

Министерство образования и науки РФ
Национальный исследовательский
Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского

НИФТИ
ННГУ
85 лет

1932–2017



Нижний Новгород
Издательство Нижегородского госуниверситета
2017

УДК 001.32(001)
ББК 1г
Н 69

НИФТИ ННГУ. 85 лет. 1932–2017 / Под ред. В.Н. Чувильдеева. – Н. Новгород: Изд-во ННГУ, 2017. – 287 с.

ISBN 978-5-91326-462-6

В книге, подготовленной к 85-летию Научно-исследовательского физико-технического института (НИФТИ) Нижегородского государственного университета им. Н.И. Лобачевского, рассказывается об истории института, развитии научных направлений и достигнутых научных и технических результатах.

Приведены сведения о выдающихся сотрудниках института. Дана подборка архивных материалов, по которым можно проследить важные события в истории НИФТИ. Публикуются выдержки из воспоминаний сотрудников института, часть материалов публикуется впервые.

ISBN 978-5-91326-462-6

УДК 001.32(001)
ББК 1г

© Нижегородский государственный университет
им. Н.И. Лобачевского, 2017

СОДЕРЖАНИЕ

Справка об институте	5
Цели, задачи, роль НИФТИ ННГУ как научно-исследовательского института в Национальном исследовательском университете	7
История	17
Современность	228
Отдел физики металлов	230
Отдел твердотельной электроники и оптоэлектроники	246
Отдел математического моделирования и обработки экспериментальных данных	270
НПЦ НИФТИ.....	278
Инженерно-технический отдел	280
Отдел метрологии. Отдел обеспечения качества	281
Научно-организационный отдел.....	282
Финансово-экономический отдел	283
Список сотрудников НИФТИ. 2017 г.....	284



СПРАВКА ОБ ИНСТИТУТЕ

В настоящее время НИФТИ является крупным научно-исследовательским и научно-образовательным подразделением Нижегородского государственного университета им. Н.И. Лобачевского





Институт сертифицирован в соответствии с требованиями стандартов ГОСТ Р ИСО 9001-2015 и ГОСТ РВ 0015-002-2012. СМК распространяется на разработку и производство продукции классов 1005, 1010, 1305, 1310, 1315, 1320, 1330, 6540, 8470, 9510, 9530 ЕКПС. У института имеется лицензия Минпромторга РФ и лицензия ФСБ РФ.

Фундаментальные и прикладные научные исследования и разработки НИФТИ ННГУ выполняются по следующим научным направлениям:

- Твердотельная электроника и оптоэлектроника,
- Математическое моделирование физических систем и цифровая обработка данных,
- Перспективные материалы: металлы, сплавы, керамики.

В рамках концепции интеграции научного и образовательного процессов НИФТИ работает в тесном сотрудничестве с физическим факультетом ННГУ. На научной и экспериментальной базе НИФТИ выполняются работы магистрантов, аспирантов и докторантов физфака. Полученные в институте результаты используются для создания специальных учебно-лекционных курсов, лабораторных и практических занятий. Сотрудники НИФТИ читают лекции на факультете, руководят научной работой студентов и аспирантов.

Эффективной формой интеграции научных исследований и образования являются созданные на базе НИФТИ и физфака ННГУ научно-образовательные центры (НОЦ): «Физика твердотельных наноструктур» (1998 г.) и «Нанотехнологии» (2007 г.), а также исследовательская школа «Наноматериалы и нанотехнологии» (2012 г.).

НИФТИ активно участвует в выполнении программы развития ННГУ как Национального исследовательского университета,

в программе «5-100. Проект повышения конкурентоспособности ведущих российских университетов среди ведущих мировых научно-образовательных центров».

Выполняет большой объем работ по программам фундаментальных и прикладных научных исследований по приоритетным направлениям развития науки, технологий и техники Российской Федерации. В институте с 2015 года Фондом перспективных исследований (ФПИ) реализуется проект «Разработка технологии аддитивного изготовления полиметаллических изделий сложной формы», в рамках которого совместно с ФПИ создана Лаборатория аддитивных технологий и проектирования материалов. В 2012–2014 гг. был реализован проект Министерства промышленности и торговли РФ «Организация исследований, разработок и опытно-промышленного производства новых наноструктурированных материалов на основе титана и циркония для стоматологии, ортопедии и челюстно-лицевой хирургии». Институт активно участвует в выполнении проектов в рамках федеральных целевых программ (ФЦП): «Государственная поддержка интеграции высшего образования и фундаментальной науки», «Развитие научного потенциала высшей школы». Научные исследования сотрудников НИФТИ поддерживаются грантами РФФИ и РФФИ. Талантливая молодежь получает поддержку в виде грантов Президента России и Правительства РФ.

Научными партнерами НИФТИ являются: Институт физики микроструктур РАН, Институт прикладной физики РАН, Российский научный центр «Курчатовский институт» и др. Коллектив НИФТИ имеет многолетний опыт плодотворного сотрудничества с зарубежными научно-исследовательскими центрами и университетами в рамках международных программ и проектов. Среди них: проекты американского фонда CRDF (Civilian Research and Development Foundation) и Министерства образования и науки РФ «Фундаментальные исследования и высшее образование»; проекты INTAS; проекты МНТЦ (Международный научно-технический центр); проекты 6-й Рамочной программы Европейского сообщества и др. Институт имеет связи с вузами и научными учреждениями США, Германии, Италии, Норвегии, Израиля, Канады, Португалии, Бразилии, Индии и Японии.

Промышленными партнерами НИФТИ являются: «ОКБМ Африкантов»; НИИ измерительных систем им. Седакова, Российский федеральный ядерный центр (РФЯЦ ВНИИЭФ, г. Саров), НПО «Кварц»; НПО «Орион»; НПО «Полет»; «ОКБ – Нижний Новгород»; Выксунский металлургический завод; Каменск-Уральский металлургический завод; НПО «Салют»; НПО «ГНИИРТ»; ПО «Маяк»; НИМИ; НПО «Прибор», КБ «Приборостроение», Оргэнергогаз, ВПО «Точмаш» и др.

Институт выполняет хозяйственные работы, заказчиками которых выступают предприятия ГК «Росатом», предприятия ГК «Ростех», предприятия ПАО «Газпром», институты РАН.

МИССИЯ

Содействие реализации государственной политики, имеющей целью обеспечение конкурентоспособного уровня науки, техники и образования в РФ в соответствии с Миссией Университета.

ЦЕЛИ, ЗАДАЧИ, РОЛЬ НИФТИ ННГУ КАК НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОГО ИНСТИТУТА В НАЦИОНАЛЬНОМ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОМ УНИВЕРСИТЕТЕ*



Владимир Николаевич
ЧУВИЛЬДЕЕВ

* Чувильдеев, В.Н. Научно-исследовательский Институт в Национальном исследовательском Университете. Фрагменты / В.Н. Чувильдеев. – Нижний Новгород: Изд-во ННГУ, 2016. С. 7-38.

1. Введение

1.1. Об Институтах: формальное описание

1.1.1. Национальный исследовательский Университет должен создавать кадровые, научные и инновационные резервы (ресурсы) для будущей и современной национальной экономики.

1.1.2. В связи с этим Университет должен поддерживать и развивать следующие базовые процессы: обучение, исследования и внедрение результатов своей научной деятельности в промышленность, а также способствовать формированию соответствующей высокоинтеллектуальной культурной среды.

1.1.3. Для обеспечения этих процессов в Университете функционируют соответствующие институты, организованные как структурные подразделения: факультеты, учебно-научные институты и научно-исследовательские институты (НИИ).

1.1.4. Все указанные институты заняты обучением, исследованиями и внедрением, однако в силу многих причин, связанных с их организационными и ресурсными возможностями, указанные процессы реализуются в них в разных пропорциях.

1.1.5. Факультеты и учебно-научные институты обеспечивают в первую очередь обучение студентов: бакалавров и магистров.

1.1.6. Институты (НИИ), имеющие мощную исследовательскую и технологическую инфраструктуру, заняты главным образом исследованиями, НИОКРами и внедрением результатов исследований в промышленность; институты являются также базой для подготовки магистров.

1.1.7. Таким образом, научно-исследовательские институты являются ключевым элементом инновационной и научной структуры Исследовательского Университета и важным элементом его образовательной структуры.

1.2. Об Институтах: важное замечание

Научно-исследовательские институты Университета решают указанные задачи в экономических условиях, существенно отличающихся от условий, в которых работают факультеты. НИИ практически не имеют базового государственного финансирования. Профессор или ассистент, работающий по контракту на факультете, непременно будет получать государственное жалование в течение всего времени контракта (обычно 5 лет). Это небольшое жалование, но оно гарантировано. У сотрудников Института таких гарантий нет. Они получают заработную плату из средств грантов, которые выиграли, и договоров, которые заключили. Их контракты – на время выполнения конкретной работы (редко больше одного года). Они либо зарабатывают себе на жизнь, либо в Университете их нет. Это очень жесткие условия. И это накладывает отпечаток на характер функционирования Институты и формы организации их деятельности.



2. Постановка задач

2.1. В современных условиях стране в первую очередь нужны кадры и инновационные решения для создания конкурентоспособной промышленности. Конкурентоспособная промышленность основана на современных технологиях. В основе технологий лежат фундаментальные результаты естественных наук и прикладные результаты по преобразованию фундаментальных результатов в технические и технологические решения. Таким образом, в Исследовательском Университете должны создаваться **научные заделы** в области фундаментальных и прикладных наук (для будущей промышленности) и обеспечиваться возможности перехода полученных ранее результатов из лабораторий на промышленные предприятия. Всё это должны обеспечивать выпускники Университета – специалисты, обладающие фундаментальными знаниями, способные превратить эти знания в технологии и умеющие эти технологии внедрять в производство. И, самое важное сегодня, имеющие желание все это делать.

2.2. В этой логике **Институты** Университета – основной инструмент такой политики, поскольку именно они нацелены на преобразование фундаментальных результатов в практические приложения. Для осуществления этой политики Университет и его Институты должны решить три взаимосвязанные задачи:

- Обеспечить условия воспроизводства фундаментальной науки – основы развития прикладной науки и современных технологий.
- Обеспечить условия развития прикладной науки и условия ее применения к решению практических задач.
- Обеспечить условия воспроизводства людей, понимающих **ценности** и смыслы этой деятельности, поскольку воспроизводство науки – это не столько воспроизводство её организационных форм, сколько воспроизводство людей науки.

Прежде чем перейти к обсуждению подходов к решению этих задач, необходимо рассмотреть две ключевые темы: «О научных школах» и «О Человеке Университета».

3. О научных школах и структурах «вокруг них»

3.1. Научные школы

Основным смыслообразующим и структурообразующим элементом Университета является научная школа. Для формального описания деятельности и роли научных школ необходимо ввести следующие понятия:

Гуру – «учитель» – это носитель и создатель знаний и смыслов, имеющий силу и способность искать истину, учить и воодушевлять. Интеллектуальный и моральный лидер сообщества школы.

Ученики, группирующиеся вокруг Гуру, самоотверженно следующие за ним по пути истины, пытаются перенять языки, которыми он владеет, и понять смысл его деятельности

Продукты деятельности школы требуют подробного описания, и здесь мы выделим только два. Продукт, выходящий во внешний мир, – это научные идеи, которые лежат в основе статей, отчетов, технических разработок и технологических решений. Продукт внутренний – это язык школы: система используемых образов и понятий, способов постановки задач, выбора тематики, критериев различения качества и уровня научности и т.д., позволяющая производить оригинальные научные идеи.

Еще раз: школы производят продукт, который лежит в основе всей последующей цепочки производства «добавленной научной стоимости». Они производят **Идеи** и **Смыслы**, которые являются необходимыми ингредиентами Истины и Пользы.

Ресурс школы – символический ресурс, связанный с авторитетом, репутацией ее лидера и учеников во внешнем научном мире. (С формальной точки зрения это проявляется в уровне их участия в деятельности экспертного сообщества.)

Научная школа не является формальной структурой – она построена на принципах **свободного** сотрудничества и поэтому является эффективной. Продукт, который производит школа, – идеи, смыслы, ценности, как правило, плохо формализован и не может быть продан на Рынке. Однако члены этого сообщества могут быть и официальными сотрудниками Университета, и тогда на базе Школы может быть создана кафедра или лаборатория.

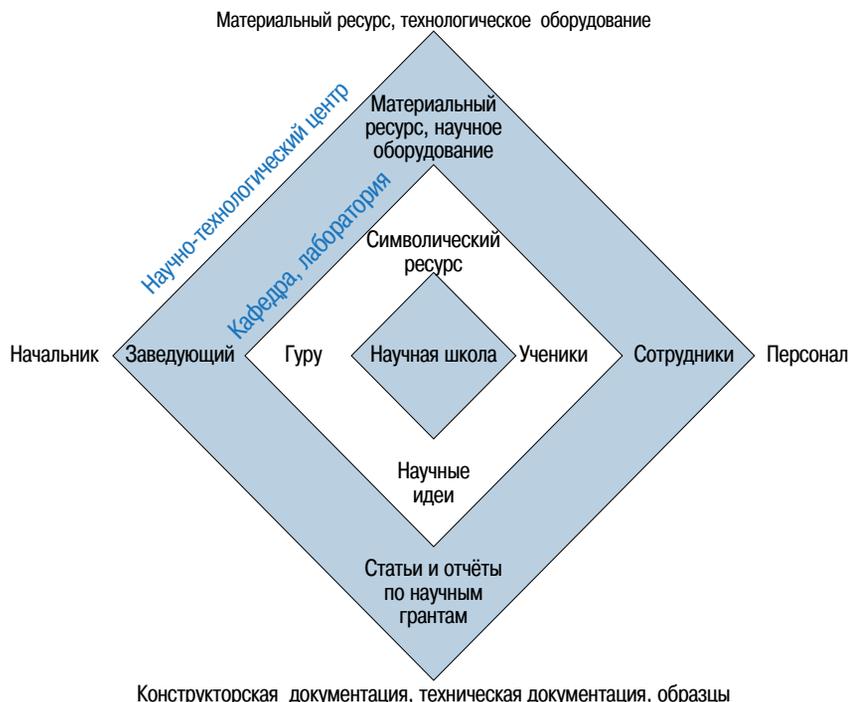
3.2. Кафедры/лаборатории

Типичным в наших условиях является случай, когда Гуру оказывается и **заведующим**, а часть Учеников – **сотрудниками**. Насколько это решение оптимально, зависит от личных качеств Гуру, но очевидно, что совпадение формального и неформального лидерства упрощает решение некоторых задач.

У кафедры или научной лаборатории кроме символического ресурса Гуру появляется **материальный ресурс** – приборы и научное оборудование. **Продуктом**, который производит кафедра или лаборатория, являются статьи и отчеты по научным грантам.

Важно отметить, что в некоторых случаях на кафедре отсутствует Гуру – это бывает, когда Гуру уходит раньше, чем оставляет Преемника, или когда кафедру «захватывает» чиновник. В этом случае возникает «мираж», «видимость» кафедры и лаборатории, и хотя структура есть, но в ней «ничего не растет». Организационно это требует «исправления имен», о котором говорил Конфуций.

Но даже в случае «живой» кафедры и лаборатории ее силы, как правило, недостаточны для решения крупных практических задач.



3.3. Научно-технологические центры

Для серьёзного разговора с промышленностью, кроме исследовательского, необходимо технологическое оборудование. С его появлением организационная структура вокруг школы вновь существенно изменяется. Новую структуру можно назвать **научно-технологическим центром**. В нём во главе вместо заведующего – **начальник**, с другим кругом обязанностей и зоной ответственности, вместо сотрудников – **персонал**, включающий, в том числе, технический персонал и специалистов по охране труда, технике безопасности, системе качества и др. (Ученики Школы составляют среди персонала не основную часть). Кроме научного оборудования здесь появляется оборудование технологическое. **Продуктом** деятельности центра являются опытные образцы, малые серии, конструкторская документация, технологическая документация. Это то, что заказывает промышленность.

3.4. Институты

В силу известных причин, эти заказы нестабильны. Поэтому для устойчивости и оптимизации инфраструктурных затрат такие научно-технологические центры объединяются в «холдинги». **Институты** в настоящее время являются такими холдингами.

Однако холдинговая структура не (в полной мере) позволяет реализовать потенциал Институты. Главное конкурентное преимущество Институты – возможность реализации **комплексных** (от «идеи» до «образца») и междисциплинарных (требующих усилий нескольких научно-технологических центров) проектов. Для реализации таких проектов холдинговая форма должна быть преобразована в форму корпоративную.

Замечание №1. Важно подчеркнуть, что без научной школы в качестве ядра системы все эти сложные и дорогостоящие структуры-«оболочки» неэффективны. Мы это много раз видели.

Признаком правильной организации «внешних оболочек» является то, что школа растёт. Признаком эффективности работы школы является то, что «внешние оболочки» приносят реальную пользу.

4. О «Человеке Университета»

Человек Университета – это член университетского сообщества, состоящего из людей, «инвестировавших» время жизни в свое развитие и самосовершенствование, имеющих «научные достижения» (оцененные обществом с помощью специальных процедур) и направивших свои способности и время на дело создания нового знания (Истины и/или пользы) и на обучение своим умениям молодежи.

Это сообщество отличается от других сообществ особой системой **ценностей**, в которой ключевыми понятиями/императивами являются:

- Свободный поиск Истины/**Настойчиво искать Истину**.
- «Гамбургский счет»/**Иметь честь**.
- Самоотверженный труд/**Иметь совесть**.

Замечание №2. Здесь есть удивительная аналогия с «горнозаводским человеком» А. Иванова: «Главной ценностью горнозаводского человека стала не собственность, как у землепашцев Центральной России, не предприимчивость, как у промышленников-поморов, и не равенство, как у казаков с южных границ России, а **труд**. Чем больше и плодотворнее человек трудится, тем выше его место во внутренней иерархии, не совпадающей с внешней иерархией пришлых управляющих...» (А. Иванов «Горнозаводская цивилизация»)

Замечание №3. Сегодня главный вызов для «Человека Университета» – это навязываемая бюрократической системой необходимость **имитации**, в том числе и имитации творчества. Соблазн очень велик, но нужно понимать, что это последний рубеж.

5. О проблемах (вос)производства СМЫСЛОВ

5.1. Ключевой вопрос – о производстве и воспроизводстве смыслов.

Для развития общества **нужны новые смыслы**, т.к. старое смысловое поле сегодня разрушено. Нужны носители смыслов, нужны технологии производства смыслов и технологии их распространения. Общество остро нуждается в новых смыслах.

5.2. По моему мнению, на **рынке смыслов** запрашивается **субъективно лучшее будущее**, запрашивается понимание того, **что будет привлекательным завтра**, запрашивается хорошо обдуманная **надежда**.

По-видимому, в прагматике – «смысл» – это модель и образ **хорошего будущего** и рекомендации **по подходам**, по способам встраивания в такое будущее, рекомендации, при применении которых индивидууму «будет хорошо».

5.3. Университет – единственная структура в обществе, которая по замыслу нацелена на будущее. И только Университет (как носитель идеи «Универсум») в состоянии разрабатывать «модели будущего». И так как этим в (нашем) обществе более **никто не занимается**, то это может быть особым рынком Университета. (С этой точки зрения после «**Проектного университета**» должен появиться «**Университет смыслов**».)

5.4. Порождение смыслов связано с творческой содержательной деятельностью: созиданием. Смыслы порождаются и распространяются носителями «вируса смысла», теми, кого мы называем Гуру и их Учениками, теми, кого мы называем «Человек Университета». Средой, способствующей воспроизводству таких людей, являются научные школы, а условия, которые способствуют появлению таких смыслов, появляются в рамках выполнения Больших проектов.

Замечание №4 (Хюбнеровские вариации)

...В истории впервые появилось беспрецедентное количество накормленных, ненуждающихся людей. «Наука и технологии создали некий аналог тропического леса, изобилующего бананами».

Раньше такие люди жили в рамках культур, задававших большие ЦЕЛИ: Бог, Истина и т.д. Теперь большие цели «отменены», и у людей, не умеющих придумывать большие цели, возникает «пустота»: скука.

«Автоматически» возникают только «маленькие цели». У маленьких целей недостаток – достижимость. И как только становится ясно, что они будут (могут быть) достигнуты, вновь возникает скука и пустота. Остаются два пути – механическое разнообразие, называемое РАЗвлечение. Либо назначение «сверху» сверхзадачи = большой цели.

Сегодня для большинства людей невозможна радость творца вещи, радость труда. Но превращение в потребителей лишает бытие людей всякого рационального (в рамках европейской традиции) смысла.

Производство продуктов отстранено не только от отдельных людей, но и от целых обществ, государств.

«Массы молчат не потому, что обмануты властью, навязавшей им футбол и телеюмористов. Массы молчат потому, что современный мир слишком сложен для понимания, а каждый отдельный человек отстранен от систем производства».

Понимание ценности настоящего знания, постижение которого требует больших усилий, постепенно утрачивается большинством. Главное – утрачивается стремление к его постижению. Постепенно исчезают и необходимые для этого институции... Как говорит Ж.Бодрийяр, «теперь общество получает наслаждение не от смысла, а от его нейтрализации». В этих условиях вопрос о генерации и воспроизводстве смыслов становится первоочередным вопросом общества.

Замечание №5. Заметим, что поиск возможностей придания вещам смысла, «делание смысла» – это традиционная задача философии. В споре Гумбольдта и Канта о том, каков главный факультет национального Университета – филологический или философский, тогда победил Гумбольдт: «язык» важнее «системы мира». Возвращаясь к этой дискуссии, можно сказать, что после того, как главным факультетом Университета станет филологический, можно будет вновь обсудить вопрос о возможности главенствующей роли факультета философского, которого, кстати, у нас нет.

6. О проблемах воспроизводства фундаментальной науки

6.1. Фундаментальная наука направлена на поиск Истины.

6.2. В основе фундаментальной науки лежит «настойчивое любопытство» отдельных ученых, их стремление, несмотря ни на что, «дойти до сути» в некотором занимающем их научном вопросе. (Конечно, речь идет о деятельности ученого, то есть человека, прошедшего определенную школу и имеющего соответствующую квалификацию – овладевшего языком предметной области.)

6.3. Признак фундаментального исследования – новизна (новая постановка вопроса; новый эффект; новая теория; модель; новая методика и т.д.). Только новизна по-честному, по «гамбургскому счету».

6.4. Фундаментальная наука может жить только медленно, по принципу «служенье муз не терпит суеты». Такая жизнь практически невозможна в современных условиях, где все определяется «скоростью», ибо именно скорость оборота капитала – главный фетиш современного бизнеса.

6.5. Фундаментальная наука находит свою ценность в самой себе, и только особые люди в состоянии удерживать (и возвращать) в себе такие смыслы.

6.6. Существование таких людей в современных условиях без системной внешней поддержки практически невозможно.

6.7. Для поддержания таких людей и такой традиции необходимо создавать особые «башни из слоновой кости» («Касталию», как это описано в «Игре в бисер» Г. Гессе). Такие места могут быть созданы именно в Университетах, где их может поддерживать и энергия

молодости, и мудрость профессоров, объединенных Учеными Советами, и ресурсы дальновидной администрации.

6.8. Особенно благоприятным местом для строительства таких башен могут быть Институты, где на поддержку фундаментальной науки могут быть направлены ресурсы, получаемые от инновационной деятельности.

Замечание №6. Для появления и роста фундаментальной науки необходимо неукоснительное следование идее **академической свободы**.

Формально, академическая свобода – это «право ученых вести исследования, преподавать и публиковаться без ограничений со стороны учреждений, в которых они работают».

