета СССР от 15 сентября 1961 г. получил орден «Знак почета» [48]. Несмотря на это, отношение к Ф.И. Перегудову на факультете было более чем восторженным. В одном из номеров газеты «За кадры» ему была посвящена отдельная небольшая заметка – большая редкость для молодых ученых того времени. «“Наш Феликс”, – любовно называют Перегудова у нас. И это действительно так. Его любят за принципиальность и огромное трудолюбие, за простоту и жизнерадостность. Политехнический институт выпустил немало инженеров, которые прославили его по всей стране. Феликс Иванович Перегудов – это один из тех, кем может гордиться ТПИ» [49].

В 1957 г. Е.И. Фиалко заключил новый договор с Главным артиллерийским управлением Министерства обороны СССР на разработку не менее амбициозного изобретения – измерителя координат работающей радиолокационной станции с помощью аппаратуры, расположенной в одном пункте местности, – «Пункт». Руководителем проекта стал Е.И. Фиалко, ответственным исполнителем – Ф.И. Перегудов (руководитель проекта с 1960 г.). Основной «рабочей силой» проекта,

по выражению В.П. Денисова, стали вчерашние студенты – сотрудники лаборатории И.Д. Золотарева, которые к тому моменту стали аспирантами. К ним присоединились выпускники РТФ 1956–1960 гг. Н.А. Сысоев, Г.Б. Григорьев, Б.Я. Маслов, М.М. Райзман, Ю.М. Полищук, В.Ф. Слюсарчук и др. Из Томского университета к работе над проектом подключились выпускники радиофизического факультета Б.А. Редькин, В.А. Замотринский, В.А. Наследник. Важную роль в процессе работы сыграли «ветераны»: К.П. Тарабрин и Х.С. Бакшт – участники Великой Отечественной войны, инженеры в составе радиолокационных станций [40. С. 83]. Параллельно Х.С. Бакшт работал на военной кафедре Томского государственного университета, где читал лекции по электронным схемам радиолокационных станций. Студент ТГУ О. Мясников охарактеризовал его так: «Образцовый интеллект и доброжелательность, в общем-то не характерные для военной кафедры, сочетались с требовательностью и строгой военной дисциплиной во взаимоотношениях с окружающими... Это был живой пример поведения молодому радиофизику на предстоящую творческую жизнь» [50. С. 18]. Впоследствии Х.С. Бакшт заведовал кафедрой радиоуправления в Томском институте радиоэлектроники и электронной техники (ТИРиЭТ).

В 1959 г. коллективом организуются полевые экспериментальные исследования распространения радиоволн в Томской, Кемеровской и Новосибирской областях. Г.С. Шарыгин (выпускник РТФ 1957 г., многолетний зав. кафедрой РТС, декан РТФ ТИАСУРа в 1986–1991 гг., создатель и научный руководитель НИИ РТС, проректор по научной работе ТУСУРа 1991–1999 гг.) описал сложные условия, в которых пришлось работать вчерашним студентам: «В памяти остались снежные заносы, холодная заводка дизелей, ночное примерзание к стене вагончика, вооруженное “отражение атаки” местного пса на секретную технику... круглосуточные дежурства около самодельных приемников, среди замерзших волноводов и разбросанных полущубков...» [40. С. 72]. Несмотря на это экспедиции коллектива последовали одна за другой каждый год летом и зимой в течение последующих шести лет.

На чем базировалась мотивация членов коллектива, практически полностью состоящего из молодых исследователей? Ведь материально-бытовое положение аспирантов и молодых сотрудников ТПИ (о высоких стипендиях студентов РТФ было сказано выше) было неудовлетворительным. Обсуждая на страницах «За кадры» причины низкого уровня подготовки аспирантов, научной и учебной работы молодых сотрудников В. Вольнец (аспирант кафедры автоматизации и телемеханики ТПИ) отмечал: «Посмотрите, как живут молодые ассистенты и аспиранты в поселке “Спутник”. Каждому человеку дается кровать, постель и стул. На комнату дается один стол. Нет ни красного уголка, ни телевизора или радиоприемника, ни газет, ни книг, ни журналов. В магазине часто отсутствуют самые необходимые продукты питания. Если тебе негде переночевать в городе, – забудь о театре, о симфонических концертах и вечерах, а вечерний сеанс в кино с девуш-



кой остается для тебя гриновской мечтой... Собрание комсомольцев ясно показало, что молодежь не хочет так больше жить и работать» [51].

Сказывалась на научной работе и перегруженность аспирантов (впрочем, как и всего профессорско-преподавательского состава) общественными поручениями. Здесь ТПИ не был исключением: такую же проблему отмечал среди студентов Томского госуниверситета директор Сибирского физико-технического института В.Д. Кузнецов [12. С. 123].

Опираясь на воспоминания современников, авторы данной статьи могут заключить, что среди других факторов, влияющих на мотивацию молодого коллектива под руководством Е.И. Фиалко, стоит выделить молодость и, как следствие, амбициозность его членов. Как отмечал Г.С. Шарыгин «...задача, которую перед нами поставили, была (курсив наш) настолько сложная, что и сейчас она не решена полностью. Но мы были молоды и полны энтузиазма и оптимизма. Почти сразу стало ясно, что основная проблема не в создании аппаратуры, а в преодолении трудностей и ограничений, которые накладывает среда распространения радиоволн. А каковы эти ограничения, можно было решить только путем опыта, эксперимента. Тогда и началась наша экспедиционная эпопея» [52. С. 1854].