Такая свобода необходима по целому ряду причин; здесь упомянем две:

- а) Смыслы и новые идеи прямо связаны со свободным развитием и неконформизмом в области науки. «Новое возникает благодаря упрямству отдельных гениальных «сумасшедших» профессоров».
- б) Возможность передачи и воспроизводства смыслов связана с существованием «поля доверия», которое возможно только в условиях свободы выбора. Полани в книге «Неявное знание» описывает одно из условий формирования научных «школ» — commitment. «To commit oneself» означает «вверить себя» кому-то. Студент, выбирая исследовательскую программу, вверяет себя определенному человеку. «В науке надо довериться человеку, который знает, какие абсурдные и эзотерические вещи нужно предпринять, чтобы «манипуляции с пробирками» привели к появлению настоящего научного знания» (см. также : Чувильдеев В.Н. О материаловедении и его связи с другими науками о твёрдом теле. Методологические фрагменты. Н. Новгород: Изд-во ННГУ, 2017. 77 с.).

Замечание №7. Свобода – это ничем, кроме **совести**, не ограниченная возможность выбора. Таким образом, для понятия свободы первичным является понятие **совести**. Если есть совесть – бери свободу. Без совести – свобода крайне разрушительна и для того, кто ее взял, и для тех, кто его окружает, и для тех, кто ему доверился.

6.9. Отличие фундаментальной науки от прикладной состоит в **невозможности продать** продукт деятельности фундаментальной науки – «истину», так как такой продукт **не является товаром**. Поскольку у фундаментальных исследований результат непредсказуем и не гарантирован, невозможно определить **необходимые трудозатраты**, поэтому результат не имеет **стоимости** и поэтому не является **товаром**.

Единственный возможный способ финансирования фундаментальной науки – финансирование не на основе ожидаемых результатов, а на **основе доверия**.

При этом нужно учесть, что **«поле доверия»** практически полностью разрушено «инновациями» – продажей знаний за деньги.

6.10. Знание по своей природе не может быть приватизировано, оно принадлежит всем. И кажется очевидным, что **должна быть**

общественная собственность на знания. Однако в неокрепшем сознании «не Человека Университета» иногда возникает идея о приватизации знаний, уничтожающая и возможность существования единого поля науки и возможность организации качественного **образования**, основанного на идее честной передачи знаний.

Замечание №8. Теоретическая фундаментальная наука живет и развивается не во всех культурах (странах). Традиция теоретической науки эффективно воспроизводится только в европейской культуре. И русской культуре удалось эту традицию перенять, и удержать, и развить. Удалось научиться воспроизводить этот особый способ (способность) думать о фундаментальном, т.е. **сложном и не необходимым**.

В способности к фундаментальной науке – источник глобальной конкурентоспособности русской культуры. И наше будущее – в развитии этой способности.

Чтобы продуцировать новые научные идеи, нужны яркие личности. Для формирования таких личностей необходима опора на культуру и язык. Именно национальные культуры, их различия и связанные с этим «градиенты» являются питательной средой для «нового». Поэтому чем выше культурное и языковое разнообразие, тем шире спектр идей и тем интенсивнее может развиваться наука. При «единоязычии» идеи быстро кончатся – в этом тупик любого «единомыслия».

Из этого следует, что непременно нужно осваивать и развивать национальную культуру и беречь русский язык.

Нужно понять, что «Язык – это **информационная технология** работы со смыслами». И что «отказ от собственных технологий приводит к исчезновению культуры и страны».

Замечание №9. Очевиден «зазор» между «теоретическим» и «практическим», между «умозрением» и «реальностью». Возможность «мостика» между ними недостаточно отрефлексирована.

Теоретическое знание открывает и описывает **законы природы**. Наличие таких «законов» приводит к проблеме детерминизма: «всё предопределено законами» и траектории движения предопределены. Эта проблема может быть разрешена следующим образом.

На траектории можно **влиять** с помощью начальных условий.

На этом языке **практическое** задает начальные условия, позволяя **выбрать** из «веера траекторий», определяемых фундаментальным законом, ту, которая **полезна**. Таким образом, теоретическое и практическое «соединяются» в «точке контроля» начальных условий. Таким образом, «управление реальностью» при **заданных законах природы** возможно осуществлять через **проектирование и контроль** начальных условий.

Еще раз. Хотя законы природы заданы и ими все детерминировано, «управление» природой возможно путем контроля и проектирования начальных условий.

Еще раз. «Теоретическое» выявляет законы, а «практическое» управляет начальными (и граничными) условиями. **В их взаимодействии – путь к прагматике фундаментального**.

Тогда очень важна **деятельность**, направленная на преобразование объектов **по законам природы** путем **управления начальными условиями** (связывающая идеальное и материальное).

Эту деятельность можно назвать **проектирование**. Может быть, точнее слово **инженерия**, может быть, точнее слово **технология**...

Замечание №10. Пример такого подхода – Луи Пастер. А в нашем Университете, например, А.А. Андронов.

Н.И. Лобачевский – это другой герой. Одиночка, теоретик, «непонятый гений», которого занимали абстрактные, «бесполезные» истины. Это именно судьба Русского ученого.

И хотя кажется, что для текущего момента нужна другая мифология, в рамках описанной выше логики «главное – теоретическое знание» – это очень удачный пример. Это пример теоретической, **фундаментальной науки**, которая лежит в основе глобальной конкурентоспособности **как первая и необходимая ступень**.

7. О проблемах развития прикладной науки

7.1. Прикладная наука ищет «Пользу», полезное применение фундаментальных знаний, Истины, и Выгоду при коммерциализации этой «Пользы». Прикладная наука ориентирована на рынок, и задача прикладных ученых – сделать конкурентоспособный продукт под задачу рынка. Сегодня это называется «инновации».

7.2. Если использовать школьную формулу Маркса «деньги–товар–деньги» и заменить слово «товар» на слово «знание», то получим: «деньги–знание–деньги». Первая стрелочка характеризует превращение денег в знание, это «товарная формула» науки. Ученые умеют превращать деньги в знания. Вторая стрелочка – превращение знаний в деньги – это формула инноваций. Инноваторы превращают знания в деньги. Важно, что первое умение очень существенно отличается от второго. Как правило, этими умениями обладают очень разные по свойствам люди. Университет построен главным образом из ученых, и они, как правило, **не умеют** хорошо заниматься инновациями.

7.3. В отличие от обычного бизнеса, который, как правило, планирует и обеспечивает краткосрочную прибыль, в Университете инновации могут быть реализованы только в логике долгосрочных инвестиций.

Это значит, что для Университета должен быть найден или создан особый «рынок» долгих «стратегических», преследующих «большие цели» проектов.

Рынок не может заменить стратегию. Рынок занимается перераспределением, а не производством, поэтому «сам по себе» рынок не может назначить «большую цель». Инвестировать в длинный, требующий фундаментальных подходов проект могут только очень крупные корпорации или богатые государства. У нас с этим проблемы.

7.4. Еще раз. Наши и не наши юные «капиталисты» цель своей деятельности видят в достижении краткосрочных финансовых результатов и не обращают внимания на долгосрочную перспективу. При таком капитализме ресурсы должны быстро иссякнуть: и человеческий капитал, и природа, и культурная среда быстро деградируют (и это мы сейчас видим). Только умное «регулирование

капитализма» со стороны государства и общества может сделать темп уничтожения этих ресурсов «приемлемым» для большинства. Более всего страдает то, что «делается медленно»: культура, образование, фундаментальная наука. Университеты не выдерживают напора «капитализма». Теперь их зовут не к «Истине» (как это было в средневековом Университете) и «от Истины к Пользе» (как это было в Гумбольдтовском Университете), а «от Пользы к Выгоде» (это называется «Предпринимательский Университет»). Но если в Университете будут готовить «предпринимателей», которые будут «на рынке» всё «перераспределять», то некому будет **производить** знания и уже завтра нечего будет перераспределять.

7.5. Проблема еще глубже. В основе роста шумпетерского типа, основанного на идее инноваций и предпринимательской свободы, лежит принцип индивидуализма и идея частной собственности. Однако наука и преподавание – принципиально другой вид деятельности, т.к. **знание должно принадлежать всем и только его свободное развитие и свободное распространение делает науку эффективной**. Очевидно, глобальное решение здесь лежит в отмене идеи «интеллектуальной собственности».

Замечание № 11. Шумпетер выделил пять типов предпринимательских инноваций:

- 1) выход на новые рынки,
- 2) использование новых ресурсов,
- 3) использование новых технологий,
- 4) производство новых товаров,
- 5) использование новых методов управления.

Наше место тут в (3).

7.6. Идея недалевидных чиновников о том, что технологии можно купить на Западе, показала свою бесперспективность задолго до санкций. Однако в русле этой идеи был сделан акцент на «малый инновационный бизнес» и «научные лаборатории» в качестве основных «боевых единиц» инновационного процесса.

Для того чтобы работать на иностранном приборе, лаборатории достаточно. Но, даже имея такой прибор, для того чтобы публиковать хорошие статьи, надо изучать какой-то новый объект. Чтобы изготовить этот объект, нужны технологии. Конечно, изготовить лабораторный образец можно и на западной лабораторной установке. Но такие комплексы западных лабораторных технологических и исследовательских установок есть и у китайцев, и у европейцев, и там тоже есть «хорошие мозги»; и тогда неясно, за счет чего могут быть получены по-настоящему оригинальные результаты. Лаборатории, оснащенные стандартным иностранным оборудованием, могут делать хорошие статьи. Но крупных научных прорывов на этой базе **ожидать трудно**. И для решения задач промышленности такая лаборатория тоже не очень полезна.

Такая лаборатория не может являться самостоятельной боевой **единицей** при серьезном инновационном наступлении. Для про-

рывов в науке или для реальной пользы промышленным предприятиям нужны крупные научные **соединения**, включающие в себя технологические, экспериментальные и теоретические группы (лаборатории). Ключевое слово тут – оригинальные «свои» технологии. Их разработка и создание требует развитой инфраструктуры, наличия вспомогательного персонала, систем безопасности, охраны труда, контроля качества и т.д. Требуется институтской организации.

Для не технического читателя отметим, что технология, даже лабораторная, это не просто «сложная установка в светлой комнате», это всегда **технологическая цепочка**, состоящая из многих элементов (например, в процессе создания СВЧ-приборов в НИФТИ задействовано несколько десятков технологических операций). Это несколько лабораторий и групп, множество приборов, стендов, оснасток, «приспособлений» и, конечно, энергия, вентиляция, «чистая вода», «чистые комнаты» и т.д. Таким образом, только Институты, а не лаборатории могут обеспечить серьезные научные прорывы и настоящие инновации для промышленности.

Главная сила Институты – в организационной и технической возможности объединения усилий ряда лабораторий и нескольких научных школ для решения **«Большой задачи»**. Когда формальная кооперация в существующих институтах-холдингах перерастет в масштабную кооперацию, позволяющую обеспечить решение «Большой задачи», наступит новая жизнь не только в Институтах, но и в Университете.

7.7. Важное слово – **технологии**. Почему следует заниматься именно технологиями? Только теперь стало осознаться, что технологии – главный инструмент изменения мира. Роль технологий в развитии истории недостаточно изучена и осознана. «Появление автомобиля изменило жизнь людей сильнее, чем политика». После появления сотовых телефонов и Интернета возникла другая социальная жизнь. С этой точки зрения Генри Форд и Стив Джобс – это технологические революционеры, которые кардинально изменили мир без прямого использования гильотины, в отличие от политических революционеров.

7.8. Имеет место фундаментальное противоречие: Университет (наука, образование, культура) есть нечто **бескорыстное, обещее, сеющее и открытое для всех...**

Предпринимательство, напротив, корыстное (оно ориентировано на прибыль), частное, «собирающее» и закрытое (оно хранит свои «ноу-хау» в тайне).

Задача «разрешить это противоречие» не имеет «общего решения». Это противоречие должно быть осознано как проблема, и подходы к ее решению должны быть предметом серьезной дискуссии в Университете.

7.9. Принципиальное значение имеет деятельность по **поиску новых применений** известных технологий и открытий.

Сами открытия, независимо от их революционности, могут оказаться гораздо менее важными, чем поиск применений для них. Поиск новых гражданских применений фун-

даментальных открытий является важнейшей задачей, ключевым звеном прогресса.

7.10. Наша особенность в том, что для человека русской культуры важна прежде всего идея. Идея для нас важнее ее реализации.

Проблема здесь в том, что **идея сама по себе ничего не стоит**. Стоимостью обладает **образец**, продукт, то, что имеет свойства **товара**. Остается научиться **«упаковывать»** и продавать правильно оформленные идеи, доводя их до формы товара.

Замечание №12. В чем отличие в работе «генераторов идей» в культуре английской (пример – Уатт) – именно англичане были лидерами великой промышленной революции XIX века – и в культуре русской (пример – Кулибин)? Уатт ставил задачу не только создать паровую машину, но еще и непременно сделать ее дешевой: это расширяет рынок и обеспечивает больше прибыли патентообладателю. С самого начала оптимизация технического решения проводилась им и с точки зрения экономики... Кулибин ставил задачу создать компактный «вечный двигатель», чтобы люди, и в частности старoverы, к которым он относился, в своих скитах в лесу были автономны, независимы, свободны. Он ставил задачу «спасти свою веру», «спасти мир», и такая «мелочь», как экономическая оптимизация изобретательских решений, его не интересовала...

Спасти мир – это к нам. А сделать экономично – это слишком прозаично...

Поэтому, может быть, наш главный рынок – уникальные единичные продукты (атомные станции, ракеты, «и перекрыли Енисей»)... И тут оказывается, что сегодня мы уже не можем предложить на рынок много таких уникальных продуктов...

7.11. И так, всё «просто»: придумать уникальный (по-честному уникальный) продукт (идею, прибор, материал, методику). И вкладывать ресурсы в его разработку, «упаковку», продвижение и продажу. (Если ещё можем.)

7.12. В первую очередь это нужно делать на уровне Институты.

7.13. Что делать в условиях практически отсутствующих рынков? Эта задача не имеет в настоящих условиях общего решения. Это Проблема, которую следует обсуждать и о которой следует непременно думать.

Замечание №13. Полезные советы дает Бруно Латур.

Он говорит о построении сетей. «Практическая наука основана на формировании сетей». Работа ученого – постоянный поиск «союзников», как среди людей, так и среди неодушевленных предметов (приборов, машин, техники). Найти таких союзников, научиться переводить языки одних на язык других и означает «построить сеть».

Функционирование науки строится на умении убеждать, на способности делать известное тебе видимым для других (именно для этой цели и служат записи, образцы, демонстрации, списки публикаций, выступления на конференциях). Всё это средства мобилизовывать в сеть новых участников. Венчает этот процесс создание «черного ящика», демонстрирующего эффективность работы ученого.

Латура всем следует почитать.

7.14. Часто приходится слышать, что полезный продукт есть, а рынка нет. В этом случае возникает вопрос: для кого этот продукт полезный? И «к чему» прикладной? Задача прикладного ученого в этом случае состоит в том, чтобы «переделать» продукт под требования рынка либо найти в себе мужество отложить «беспольный» продукт и заняться созданием «полезного».

7.15. Прикладная наука ставит задачи, которые могут быть решены. (Во всяком случае риски недостижения целей могут быть четко определены.) Однако **достижимое** творческому человеку не интересно. Если уже «понятно как делать» – то делать уже и не хочется... Исчезает смысл деятельности. И здесь от Гуру прикладной науки, во-первых, требуется невероятная внутренняя дисциплина, а от его последователей – «терпение и покорность» для того, чтобы в наших условиях довести дело до конца.

И, во-вторых, от адептов прикладной науки требуется сверхинтенсивное движение от цели к цели; прикладная наука должна бежать быстрее, чем «убегает смысл». Останавливаясь, она обнаруживает отсутствие воодушевляющего смысла и распадается. Мы видели много примеров.

7.16. Таким образом, для реализации задач прикладной науки **прикладной** ученый **должен стать инноватором**. И начать думать о своих задачах на языке рынка. Очевидно, что пришедшие извне «продавать» инноваторы не могут справиться с этой задачей эффективно, если они не были учеными, так как в этом случае они не понимают **особенностей производства** товара, который продают, и поэтому, как правило, не могут его «правильно продавать». «Правильная продажа» подразумевает не только сиюминутную выгоду всех сторон, но и обеспечение возможности **дальнейшего развития** продаваемой **технологии**.

7.17. С этой точки зрения эффективным продавцом инновационных продуктов является именно Институт, обеспечивающий воспроизводство и развитие продаваемых технологий.

8. О роли Институтов в подготовке кадров

Университет сегодня – это (минимум) пять образовательных традиций, живущих параллельно, одновременно и парадоксальным образом сочетающихся на одном факультете, на одной кафедре, в одной голове...

8.1. Традиция «Университета 1» – античного Университета – Платоновской академии, главной задачей которой было «не только вложить знания в ученика, но и разбудить в нем мысль».

Девиз такого Университета: «Разбудить мысль».

Главное – «мышление».

Главное свойство выпускника: «носитель мышления».

«Университет 1» – это «Мастерская мыслителей».

8.2. Традиция «Университета 2» – классического средневекового университета, задачей которого является воспроизводство носителей и хранителей «чистого» теоретического знания, «абсолютной истины», постигаемой главным образом путем умозрения.

Девиз: «Научение умопостижению «абсолютной истины».

Главное – «истина».

Главное свойство выпускника: «носитель истины».

«Университет 2» – это «Фабрика эрудитов».

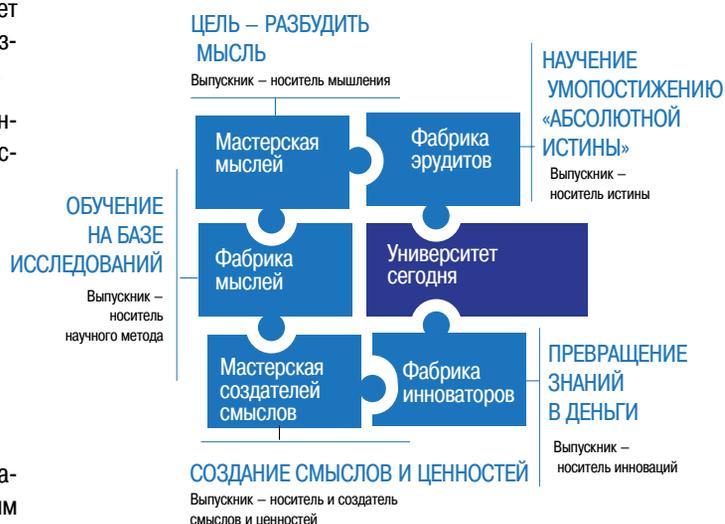
8.3. Традиция «Университета 3» – Гумбольдтовского университета Нового времени, задачей которого является воспроизводство открывателей практической истины в виде законов природы и законов развития человека и общества.

Девиз: «Обучение на базе исследований».

Главное – «польза».

Главное свойство выпускника: «носитель научного метода».

«Университет 3» – это «Фабрика ученых».



8.4. Традиция «Университета 4» – шумпетерского предпринимательского, инновационного университета, задачей которого является воспроизводство искателей применения открытых (ранее) истин, специалистов по «проектированию» в широком смысле.

Девиз: «Превращение знаний в деньги».

Главное – «выгода».

Главное свойство выпускника: «носитель инноваций».

«Университет 4» – это «Фабрика инноваторов».

8.5. Все эти традиции сегодня необходимо дополнить практиками воспроизводства и производства смыслов и создать «Университет 5».

Девиз: «Создание смыслов и ценностей».

Главное – «смысл».

Главное свойство выпускника: «носитель и создатель смыслов и ценностей».

«Университет 5» – это «Мастерская создателей смыслов».

8.6. Сегодня для сохранения и развития Университета необходимо осознать и удержать **все** эти традиции и воспроизвести их **все** в новых «Человеках Университета».

8.7. В этой картинке Института – это структуры, которые могут способствовать решению всех указанных задач. Лаборатория института – это площадка для «обучения на базе исследования», это площадка для подготовки «носителей инноваций», и это место встречи студентов с Гуру – носителем смыслов и носителем Истины, и место присоединения к научной школе – «мастерской мыслителей».

8.8. Очевидно, что современное образование состоит не в приобретении суммы знаний, а в вооружении человека способами поиска знаний и формирования у него опыта решения реальных задач. Лаборатории Института предоставляют для этого идеальные условия. Студент попадает в группу, которая выполняет работу по «настоящему гранту» или по «настоящему хоздоговору». И при правильном отношении руководителей практики и выпускной работы «на выходе» получается человек, который, как минимум, понимает, «как всё устроено», «с чего надо начинать» и «что дальше делать». И который сразу может быть полезен на реальном производстве.

Замечание № 14. В средневековой Мастерской ученик работает у Мастера как подмастерье, постепенно постигая навыки ремесла до тех пор, пока сам не станет Мастером. Мастера в средневековом городе создавали гильдии, и члены гильдии строго хранили секреты своего мастерства. У них было правило не записывать свои рецепты. (Поэтому многие удивительные технологии были навсегда утеряны.) В классическом Университете студент – будущий ученый – изучает науку под руководством ученого-преподавателя, который должен

формулировать свои знания максимально четко, и здесь предполагается, что «рецепты знания» могут и должны быть записаны... Поэтому так важны библиотеки, конференции, свободный обмен информацией.

На новом этапе развития – «этапе инноваций» – Университет сталкивается с проблемой существования интеллектуальной собственности: как возможна свободная передача всем желающим актуального знания, если актуальное знание имеет стоимость и если оно защищено ноу-хау, патентами и т.д.? Подход сейчас состоит в том, что в бакалавриате следует давать «общие» классические знания из «старых учебников», а в магистратуре должна осуществляться подготовка в логике Мастерской.

Однако что делать, если ученик после магистратуры уйдет к конкуренту? Если Университет выступает экономическим субъектом на рынке знаний, конкурирует за гранты с другими университетами и организациями, то делиться актуальными знаниями, которые только и позволяют ему конкурировать, он не может.

Либо он должен производить новые знания быстрее, чем их «украдут».

И поскольку это непросто, настоящее обучение магистров, которое подразумевает, в том числе, и передачу актуального знания, в условиях существования интеллектуальной собственности невозможно. Это проблема, которая не имеет стандартного решения и которая должна быть осмыслена и обсуждена как Проблема.

Один из подходов к решению такой проблемы состоит в переосмыслении программ подготовки магистров. Обычно Мастер учит ученика «рецептам» – и это тупиковое решение. Необходимо, чтобы Мастер транслировал не рецепты, а пытался осмыслить и выразить способы их составления, передавал алгоритмы (подходы) к решению задач, учил мыслить – тогда ученик уносил бы не рецепт, который сработает для него всего один раз, а уходил бы со способностью думать о составлении «рецептов», и тогда возможная конкуренция Ученика и Мастера становится честной – развивающей их обоих.

9. О роли Институтов в подготовке кадров

Для страны сегодня может быть простой девиз: «Беречь людей. Беречь язык. Беречь границы».

У Салтыкова-Щедрина есть фраза, которая в вольном пересказе звучит так: «Если литература умрет, то умрет и страна». Поэтому нужно беречь язык. И, поскольку, как известно, «Язык – это диалект, у которого есть армия и флот», то выходит, что чтобы беречь язык, нужно иметь армию и флот. Помогать им – значит беречь границы.

Для Университета это значит беречь «Человека Университета» – тех, кто является носителем языков и смыслов, тех, кого мы называли Гуру, и их Учеников. Беречь и развивать все **сложные языки и методы**, которыми владеют Гуру и которым они учат. И, стремясь к Истине, беречь **фундаментальную науку** и пытаться приносить Пользу в том, что позволяет беречь границы.



Историческая часть книги содержит:

- краткие комментарии авторов-составителей;
- выдержки из воспоминаний, посвященных истории НИФТИ ННГУ;
- цитаты из годовых отчетов института;
- фотографии и другие архивные материалы.