Ставка на молодежь на радиотехническом факультете выразилась в создании по инициативе Ф.И. Перегудова первых студенческих конструкторских бюро (СКБ) в ТПИ [53]. Базой научно-исследовательских работ студентов стала работа, проводимая коллективом под руководством Е.И. Фиалко в рамках Международного геофизического года и Международного геофизического сотрудничества. Организация этих бюро была призвана не только углубить теоретические знания студентов, но и научить их применять полученные знания на практике, приобретя конструкторские навыки и умения самостоятельной работы. Ядром СКБ стали студенты В. Хазанов, В. Мариненко, Л. Бутаков, В. Бронников и др. [54, 55].

Условия работы в СКБ РТФ и его роль в формировании исследовательской составляющей студентов подробно отразились в воспоминаниях В.Я. Кривчика (выпускник ТИРиЭТа 1963 г., поступивший на РТФ в 1958 г. по специальности «Промышленная электроника»): «Это была настоящая студенческая организация со своим главным инженером, ведущими специалистами – студентами старших курсов, и младшекурсниками, исполнителями нижних уровней... Работы СКБ были в русле основной науки и хозяйственных кафедр... Задачи перед студентами ставились преподавателями и аспирантами кафедры, в том числе в виде заданий на курсовые и дипломные проекты. Студенты часто сами формулировали задачи, учились принимать решения, вели разработки, экспериментировали и добивались результата «в железе», «старшие» натаскивали младших, младшие учились и набирались опыта, все это происходило в атмосфере творчества и благожелательности. По результатам были доклады на семинарах и конференциях местного масштаба. Иными словами, на нас и вместе с нами работала добротная образовательно-воспитательная среда» [40. С. 211–212].

Активность научного студенческого общества РТФ также выразилась в работе над стенной газетой «Радист», занимавшейся организацией и популяризацией научной работы студентов факультета [56]. Неоднократно признавались образцовым среди факультетских газет (в том числе на конкурсах) газеты «Радиотехник» и «Выпрямитель» [Там же].

Стоит отметить еще два качества, присущие молодому коллективу радиотехников ТПИ: равноправие среди членов коллектива и нарочитая «военнизированность», характерная в целом для того периода среди молодежи. «У нас появились радиолокационные станции, гусеничные тягачи, полевые источники питания и другая техника, – отмечал в воспоминаниях В.П. Денисов. – Вместе с ней появился и обслуживающий персонал: водители, техники, лаборанты, снабженцы. Все они были равноправными членами коллектива и преданы делу. “Бывало, радиодетали из-под земли мы доставали. Теперь космическая эра, доставаем и из-под Венеры”, – эта шутка из стенгазеты передает рабочую атмосферу в коллективе. Деление на руководителей и рядовых было только по выполняемым ими делам. “Сотрудники, прикидывающиеся рядовыми”, – написал Е.И. Фиалко на одной из моих служебных записок» [40. С. 83].

Работа над проектом «Пункт» была завершена в 1960 г. с созданием действующего макета аппаратуры и его полевыми испытаниями. В ходе реализации проекта Главное артиллерийское управление затребовало проведение опытно-конструкторских работ, которое РТФ не имело возможности выполнить. Попытка факультета при активном участии Ф.И. Перегудова организовать при ТПИ НИИ радиотехнического профиля не увенчалась успехом, в результате чего он увел коллектив проекта в конструкторское бюро Завода измерительной аппаратуры (основано в 1956 г.). Впоследствии на основе этого КБ был образован НИИ «Проект».

Неудавшаяся, на первый взгляд, попытка создания НИИ радиотехнического профиля в ТПИ окончилась созданием в апреле 1962 г. ТИРиЭТа – вуза, сосредоточившего главные силы г. Томска в указанных областях. В дальнейшем большая часть сотрудников, работавших над «Пунктом», начала свою работу в этом институте. Исследования, проводившиеся во второй половине 1950-х гг. под руководством Е.И. Фиалко и Ф.И. Перегудова в конечном итоге положили начало развитию радиотехнической промышленности в Томске и стали прекрасной базой подготовки специалистов этой отрасли [16. С. 192]. Тематика, разрабатываемая в рамках проекта «Пункт», в частности исследование влияния среды распространения радиоволн на работу радиотехнических систем и их рациональное проектирование, оказалась, по оценке В.П. Денисова, «практически неисчерпаемой» и на многие десятилетия определила работу многих научных коллективов ТИРиЭТа [40. С. 83]. Экспедиционные исследования, начатые коллективом на территориях Томской, Новосибирской и Кемеровской областей, продолжились на Кавказе и в Крыму, а после – по акваториям Тихого и Индийского океанов.

Конечно, не стоит забывать, что работа коллектива Ф.И. Фиалко представляла лишь одну из кафедр радиотехнического факультета. Так, на кафедре теоретических основ радиотехники за эти годы развились два научных направления: широкополосные усилители (лидер И.А. Суслов) и фазоизмерительная техника (лидер К.М. Шульженко), ставших фундаментом становления ряда научных школ в Западной и Восточной Сибири. На кафедре телевидения и управления под руководством В.С. Мелихова было разработано, изготовлено и сдано в эксплуатацию 10 телецентров в городах Западной Сибири и Казахстана (подробнее об этом см.: [57, 58]). На кафедре электровакуумной техники (с 1957 г. – «Электронные приборы») под руководством Д.А. Носкова велись исследования над усовершенствованием конструкции и технологии изготовления электронного инжектора для бетатрона, а также по разработке нового ускорителя электронов – микротрона для синхротрона «Сириус». Под руководством Л.М. Ананьева на кафедре промышленной электроники разрабатывалось изготовление малогабаритных бетатронов – чрезвычайно перспективное направление того времени [8. С. 68].