НИФТИ

ИСТОРИЯ



Активно развивавшиеся в Нижнем Новгороде машиностроительная и металлургическая отрасли промышленности испытывали потребность в новых кадрах и новой научной базе. 8 августа 1930 г. Совет народных комиссаров СССР принял постановление о создании Нижегородского исследовательского физико-технического института – как филиала Ленинградского физико-технического института.

1930–1931



Тем же постановлением новообразованный институт был принят на государственный бюджет.

Основные направления научных исследований:

- физика металлов,
- электрометаллургия,
- теория прочности и механических испытаний.

Ленинградский физико-технический институт.
В настоящее время: Федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Физико-технический институт им. А.Ф. Иоффе Российской академии наук»

Приказом Наркомпроса РСФСР №403 от 1 октября 1930 года НИФТИ было передано оборудование бывшего физического института Нижегородского университета.

Из годового отчета института



ВИКТОР ГАВРИЛОВИЧ ВЛАСОВ

Родился в 1895 г. в Нижнем Новгороде. В 1924 г. окончил Нижегородский университет.

Работал в Нижегородском губернском совнархозе инженером, заместителем главного инженера, главным инженером, совмещая работу с преподавательской деятельностью в университете.

Занимал пост директора НИФТИ менее месяца, после чего был назначен заместителем директора по научной работе.



ФИЛИПП МАКАРОВИЧ ДЕНЕЖКИН

Родился в 1883 г. в Нижегородской губернии.

После окончания в 1896 г. земской школы работал плотником в разных городах Российской империи.

В 1908 г. окончил техническое училище и работал в Киевском земстве десятником-техником.

В 1918 г. поступил в Нижегородский государственный университет, в 1919 г. от штаба Реввоенсовета получил назначение на должность комиссара Нижегородской радиостанции, а потом – Пермской радиостанции, где и прослужил до августа 1920 г.

После окончания службы в армии вернулся в Нижний Новгород.

В 1930 г. распоряжением ректора Нижегородского университета Ф.М. Денежкин был назначен деканом строительного факультета, 1 мая – директором вновь созданного Нижегородского инженерно-строительного института, а в октябре того же года он стал директором НИФТИ. Ф.М. Денежкин возглавлял НИФТИ (ГИФТИ) до 1933 г.

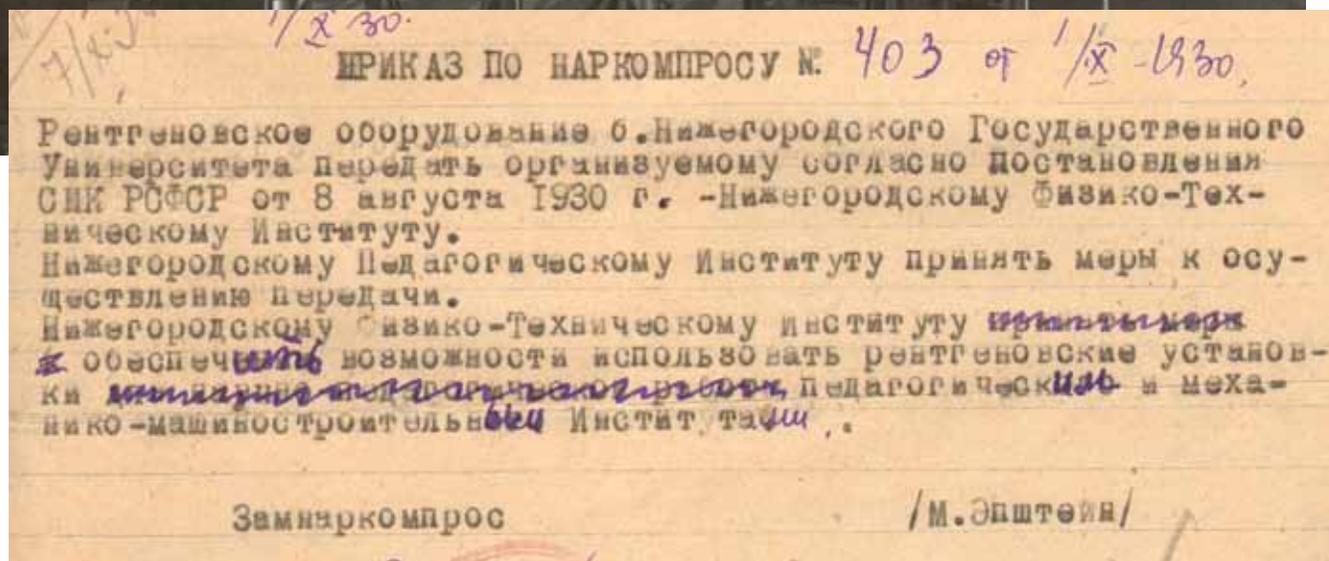
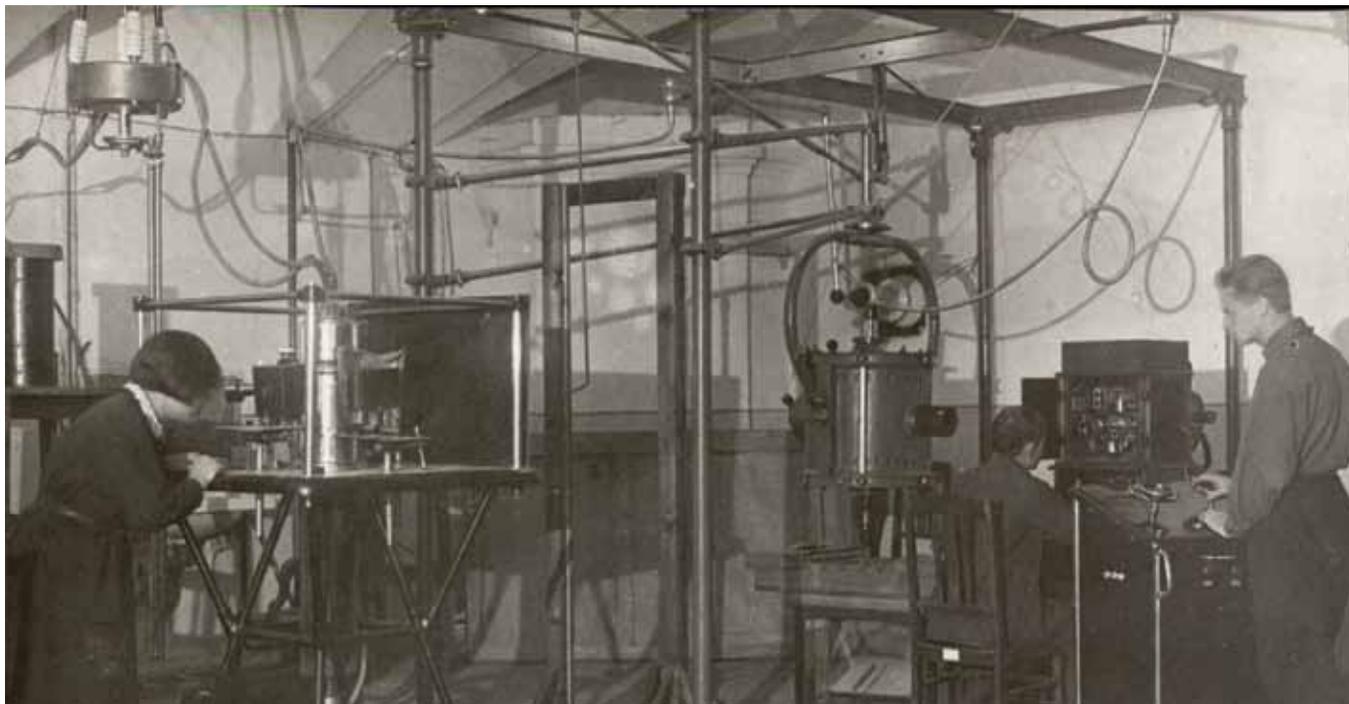


Вначале физико-технический институт возник как самостоятельное научно-исследовательское учреждение республиканского значения, состоящее в непосредственном ведении сектора науки Наркомпроса РСФСР.

Всю тяжесть и сложность организационной работы по созданию института взяла на себя инициативная группа из трех человек, в которую входили профессор А.Н. Зильберман, доцент В.Г. Власов, первое время исполнявший обязанности директора института, и доцент М.А. Семенов. В октябре 1930 г. директором института был назначен Ф.М. Денежкин.

И.А. Карпович. Вверх по лестнице, ведущей в сегодня





Первоначально предполагалось, что основным направлением в деятельности НИФТИ (ГИФТИ) будут исследования по материаловедению. В то время в Нижнем Новгороде не было ни специалистов материаловедов, ни необходимой и достаточной научно-технической базы.

Кроме объективной необходимости развития «металлического дела» в Нижегородской области, обладавшей мощным машиностроительным и металлургическим потенциалом, была и «сугубо бюрократическая причина». Институт получил купленный в 1929 г. за «золотые рубли» современный и дорогостоящий рентгеновский аппарат, который предполагалось использовать в работах по материаловедению. Наличие этого оборудования и необходимость отчитываться о его использовании требовала проведения материаловедческих исследований.



В сентябре 1931 г. сотрудниками НИФТИ стали А.А. Андронов и А.Г. Майер.



АЛЕКСАНДР АЛЕКСАНДРОВИЧ АНДРОНОВ

Родился в 1901 г. в Москве. В 1920 г. поступил в Московское высшее техническое училище (МВТУ) на электротехнический факультет.

Через три года перевелся на физико-математический факультет МГУ, который окончил в 1925 г. В 1925–1929 гг. обучался в аспирантуре у Л.И. Мандельштама. В 1924–1931 гг. работал во втором МГУ. В 1930–1937 гг. работал научным сотрудником НИИ физики при МГУ в отделе колебаний.

В 1931 г. переехал в Нижний Новгород, где работал в ННГУ (ГГУ) и заведовал теоретическим отделом НИФТИ. В 1933 г. организовал кафедру теории колебаний, в 1938 г. стал заведующим объединенной кафедрой теоретической физики и теории колебаний, которая в 1945 г. вошла в состав радиофизического факультета ГГУ. Один из основателей радиофизического факультета.

В 1934 г. А.А. Андронов утвержден в звании профессора.

В 1935 г. ему присуждена ученая степень доктора физико-математических наук.

С осени 1941 г. по ноябрь 1942 г. был проректором ГГУ. Награжден орденом Красной Звезды и медалью «За доблестный труд в Великой Отечественной войне 1941–1945 гг.».

В 1946 г. избран действительным членом АН СССР по отделению технических наук. Депутат Верховного совета РСФСР (1947 г.). Депутат Верховного совета СССР (1950 г.)

В 1944–1950 гг. работал по совместительству в Институте автоматики и телемеханики АН СССР.

А.А. Андронов – создатель научной школы мирового уровня по теории нелинейных колебаний и автоматическому регулированию, внес существенный вклад в теорию нелинейных колебаний, качественную теорию дифференциальных уравнений, теорию бифуркаций и теорию автоматического регулирования.



АРТЕМИЙ ГРИГОРЬЕВИЧ МАЙЕР

Родился в 1905 г. в г. Дмитриеве Курской области.

В 1926 г. окончил МГУ. В 1926–1929 гг. учился в аспирантуре по аналитической теории чисел у А.Я. Хинчина в НИИ математики при МГУ.

В 1930 г. после окончания аспирантуры в НИИ математики при МГУ получил распределение в Нижегородский педагогический институт. С 1931 г. совмещал работу в Нижегородском университете и в ГИФТИ.

В 1939 г. защитил кандидатскую диссертацию «О траекториях на ориентируемых поверхностях», в 1947 г. докторскую диссертацию «О центральных траекториях и проблеме Биркгофа».

В 1948 г. утвержден в звании профессора. Руководил кафедрой математического анализа.

Автор 17 научных работ, в том числе – соавтор двух монографий.



В 1931 г. по постановлению Совнаркома СССР в Нижнем Новгороде был вновь открыт университет, который в 1930 г. был временно расформирован, и приказом по Наркомпросу РСФСР, вышедшим в июне 1932 г., физико-технический институт был включен в систему университета. Это определило теснейшую связь научной работы в институте с учебным процессом в университете, с процессом подготовки молодых специалистов и высококвалифицированных научных и педагогических кадров. С тех пор это стало важнейшей стороной деятельности института на всех этапах его развития.

И.А. Карпович. Вверх по лестнице, ведущей в сегодня



1932–1933

В 1932–1965 гг. НИФТИ располагался по адресу: ул. Ульянова, 10

25 июля 1932 г. Приказом Наркомпроса РСФСР № 341 НИФТИ был включен в структуру Нижегородского государственного университета.

Приказ по ННГУ № 154 от 15 сентября 1932 г.



Приказ № 154

31

Включить в систему Нижегородского Государств.
Университета Науч. физико-технический институт
исследованиями институт по приказу НКП
Всесоюз. приказ НКП от 25/11 1932 № 341

Структура НИФТИ в 1932 г.:

- отдел теоретической физики (рук. А.А. Андронов),
- отдел электрофизики (рук. В.Г. Власов),
- отдел электрических колебаний (рук. Р.В. Львович),
- отдел металлографии и металловедения (рук. С.Ф. Нечаев),
- рентгенофизический отдел (рук. А.Н. Зильберман).

В октябре 1932 г. Нижний Новгород был переименован в город Горький, а НИФТИ – в Горьковский физико-технический институт (ГИФТИ).

В 1932–1933 гг. сотрудниками НИФТИ (ГИФТИ) стали супруги М.Т. Грехова и В.И. Гапонов, а также Г.И. Аксенов, П.П. Стародубровский.



МАРИЯ ТИХОНОВНА ГРЕХОВА

Родилась в 1902 г. В 1924 г. окончила физико-математический факультет МГУ, училась в аспирантуре МГУ под руководством Б.А. Введенского.

В 1932 г. переехала в Горький. В 1936 г. ей была присвоена ученая степень доктора физико-математических наук, в 1938 г. – ученое звание профессора.

В 1932–1956 гг. работала в НИФТИ (ГИФТИ).

В 1934–1957 гг. заведующая кафедрой физики СВЧ и кафедрой электродинамики. Одна из организаторов радиофизического факультета ГГУ.

В 1956–1972 гг. директор Научно-исследовательского радиофизического института (НИРФИ). В 1977 г. в выделившемся из НИРФИ Институте прикладной физики АН СССР организовала отдел радиофизических методов в медицине.

Заслуженный деятель науки и техники РСФСР (1963) и Почетный гражданин Нижнего Новгорода (1995). Награждена орденами Ленина (1951, 1961), орденами Трудового Красного Знамени (1945, 1971), орденом Октябрьской Революции (1982) и медалью «За доблестный труд в Великой Отечественной войне 1941–1945 гг.» (1946).

Крупнейший специалист в области СВЧ-колебаний, одна из основоположников развития СВЧ-электроники в СССР.



ВИКТОР ИВАНОВИЧ ГАПОНОВ

Родился 1903 г. в г. Варшаве в семье учителя гимназии.

В 1924 г. окончил физико-математический факультет МГУ. Работал ассистентом и преподавателем на рабфаках различных московских вузов.

С 1926 по 1929 г. учился в аспирантуре МГУ под руководством профессора Введенского.

В 1932 г. В. И. Гапонов вместе с М.Т. Греховой переехал в Горький. Работал старшим научным сотрудником, зав. отделом в НИФТИ (ГИФТИ) и одновременно доцентом на физико-математическом факультете НГУ (ГГУ).

В 1938 г. ему была присвоена ученая степень кандидата физико-математических наук, в 1935 г. получил ученое звание доцента, а в 1963 г. – профессора. Награжден орденом Ленина и медалью «За доблестный труд в Великой Отечественной войне 1941–1945 гг.». Известный специалист в области радиоэлектроники и техники СВЧ-приборов.

В 1953 г. организовал кафедру электроники, которой заведовал в течение 20 лет.



ПАВЕЛ ПЕТРОВИЧ СТАРОДУБРОВСКИЙ

Родился в 1899 г. в г. Белозерске в семье учителей.
В 1918–1924 гг. учился в Институте народного образования на физико-математическом факультете.

В 1920–1928 гг. работал преподавателем физики в Институте народного образования. В 1930 г. назначен доцентом кафедры физики Днепропетровского металлургического института, в 1931 г. — профессором этой же кафедры и зав. кафедрой физики Днепропетровского строительного института.

В 1932 г. назначен научным руководителем магнитной лаборатории Днепропетровского ФТИ. В 1933 г. назначен профессором, зав. кафедрой физики ГГУ и действительным членом отдела теоретической физики ГИФТИ, в 1934 г. стал зам. директора по научной части ГИФТИ и деканом физмата ГГУ. Его научная работа была связана с магнитными исследованиями.



ГЕННАДИЙ ИВАНОВИЧ АКСЕНОВ

Родился в 1900 г. в Варшаве в семье офицера.
В 1918 г. добровольцем поступил в РККА.

В 1920 г. поступил в Петроградский политехнический институт на физико-механический факультет.

В 1929 г. перешел на Ижевский завод на должность заведующего рентгеновской лабораторией. С осени 1933 г. перешел в ГИФТИ на должность заведующего отделом металлофизики.

В ноябре 1936 г. перешел в Днепропетровский физико-технический институт, где организовал лабораторию остаточных напряжений.

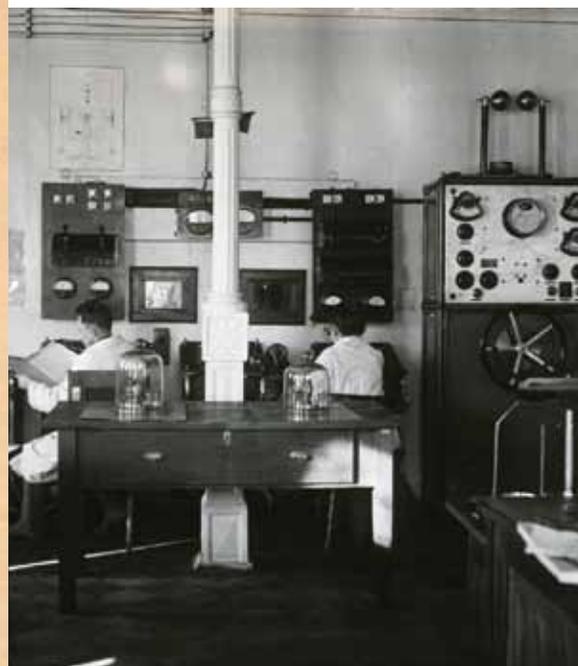
С началом Великой Отечественной войны добровольцем вступил в народное ополчение и был назначен командиром пулеметной роты.

В конце 1941 г. как высококвалифицированный специалист был отозван с фронта и направлен на Магнитогорский металлургический комбинат.

В послевоенные годы стал пионером в создании технологии порошковой металлургии.

В 1932 г. на конференции по планированию научных работ по физике колебаний, состоявшейся в Москве, за ГИФТИ была закреплена тематика по теории колебаний, связанная с работами по нелинейным колебаниям школы академика Мандельштама.

НАРКОМПРОСУ.
 На В/отношение № 100 от 29/VI-32г.
 НИИФТИ сообщает следующее:
 а/ Институт имеет 5 отделов:
 1/ Теоретической физики.
 2/ Электротехнической и электродинамики.
 3/ Электрических колебаний.
 4/ Металлографии и металловедения.
 5/ Рентгено-физический.
 б/ Основные задачи Института:
 Институт специализируется в области исследований свойств металлов и электрических колебаний (по преимуществу радио-технических) колебаний. Он базируется на металлопромышленности Нижегородского края в частях РСФСР, прилегающей к Н. Новгороду, а также на развивающейся радио-технической промышленности Нижнего.



Лаборатория ГИФТИ

Прислал № 10. 13/III-33г. 11

В связи с появлением с нашей стороны новой постановки в на-
 правлении видения, их формулы и организационная
 структура Института, а также с организацией Института
 мы имеем право в рассматриваемый период времени в его
 работе на основании предположений о развитии науки
 НКФ и структуры Верховного Совета охватываемого Филиа-
 лийского Института (СФТИ), видения Института
 утверждения в следующем составе:
 1) Отдел Металлографии, куда входят рентгеновая
 и металлографическая аппаратура и как подсобная хи-
 мическая лаборатория.
 2) Отдел физических основ радиотехники.
 3) Отдел физических основ электротехники.
 4) Отдел теоретической физики.

13 марта 1933 г. была утверждена организационная структура ГИФТИ:

- отдел металлофизики (рук. Я.С. Уманский), состоящий из рентгеновской (рук. Н.М. Симанович), металлографической (рук. С.Ф. Нечаев) лаборатории и, как подсобной, химической лаборатории;
- отдел физических основ радиотехники (рук. М.Т. Грехова);
- отдел физических основ электротехники (рук. В.Г. Власов);
- отдел теоретической физики (рук. А.А. Андронов)

Руководители ГИФТИ 1934–1935 гг.:

январь–февраль 1934 г. – А.А. Андронов;

февраль–сентябрь 1934 г. – А.С. Ягодинский;

сентябрь–декабрь 1934 г. – П.П. Стародубровский;

декабрь 1934 г. – май 1935 г. – Д.А. Порошин;

май–декабрь 1935 г. – К.И. Исаев;

с декабря 1935 г. – А.М. Иванд.

1934–1935



Структура НИФТИ в 1934 г.:

- отдел теоретической физики,
- отдел металлофизики,
- отдел электроколебаний.

Лаборатория сопротивления материалов.
1935 г.



В 1933 г. на работу в ГИФТИ были приглашены М.М. Черток, В.В. Бовин, П.П. Стародубровский, Г.И. Аксенов, а в 1934 г. — А.Е. Брюханов, В.И. Архаров и К.В. Григоров. Однако отсутствие общих теоретических позиций и единой «команды» не позволило в 30-е гг. заметно развить металловедческие исследования в институте, хотя в рамках хозяйственных договоров сотрудники института и наладили взаимодействие с Горьковским автозаводом.

В.Н. Чувильдеев, Е.В. Масланов. Краткая история материаловедения в НИФТИ



Несмотря на имеющее место в работе отдела металлофизики трудности, его сотрудники начали активное сотрудничество с промышленными предприятиями: выполнялись работы для ГАЗа по выяснению причин брака при штамповке, была начата разработка технологического контроля штампуемости листов магнитным методом.

Из годового отчета института



АЛЕКСЕЙ ЕМЕЛЬЯНОВИЧ БРЮХАНОВ

Родился в 1899 г. в деревне Бедокской Енисейской губернии.

В 1914–1919 гг. учился в Промышленно-техническом училище в Иркутске по специальности «механика».

В 1923–1929 гг. учился в Политехническом институте им. Калинина в Ленинграде по специальности «испытание материалов, металлофизика». Работал по специальности в Ленинграде, Баку, в Уральском физико-техническом институте.

В 1934 г. поступил в ГИФТИ на должность научного сотрудника и, по совместительству, преподавателя ГГУ. Активно участвовал в организации работ по металлографии.

В 1935 г. стал кандидатом наук без защиты диссертации. В 1936 г. был назначен исполняющим обязанности зав. отделом металлофизики ГИФТИ и зав. кафедрой металлофизики ГГУ. В 1938 г. защитил докторскую диссертацию.

В 1939 г. стал профессором. В 1941 г. стал деканом физмата и объединил сотрудников, занимавшихся изучением анизотропии металлов. В 1943 г. под его руководством изучались магнитные свойства пермаллоя в ходе термообработки. В 1945 г. уехал из г. Горького.



Г.И. Аксенов и В.И. Архаров, ставшие впоследствии известными учеными, недолго работали в ГИФТИ и по разным причинам уехали из г. Горького.

С 1937 по 1945 г. металлофизическое направление возглавлял проф. А.Е. Брюханов.