Детальное описание развития указанных выше кафедр в 1950-е гг. потребовало бы отдельной и весьма обширной работы. Отметим лишь, что они внесли существенный вклад в развитие радиотехнического факультета, а в дальнейшем почти в полном составе перешли в ТИРиЭТ и стали основанием его успешной работы в течение многих десятилетий.

### Выводы

Подводя итоги исследования, отметим, что множество выявленных нами примеров свидетельствуют о принципиальной кадровой открытости и идейной незамкнутости г. Томска, позволяющих несколько дополнить дихотомию схемы центр-периферийных отношений в науке, типологизировав лидеров внутренней периферии на «провинциальные» (значение которых ограничено сугубо географической локацией) и «региональные» (агрегирующие с поправкой на географию потенциал практически со всего национального научного пространства) центры. К числу последних и стоит отнести г. Томск, внутренняя структура которого мало в чем отходила от столичных принципов организации науки и образования, уступавший Москве и Ленинграду скорее количественно, нежели качественно.

К концу 1950-х гг. сообщество томских радиофизиков оформилось не только идейно, но и институционально. Момент зарождения новой дисциплины совпал с обозначившейся устойчивой тенденцией начала двадцатых годов XX столетия к изучению производительных сил региона. Развитие школы шло в направлении приложения достижений науки к нуждам техники в лице местной промышленности. Прикладная направленность радиофизического сообщества была его характерной чертой. Это было обусловлено как уже упомянутой ориентацией на нужды ВПК, так и влиянием государственной власти, рассматривающей науку с утилитарной точки зрения, а тесную связь

науки и промышленности – как неотъемлемую составляющую развития народного хозяйства и прогресса общества. «Проводником» этой установки был Томский политехнический институт.

Молодое сообщество радиотехников ТПИ воспитывалось поколением военных в условиях начала холодной войны. Это поколение было пропитано духом советской коллективной ответственности и взаимовыручки, не боялось трудностей и обладало дерзостью в постановке научных задач и их решении. Оно имело мощную фундаментальную подготовку, основанную на традициях радиофизической школы Томского государственного университета и традициях Томского политехнического института в области подготовки инженерных кадров, и, кроме того, солидную практическую подготовку на предприятиях радиотехнического профиля и в академических институтах Томска и Новосибирска. Наконец, несмотря на то что положение аспирантов и молодых ученых как в вузах, так и в академических институтах было неудовлетворительным в материально-бытовом плане и проигрывало положению рабочих в радиотехнической отрасли, социальный статус радиотехника был высок. Это позволяет авторам данной работы выдвинуть гипотезу о том, что, будучи воспитанными в духе советского идеала служения Родине, молодое сообщество радиотехников в рассматриваемый период успешно преодолеvalo материальные затруднения, соответствуя идеалу «советского человека», который культивировался в СССР. Так формировалось молодое научное сообщество.

Очевидно, что поступательное развитие науки – области, традиционно зависящей от финансирования, в СССР не могло обойтись без участия государства. Однако движущими силами институционализации радиофизики следует признать лидеров научного сообщества, сумевших развить актуальную для своего времени научную тематику и основать научные традиции. В случае же томской радиофизики второй четверти двадцатого столетия мы имеем дело с экспериментально-творческим объединением, внутренние границы которого, определявшиеся текущим направлением и результатами совместного научного поиска, были важнее формальных званий и должностей. Фундаментом успешной работы стал томский научно-образовательный комплекс, располагающий сильными научными школами по целому ряду дисциплин.

Решающим же фактором в развитии томской радиофизики и радиотехники стало доставшееся местному научно-образовательному комплексу в наследство еще от дореволюционной эпохи наличие плотных связей между университетом и политехническим институтом: многие университетские радиофизики работали по совместительству в ТПИ, а часть институтских радиотехников – в университете. В результате взаимодействие традиций классического университета и политехнического института получилось весьма успешным. Подготовка инженеров-радиотехников в ТПИ оказывала свое влияние на специфику университетского образования томских радиофизиков, и наоборот. Особую роль играл и Сибирский физико-технический

институт, ставший устойчивой учебно-практической базой для студентов, «инкубатором» для аспирантов, карьерным трамплином для молодых ученых, а также

опытно-экспериментальной базой для проведения фундаментальных и прикладных исследований местными радиофизиками.

#### ПРИМЕЧАНИЕ

<sup>1</sup> Говоря о радиофизике как о научном направлении, авторы в ряде случаев сознательно сужают фокус исследования до развития радиотехники, которая представляет собой яркий пример технической дисциплины, активно использующей методы радиофизики в удовлетворении нужд промышленности.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Стратегия научно-технологического развития Российской Федерации : (утв. указом Президента РФ от 01.12.2016 № 642). URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/71451998/> (дата обращения 10.09.2020).
2. Визгин В.П., Кессених А.В. Советская физика в 1949–1960-е и последующие годы // К исследованию феномена советской физики 1950–1960-х гг. Социокультурные и междисциплинарные аспекты / Сост. и ред. В.П. Визгин, А.В. Кессених и К.А. Томилин. СПб. : РХГА, 2014. С. 102–168.
3. Балакшин А.С. Первые шаги радиотехники в Сибири // Высшая школа и научно-педагогические кадры Сибири (1917–1941 гг.). Новосибирск, 1980. С. 64–76.
4. Зайченко П.А. Томский государственный университет имени В.В. Куйбышева : очерки по истории первого сибирского университета за 75 лет (1880–1955 гг.). Томск, 1960. 478 с.
5. Сияев В.С., Кирсанова Е.С., Плотникова М.Е. и др. Томский университет. 1880–1980 : очерк истории и деятельности / отв. ред. М.Е. Плотникова. Томск : Изд-во Том. ун-та, 1980. 431 с.
6. Развитие физических наук в Томском университете : сб. ст. Томск : Изд-во Том. ун-та, 1981. 125 с.
7. Томский политехнический университет. 1896–1996 : исторический очерк / под ред. А.В. Гагарина. Томск : Изд-во ТПУ, 1996. 448 с.
8. Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники. 1962–2002 годы : исторический очерк / отв. ред. В.Т. Петрова. Томск : Изд-во Том. гос. ун-т систем управления и радиоэлектроники, 2002. 175 с.
9. Литвинов А.В. Образование и наука в Томском государственном университете в 20–30-е гг. XX в. Томск : Изд-во Том. ун-та, 2006. 156 с.
10. Петров К.В. Профессорско-преподавательский состав Томского университета: 1945 начало 80-х гг. : дис. ... канд. ист. наук. Томск, 2004. 235 с.
11. Ульянов А.С. Томский государственный университет в годы Великой Отечественной войны 1941–1945 гг. : дис. ... канд. ист. наук. Томск, 2007. 258 с.
12. Сорокин А.Н. Взаимодействие научного сообщества физиков Сибири и власти в первое послевоенное десятилетие (на примере Томского научно образовательного комплекса) // Былые годы. 2013. № 1 (27). С. 120–125.
13. Профессора Томского университета : биограф. словарь / отв. ред. С.Ф. Фоминых. Томск, 1996. Вып. 1: 1888–1917. 288 с.
14. Профессора Томского университета : биограф. словарь / гл. ред. С.Ф. Фоминых; Том. гос. ун-т. Томск : Изд-во Том. ун-та, 1998. Т. 2. 544 с.
15. Профессора Томского университета : биограф. словарь / отв. ред. С.Ф. Фоминых; Том. гос. ун-т. Томск : Изд-во Том. ун-та, 2001. Т. 3. 530 с.
16. Профессора Томского политехнического университета : биограф. справочник : в 2 ч. / авт.-сост.: А.В. Гагарин, Г.П. Сергеевых; под ред. В.Я. Ушакова; Том. политехн. ун-т. Томск : Изд-во ТПУ, 2006. Т. 3, ч. 2. 265 с.
17. Демин В.В., Завьялов А.С., Малянов С.В. Первый и единственный за Уралом // Вестник Томского государственного университета. 2003. № 278. С. 6–16.
18. Кузнецова С.И. Первые радиотехники в Томском технологическом // Известия Томского политехнического университета. 2008. Т. 313, № 4. С. 115–120.
19. Морев В.А. История средств и способов связи Томской губернии второй половины XIX первой четверти XX вв. : дис. ... канд. ист. наук. Томск, 2004. 284 с.
20. Миркин В.В. История системы связи Западной Сибири в 1921–1941 гг. : дис. ... канд. ист. наук. Томск, 2005. 258 с.
21. Костерев А.Г., Хаминов Д.В. Томский научно-образовательный комплекс (посл. четв. XIX – сер. XX в.) // Вестник ТГПУ. 2012. Вып. 9. С. 13–20.
22. Балакшин А.С. Развитие радиотехники в г. Томске в период 1919–1930 гг. : машинописная рукопись воспоминаний. 148 с.
23. Минц А.Л. Первая в Европе радиовещательная передача на коротких волнах // Новости Радио. 1926. № 5.
24. Бобровников М.С., Дмитренко А.Г. Радиофизические исследования в Томском университете // Развитие физических наук в Томском университете : сб. ст. Томск, 1981. С. 82–105.
25. Телеграфная связь с Востоком прервана наводнением // Красное Знамя. 1928. 30 июля.
26. Фоминых С.Ф., Куц В.В., Потекаев А.И. Организация СФТИ и его деятельность в предвоенный период: исторический очерк // Сибирский физико-технический институт: история создания и становления в документах и материалах (1928–1941 гг.). Томск, 2005. С. 7–54.
27. Костерев А.Г. «Отец сибирской физики». Академик В.Д. Кузнецов. Томск : Изд-во Томск. гос. ун-та систем управления и радиоэлектроники, 2016. 175 с.
28. Кессених В.Н. Волновое сопротивление однопроводной линии при возбуждении её сосредоточенной ЭДС // Доклады АН СССР. 1940. Т. 27, № 6. С. 558–562.
29. Телевидение и телевидение в 1932 г. // Радиофронт. 1932. № 1.
30. Детинко В.Н. Исследования по радиоэлектронике в Томском университете // Развитие физических наук в Томском университете : сб. ст. Томск, 1981. С. 52–71.
31. Сорокин А.Н. Первая региональная физическая конференция в Томске весной 1934 года как явление консолидации научного сообщества для решения задач индустриализации Сибири // Вестник Новосибирского государственного университета. 2012. Т. 11, вып. 1. С. 131–136.
32. Кессених В.Н. Вопросы исследования ионосферы и солнечные затмения // Журнал технической физики. 1937. № 7. С. 1141–1152.
33. Кессених В.Н., Булатов Н.Д., Бэрвальд Г.Г., Денисов В.Г. Ионосферные наблюдения во время полного солнечного затмения 19 июня 1936 г. в г. Томске // Журнал технической физики. 1937. № 7. С. 1238–1252.
34. Фоминых С.Ф., Ульянов А.С. Томский университет: от первого дня войны до последнего // С верой в победу! Томский университет в годы Великой Отечественной войны : сб. док. и воспоминаний. Томск, 2005. 232 с.
35. Центр документации новейшей истории Томской области (ЦДНИ ТО). Ф. 80. Оп. 3. Д. 241.
36. Гость с фронта // Красное знамя. 1942. 23 дек.
37. «Наша тревожная молодость, Северо-Западный фронт...» // За советскую науку. 1975. 30 апр.
38. Кессених В.Н. Распространение радиоволн. М., 1952. 488 с.
39. Первый в Сибири // За кадры. 1960. 11 мая.