Отделом металлофизики в предвоенные годы проводились имевшие важное практическое значение исследования пластической деформации и упругих напряжений в металлах рентгеновским методом (Г.И. Аксенов), а также исследование упругой анизотропии кристаллов и закономерностей развития текстур при пластической деформации и рекристаллизации (А.Е. Брюханов).

И.А. Карпович. Вверх по лестнице, ведущей в сегодня



Начались работы по изучению генерации колебаний предельно высокой частоты. А.Г. Майером была создана теория «перекидывания» сложного генератора.

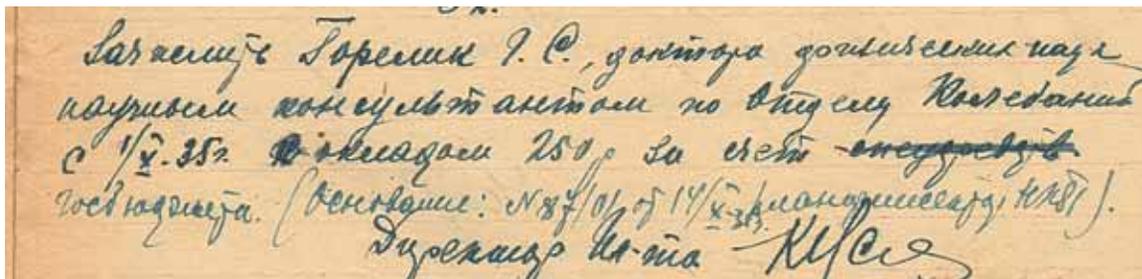


А.Г. Майер со студентами физмата

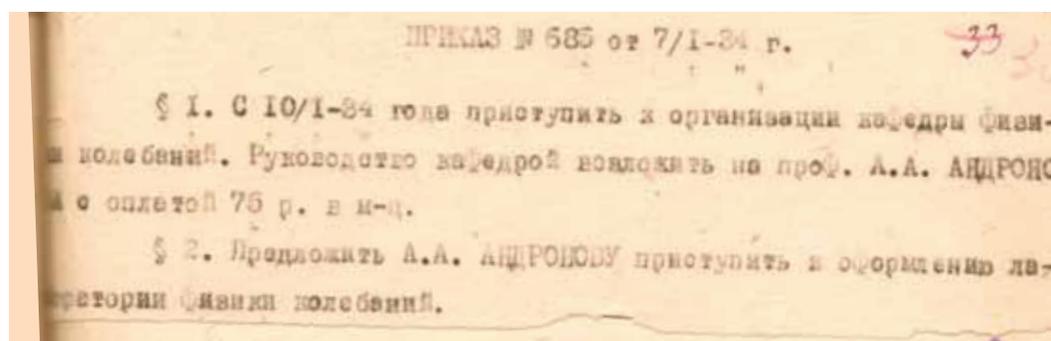


Еще в предвоенные годы А. Андроновым и его учениками были выполнены фундаментальные исследования по разработке качественной теории дифференциальных уравнений как математической базы теории колебаний (А.Г. Майер, Е.А. Леонтович) и был решен ряд прикладных задач в области механики, электротехники, радиотехники, электроники, связанных с применением методов теории колебаний (С.В. Беллюстин, Н.Н. Баутин, Н.П. Бутенин, Н.П. Власов, В.И. Гапонов, Г.С. Горелик и др.).

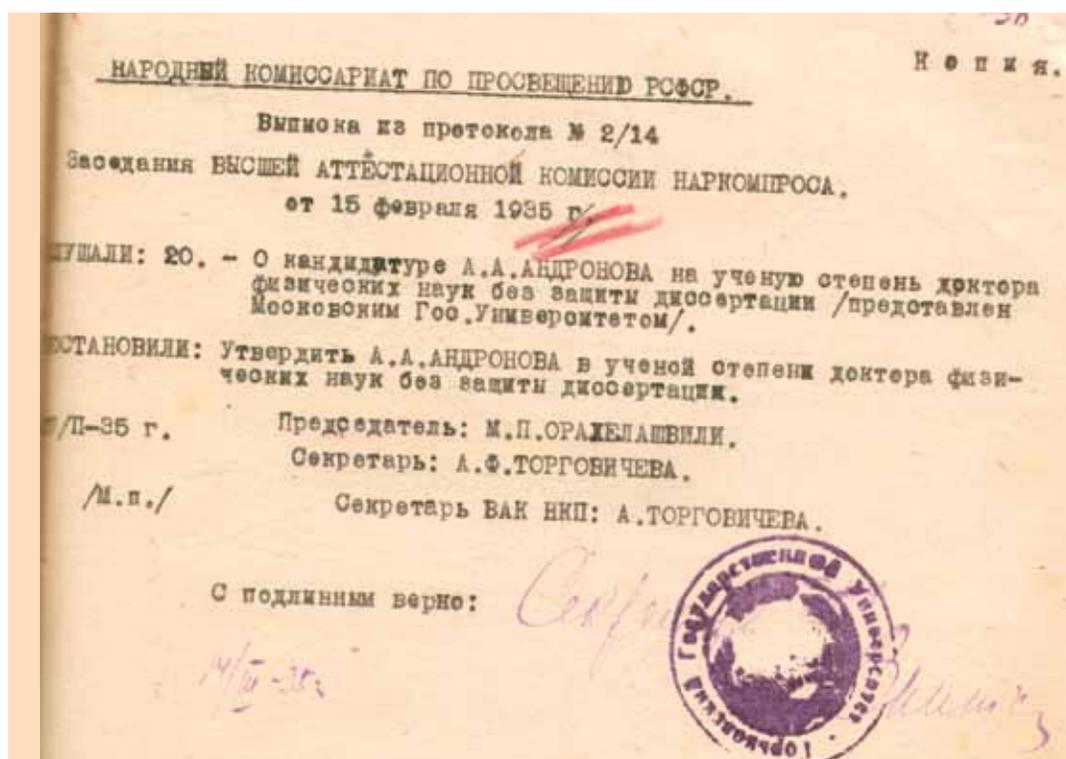
И.А. Карпович. Вверх по лестнице, ведущей в сегодня



Приказ № 66 от 19.10. 1935 г. о зачислении Г.С. Горелика научным консультантом по отделу колебаний



Преподаватели и студенты 2-го курса физического факультета отделения «Теория колебаний» ГГУ. 1933 г. Нижний ряд (слева направо): Васильев, Б. Степанов, доцент Кудрявцев, профессор А.А. Андронов, доцент А.Г. Майер, доцент В.И. Гапонов, Алемайкин



К 1936 г. в ГИФТИ окончательно сформировались ведущие направления научной деятельности:

- теория колебаний,
- качественная теория дифференциальных уравнений,
- радиофизика,
- физика металлов.

1936–1938



А. А. ВИТТ



С. Э. ХАЙКИН



Обложка первого издания книги «Теория колебаний»

В 1937 г. вышла классическая работа А.А. Андропова (ГИФТИ, ГГУ), А.А. Витта (МГУ) и С.Э. Хайкина (МГУ) «Теория колебаний», в которой был изложен обширный материал по теории нелинейных колебаний автономных систем с одной степенью свободы, охватывающий большое число колебательных систем, встречающихся в инженерной практике.

Так как А.А. Витт в том же году был арестован и осужден на пять лет лагерей, на обложке книги 1937 г. его фамилия отсутствует. Историческая справедливость была восстановлена при втором издании книги в 1959 г.

«Теория колебаний» была несколько раз переиздана в СССР и переведена на английский и немецкий языки.

“

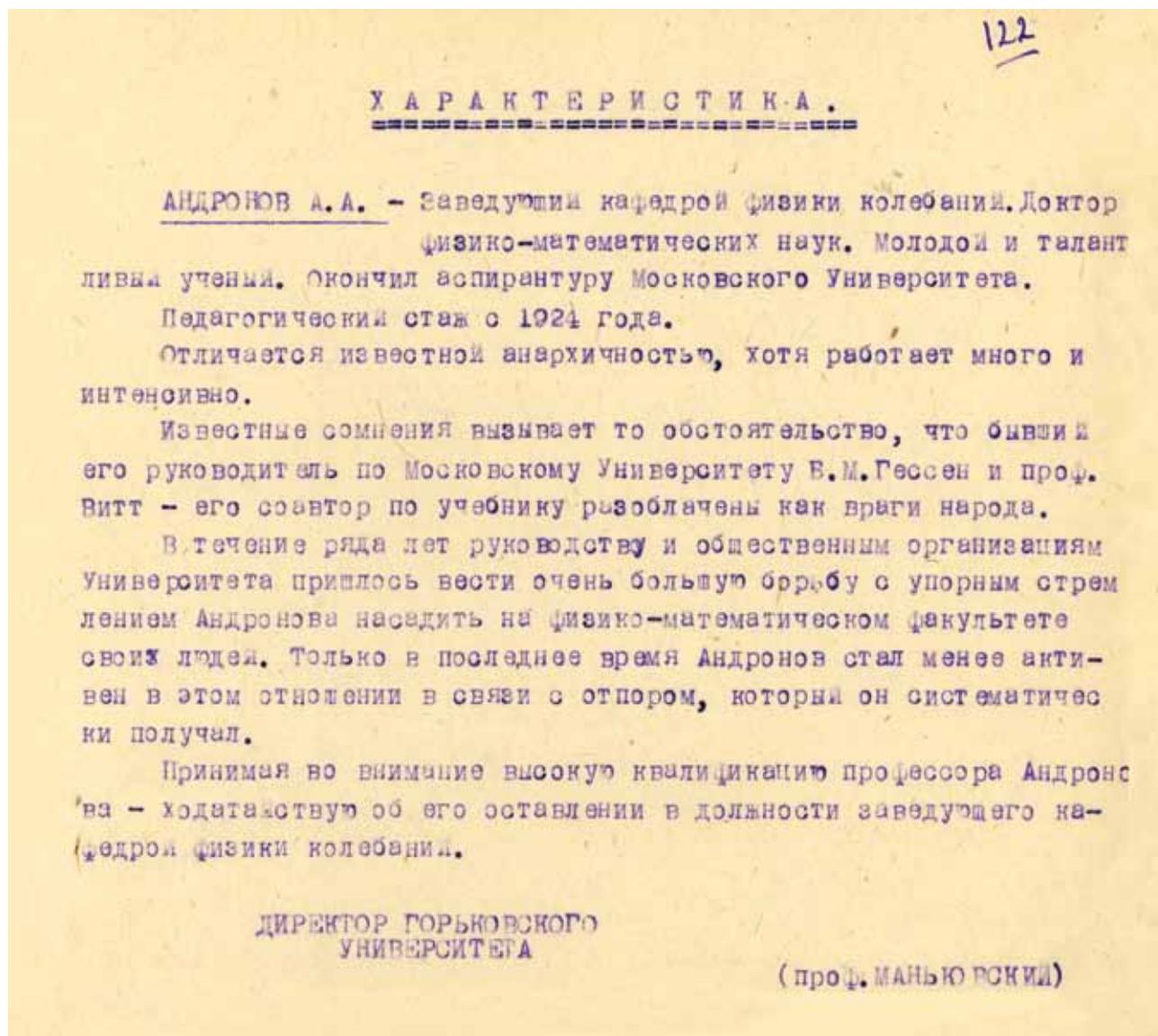
С октября 1931 г., когда А.А. Андронов был принят в институт на должность научного сотрудника, и до конца своей жизни он бесменно возглавлял отдел ГИФТИ и кафедру теории колебаний в университете. Он воспитал большую плеяду талантливых учеников, успешно продолжающих развивать это направление и после его смерти, последовавшей в 1952 г.

В 1937 г. вышла из печати монография А.А. Андронova и С.Э. Хайкина «Теория колебаний», ставшая настольной книгой многих поколений специалистов в этой области, впоследствии не раз переиздававшаяся.

Исследования горьковской школы по теории нелинейных колебаний и автоматическому регулированию выдвинули ее на ведущие позиции у нас в стране и принесли ей мировую известность.

И.А. Карпович. Вверх по лестнице, ведущей в сегодня

”




ГАБРИЭЛЬ СЕМЕНОВИЧ ГОРЕЛИК

Родился в 1906 г. в Париже. В 1923–1929 гг. Г.С. Горелик учился на физико-математическом факультете МГУ. Окончил аспирантуру под научным руководством Л.И. Мандельштама. Полученные результаты оказались настолько значительными, что на основании защиты диссертации в ноябре 1934 г. ему была присуждена степень доктора физико-математических наук. Педагогическую деятельность начал одновременно с учебой в аспирантуре.

В 1935–1937 гг. по приглашению А.А. Андропова регулярно бывал в г. Горьком для научных консультаций в Горьковском исследовательском физико-техническом институте. В начале 1938 г. возглавил в ГИФТИ сначала отдел теории колебаний, а затем отдел радиофизики. В 1938–1953 гг. стал зав. кафедрой общей физики сначала на физико-математическом, а с 1947 г. на радиофизическом факультете ГГУ.

Широко известен исследованиями в области теории колебаний, радиофизики и оптики. Автор учебников: «Термодинамика и молекулярная физика» (часть «Курса физики» под редакцией Н.Д. Папалекси, 1948 г.) и «Колебания и волны. Введение в акустику, радиофизику и оптику» (1950 г.).

Награжден орденами «Знак Почета» (1944 г.) и Трудового Красного Знамени (1950 г.).


АЛЕКСЕЙ КОНСТАНТИНОВИЧ ШЕВЕЛЕВ

Родился в 1900 г. В 1925–1927 гг. работал помощником страхового агента в с. Княгинино, в 1927–1931 гг. зав. отделом облпотребсоюза. В 1931 г. поступил в Химико-технологический институт г. Нижнего Новгорода, в 1931 г. перевелся в НГУ (ГГУ) на физико-математический факультет и окончил его по специальности «физика металлов». В 1937–1944 гг. работал на кафедре металлофизики ГГУ.

Директор ГИФТИ в 1938–1940 гг.

В 1944 г. защитил кандидатскую диссертацию. В 1945 г. возглавил кафедру металлофизики ГГУ и руководил ею до объединения с кафедрой кристаллографии. В 1949–1961 гг. заведовал кафедрой кристаллографии и физики металлов. С октября 1948 г. по декабрь 1952 г. был проректором по научной работе ГГУ.

Награжден медалями «За оборону Москвы», «За доблестный труд в Великой Отечественной войне 1941–1945 гг.», «За трудовую доблесть».



Профессором Г.С. Гореликом после его приезда в г. Горький были начаты работы по исследованию взаимодействия магнитных полей и автоколебаний в некоторых радиотехнических системах.

И.А. Карпович. Вверх по лестнице, ведущей в сегодня



В годовом отчёте 1938 г. были отмечены «оторванность» тематики института от «реальности» и ошибки в планировании.

... тематика ГИФТИ имеет серьезные недостатки, поскольку его деятельность в основном сосредоточена на теоретических вопросах и слабо соотносится с практическими интересами промышленности...

Из годового отчета института

Виновниками сложившейся ситуации были названы уволенный к тому времени с поста ректора ГГУ Л.А. Маньковский (ректор в 1931–1938 гг.), обвиненный в «подрывной деятельности», и бывший директор института А.М. Иванд (1935–1938 гг.), допускаявший «политические ошибки».



Сотрудники ГИФТИ и физико-математического факультета.

Нижний ряд (слева направо): М.Т. Грехова (1-я), С.М. Рытов (3-й), И.Л. Берштейн (4-й), Я.Н. Николаев (5-й).

Верхний ряд (слева направо): В.И. Гапонов (2-й), А.Г. Любина (4-я)

Новой дирекцией института критически была оценена работа отдела физики колебаний.

Хотя тематика отдела имела вполне «жизненную направленность», по мнению дирекции, результаты работы «оставляли желать лучшего», т. к. результаты работы отдела не внедрялись в производство.

Подверглась критике руководитель отдела профессор М.Т. Грехова. Отмечалось, что она не «давала должной оценки и необходимый отпор» расхлябанности при выполнении работ.

Критике была подвергнута и работа отдела металлофизики. Дорогое рентгеновское оборудование отдела не использовалось, так как в ГИФТИ не было специалистов по рентгеноструктурному анализу.

В результате консолидации усилий сотрудников отдела работа «оказалась приближенной к потребностям промышленного производства» и интересам подготовки «социалистических кадров».

Однако было принято решение сместить с должности руководителя отдела А.Е. Брюханова, как «недостаточно трепетно относящегося к вопросам дисциплины».

Научным коллективом под руководством А.А. Андропова в рамках работ в области математической теории систем с запаздывающей обратной связью были проведены исследования гармонического осциллятора при наличии запаздывающего трения и запаздывающей восстанавливающей силы.

1939–1940



Участники Всесоюзной конференции по радиоизмерительной технике

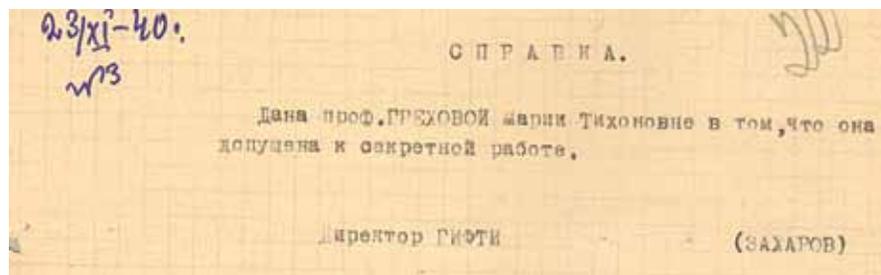
Структура НИФТИ в 1940 г.:

- отдел теоретической физики,
- отдел колебаний,
- отдел металлофизики.

Институт тесно сотрудничает с подразделениями ГГУ:

- кафедрой общей физики,
- кафедрой теоретической физики,
- кафедрой металлофизики,
- кафедрой радиофизики и электронных приборов.

В 1940 г. были значительно укреплены научные связи с Институтом автоматики и телемеханики АН СССР, регулярно проводился коллоквиум по теории автоматического управления, состоялась Всесоюзная конференция по радиоизмерительной технике.



М.Т. Грехова и В.И. Гапонов разработали приборы для генерации и приема высокочастотных колебаний.

Г.С. Горелик теоретически обосновал явление само модуляции при определенном подборе времени запаздывания не только в системах с запаздывающей обратной связью, для которых характерно наличие детектора в контуре обратной связи, но и с запаздыванием без детектирования.

Г.С. Горелик и Л.П. Холоденко по результатам исследований фазовой селективности супергенеративного приемника построили и испытали генератор, позволяющий осуществить явление фазовой селекции без заметного обратного действия на передатчик.

Из годового отчета института



В.И. Гапонов и М.Т. Грехова



Г.С. Горелик на лекции

“

Инициаторами развития работ в ГИФТИ по радиофизике и электронике были проф. М.Т. Грехова и доцент В.И. Гапонов. В предвоенные годы основные исследования по этому направлению были связаны с разработкой сверхвысокочастотных электронных приборов – генераторов и приемников радиоволн дециметрового и сантиметрового диапазонов и методов радиофизических измерений в этом диапазоне. Эти исследования имели важное значение для развития техники связи на коротких волнах и приобрели особую актуальность в связи с развитием радиолокации.

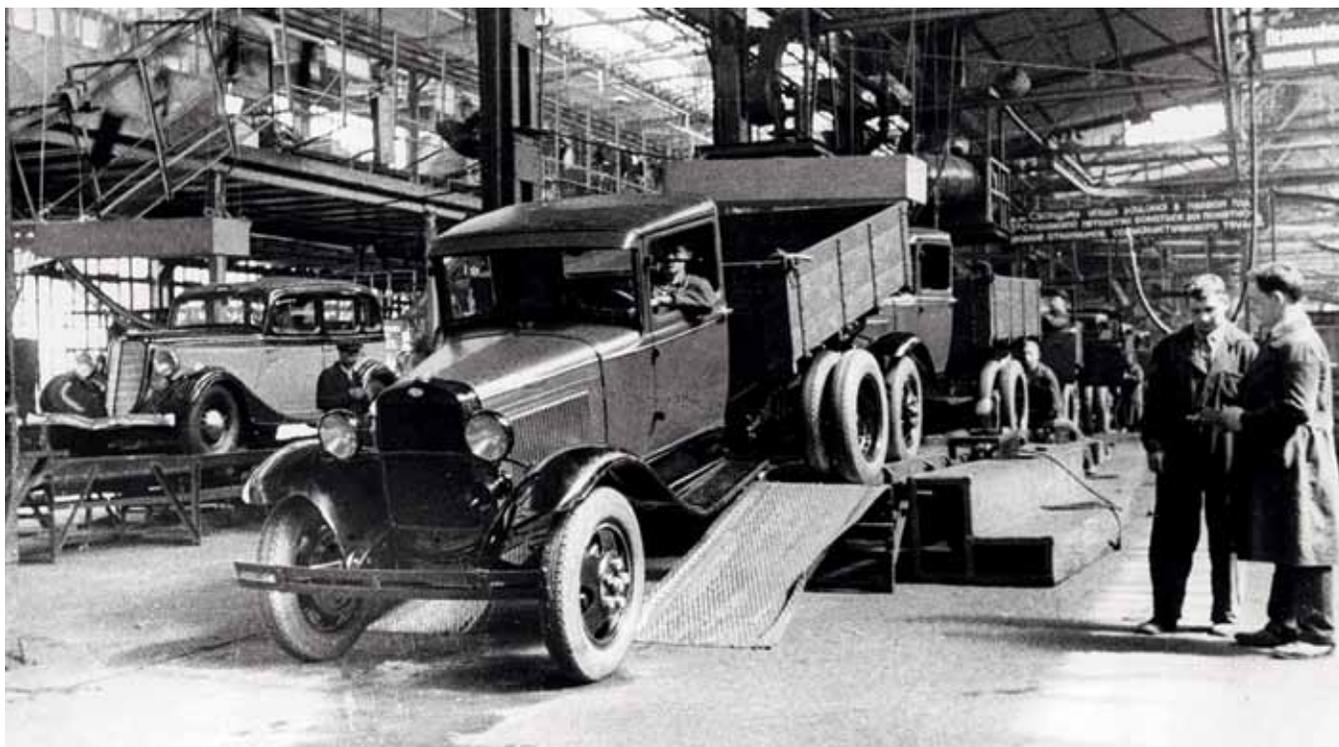
И.А. Карпович. Вверх по лестнице, ведущей в сегодня

”

Началось активное сотрудничество с научными институтами и предприятиями СССР. Отдел металлофизики активно взаимодействовал с промышленными предприятиями Горьковской области, оказывая помощь в научном решении ряда практических вопросов.

В работах Н.К. Кожина было показано, что образование окислов железа из цементита в атмосфере CO_2 идет не через предварительный распад молекул Fe_3C , а путем непосредственного взаимодействия. Принято решение о проведении этих работ совместно с ГАЗом.

Из годового отчета института



“

К началу 1940-х годов материаловедческое направление в ГИФТИ было организационно оформлено как научное подразделение института, были созданы механизмы взаимодействия с промышленностью. Но практически отсутствовал «научный капитал», что не давало возможности материаловедческому блоку ГИФТИ занять достаточно значимые позиции в поле науки.

В.Н. Чувильдеев, Е.В. Масланов. Краткая история материаловедения в НИФТИ

”



В 1935 г. по инициативе А.А. Андропова из Ленинграда в университет был приглашён профессор А.Г. Самойлович, вскоре возглавивший кафедру теоретической физики и начавший на кафедре и в институте работы по квантовой теории металлов и сплавов.

И.А. Карпович. Вверх по лестнице, ведущей в сегодня



В отделе металлофизики в тесном сотрудничестве с профессором ГГУ А.Г. Самойловичем и его учениками, работавшими в области теории металлов, проводились работы по двум направлениям: анизотропия металлов и рентгеноспектральные исследования металлов.