40. Из прошлого в будущее : воспоминания и размышления выпускников и ветеранов университета / отв. ред. Н.Н. Чернышева. Томск : Изд-во Том. гос. ун-т систем управления и радиоэлектроники, 2002. 238 с.
41. Фиалко Евгений Иосифович. URL: [wiki.tpu.ru/wiki/Фиалко\\_Евгений\\_Иосифович](http://wiki.tpu.ru/wiki/Фиалко_Евгений_Иосифович) (дата обращения: 13.08.2020).
42. Располов О.М., Кузьмин И.А., Харин Е.П. К 50-летию международного геофизического года (1957–1958 гг.) : от I Международного полярного года (1882–1883 гг.) до Международного гелиофизического года (2007–2008 гг.) и Международного полярного года (2007–2009 гг.) // Геомагнетизм и Аэронавигация. 2007. Т. 47, № 1. С. 3–10.
43. Для развития радиотехники // За кадры. 1959. 6 мая.
44. Фиалко Е.И., Перегудов Ф.И., Немирова Э.К. и др. Некоторые результаты радиолокационных наблюдений метеоров в Томске в период 1957–1959 гг. // Известия Томского политехнического института. 1962. Т. 100. С. 16–19.
45. По заданию МГТ // За кадры. 1960. 11 мая.
46. Ученые института семилетке // За кадры. 1959. 25 марта.
47. С Ученого совета // За кадры. 1959. 4 нояб.
48. Они награждены орденом Ленина // За кадры. 1961. 20 сент.
49. Путь в большую науку // За кадры. 1960. 5 нояб.
50. Друзей прекрасные черты : выпускники РФФ–57 о ТГУ и о себе : [сб. ст.] / сост. Ю.М. Гармаш, В.А. Замотринский, Г.А. Медведев и др.; ред. М.П. Рыжковская и др.; Том. гос. ун-т. Томск : Изд-во НТЛ, 2007. 239 с.
51. Объединить усилия научной молодежи // За кадры. 1963. 23 янв.
52. Ермолов П.П. Исследователь тропосферных радиоканалов над морской поверхностью : памяти профессора Г.С. Шарыгина (1930–2018) // СВЧ-техника и телекоммуникационные технологии (Крымико'2018) : материалы 28-ой Междунар. Крымской конф. Севастополь, 9–15 сентября 2018 г. Севастополь, 2018. С. 1851–1862.
53. О тех, кто дружен с наукой // За кадры. 1959. 22 апр.
54. Работаем с душой // За кадры. 1959. 17 дек.
55. Популяризовать работу научных кружков // За кадры. 1952. 11 марта.
56. Стенная печать института // За кадры. 1954. 4 мая.
57. Кондаков П.П. 55 лет томскому телевидению // Томский политехник. 2010. Вып. 16. С. 88–91.
58. Мелихов С.В. Ведущий создатель томского телевидения Мелихов Всеволод Сергеевич // Из прошлого в будущее : воспоминания и размышления выпускников и ветеранов университета / отв. ред. Н.Н. Чернышева. Томск : Изд-во Том. гос. ун-т систем управления и радиоэлектроники, 2002. С. 143–150.

Viktor V. Raskolets, Tomsk State University of Control Systems and Radioelectronics (Tomsk, Russian Federation) E-mail: predator-101@mail.ru

Anton G. Kosterev, Tomsk State University of Control Systems and Radioelectronics (Tomsk, Russian Federation) E-mail: antonkosterev@rambler.ru

Maksim Yu. Kim, Tomsk State University of Control Systems and Radioelectronics (Tomsk, Russian Federation). E-mail: maksim.i.kim@tusur.ru

#### **RADIOPHYSICAL COMMUNITY IN TOMSK IN THE 1910–1960s: INSTITUTIONALIZATION OF THE DIRECTION AND THE LEADERS' ROLE IN THE DEVELOPMENT**

**Keywords:** radiophysics; radio engineering; radio electronics; Tomsk State University; Tomsk Polytechnic University; V.N. Kessenich, A.B. Sapozhnikov; F.I. Peregudov.

The article reconstructs the history of the formation and development of radiophysics on the basis of archival materials, periodicals, memoirs and scientific works of contemporaries. The authors focus on the local radiocommunity that played an important role in the institutionalization of one of the scientific breakthrough directions of the 20<sup>th</sup> century in Tomsk.

It is noted that the works of the representatives of the school of the science history and higher education in Siberia under the leadership of S.F. Fominikh were significant. The reviews in the jubilee publications were of great importance for the research. The dictionaries made by professors of Tomsk State and Polytechnic Universities played prominent role.

It is emphasized that the period of formation of Tomsk radiophysics fell on the 1920s. The first steps of Tomsk radiophysics were extremely practice-oriented with the evident bias to radio engineering. A new scientific direction was appearing under interfacing the research interest of scientists and the enthusiasm of radio amateurs. As one of the priority directions, Tomsk radiophysics was formed after the foundation of the Siberian Physics and Technology Institute (SPhTI). The applied character of searching and scientific works at SPhTI evaluated the leading role of its personnel within the period of 1941–1945 when the institute became the so-called “staff” of Tomsk scientists’ committee assisting industry, transport and agriculture during the war.

It is indicated that the practical needs of national economy particularly of military and industrial complex made it necessary to open electrophysical faculty at Tomsk Polytechnic Institute in 1946. However, Tomsk Polytechnic Institute became the center of training of radio technicians only in 1950 with the opening of the radio engineering faculty. The personnel and students of TPI managed to achieve the cooperation between their scientific and technology radioengineering research and the Academy of Sciences of USSR as well as the Ministry of Defense, thereby strengthening the scientific authority at the all-Union level.

It is concluded that by the end of 1950s the community of Tomsk radio technicians was institutionally formed. Progressive development of radiophysics in Tomsk allows to assume that Tomsk by the end of 1950s had become the “regional” leading city within the center and periphery cooperation between scientific-educational complexes. The applied orientation of the radiophysical community was its peculiarity. The motive forces of physics institutionalization were undoubtedly the leaders of the radiophysical community, who managed to develop scientific subject area, actual for their time and to form some scientific traditions.

#### REFERENCES

1. Russian Federation. (2016) *Strategiya nauchno-tekhnologicheskogo razvitiya Rossiyskoy Federatsii: (utv. ukazom Prezidenta RF ot 01.12.2016 № 642)* [Strategy of scientific and technological development of the Russian Federation: (approved by Decree No. 642 of the President of the Russian Federation of December 1, 2016)]. [Online] Available from: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/71451998/> (Accessed: 10th September 2020).
2. Vizgin, V.P. & Kessenikh, A.V. (2014) *Sovetskaya fizika v 1949–1960-e i posleduyushchie gody* [Soviet physics in 1949–1960 and later]. In: Vizgin, V.P., Kessenikh, A.V. & Tomilin, K.A. *K issledovaniyu fenomena sovetskoy fiziki 1950–1960-kh gg. Sotsiokul'turnye i mezhdistsiplinarnye aspekty* [On the study of the phenomenon of Soviet physics in the 1950–1960s. Sociocultural and interdisciplinary aspects]. St. Petersburg: RKhGA. pp. 102–168.