АНАТОЛИЙ ГРИГОРЬЕВИЧ САМОЙЛОВИЧ

Родился в 1906 г. в Ростове-на-Дону.

В 1925 г. поступил на математический факультет МГУ, затем перевелся на физический факультет Ленинградского государственного университета, который окончил в 1929 г. по специальности «теоретическая физика».

В 1930–1935 гг. работал научным сотрудником в Ленинградском физико-техническом институте и Ленинградском институте химической физики. В 1935–1949 гг. занимал должность профессора, зав. кафедрой теоретической физики и кафедрой квантовой физики в ГГУ.

В 1938 г. без защиты диссертации ему была присвоена ученая степень кандидата физико-математических наук. В 1938 г. ВАК СССР присвоил ему ученое звание профессора. Автор учебника «Термодинамика и статистическая физика» (1953 г.).

Награжден орденом Трудового Красного Знамени.

Физико-математический факультет. 2-й курс. 1940 г.
1-й ряд: Б.Х. Кривицкий, Т.Н. Тархова, М.В. Сахарова, А. Пritула, В.А. Сидорова, И.Я. Погудалов.
2-й ряд: К. Костромин, Н. Титов, А. Ушаков, А. Жариков, М. Минеев, И. Курганов.
3-й ряд: Е.Н. Попов, И. Вострилов, В.И. Денежкин, В. Локтев, Б.А. Лоцилов, Я. Сывороткин

Профессорами А.А. Андроновым и Г.С. Гореликом был сделан ряд докладов в институтах АН СССР, в частности в Институте физических проблем АН СССР.

1941



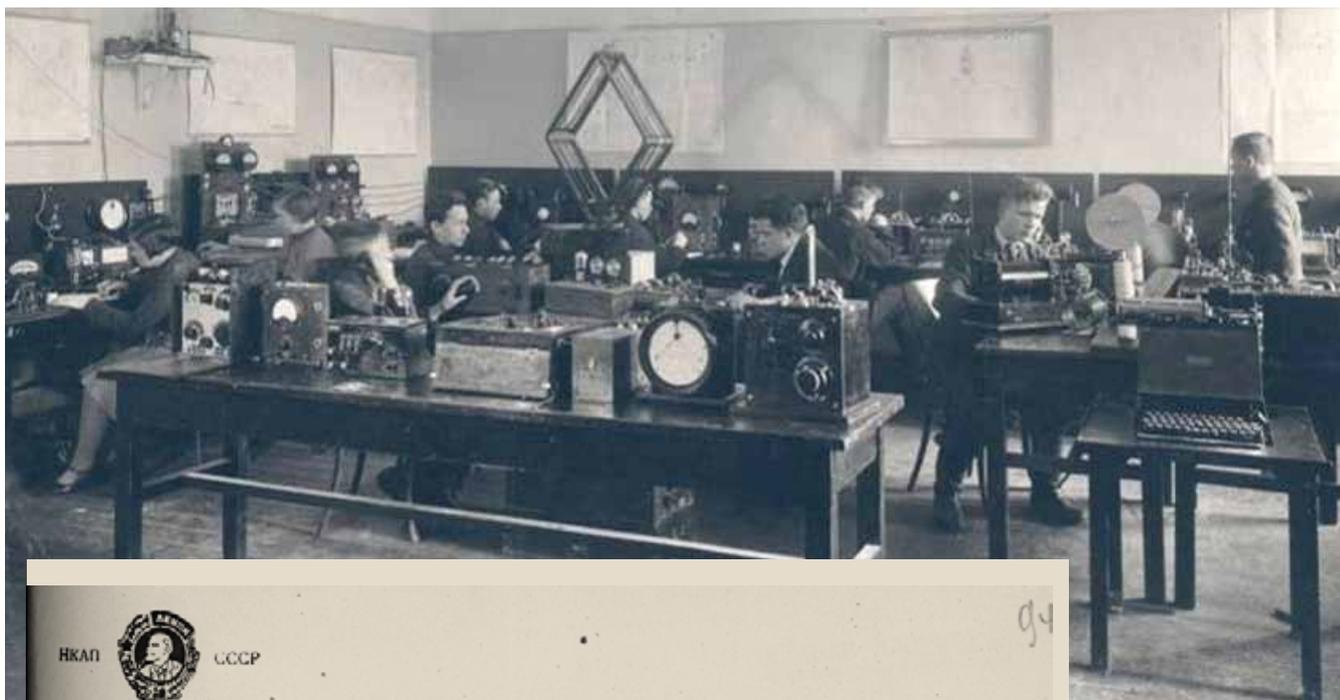
Институт физических проблем АН СССР (в настоящее время Институт физических проблем им. П.Л. Капицы РАН).
В 1941 г. в институте работали будущие лауреаты Нобелевской премии П.Л. Капица и Л.Д. Ландау



Институт химической физики АН СССР (в настоящее время Институт химической физики им. Н.Н. Семенова РАН). Перед институтом была поставлена задача «внедрения физических теорий и методов в химию, в химическую промышленность и другие отрасли народного хозяйства»

Г.С. Горелик и коллеги провели ряд совместных исследований с Институтом химической физики АН СССР.

В 1941 г. были заключены хозяйственные договоры с ГАЗом, заводом им. М.В. Фрунзе и другими предприятиями, научно-техническая помощь также оказывалась Горьковскому авиационному заводу им. С. Орджоникидзе.



НКАП СССР

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ОРДЕНА ЛЕНИНА
ЗАВОД
ИМ. С. ОРДЖОНИКИДЗЕ

Отдел 80-40
30 апреля 1941 г.

Почт. адрес: Горький,
Телеграф, Горький, С. Орджоникидзе

РЕКТОРУ Г.Г.У.

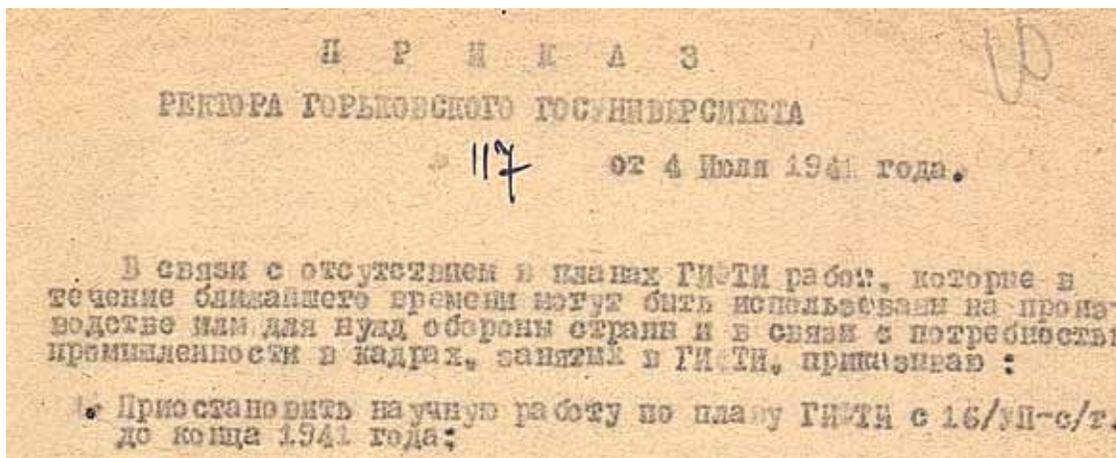
Прошу командировать доктора физических наук профессора Андропова и доктора физических наук профессора Горелика на наш завод для экспертиз по особо важному вопросу.

Главный технолог завода: *Зайчик* /Зайчик/.-
Начальник ЦЭМ: *Чихалов* /Чихалов/.

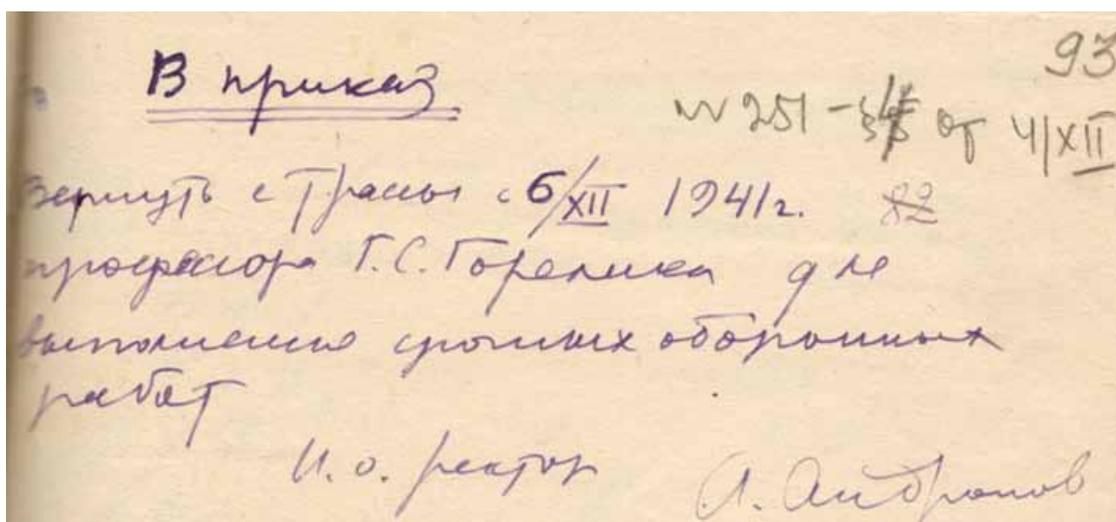
Сотков В. И. Вас физический зав. Фрунзе. О выезде на ав. им. Орджоникидзе. 4/12-41 ШВР/...

Радиолaborатория завода им. М.В. Фрунзе

22 июня 1941 г. началась Великая Отечественная война.
В июле 1941 г. работа института была приостановлена.



Выписка из приказа ректора ГГУ о приостановлении работы ГИФТИ



Выписка из приказа и.о. ректора ГГУ А.А. Андронова о возвращении Г.С. Горелика для выполнения срочных оборонных работ



С началом Великой Отечественной войны деятельность института была временно прекращена.

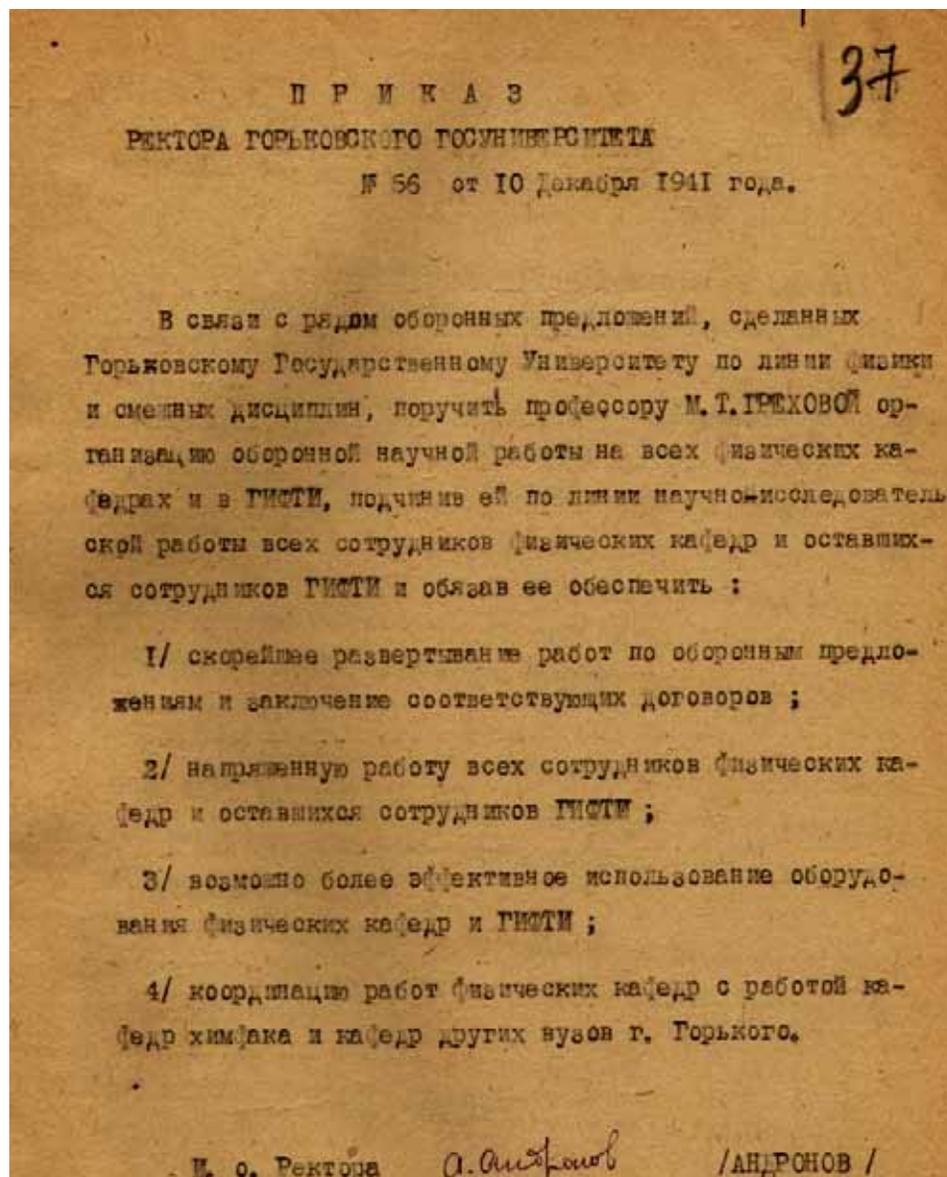
Часть сотрудников ушла на фронт, другие перешли работать на оборонные предприятия, на которые было передано и некоторое оборудование института, главным образом станки. После полугодичного перерыва в середине декабря 1941 г. деятельность института вновь возобновилась. Директором института была назначена проф. М.Т. Грехова.



В связи с важностью работ института для обороноспособности страны он вновь был открыт в конце 1941 г. Директором ГИФТИ была назначена М.Т. Грехова.



М.Т. Грехова



“ В трудных условиях войны институт перестроил свою работу и тематику исследований в соответствии с требованиями военного времени и добился ряда серьезных достижений, внесших непосредственный вклад в оборону страны.

И.А. Карпович. Вверх по лестнице, ведущей в сегодня ”

В отделе колебаний был разработан прибор «Эрстедметр», который заслужил хорошие отзывы и впоследствии эксплуатировался Минно-торпедным управлением ВМФ СССР, Северным флотом и НИИ спецслужбы ВВС.

1942–1943



Г.С. Горелик (верхний ряд, четвертый слева) на оборонном заводе в г. Баку

К началу 1943 года, после решения организационных вопросов, НИФТИ состоял из отдела теоретической физики (заведующий отделом А.А. Андронов), отдела металлофизики (заведующий отделом А.Е. Брюханов), отдела колебаний (заведующий отделом Г.С. Горелик), лаборатории приборостроения (заведующий лабораторией Ф.Е. Темников), лаборатории аэродинамики (заведующий лабораторией Г.В. Аранович), вакуумной лаборатории (заведующий лабораторией В.И. Гапонов), лаборатории физической химии (заведующий лабораторией М.Б. Нейман).

Отдел теоретической физики проводил консультации для Наркомата судостроения и совместно с отделами колебаний и металлофизики разработал прибор специального назначения.

В отделе металлофизики были расширены работы по сплавам «пермаллой», а также проводилась работа по реставрации рентгеновских трубок для госпиталей.

Отдел колебаний основные силы сосредоточил на вопросах приборостроения и изучения методов измерения разности фаз в радиосистемах.

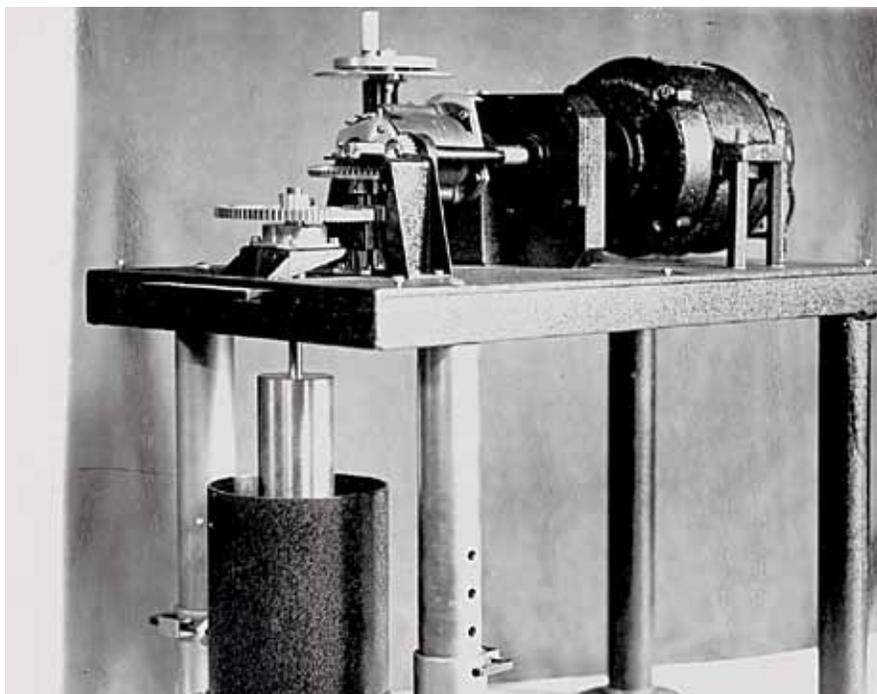
Вакуумная лаборатория возобновила работу над электронным микрометром и проводила реставрацию осветительных ламп – наладила эту работу на заводах, занималась реставрацией ламп для ракет.

Лаборатория приборостроения занималась изготовлением приборов для автоматизации контроля производства.

В лаборатории физической химии наладили снабжение промышленности флюсом – взамен флюсов, доставлявшихся ранее из Одессы. Совместно с лабораторией приборостроения было начато внедрение фотоколориметрического анализа в промышленности.

Лаборатория аэродинамики в 1943 г. приступила к работе над задачей по изучению колебаний флаттера, имеющей большое значение в авиации, и совместно с лабораторией приборостроения начала разработку вискозиметра.

В отделе приборостроения в течение года произошли серьезные кадровые изменения, повлиявшие на его работу. Руководитель отдела Ф.Е. Темников вернулся в Москву, продолжая работать в ГИФТИ только в качестве консультанта. Тем не менее в 1943 г. отделом приборостроения были разработаны новые приборы: фотоколориметры трех типов и вискозиметр.



Экспериментальный образец ротационного вискозиметра с асинхронным двигателем

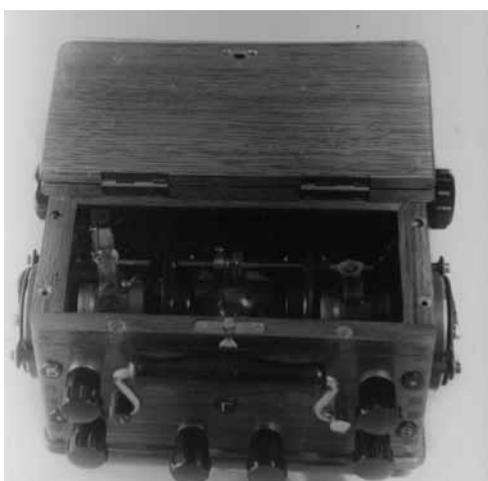


ФЕДОР ЕВГЕНЬЕВИЧ ТЕМНИКОВ

Доктор технических наук, профессор, один из основателей российской школы информатики.

Окончил ГТУ в 1930 г. В 1932 г. стал начальником технического сектора, а затем заместителем директора по научной части в Центральном научно-исследовательском институте организации и управления промышленности.

В середине 1930-х гг. начал работать в Московском энергетическом институте. В 1939 г. ему была присвоена ученая степень кандидата технических наук и звание доцента, а в 1959 г. — ученая степень доктора технических наук и звание профессора. Стоял у истоков отдела приборостроения ГИФТИ.



Двулучный фотоколориметр
ФОК-43-М. Выпуск 1942 г.

Большое внимание уделялось разработке новых приборов специального назначения и аппаратов для автоматизации контроля производства, а также оказанию технической помощи предприятиям оборонной промышленности, заводским лабораториям и конструкторским бюро.



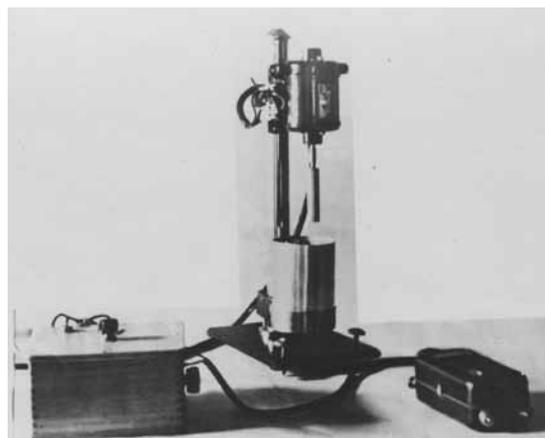
ПЕТР АЛЕКСЕЕВИЧ ИВАНОВ

Родился в 1901 г. в г. Владикавказе. В 1917 г. окончил шестиклассное начальное училище и поступил в среднетехническое училище. По его окончании в 1922 г. был направлен в Ленинградский политехнический институт, который окончил в 1930 г. по специальности «электрические машины».

С 1928 г. по 1938 г. работал по закрытой тематике на заводах в Ленинграде и Горьком. С 1938 г. работал преподавателем спецдисциплин в Горьковском радиотехникуме. В 1942 г. был переведен на завод № 215 для работ по закрытой тематике. В 1943 г. был переведен на должность заведующего отделом приборостроения в ГИФТИ. С 1960 г. заведовал лабораторией элементов и приборов автоматического управления и регулирования. Под его руководством в ГИФТИ была разработана серия приборов для фотоколориметрического анализа и вискозиметрии.



Фотоколориметр ФОКО. Выпуск 1943 г.



Вискозиметр ВИР-45. Выпуск 1942 г.



В 1942 г. в институте был организован специальный отдел приборостроения, который возглавил инженер П.А. Иванов. Отдел специализировался на разработке приборов для автоматического контроля технологических процессов. В первый период своей деятельности отдел сосредоточил свои силы на фотоколориметрии. Его сотрудники создали несколько моделей фотоколориметров и фотонелометров, и совместно с экспериментальными мастерскими им удалось выпустить более 380 этих приборов. Нужды промышленности в них были очень велики, так как приборы позволяли существенным образом сократить время химического анализа в заводских лабораториях и повысить точность измерений.

Одновременно в лаборатории были начаты работы по электрическим методам и приборам для измерения вязкости. В 1945 г. впервые в СССР и в мире был разработан электровискозиметр ВИР-45. Это направление работ стало ведущим в тематике отдела в последующие годы.



По поручению Совета по радиолокации Государственного комитета обороны были начаты работы по радиофизике сверхвысоких частот.



Руководящий состав Совета по радиолокации ГКО.
Нижний ряд, второй слева – А.И. Берг



АКСЕЛЬ ИВАНОВИЧ БЕРГ

Подлежит возврату в секретариат ГКО
(II часть)



СОВ. СЕКРЕТНО

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ ОБОРОНЫ

ПОСТАНОВЛЕНИЕ
от 4 июля 1943 года № ГКО-3686сс

О РАДИОЛОКАЦИИ

Москва, Кремль.

Учитывая исключительно важное значение радиолокации для повышения боеспособности Красной Армии и Военно-Морского флота, Государственный Комитет Обороны постановляет:

1. Создать при Государственном Комитете Обороны Совет по радиолокации.