3. Balakshin, A.S. (1980) Pervye shagi radiotekhniki v Sibiri [The first steps of radio engineering in Siberia]. In: Soskin, V.L. (ed.) *Vysshaya shkola i nauchno-pedagogicheskie kadry Sibiri (1917–1941 gg.)* [Higher school and scientific and pedagogical personnel of Siberia (1917–1941)]. Novosibirsk, 1980. pp. 64–76.
4. Zaychenko, P.A. (1960) *Tomskiy gosudarstvennyy universitet imeni V.V. Kuybysheva: ocherki po istorii pervogo sibirskogo universiteta za 75 let (1880–1955 gg.)* [Tomsk State University named after V.V. Kuibyshev: essays on the history of the first Siberian university for 75 years (1880–1955)]. Tomsk: Tomsk State University.
5. Sinyayev, V.S., Kirsanova, E.S., Plotnikova, M.E. et al. (1980) *Tomskiy universitet. 1880–1980: ocherk istorii i deyatelnosti* [Tomsk University. 1880–1980: an outline of history and activities]. Tomsk: Tomsk State University.
6. Gaman, V.I. & Krivov, M.A. (1981) *Razvitie fizicheskikh nauk v Tomskom universitete* [Development of Physics at Tomsk University]. Tomsk: Tomsk State University.
7. Gagarin, A.V. (ed.) (1996) *Tomskiy politekhnicheskii universitet. 1896–1996: istoricheskiy ocherk* [Tomsk Polytechnic University. 1896–1996: a historical sketch]. Tomsk: Tomsk Polytechnic University.
8. Petrova, V.T. (ed.) (2002) *Tomskiy gosudarstvennyy universitet sistem upravleniya i radioelektroniki. 1962–2002 gody: istoricheskiy ocherk* [Tomsk State University of Control Systems and Radioelectronics. 1962–2002: a historical sketch]. Tomsk: Tomsk State University of Control Systems and Radioelectronics.
9. Litvinov, A.V. (2006) *Obrazovanie i nauka v Tomskom gosudarstvennom universitete v 20–30-e gg. XX v.* [Education and Science at Tomsk State University in the 1920s and 1930s]. Tomsk: Tomsk State University.
10. Petrov, K.V. (2004) *Professorsko-prepodavatel'skiy sostav Tomskogo universiteta: 1945 nachalo 80-kh gg.* [Faculty of Tomsk University: 1945 – early 1980s]. History Cand. Diss. Tomsk.
11. Ulyanov, A.S. (2007) *Tomskiy gosudarstvennyy universitet v gody Velikoy Otechestvennoy voyny 1941–1945 gg.* [Tomsk State University during the Great Patriotic War of 1941–1945]. History Cand. Diss. Tomsk.
12. Sorokin, A.N. (2013) Interaction of Academic Community of Siberian Physicists with Authorities in the First Post-war Decade (Tomsk Scientific and Educational Park Case Study). *Bylye gody*. 1(27). pp. 120–125.
13. Fominykh, S.F. (ed.) (1996) *Professora Tomskogo universiteta* [Professors of Tomsk University]. Vol. 1. Tomsk: Tomsk State University.
14. Fominykh, S.F. (ed.) (1998) *Professora Tomskogo universiteta* [Professors of Tomsk University]. Vol. 2. Tomsk: Tomsk State University.
15. Fominykh, S.F. (ed.) (2001) *Professora Tomskogo universiteta* [Professors of Tomsk University]. Vol. 3. Tomsk: Tomsk State University.
16. Gagarin, A.V. & Sergeevykh, G.P. (2006) *Professora Tomskogo politekhnicheskogo universiteta* [Professors of Tomsk Polytechnic University]. Vol. 3. Tomsk: Tomsk Polytechnic University.
17. Demin, V.V., Zavyalov, A.S. & Malyanov, S.V. (2003) Pervyy i edinstvennyy za Uralom [The first and only one beyond the Urals]. *Vestnik Tomskogo gosudarstvennogo universiteta – Tomsk State University Journal*. 278. pp. 6–16.
18. Kuznetsova, S.I. (2008) Pervye radiotekhniki v Tomskom tekhnologicheskoye [The first radio engineers in the Tomsk Technological University]. *Izvestiya Tomskogo politekhnicheskogo universiteta – Bulletin of Tomsk Polytechnic University*. 313(4). pp. 115–120.
19. Morev, V.A. (2004) *Istoriya sredstv i sposobov svyazi Tomskoy gubernii vtoroy poloviny XIX pervoy chetverti XX vv.* [The history of the means and methods of communication in the Tomsk province in the second half of the 19th and first quarter of the 20th centuries]. History Cand. Diss. Tomsk.
20. Mirkin, V.V. (2005) *Istoriya sistemy svyazi Zapadnoy Sibiri v 1921–1941 gg.* [The history of the communication system of Western Siberia in 1921–1941]. History Cand. Diss. Tomsk.
21. Kosterev, A.G. & Khaminov, D.V. (2012) Tomsk Scientific and Educational Complex (last quarter of the 19-th – the middle of the 20-th century). *Vestnik TGPU – Tomsk State Pedagogical University Bulletin*. 9. pp. 13–20.
22. Balakshin, A.S. (n.d.) *Razvitie radiotekhniki v g. Tomске v period 1919–1930 gg.* [Development of radio engineering in Tomsk in 1919–1930]. [Typescript].
23. Mints, A.L. (1926) Pervaya v Evrope radioveshchatel'naya peredacha na korotkikh volnakh [The first radio broadcasting on short waves in Europe]. *Novosti Radio*. 5.
24. Bobrovnikov, M.S. & Dmitrenko, A.G. (1981) Radiofizicheskie issledovaniya v Tomskom universitete [Radiophysical research at Tomsk University]. In: Gaman, V.I. & Krivov, M.A. (1981) *Razvitie fizicheskikh nauk v Tomskom universitete* [Development of Physics at Tomsk University]. Tomsk: Tomsk State University. pp. 82–105.
25. *Krasnoe Znamya*. (1928) Telegrafnaya svyaz' s Vostokom prervana navodnieniem [Telegraph communication with the East interrupted by flood]. 30th July.
26. Fominykh, S.F., Kushch, V.V. & Potekaev, A.I. (2005) Organizatsiya SFTI i ego deyatelnost' v predvoennyy period: istoricheskiy ocherk [Organization of SFTI and its activities in the pre-war period: a historical sketch]. In: *Sibirskiy fiziko-tekhnicheskii institut: istoriya sozdaniya i stanovleniya v dokumentakh i materialakh (1928–1941 gg.)* [Siberian Institute of Physics and Technology: history of creation and formation in documents and materials (1928–1941)]. Tomsk: Tomsk State University. pp. 7–54.
27. Kosterev, A.G. (2016) "Otets sibirskoy fiziki". *Akademik V.D. Kuznetsov* ["Father of Siberian Physics". Academician V.D. Kuznetsov]. Tomsk: Tomsk State University of Control Systems and Radioelectronics.
28. Kessenikh, V.N. (1940) Volnovoe soprotivlenie odnoprovodnoy linii pri vzbuzhdenii ee sosredotochennoy EDS [Wave resistance of a single-wire line upon excitation of its concentrated EMF]. *Doklady AN SSSR*. 27(6). pp. 558–562.
29. Anon. (1932) Televidenie i televeshchanie v 1932 g. [Television and television broadcasting in 1932]. *Radiofront*. 1.
30. Detinko, V.N. (1981) Issledovaniya po radioelektronike v Tomskom universitete [Research in radio electronics at Tomsk University]. In: Gaman, V.I. & Krivov, M.A. (1981) *Razvitie fizicheskikh nauk v Tomskom universitete* [Development of Physics at Tomsk University]. Tomsk: Tomsk State University. pp. 52–71.
31. Sorokin, A.N. (2012) The first regional physical conference in Tomsk in spring OF 1934 as the phenomenon of consolidation of scientific community for decision of problems of Siberia's industrialization. *Vestnik Novosibirskogo gosudarstvennogo universiteta – Novosibirsk State University Bulletin*. 11(1). pp. 131–136. (In Russian).
32. Kessenikh, V.N. (1937) Voprosy issledovaniya ionosfery i solnechnye zatmeniya [Research of ionosphere and solar eclipses]. *Zhurnal tekhnicheskoy fiziki*. 7. pp. 1141–1152.
33. Kessenikh, V.N., Bulatov, N.D., Bervald, G.G. & Denisov, V.G. (1937) Ionosfernye nablyudeniya vo vremya polnogo solnechnogo zatmeniya 19 iyunya 1936 g. v g. Tomске [Ionospheric observations during the total solar eclipse on June 19, 1936, in Tomsk]. *Zhurnal tekhnicheskoy fiziki*. 7. pp. 1238–1252.
34. Fominykh, S.F. & Ulyanov, A.S. (2005) Tomskiy universitet: ot pervogo dnya voyny do poslednego [Tomsk University: from the first day of the war to the last]. In: Fominykh, S.F. (ed.) *S veroy v pobedu! Tomskiy universitet v gody Velikoy Otechestvennoy voyny* [With faith in victory! Tomsk University during the Great Patriotic War]. Tomsk: Tomsk State University.
35. The Center for Documentation of the Contemporary History of the Tomsk Region (CDNI TO). Fund 80. List 3. File 241.
36. *Krasnoe znamya*. (1942) Gost' s fronta [Guest from the front]. 23rd December.
37. *Za sovetскую nauku*. (1975) "Nasha trevozhnaya molodost', Severo-Zapadnyy front..." ["Our Troubled Youth, the North-Western Front ..."]. 30th April.
38. Kessenikh, V.N. (1952) *Rasprostraneniye radiovoln* [Propagation of radio waves]. Moscow: Gos. Izd. techn.-teoret. lit.
39. *Za kadry*. (1960) Pervyy v Sibiri [First in Siberia]. 11th May.