Возложить на Совет по радиолокации при ГОКО следующие задачи:

- подготовку проектов военно-технических заданий ГОКО для конструкторов по вопросам системы вооружения средствами радиолокации Красной Армии и Военно - Морского Флота;
- всемерное развитие радиолокационной промышленности и техники, обеспечение создания новых средств радиолокации и усовершенствования существующих типов радиолокаторов, а также обеспечение серийного выпуска промышленностью высококачественных радиолокаторов;
- привлечение к делу радиолокации наиболее крупных научных, конструкторских и инженерно-технических сил, способных двигать вперед радиолокационную технику;
- систематизацию и обобщение всех достижений науки и техники в области радиолокации как в СССР, так и за границей, путем использования научно-технической литературы и всех источников информации;
- подготовку предложений для ГКО по вопросам импорта средств радиолокации.

2. Утвердить Совет по радиолокации в следующем составе: тт. Маленков (председатель), Архипов, Берг, Голованов, Горохов, Данилин, Кабанов, Калмыков, Кобзарев, Стогов, Терентьев, Угер, Шахурин, Шухин.

Академик АН СССР, Герой Социалистического Труда, инженер-адмирал, один из организаторов научно-технологического и образовательного процесса в СССР в области радиолокации, радиофизики и электроники.

Принимал активное участие в становлении и развитии радиофизического направления в Горьковском университете и ГИФТИ.

Указом Президиума Верховного Совета СССР от 4 ноября 1944 г. ведущие ученые Горьковского университета были награждены правительственными наградами. Среди них были сотрудники ГИФТИ: А.А. Андронов награжден орденом Красной Звезды,
 Г.С. Горелик – орденом «Знак Почета»,
 М.Т. Грехова – орденом Трудового Красного Знамени.
 Высокими правительственными наградами были отмечены А.Е. Брюханов,
 В.И. Гапонов, А.К. Шевелев.

1944



М.Т. Грехова

Вакуумный отдел института под руководством В.И. Гапонова и при участии М.Т. Греховой в течение двух лет вел большую работу в области вакуумной техники для военных и промышленных предприятий в области радиофизики сверхвысоких частот.

Весь коллектив теоретического отдела под руководством А.А. Андропова занимался вопросами теории автоматического регулирования: движением самолета, снабженного

автопилотом; изучением движений самолета, близких к фугоидным; стабилизацией курса нейтрального самолета, снабженного автопилотом; автоколебаниями винта и рядом вопросов теории прямого регулирования.

Дирекция отметила плодотворную работу А.Г. Самойловича, посвященную вопросам электронной теории поверхностного натяжения металлов.

В 1944 г. отдел колебаний под руководством Г.С. Горелика работал над задачами, связанными с вопросами радиофизических методов магнитных измерений.

Дирекция института отметила вклад Г.С. Горелика, Г.Н. Кутейникова, И.Л. Берштейна в работу над прибором «Эрстед-

метр». Был отмечен Г.В. Аранович, который исследовал возникновение чистокрутных колебаний модели крыла самолета под действием аэродинамических сил.



Г.С. Горелик на лекции



А.А. Андронов

В 1944 г. в ГИФТИ был разработан фотоколориметр ФОК-43С, использовавшийся впоследствии в промышленности СССР.



Фотоколориметр ФОК-43С. Выпуск 1944 г.

Успехи горьковских ученых были признаны на всесоюзном уровне. А.А. Андронов и Г.С. Горелик были приняты на работу в Физический институт им. П.Н. Лебедева АН СССР (ФИАН) в качестве научных сотрудников лаборатории колебаний. Всесоюзный комитет по делам высшей школы разрешил А.А. Андронову и Г.С. Горелику работать в Физическом институте АН СССР по совместительству.

В 1944 году А.А. Андронов был принят на работу по совместительству в московский Институт автоматики и телемеханики

Академии наук СССР (в настоящее время Институт проблем управления РАН) в отдел автоматического регулирования. В Институте автоматики и телемеханики АН СССР А.А. Андронов организовал семинар, в котором активное участие принимали молодые сотрудники института, в частности Я.З. Цыпкин (впоследствии академик АН СССР), М.А. Айзерман (впоследствии лауреат Ленинской премии), В.В. Петров (впоследствии член-корреспондент АН СССР), М.В. Мееров и др., которые считали себя учениками А.А. Андропова.



Г.С. Горелик
и А.А. Андронов



Физический институт
АН СССР

Министр. 11 февр. 1944 г.

Командующий с сотрудниками А.А. Андронов и Г.С. Горелик в соответствии с указом № 2. Мал. Ленинский проспект. А.А.

СНК — СССР
ВСЕСОЮЗНЫЙ КОМИТЕТ
по
ДЕЛАМ ВЫСШЕЙ ШКОЛЫ

31 - *И. Синецкий* 1944 г.
№ *К-11-03/55*

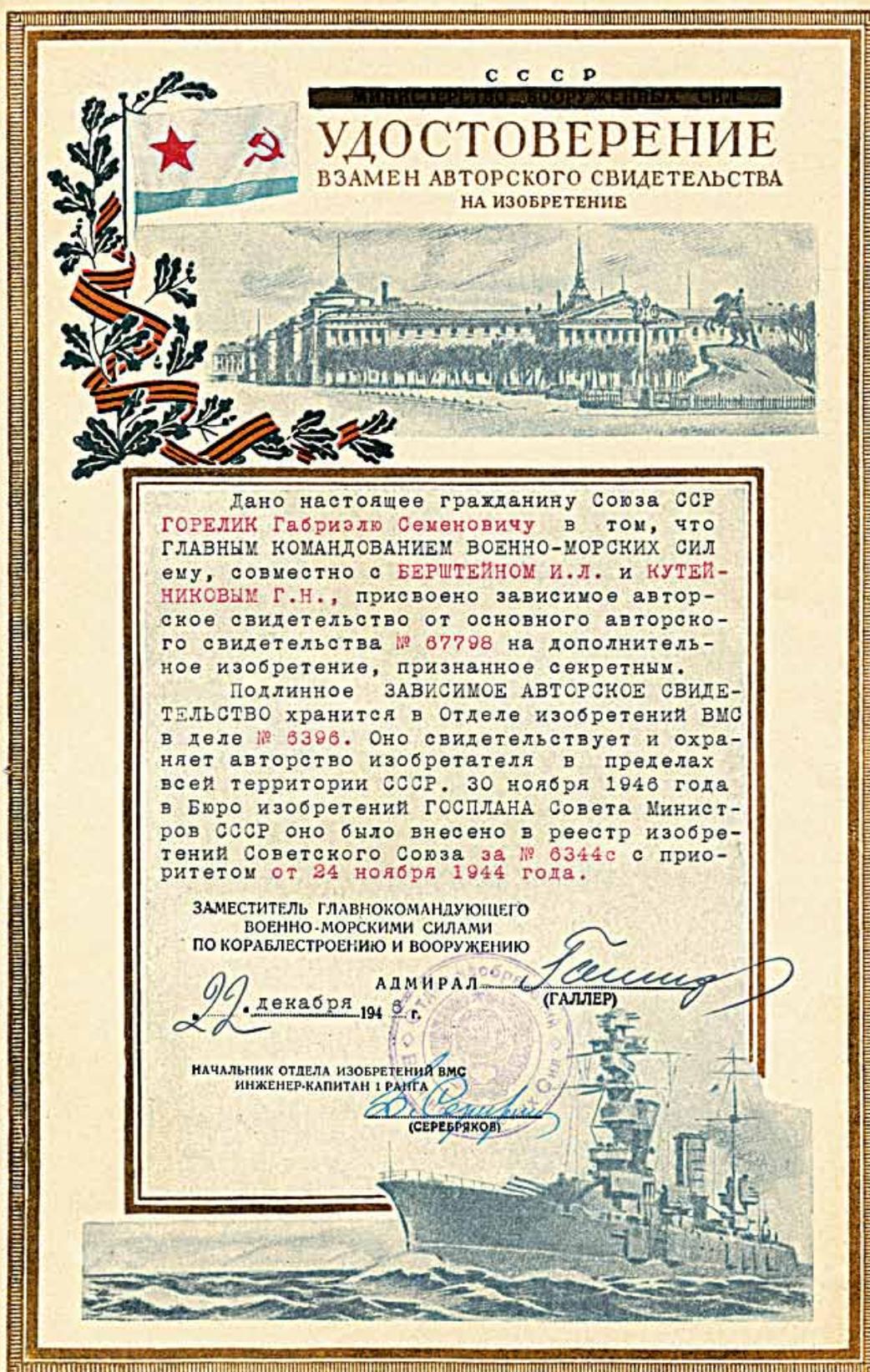
Москва, Рождественка, 11.
Телефон № _____

Директору Физического института
Академии Наук СССР
академику С. И. ВАВИЛОВУ

Копия: Ректору Горьковского Государственного
Университета
тов. ЯКОВЛЕВУ А. А.

Всесоюзный Комитет по делам высшей школы при
СНК СССР разрешает профессорам А.А. Андронову и
Г.С. Горелику работу в Физическом институте Академии
Наук, по совместительству с основной работой в Горь-
ковском Государственном университете при условии,
что указанная работа по совместительству не будет
отражаться на основной их педагогической и научной
работе в университете.

Зам. Председателя Всесоюзного Комитета
по делам высшей школы при СНК СССР *А. Синецкий*
/А. Синецкий/.



Удостоверение,
выданное
Г.С. Горелику
взамен авторского
свидетельства
на секретное
изобретение

Согласно постановлению Совета народных комиссаров на базе ряда кафедр физико-математического факультета и отделов ГИФТИ был создан радиофизический факультет.

Сотрудниками университета стали С.М. Рытов, Е.Л. Фейнберг, В.Л. Гинзбург.

В.Л. Гинзбург поступил на работу и в НИФТИ.

1945



Первое здание радиофизического факультета
ГГУ. Факультет располагался по адресу
ул. Свердлова (Большая Покровская), д. 37



С созданием этого факультета радиофизическое направление работ института значительно расширилось, разветвилось и обогатилось новым содержанием. Наряду с традиционными разработками в области физики и электроники СВЧ, которые вели М.Т. Грехова и В.И. Гапонов, появились новые направления исследований: в области статистической радиофизики (Г.С. Горелик, А.А. Грачев, В.А. Зверев, А.Н. Малахов и другие), электродинамики СВЧ (М.Л. Левин, М.А. Миллер, А.В. Гапонов-Грехов и другие), физики ионосферы и распространения радиоволн (Б.Н. Гершман, Н.Г. Денисов, Г.Г. Гетманцев), радиоастрономии (В.С. Троицкий), акустики и другие. Значительную роль в развитии некоторых из этих направлений сыграли приглашенные для организации новых кафедр и чтения лекций на радиофизическом факультете известные московские ученые-радиофизики профессора С.М. Рытов, Е.Л. Фейнберг, В.Л. Гинзбург.

И.А. Карпович. Вверх по лестнице, ведущей в сегодня



ВИТАЛИЙ ЛАЗАРЕВИЧ ГИНЗБУРГ

Родился в 1916 г. в Москве. В 1938 г. окончил физический факультет МГУ, в 1940 г. – аспирантуру физфака МГУ. С 1940 г. работал в Физическом институте АН СССР им. П.Н. Лебедева (ФИАН). В 1945–1968 гг. работал профессором ГГУ, в ГИФТИ с 1945 по 1956 г., с 1968 г. – профессор Московского физико-технического института.

Один из создателей феноменологической теории сверхпроводимости (теория Гинзбурга–Ландау) и полупеноменологической теории сверхтекучести (теория Гинзбурга–Питаевского). Его научные работы посвящены квантовой электродинамике, физике элементарных частиц, теории излучения, оптике, теории конденсированных сред, физике плазмы, радиофизике, радиоастрономии, астрофизике.

В 1953 г. был избран членом-корреспондентом АН СССР, в 1966 г. – академиком АН СССР. Стал лауреатом Нобелевской премии в области физики (2003 г.), Государственной премии СССР (1953 г.), Ленинской премии (1966 г.), премии фонда Вольфа (премия присуждена совместно с профессором Чикагского университета Воиширо Намбу в 1994 г.), премий Российской академии наук – им. Л.И. Мандельштама и им. М.В. Ломоносова.

А.А. Андронов с первыми преподавателями радиофизического факультета по математике И.И. Гордоном и А.Г. Сигаловым



Занятия на радиофизическом факультете

Г.С. Горелик и В.С. Троицкий начали исследования тороидальных эндовибраторов.

Работа по созданию прибора для измерения малых магнитных полей, выполнявшаяся под руководством Г.С. Горелика, была выдвинута ученым советом ГИФТИ на соискание Сталинской премии.



ВСЕВОЛОД СЕРГЕЕВИЧ ТРОИЦКИЙ

Родился в 1913 г. в с. Михайловском Богородицкого уезда Тульской области. В 1932–1936 гг. работал в ЦВИРЛ. В 1941 г. окончил физико-математический факультет ГГУ.

Во время Великой Отечественной войны В.С. Троицкий работал на заводе им. В.И. Ленина. В 1945 г. поступил в аспирантуру ГГУ и на работу в ГИФТИ. В 1950 г. защитил кандидатскую, в 1962 г. — докторскую диссертации. В 1964 г. стал профессором, в 1970 г. — членом-корреспондентом АН СССР. В.С. Троицкий входил в Комитет по организации НИРФИ; в 1956–1970, 1982–1991 гг. — руководил отделами НИРФИ, с 1970 по 1982 г. был зам. директора НИРФИ, с 1992 г. стал главным научным сотрудником НИРФИ. В.С. Троицкому присвоено звание «Заслуженный деятель науки и техники РСФСР» (1971 г.), он награжден орденом Трудового Красного Знамени и двумя медалями.



Г.С. Горелик с сотрудниками радиофизического факультета



Г.С. Горелик со своим учеником В.С. Троицким



К концу Великой Отечественной войны в институте начинают складываться два металлофизических направления: одно было связано с теоретическими исследованиями в области квантовой теории металлического состояния, его возглавлял А.Г. Самойлович. Другое, связанное с экспериментальными работами по исследованию металлов и сплавов, возглавлял А.Е. Брюханов. Однако к созданию единой практики это не привело. «Теоретики» и «экспериментаторы» занимались разными проблемами. Отсутствовала сколь-нибудь системная связь с системой образования. Отсутствовала и такая важная «внутренняя» часть материаловедческой научно-социальной практики, как технологический блок. В 1945 г. единый отдел металлофизики был разделен на отдел квантовой физики под руководством А.Г. Самойловича и отдел физики металлов, который возглавил А.Е. Брюханов, покинувший институт в 1945 г.

В.Н. Чувильдеев, Е.В. Масланов. Краткая история материаловедения в НИФТИ



Старое здание ГИФТИ. На участке мастера Болдова. При ГИФТИ работали экспериментальные мастерские. Значительная часть исследовательского оборудования разрабатывалась и производилась в экспериментальных мастерских



Кафедра физики металлов.
Слева – зав. кафедрой А.Е. Брюханов

В отделе металлофизики А.В. Беллюстин работал над темой «Влияние температурного градиента на процесс рекристаллизации», также он исследовал влияние небольших деформаций растяжением на ход рекристаллизации.

А.К. Шевелев в рамках работы над темой «О структуре электролитических осадков цинка» исследовал условия роста кристаллов для различных толщин покрытий.

Отдел выполнял работу по организации рентгеновской лаборатории на одном из заводов г. Горького.



Институт с честью прошел через испытания войны. За эти годы он значительно окреп и вырос, штат сотрудников к 1945 г. по сравнению с 1940 годом увеличился почти в 2,5 раза. В 1944–1945 гг. состоялась защита докторской диссертации А.Г. Самойловичем и четырех кандидатских диссертаций (Я.Н. Николаев, А.К. Шевелев, А.Г. Любина, А.В. Беллюстин).

И.А. Карпович. Вверх по лестнице, ведущей в сегодня



Началось сотрудничество Института кристаллографии АН СССР и Горьковского университета. К развитию кристаллографического направления в ГГУ были привлечены московские ученые А.В. Шубников, Н.В. Белов и З.Г. Пинскер.

1946



Выпуск 1948 г. Верхний ряд: асс. Т.Н. Тархова, проф. З.Г. Пинскер, студентка Мокеева, акад. Н.В. Белов. Нижний ряд: доц. А.К.Шевелев, доц. А.В. Беллюстин, акад. А.В. Шубников, студенты: В. Белоусова, Е. Елисеева, Е. Сафьянова

“

Особо следует отметить многолетнее и исключительно плодотворное сотрудничество с ГИФТИ и ГГУ академика Н.В. Белова — признанного во всем мире главы советских кристаллографов. Это сотрудничество продолжалось более 30 лет. Н.В. Белов является создателем горьковской школы кристаллографов, получившей мировую известность своими исследованиями по теории черно-белой и цветной симметрии, разработке прямых методов расшифровки кристаллических структур, исследованию атомной структуры множества сложных неорганических и органических соединений.

И.А. Карлович. Вверх по лестнице, ведущей в сегодня

”

10 апреля 1946 г. была организована кафедра кристаллографии, которую возглавил Н.В. Белов.



НИКОЛАЙ ВАСИЛЬЕВИЧ БЕЛОВ



Н.В. Белов на лекции

Родился в 1891 г. В 1921 г. окончил металлургическое отделение Петербургского политехнического института, получив специальность инженера-химика. С 1924 г. работал сотрудником, а позже зав. Центральной химической лабораторией Ленкожтреста. С 1929 г. по совместительству заведовал химической лабораторией Института по изучению Севера (ныне Институт Арктики и Антарктики), с 1933 г. был старшим специалистом в Ломоносовском институте АН СССР, созданном А.Е. Ферсманом. С 1938 года работал в Лаборатории кристаллографии АН СССР (затем переименована в Институт кристаллографии АН СССР). В 1944 г. Н.В. Белов защитил докторскую диссертацию. С 1946 г. — профессор Горьковского университета. С 1953 г. — профессор МГУ. С 1961 г. — зав. кафедрой кристаллографии и кристаллохимии геологического факультета МГУ.

Его основные работы были связаны с фундаментальными проблемами кристаллохимии, структурной минералогии и геохимии. Им и его школой было расшифровано около 100 сложных структур, преимущественно силикатов. Совместно с учениками в простой форме вывел 1651 группу пространственной черно-белой симметрии, представлявшей собой сочетание точечной антисимметрии А.В. Шубникова с пространственными группами Е.С. Федорова. Установил связи как между различными структурами, так и между структурами и физическими свойствами кристаллов. Дополнил Периодический закон, введя в качестве третьей основной характеристики элемента (после атомного веса и номера) ионный радиус, выявил связь Периодической системы с координационным числом элементов в неорганических соединениях и разработал теорию плотнейших упаковок, которая стала основой полной расшифровки и сравнительного анализа сложных структур.

Ему были присуждены Государственная премия СССР (1952 г.), Большая золотая медаль имени М.В. Ломоносова АН СССР (1965 г.), Ленинская премия (1974 г.).

Московские ученые, которые были переведены в ГГУ, способствовали зарождению и развитию в ГИФТИ и на физико-математическом факультете ГГУ новых научных направлений. Под руководством академика Н.В. Белова были начаты работы по рентгеноструктурному анализу атомной структуры кристаллов, под руководством академика А.В. Шубникова – работы по широкому кругу вопросов в области кристаллографии, под руководством З.Г. Пинскера – работы в области электронографии и электронной микроскопии.



АЛЕКСЕЙ ВАСИЛЬЕВИЧ ШУБНИКОВ

Родился в 1887 г. в Москве. В 1912 г. окончил отделение естественных наук физико-математического факультета МГУ. С 1913 г. работал в Народном университете им. А.Л. Шанявского в лаборатории Г.В. Вульфа. В 1920–1925 гг. – профессор УрГИ. С 1937 г. – зав. Лабораторией кристаллографии АН СССР, с 1944 г. – первый директор и один из основателей Института кристаллографии АН СССР. В 1946 г. участвовал в создании кафедры кристаллографии Горьковского государственного университета. В 1953 г. возглавил кафедру кристаллографии МГУ им. М.В. Ломоносова. Стал член-корреспондентом АН СССР в 1933 г., в 1953 г. избран академиком АН СССР.

Внёс значительный вклад в физику твёрдого тела. Первым обратил внимание на пьезоэлектрические текстуры, благодаря чему предсказал возможность визуального наблюдения атомов и молекул при прохождении монохроматических лучей через два наложенных друг на друга кристаллических раstra, что нашло конкретное применение в методике современной электронной микроскопии. Развил учение об антисимметрии, вывел 58 точечных кристаллографических групп антисимметрии (шубниковские группы).



ЗИНОВИЙ ГРИГОРЬЕВИЧ ПИНСКЕР

Родился в 1904 г., инженер-физик, один из создателей электронографического структурного анализа. В 1929 г. окончил химический факультет Московского высшего технического училища (МГТУ им. Н.Э. Баумана). С 1932 г. работал в Институте прикладной минералогии, с 1936 г. по предложению В.И. Вернадского – в организованной в 1928 г. биогеохимической лаборатории АН СССР, где в 1938 г. защитил кандидатскую, а в 1943 г. – докторскую диссертацию. В 1944 г. перешел в незадолго до того созданный Институт кристаллографии АН СССР. В 1954 г. организовал в нем и возглавил лабораторию электронографии.

В 1946–1957 гг. – профессор Горьковского университета. Преподавал в МГУ и Московском институте стали и сплавов. Основные труды посвящены кристаллографии и кристаллохимии. Они имели большое значение для последующего развития материаловедения и микроэлектроники. В конце 1920-х – начале 1930-х гг. изучал коллоидные растворы; с 1932 г. начал исследования по дифракции электронов. Рассчитал явление точечной дифракции. В 1936 г. создал макет первого электронографа с большим разрешением, в 1940 г. – масс-спектрографа. Руководил исследованием атомной структуры тонких пленок карбидов, нитридов и оксидов металлов, а также полупроводников.

Т.Н. Тарховой под руководством Н.В. Белова были начаты работы по рентгеноструктурному анализу атомной структуры кристаллов и изучению симметрии в кристаллах.

А.В. Беллюстиным в ходе исследования влияния механического воздействия на рост зерен в процессе рекристаллизации было выяснено, что скорость роста новых зерен непрерывно увеличивается с деформацией, а скорость появления центров рекристаллизации сначала падает, вновь возрастая лишь при достижении критической деформации.



АЛЕКСЕЙ ВСЕВОЛОДОВИЧ БЕЛЛЮСТИН

Родился в 1913 г. в г. Владимире. В 1932–1937 гг. учился в ГГУ на физико-математическом факультете, по окончании университета в течение года работал учителем средней школы в с. Шатки Горьковской области, затем ассистентом кафедры физики Горьковского индустриального института. В сентябре 1939 г. поступил в аспирантуру при кафедре физики металлов ГГУ. С началом войны перешел на работу в ЦЗЛ ГАЗ им. Молотова. В октябре 1941 г. был мобилизован в армию. В октябре 1943 г. был демобилизован и вернулся в аспирантуру. В марте 1945 г. получил научную степень кандидата физико-математических наук. С ноября 1944 г. до 1947 г. работал в ГИФТИ сначала инженером, потом старшим научным сотрудником. В 1945–1946 гг. по совместительству работал доцентом в Водном институте, а позже, также по совместительству, на кафедре кристаллографии ГГУ. В 1947 г. стал штатным доцентом кафедры кристаллографии ГГУ. Часть работ, выполненных под его руководством, проводилась в лаборатории кафедры кристаллографии в ГИФТИ. На кафедре руководил исследованиями по выращиванию кристаллов из водных растворов. В 1962–1968 гг. заведовал кафедрой кристаллографии и физики металлов.



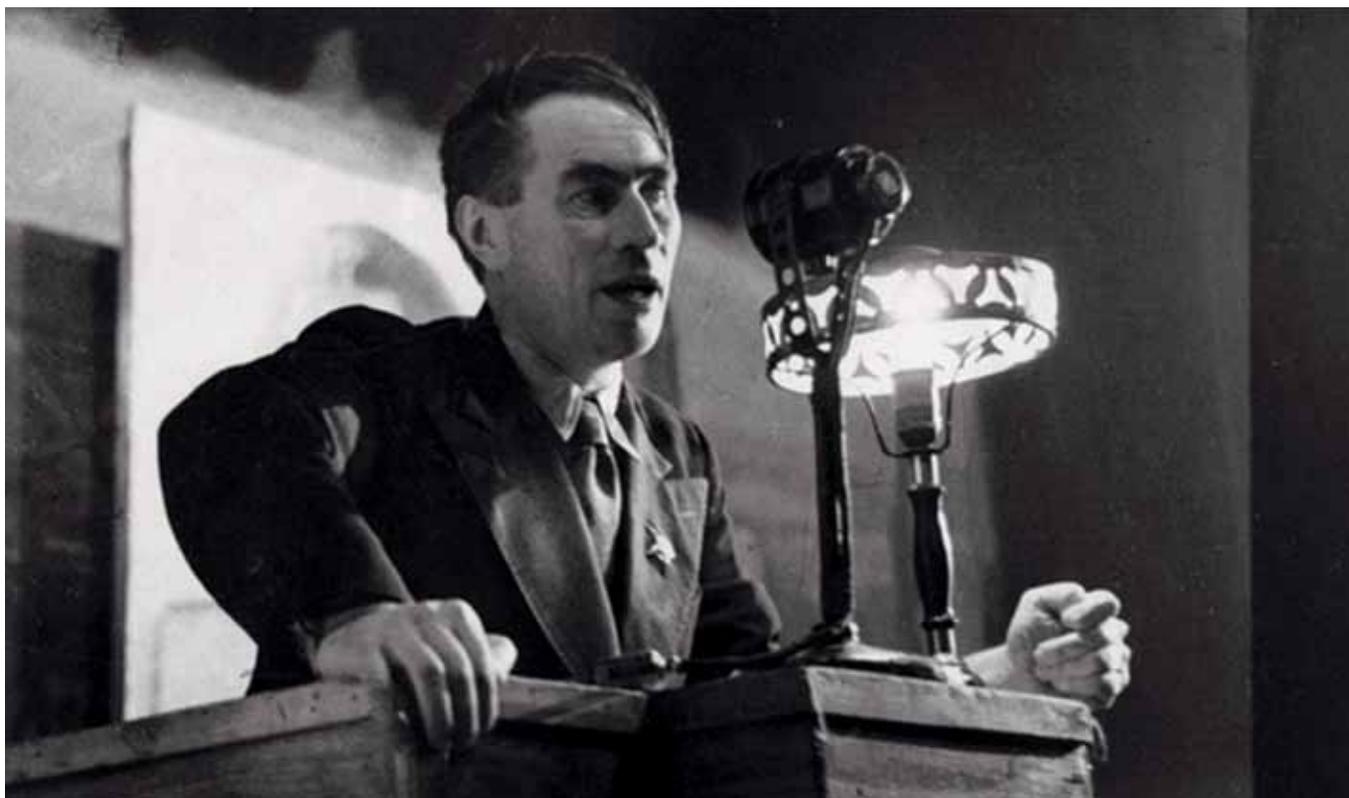
ТАТЬЯНА НИКОЛАЕВНА ТАРХОВА

Родилась в 1919 г. В 1942 г. окончила физико-математический факультет ГГУ по специальности «физика». С мая 1942 г. по сентябрь 1944 г. работала старшим лаборантом кафедры физики металлов, до сентября 1951 г. ассистентом той же кафедры, а потом доцентом кафедры кристаллографии и физики металлов ГГУ.

В 1949 г. Советом Института кристаллографии АН СССР ей была присуждена кандидатская степень. Ее научным руководителем был Н.В. Белов. С 1 июня 1964 г. по 1 января 1965 г. Т.Н. Тархова исполняла обязанности заведующего кафедрой кристаллографии и физики металлов, с 1968 по 1971 г. заведовала кафедрой кристаллографии физического факультета ГГУ. Неоднократно участвовала в работе международных конгрессов кристаллографов. Под редакцией Н.В. Белова в 1974–1975 гг. Т.Н. Тарховой была подготовлена серия учебных пособий по геометрической кристаллографии для студентов ГГУ.

В отделе электроники и физики сверхвысоких частот М.Т. Греховой, В.И. Гапоновым и другими была установлена возможность возбуждения волноводов электронными потоками и найдены новые способы возбуждения полых объемных резонаторов.

1947



4 февраля 1947 г. Выступление А.А. Андропова перед избирателями по Свердловскому избирательному округу Горьковской области

В 1947 г. А.А. Андронов был избран депутатом Верховного Совета РСФСР.

Структура ГИФТИ в 1947 г.:

- отдел теории колебаний и автоматического регулирования,
- отдел радиофизики,
- отдел электроники и физики сверхвысоких частот,
- отдел приборостроения,
- отдел теоретической физики (созданный на базе отдела квантовой физики),
- отдел физики твердого тела (созданный на базе бывшего отдела металлофизики),
- отдел металлофизики (созданный на базе химической лаборатории).

Началось исследование счетных машин, их узлов, процессов программирования и автоматических вычислений. Была организована лаборатория счетных машин. Её возглавил А.Г. Майер.



А.Г. Майер со студентами радиофака

“

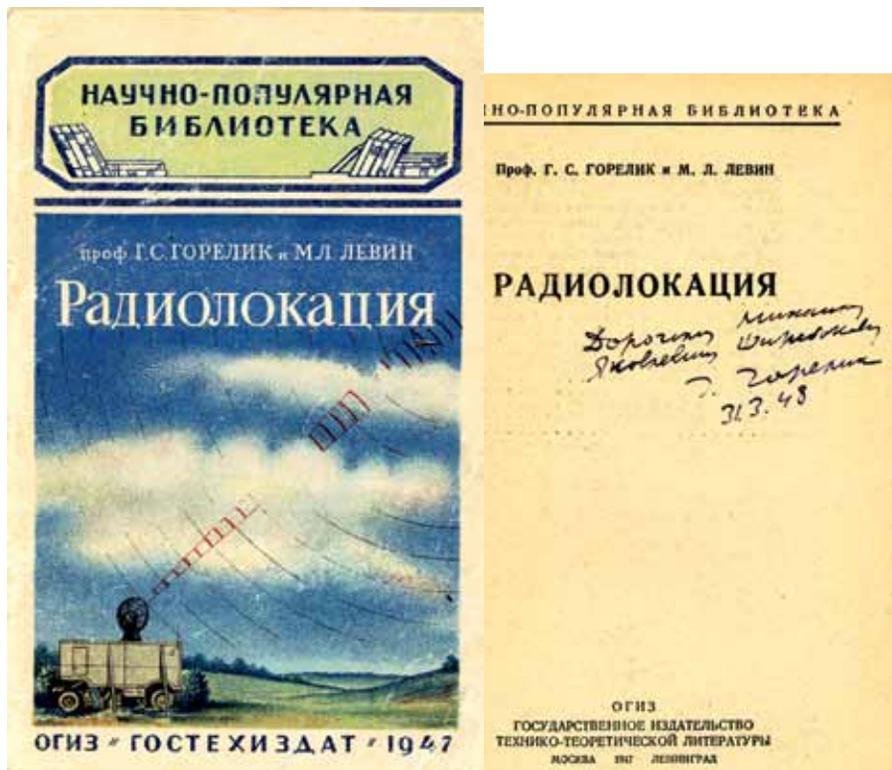
На базе направления теории колебаний в послевоенные годы началось развитие в ГИФТИ кибернетики, в частности таких ее разделов, как вычислительная математика, техническая кибернетика, бионика, математическая лингвистика. У истоков развития этого направления в ГИФТИ стоял академик А.А. Андронов, который сразу же оценил роль и значение новой науки – кибернетики, начавшей интенсивно развиваться после войны. Еще при жизни А.А. Андронина в его отделе в 1947 г. была создана лаборатория счетных машин, которую возглавил А.Г. Майер.

Работы этого отдела в области, как тогда говорили, «машинной математики» послужили основой для организации в ГИФТИ одного из первых вузовских вычислительных центров, который начал функционировать с 1958 года.

И.А. Карпович. Вверх по лестнице, ведущей в сегодня

”

Г.С. Гореликом и М.Л. Левиным, в то время работавшим на радиофизическом факультете ГГУ, была издана научно-популярная книга, посвященная проблемам радиолокации.

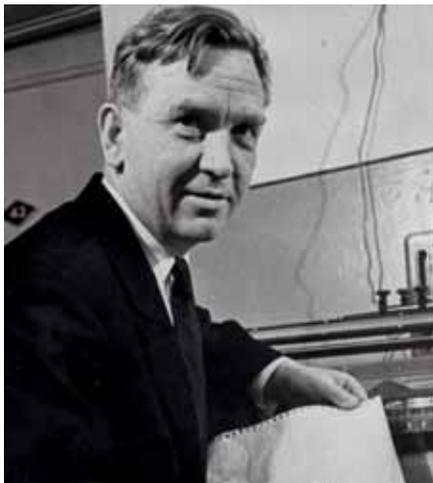


Первая страница книги с дарственной надписью Михаилу Яковлевичу Широбокову – сотруднику отдела теоретической физики ГИФТИ, зав. кафедрой теоретической физики ГГУ (с 1949 г.)

Первый радиотелескоп на длину волны 10 см. Одновременно являлся радиосекстантом. Разработан в ГИФТИ. Работа была выполнена в рамках исследования радиоизлучения Солнца и по темам «ПЕРЕВАЛ» и «БОЛИД»



Исследования в области металлофизики в ГИФТИ в 1947 г. возглавил Б.А. Апаев. По инициативе Б.А. Апаева в отделе физики твердого тела была организована лаборатория разработки магнитометрической аппаратуры. К активной работе лаборатория приступила в 1948 г.



БОРИС АЛЕКСАНДРОВИЧ АПАЕВ

Б.А. Апаев и сотрудники лаборатории

Родился в 1914 г. В 1930–1932 гг. работал на ГАЗе сначала учеником токаря, затем токарем и мастером. В 1932–1937 гг. учился в ГГУ по специальности «металлофизика».

В 1937–1939 гг. руководил исследовательской группой завода «Красное Сормово» Министерства судостроения СССР. В 1939 г. стал старшим технологом, а затем начальником цеха завода.

В 1939–1944 гг. был назначен начальником физической лаборатории, затем заместителем начальника центральной исследовательской лаборатории завода «Красное Сормово». В 1944–1945 гг. занимал должность главного инженера объединения «Коммерприбор» Госкомитета по делам мер и измерительных приборов при Совете министров СССР. С марта 1945 г. работал в ГИФТИ, сначала в должности младшего научного сотрудника, а с 1949 г. – старшего научного сотрудника. В 1950 г. ему была присвоена степень кандидата физико-математических наук, в 1963 г. – доктора технических наук. В 1964 г. присвоено звание профессора. В 1965–1970 гг. работал заместителем директора ГИФТИ по научной работе. С 1970 по 1989 г. руководил отделом физики металлов.



В 1947 г. в развитии металлофизического направления в ГИФТИ произошло несколько крупных событий. На работу в институт вновь пришел Г.И. Аксенов, занимавшийся порошковыми металлами. Он возглавил созданный на основе отдела химии отдел металловедения, который предполагалось ориентировать на изучение проблем диффузии. Отдел физики металлов был преобразован в отдел физики твердого тела, который сосредоточил работу на исследовании структуры металлов.

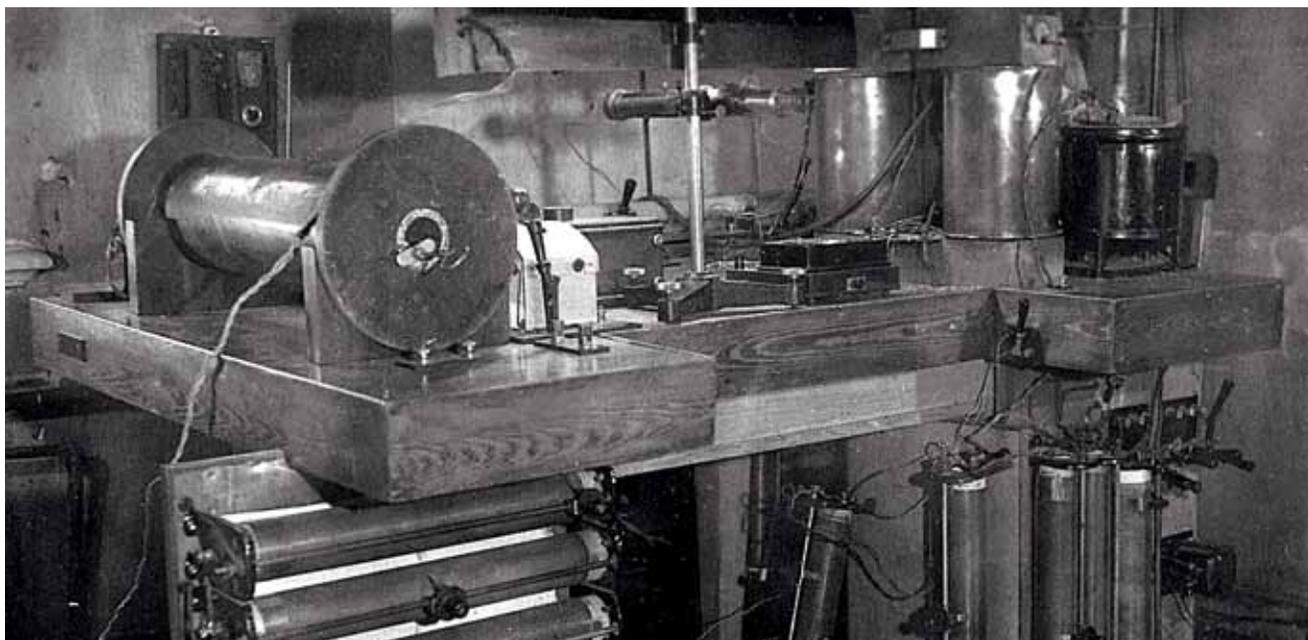
В итоге в ГИФТИ было сформировано два материаловедческих отдела. С 1948 г. отдел металловедения занимался проблемами, связанными с технологиями получения специальных металлов при помощи прессования металлических порошков, и проводил изучение их свойств и структуры. Однако это направление не получило развития в ГИФТИ, т.к. в 1949 г. Г.И. Аксенов перешел в Горьковский политехнический институт. В отделе физики твердого тела по инициативе Б.А. Апаева была организована лаборатория по разработке магнитной аппаратуры.

К концу 1940-х гг. в ГИФТИ обозначилось два направления материаловедческих исследований: изучение свойств материалов, главным образом магнитных, и изучение их структуры (рентгеновские методы и металлография).



Под руководством профессора Б.А. Апаева были начаты исследования в области разработки методов и аппаратуры для магнитного фазового анализа металлов и сплавов и их применения для решения металлофизических задач.

1948



Первая баллистическая магнитометрическая установка (1948 г.) для исследования кинетики фазовых превращений в сплавах и количественного определения фазового состава. Разработка лаборатории Б.А. Апаева

“

Металловедческие исследования были сосредоточены в лаборатории магнитных исследований, которой руководил Б.А. Апаев, однако часть работ проводилась и в других лабораториях. К основным успехам магнитной лаборатории относится разработка под руководством Б.А. Апаева ряда магнитометрических установок МАГ, которые предполагалось внедрить в серийное производство. К сожалению, достичь этой цели не удалось, хотя целый ряд установок был поставлен в различные научные организации страны и за рубеж, например в Индию.

В первые годы научной деятельности в магнитной лаборатории было 4 сотрудника, в период 1963–1968 гг. количество сотрудников удваивается, а к 1968 г. оно возросло до 30 человек.

В.Н. Чувильдеев, Е.В. Масланов. Краткая история материаловедения в НИФТИ

”

В отделе физики твердого тела была создана электронографическая лаборатория под руководством С.В. Каверина.

В отделе металловедения под руководством Г.И. Аксенова В.И. Широковым и А.И. Павельевым велась работа по теме «Получение специальных металлов при помощи прессования металлических порошков и изучение их свойств и структуры». Показана возможность получения металлических лент из порошков непосредственной прокаткой (без прессования) и последующим спеканием без потери свойств, получен ряд сплавов путем прессования смеси порошков и последующего спекания также без потери свойств.

Из годового отчета института



СЕРГЕЙ ВАСИЛЬЕВИЧ КАВЕРИН

Родился в 1908 г. В 1932 г. окончил химико-технологический факультет Горьковского индустриального института.

С 1934 г. работал инженером-исследователем, а затем заведующим металлофизической лабораторией Горьковского автомобильного завода. В 1938–1939 гг. по заданию правительства был командирован в США на автомобильные заводы. В годы Великой Отечественной войны работал на заводах города Горького. За доблестный труд в годы войны был награжден орденом Красной Звезды и медалью «За доблестный труд в Великой Отечественной войне 1941–1945 гг.». Работал в ГИФТИ с октября 1945 г., до мая 1948 г. – в должности заместителя директора института по научной работе. В 1953 г. ему была присвоена степень кандидата физико-математических наук.

Под его руководством в ГИФТИ были созданы электронографическая и вакуумная лаборатории, в которых был выполнен ряд важнейших исследований карбидов и нитридов железа, хрома, вольфрама и молибдена.



В лаборатории С.В. Каверина

В результате исследований возбуждения волноводов и полых резонаторов (В.И. Гапонов, М.Т. Грехова, А.В. Гапонов-Грехов, М.А. Миллер) были разработаны новые устройства для генерирования микроволн.



МИХАИЛ АДОЛЬФОВИЧ МИЛЛЕР

Родился в 1924 г. в г. Горьком. Окончил радиофизический факультет ГГУ (1949 г.) и аспирантуру у М.Т. Греховой (1953 г.). Работал сначала инженером на заводе им. М.В. Фрунзе, затем – в ГИФТИ (с 1953 г. – зав. лабораторией). В 1953 г. защитил кандидатскую, в 1960 г. – докторскую диссертацию. С 1956 по 1977 г. – зав. отделом НИРФИ, с 1977 по 2004 г. – зав. отделом физики плазмы и главный научный сотрудник ИПФ РАН. В 1951–1995 гг. преподавал на радиофизическом факультете ННГУ, в 1959–1962 гг. – зав. кафедрой электродинамики. М.А. Миллер и его сотрудники внесли существенный вклад в высокочастотную электродинамику, особенно в управление мощными потоками микроволнового излучения. В 1987 году М.А. Миллеру и его ученикам за разработку основ нелинейной динамики высокочастотных волновых процессов в полностью ионизированной плазме (с использованием эффектов на основе «силы Миллера») была присуждена Государственная премия СССР. Наряду с этим М.А. Миллер был удостоен званий заслуженного профессора ННГУ, заслуженного деятеля науки РСФСР, Соросовского профессора и лауреата премии г. Нижнего Новгорода.



АНДРЕЙ ВИКТОРОВИЧ ГАПОНОВ-ГРЕХОВ

Родился в 1926 г. в г. Москве. Окончил школу в г. Горьком, работал слесарем-механиком ГИФТИ (1942–1943 гг.), учился на спецфакультете Горьковского индустриального института (1943–1945 гг.), переведен в Горьковский государственный университет после организации радиофака ГГУ, который окончил в 1949 г.

Учился в аспирантуре ГГУ у А.А. Андронova (1949–1952 гг.), работал старшим преподавателем, доцентом, профессором Горьковского политехнического института (ГПИ) (1952–1955 гг.), старшим научным сотрудником ГИФТИ (1955–1956 гг.), зав. отделом НИРФИ (1956–1966 гг.), зам. директора НИРФИ (1966–1976 гг.), директором Института прикладной физики (ИПФ РАН, 1976–2003), научным руководителем ИПФ РАН (2003–2005 гг.).

В 1954 г. А.В. Гапонов-Грехов защитил кандидатскую диссертацию, по результату которой в 1955 г. ему была присвоена степень доктора физико-математических наук. Был избран членом-корреспондентом АН СССР (1964 г.), академиком АН СССР (1968 г.). Внес основополагающий вклад в теорию электромеханических систем и динамическую теорию электрических машин, нелинейную динамику мощных электромагнитных волн, где им было исследовано явление ударных электромагнитных волн в импульсной технике.

Под его руководством были разработаны мощные генераторы и усилители микроволнового излучения, основанные на использовании релятивистских эффектов; эти исследования были удостоены Государственных премий СССР и России (1967 г., 1983 г., 2003 г.). А.В. Гапонову-Грехову присуждены Демидовская премия (1995 г.), премия имени М.В. Ломоносова (2000 г.) и премия «Триумф» (2004 г.).

В 1947 г. после защиты кандидатской диссертации аспирант А.А. Андропова Н.А. Железцов был принят в ГИФТИ на должность старшего научного сотрудника. Н.А. Железцов провел детальный анализ и построил диаграммы Вышнеградского и Найквиста для случая изодромного регулирования, в частности, им было проведено подробное исследование влияния вязкого трения на изодромное регулирование, которое позволило считать эту задачу окончательно решенной.



Сотрудники кафедры теории колебаний: слева направо – Н.А. Фуфаев, А.М. Гильман, В.И. Королев, Н.А. Железцов



НИКОЛАЙ АЛЕКСАНДРОВИЧ ЖЕЛЕЗЦОВ

Родился в 1919 г. В 1936 г. поступил в ГГУ на физико-математический факультет. После окончания университета был направлен на работу на авиамоторный завод №466 НКПА СССР. В 1944 г. поступил в аспирантуру к А.А. Андронову.

После окончания аспирантуры Н.А. Железцов долгое время работал в ГИФТИ старшим научным сотрудником, заведующим лабораторией динамики систем. После смерти А.А. Андропова стал заведующим кафедрой теории колебаний (1953–1964 гг.). Под его руководством кафедра успешно развивала новые научные направления в области теории колебаний и электронных вычислительных систем. Ему принадлежит ряд важнейших теоретических и прикладных работ в области общей динамики машин. В этих работах он впервые дал строгую теорию разрывных колебаний. Под его руководством коллектив, работавший в ГИФТИ и на кафедре теории колебаний, создал вычислительную «Машину ГИФТИ». Во второй половине 50-х годов под руководством Н.А. Железцова развивались исследования, связанные с динамикой ядерных энергетических установок.

А.А. Андронов ценил в Н.А. Железцове глубокие и разносторонние знания и почти уникальную способность сочетать в себе талантливого физика, математика и незаурядного инженера. Много делал А.А. Андронов для того, чтобы Н.А. Железцов стал хорошим лектором.

Созданная усилиями Н.А. Железцова при активном участии Л.В. Родыгина, М.И. Фейгина, И.М. Клибановой и А.С. Алексеева теория разрывных колебаний была представлена и изложена на языке, доступном для понимания большинства специалистов.

А.В. Сергиевский. Воспоминания о Н.А. Железцове

В 1950-м директором ГИФТИ назначен Борис Александрович Павельев.

1949–1950



БОРИС АЛЕКСАНДРОВИЧ ПАВЕЛЬЕВ

Родился в 1913 г. в с. Дальнее Константиново Нижегородской губернии. В 1925–1930 гг. учился в Дальне-Константиновской школе 2-й ступени. В 1932 г. окончил Балахнинский энерго-рабфак.

В 1937 г. окончил Ивановский энергетический институт по специальности «электрооборудование промышленных предприятий».