40. Chernysheva, N.N. (ed.) (2002) *Iz proshlogo v budushchee : vospominaniya i razmyshleniya vypusnikov i veteranov universiteta* [From the past to the future: memoirs and reflections of graduates and veterans of the university]. Tomsk: Tomsk State University of Control Systems and Radioelectronics.
41. Wiki.tpu.ru. (n.d.) *Fialko Evgeniy Iosifovich*. [Online] Available from: [wiki.tpu.ru/wiki/Fialko\\_Evgeniy\\_Iosifovich](http://wiki.tpu.ru/wiki/Fialko_Evgeniy_Iosifovich) (Accessed: 13th August 2020).
42. Raspopov, O.M., Kuzmin, I.A. & Kharin, E.P. (2007) K 50-letiyu mezhdunarodnogo geofizicheskogo goda (1957–1958 gg.): ot I Mezhdunarodnogo polyarnogo goda (1882–1883 gg.) do Mezhdunarodnogo geliofizicheskogo goda (2007–2008 gg.) i Mezhdunarodnogo polyarnogo goda (2007–2009 gg.) [To the 50th anniversary of the International Geophysical Year (1957–1958): from the First International Polar Year (1882–1883) to the International Heliophysical Year (2007–2008) and the International Polar Year (2007–2009)]. *Geomagnetizm i Aeronomiya*. 47(1). pp. 3–10.
43. *Za kadry*. (1959) Dlya razvitiya radiotekhniki [For the development of radio engineering]. 6th May.
44. Fialko, E.I., Peregodov, F.I., Nemirova, E.K. et al. (1962) Nekotorye rezultaty radiolokatsionnykh nablyudeny meteorov v Tomске v period 1957–1959 gg. [Some results of radar observations of meteors in Tomsk in the period 1957–1959]. *Izvestiya Tomskogo politekhnicheskogo instituta*. 100. pp. 16–19.
45. *Za kadry*. (1960a) Po zadaniyu MGG [On the instructions of MGY]. 11th May.
46. *Za kadry*. (1959a) Uchenye instituta semiletke [Scientists of the seven-year institute]. 25th March.
47. *Za kadry*. (1959b) S Uchenogo soveta [From the Academic Council]. 4th November.
48. *Za kadry*. (1961) Oni nagrazhdeny ordenom Lenina [They were awarded the Order of Lenin]. 20th September.
49. *Za kadry*. (1960b) Put' v bol'shuyu nauku [The way to big science]. 5th November.
50. Garmash, Yu.M., Zamotrinsky, V.A., Medvedev, G.A. et al. (2007) *Druzey prekrasnye cherty: vypusniki RFF-57 o TGU i o sebe* [Friends are wonderful traits: graduates of the RFF-57 about TSU and about themselves]. Tomsk: NTL.
51. *Za kadry*. (1963) Ob'edinit' usiliya nauchnoy molodezhi [Combine the efforts of scientific youth]. 23rd January.
52. Ermolov, P.P. (2018) Issledovatel' troposfernykh radiokanalov nad morskoy poverkhnost'yu: pamyati professora G.S. Sharygina (1930–2018) [Researcher of tropospheric radio channels over the sea surface: in memory of Professor G.S. Sharygin (1930–2018)]. *SVCh-tekhnika i telekommunikatsionnye tekhnologii (Krymiko'2018)* [Microwave equipment and telecommunication technologies (Krymiko'2018)]. Proc. of the 28th International Conference. Sevastopol, September 9–15, 2018. Sevastopol. pp. 1851–1862.
53. *Za kadry*. (1959c) O tekh, kto druzhen s naukoy [About those who are friendly with science]. 22nd April.
54. *Za kadry*. (1959d) Rabotaem s dushoy [We work with soul]. 17th December.
55. *Za kadry*. (1952) Populyarizovat' rabotu nauchnykh kruzhkov [To popularize the work of scientific circles]. 11th March.
56. *Za kadry*. (1954) Stennaya pechat' instituta [The Institute wall newspapers]. 4th May.
57. Kondakov, P.P. (2010) 55 let tomскому televideniyu [55 years of Tomsk television]. *Tomskiy politekhnik*. 16. pp. 88–91.
58. Melikhov, S.V. (2002) Vedushchiy sozdatel' tomского televideniya Melikhov Vsevolod Sergeevich [Lead founder of Tomsk television Vsevolod Sergeevich Melikhov]. In: Chernysheva, N.N. (ed.) *Iz proshlogo v budushchee: vospominaniya i razmyshleniya vypusnikov i veteranov universiteta* [From the past to the future: memoirs and reflections of graduates and veterans of the university]. Tomsk: Tomsk University of Control Systems and Radioelectronics. pp. 143–150.