В 1938 г. зачислен помощником прораба, затем работал прорабом, начальником монтажа в Военэнергострой ГВСУ. В 1941 г. принят на должность инженера-конструктора в отдел №7 завода им. Фрунзе, затем переведен в цех №1 на должность диспетчера, потом помощника начальника производства, старшим сменным диспетчером.

В 1944 г. был назначен врио главного диспетчера.

В 1947 г. перешел на работу в ГИФТИ на должность младшего научного сотрудника. Ему поручили организацию и руководство производственным отделом. В 1948 г. назначен заместителем директора по научной части. В 1950 г. стал старшим конструктором с одновременным исполнением обязанностей директора экспериментальных мастерских по совместительству.

18 октября 1950 г. назначен директором ГИФТИ. 11 февраля 1953 г. был освобожден от должности директора института и назначен главным инженером.



В мастерских ГИФТИ

Г.С. Горелик и В.С. Троицкий высказали предположение о возможности использования метода спектрального анализа флуктуационных шумов и теплового радиоизлучения в исследовании процессов, происходящих в веществе.

Из годового отчета института

В 1950 г. вышла книга Г.С. Горелика «Колебания и волны». Работа выдержала несколько переизданий.

Государственный комитет
Совета Министров СССР
по внедрению передовой техники
в народное хозяйство

УПРАВЛЕНИЕ
ПО ИЗОБРЕТЕНИЯМ И ОТКРЫТИЯМ
6 декабря 1950 г.
№ 427337
Москва, Старозавская ул., 5-б.
Тел. №

Форма № 5

СПРАВКА № 427337
О ПРИНЯТИИ К РАССМОТРЕНИЮ ЗАЯВКИ
НА ПРЕДПОЛАГАЕМОЕ ИЗОБРЕТЕНИЕ

Выдана Управлением по Изобретениям и Открытиям
ГОРЕЛИК Г.С.

г. Горький, ул. Минина, д. 5, кв. 5.

в том, что декабря 6 1950 г. Управлением принято заявление
о выдаче авторского свидетельства
на предполагаемое изобретение _____
признанное не подлежащим опубликованию _____

Действительным автором предполагаемого изобретения указан _____ (полн.)
ГОРЕЛИК Г.С., ТРОИЦКИЙ В.С.

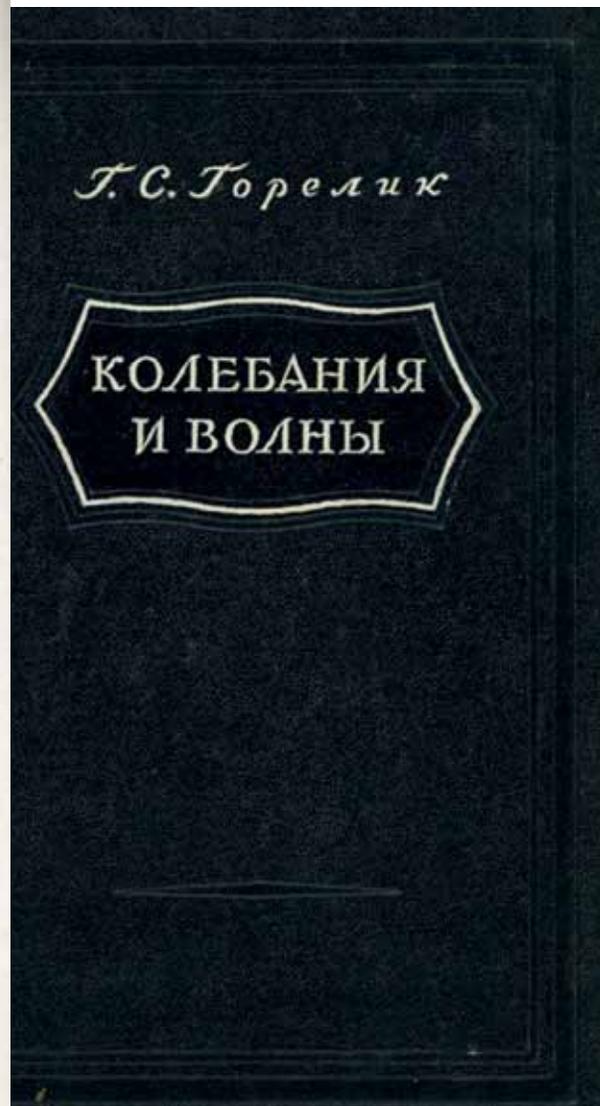
Заявление подано через ГИФТИ _____ (полн.)

Просьба при переписке ссылаться на № 427337.

К заявлению приложено: 24 листа.
Описание на _____ листах в _____ экз.
Чертежи на _____ листах в _____ экз.

Начальник отдела: _____ (Н. БОГАЧЕВ)
Тел. „Московский печатник“ - Тир. 2000.

И настоящая справка удостоверяет лишь принятие к рассмотрению заявки на предполагаемое изобретение и не может служить основанием для получения льгот, установленных законом для изобретателей.



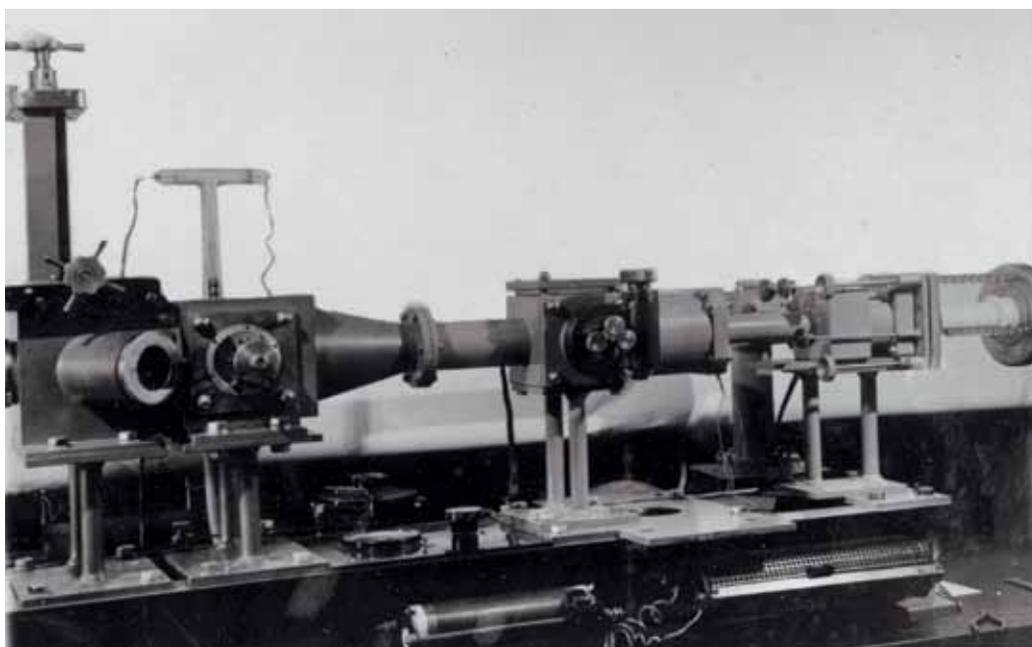
Справка на изобретение
Г.С. Горелика
и В.С. Троицкого. 1950 г.

В аннотации к монографии отмечается, что в ней «рассматриваются колебательные и волновые процессы, изучаемые механикой, акустикой, учением об электромагнетизме, радиотехникой. Оригинальная трактовка, данная в книге многим физическим явлениям на языке теории колебаний, помогает более глубокому их пониманию».

С.В. Кавериным сконструирован и построен первый в г. Горьком (второй в СССР) электронограф.



Преподаватели и студенты физико-математического факультета. 1950 г.



Горизонтальный электронограф. Использовался для структурных исследований тонких пленок и тончайших поверхностных слоев, для изучения структуры металлов и металлических сплавов

Значимым успехом стала разработка институтом фотонейфелометра-колориметра ФНК-50, объединившего в себе достижения, полученные при разработке дифференциального фотоколориметра и фотонейфелометра. Прибор удостоился высокой оценки на совещании директоров заводов азотной промышленности и начальников ЦЗЛ.

Из годового отчета института

Фотонейфелометр-колориметр
ФНК-49.
Предназначен для химических
анализов в экспресс-
лабораториях заводов
химических и черной
металлургии



“

С конца 40-х годов сформировалась тематика, связанная с изучением влияния легирующих элементов на кинетику распада переохлажденного и остаточного аустенита и на процессы, протекающие при отпуске закаленных сталей. По этой тематике В.М. Юферовым, С.Н. Красотской, Б.М. Яковлевым были защищены кандидатские диссертации.

В 1950 г. произошло объединение двух отделов в единый отдел физики твердого тела. Материаловедческие исследования нового отдела были сосредоточены на создании магнитометрического оборудования для изучения магнитных структурно-чувствительных свойств и исследовании структуры различных материалов. Одной из особенностей тематики нового отдела была ее междисциплинарность. В структуру отдела входили рентгеновская, электронографическая, магнитная, диффузионная и химическая лаборатории и ряд сотрудников кафедры кристаллографии и физики металлов под руководством академика Н.В. Белова.

В.Н. Чувильдеев, Е.В. Масланов. Краткая история материаловедения в НИФТИ

”

31 октября 1952 г. не стало одного из основателей ГИФТИ академика А.А. Андропова.

После его смерти в ГИФТИ была проделана большая работа по завершению научных трудов, начатых по его идеям и при его участии. В частности, опубликованы две монографии, в завершение которых было вложено много труда Е.А. Леонтович-Андроновой и И.И. Гордона: «Качественная теория динамических систем» и «Теория бифуркаций динамических систем на плоскости».

1951 – 1952



Структура НИФТИ в 1951 г. :

- отдел теории колебаний и теории автоматического регулирования;
- отдел радиофизики;
- отдел электроники и физики сверхвысоких частот;
- отдел приборостроения;
- теоретический отдел;
- отдел физики твердого тела.

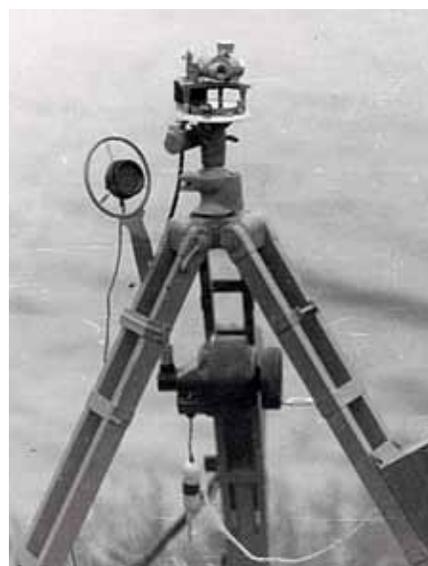
В 1951 г. построена тензометрическая установка, предназначенная для исследования напряжений в гидросооружениях Горьковской ГЭС. По заказу ЦКБ Министерства судостроительной промышленности в 1952 г. Н. Железцовым, А. Гильманом и другими сотрудниками кафедры теории колебаний ГГУ и отдела теории колебаний ГИФТИ была разработана система радиуправления моделями судов.

Система состояла из передающей береговой станции с пультом управления и приемной, устанавливаемой на модели. Для этого же заказчика была разработана пеленгаторная установка записи траектории движения судна или модели судна.

Строительство Горьковской ГЭС



Пеленгаторная установка



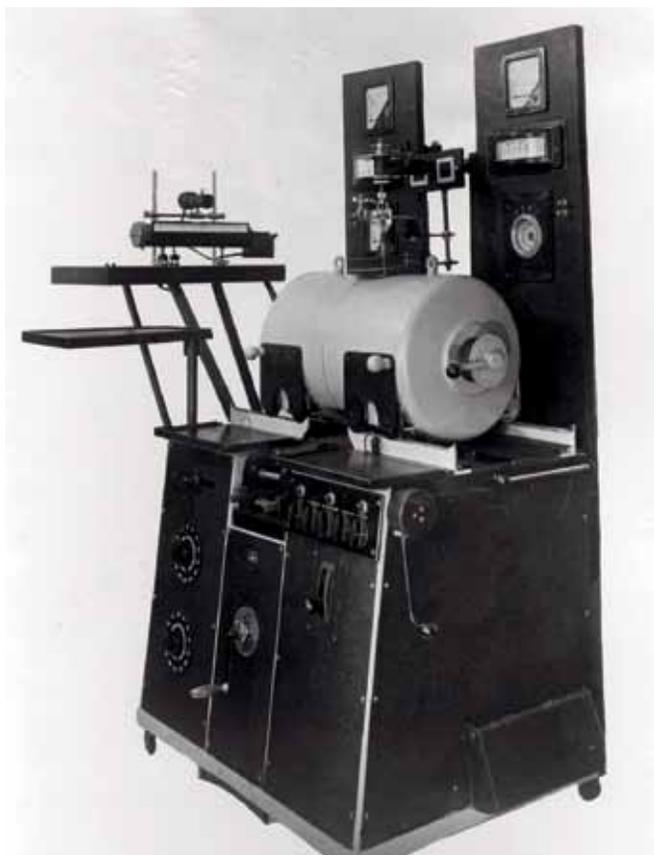
Модель судна, управляемая по радио (длиной 6 м). Дальность управления 1 км



Приемная часть аппаратуры, установленная на модели судна

В 1951 г. под руководством Б.А. Апаева разработан прибор МАГ-51, на многие годы определивший развитие исследований по магнитно-фазовому анализу в ГИФТИ.

После успешных испытаний фотоколориметра-нефелометра ФКН-51 было принято решение о его внедрении в массовое производство. Прибор предназначался для химических анализов в заводских и исследовательских лабораториях.



Магнитометрическая установка МАГ-51



В лаборатории ГИФТИ



Фотонефелометр-колориметр ФКН-51

Под руководством П.А. Иванова велись работы по созданию электровискозиметров. Но из-за несогласованности совместных действий служб института, министерств и ведомств его производство так и не было запущено.

В 1951 г. ученым советом ГИФТИ книга Г.С. Горелика «Колебания и волны» была выдвинута на соискание Сталинской премии. Книга активно обсуждалась в университете. Автора обвиняли в идеализме и подмене «материи формулами». Г.С. Горелик «частично признал свои ошибки».



Материя исчезает—остаются уравнения

(О книге проф. Горелика «Колебания и волны»)

Не требует особого доказательства положение о том, что задача любого учебника, издаваемого в нашей стране, состоит не только в изложении определенной суммы знаний, но и в том, чтобы развить у читателя правильное научное мировоззрение — философию диалектического материализма.

Книга проф. Горелика издана в 1950 году, т. е. после решения партии и правительства по идеологическим вопросам, после работы товарища Сталина «Марксизм и вопросы языкознания», после выступления А. А. Жданова на дискуссии по книге Г. Ф. Александрова — «История западноевропейской философии» и, наконец, после диспута по книге проф. С. Э. Хайкина «Механика», в котором проф. Горелик принимал непосредственное участие (см. УФН, т. 40, вып. 3, 1950 г.) и отмечал, что проф. Хайкин не разоблачал идеалистических представлений о пространстве и времени, не развил диалектистической точки зрения в этом вопросе.

Но несмотря на это, проф. Горелик на одной из 552 страниц своей книги слово материализм ни разу не упоминает. А ведь именно учение о волнах используется современными буржуазными физиками для опровержения материализма.

Возникает вопрос—почему это могло случиться? Почему проф. Горелик не

считает нужным осуществлять одну из основных задач, возложенных на него партией и правительством,—воспитывать студенчество в духе непримиримости к врастленной и гнусной буржуазной идеологии?

Почему он написал апатичный, беззубый учебник, который не потребует даже изменений для издания за границей?

Позвоительно спросить: разделит ли проф. Горелик позиции диалектического материализма, признает ли диалектическую теорию познания, хочет ли вести борьбу против популизма и фидеизма в современной буржуазной науке?

Исходя из ложных методологических предположений, проф. Горелик выдвигает «новый» подход к изучению различных явлений природы, основанный не на качественном различии форм движений, а на установлении «общих закономерностей».

Причем «общие закономерности», как это вытекает из содержания книги, являются общими, потому что описываются одними и теми же функциями.

«...Наряду с изучением особенностей механических, акустических, оптических и других явлений выявляется целесообразность изучения всех этих явлений с точки зрения выявления общих закономерностей, свойственных этим явлениям. Такой подход позволяет выделить в качестве одного из отделов физики учение о

колебаниях и волнах. Этот отдел охватывает материал, рассматриваемый также в разделах механики, акустики, электромагнетизма и оптики.

Тот единый подход к механическим и электромагнитным колебаниям, к звуку и свету, которого мы здесь будем придерживаться, играет все большую роль в науке и технике» («Колебания и волны», стр. 19).

Проф. Горелик претендует на оригинальность трактовки физических явлений. Но это не соответствует действительности. Подобная трактовка и «единый подход» характерны для современных буржуазных физиков, которые:

«...констатируют, что природа таинственным образом действует на основе математических принципов. Именно математическая правильность вселенной позволяет таким ученым, как Эйнштейн, предсказывать явления и открывать естественные законы при помощи простого решения уравнений». Л. Барнет. «Вселенная и труды доктора Эйнштейна», журнал «Америка», №№ 39, 40 и 41.

Еще в 1908 году В. И. Ленин в работе «Материализм и эмпириокритицизм», формулируя первую причину, породившую «физический идеализм», писал:

«Крупный успех естествознания, приближение к таким однородным и простым элементам материи, законы движения которых допускают математическую обработку, порождает заблуждение материи математики. «Материя исчезает», остаются одни уравнения». Изд. IV, т. 14, стр. 294.

В наши дни А. А. Жданов, разоблачая духовных оруженосцев англо-американской реакции, говорил: «Все силы кракобесия и реакции поставлены на службу

борьбы против марксизма. Вновь вытаскины на свет и приняты на вооружение буржуазной идеологии, «создаются» атомно-долларовой демократии, исторические доспехи кракобесия и поповщины...» В числе этих доспехов оказался и чисто математический подход к физическим явлениям на основе «общих закономерностей».

Материя вторично исчезла на представлений современных буржуазных физиков. Остались волны и уравнения, описывающие эти волны.

Вот каковы источники «оригинального» подхода к физическим явлениям, которым пользуется проф. Горелик, называя общий курс физики студентам нашего университета.

«Современный физик», следовательно, может не работать в лаборатории и не пользоваться экспериментальными данными. Ему достаточно иметь карандаш и бумагу для того, чтобы «угадать» уравнения и установить «общие закономерности», связывающие величины, о которых он не имеет никаких представлений. Но это клевета на современную науку и современных ученых! Это—попытка уничтожить понятие материи и оправдать «физический» идеализм, являющийся одним из средств идеологической борьбы против марксизма.

М. ВТОРОВ,
зав. лабораторией НИИХ.

Редакция ждет откликов по поводу публикуемой статьи т. Второва о книге проф. Горелика «Колебания и волны».

Отв. редактор А. А. АНИСИМОВ.

В 1953 г. директором ГИФТИ назначен Яков Никитич Николаев.
3 февраля 1953 г., согласно приказу № 60 по Горьковскому физико-техническому институту, было организовано конструкторское бюро ГИФТИ.

1953



ЯКОВ НИКИТИЧ НИКОЛАЕВ



В конструкторском бюро ГИФТИ

Родился в 1908 г. В 1937 г. с отличием окончил физико-математический факультет ГГУ. В сентябре 1937 г. был принят в аспирантуру к профессору А.А. Андронову.

С 1 сентября 1939 г. по июнь 1941 г. работал ассистентом кафедры теории колебаний. В 1941 г. возглавил группу добровольцев – студентов и сотрудников ГГУ, ушедших на фронт с 1 июля 1941 г. В боях на Северо-Западном фронте получил тяжелые ранения, после лечения был демобилизован и вернулся в Горький. В апреле 1944 г. защитил кандидатскую диссертацию и получил ученую степень кандидата физико-математических наук. С 1 октября 1944 г. – ассистент кафедры общей физики, старший научный сотрудник ГИФТИ (совместитель). С 1 сентября 1945 г. – доцент кафедры теории колебаний. С 1 марта 1948 г. по февраль 1953 г. занимал пост декана радиофизического факультета.

С 11 февраля 1953 г. по 15 января 1965 г. – директор ГИФТИ. За время его работы в качестве директора в институте были начаты исследования в области нестационарных процессов сложных динамических систем; электронно-вычислительных управляющих машин; физики полупроводников и диэлектриков и по другим направлениям. При институте был организован один из первых в стране вычислительных центров. С января 1965 г. работал старшим научным сотрудником ГИФТИ.

В 1973 г. вышел на пенсию. Награжден медалями «За доблестный труд в Великой Отечественной войне 1941–1945 гг.», «За боевые заслуги», «За победу над Германией», «За трудовую доблесть».

Отдел электроники и физики сверхвысоких частот был разделен на два отдела: отдел электроники и физики СВЧ, который возглавил Г.С. Горелик, и отдел теоретической физики под руководством В.С. Троицкого.

Сотрудники ГИФТИ: Г.Д. Зарницын, А.И. Аралов, Р.Х. Садеков, Н.А. Железцов, Н. Жеглова, А.М. Гильман, М.Я. Эйнгорин, А.М. Гончаров



До 1958 года в отделе № 3 ГИФТИ и на кафедре теории колебаний радиофизического факультета ГГУ (ТК РФФ ГГУ) активно велись следующие работы, требовавшие цифровых вычислений:

1. Работы по устойчивости ядерных энергетических установок (ЯЭУ) – атомных реакторов (начатые А.А. Андроновым и продолженные Н.А. Железцовым), в частности по устойчивости каналов транспортировки жидких энергоносителей. В то время эти работы были связаны с ЯЭУ ледокола «Ленин».
2. Работы в области синхронизации и устойчивости объединенных энергетических сетей электростанций СССР. (Велись Г.В. Арановичем)
3. Работы в области параметрической синхронизации. (Велись Л.Н. Беллюстиной и другими сотрудниками отдела № 3 ГИФТИ)
4. Работы в области теории часов и хронометрических систем, которые вел Н.Н. Баутин.

Другие работы кафедры ТК РФФ и отдела № 3 ГИФТИ:

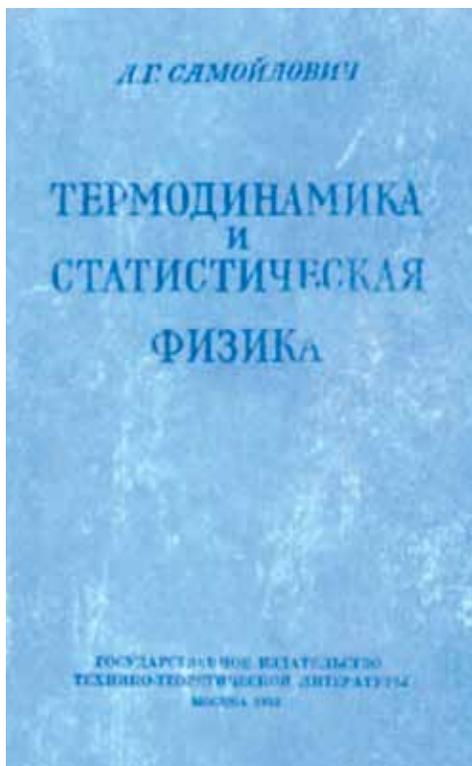
- а) Радиоуправление для исследований макетов судов по заказу завода «Красное Сормово». (Велись Н. Железцовым, А. Гильманом и другими сотрудниками кафедры ТК и РФФ, отдела № 3 и КО ГИФТИ)
- б) Разработка прибора записи килевой и бортовой качки корабля выполнена на базе гироскопов от ФАУ-2. Работа велась по заказу того же завода «Красное Сормово» Н. Железцовым, О. Рукавишниковой, при участии А. Гильмана, другими сотрудниками кафедры ТК РФФ, отдела № 3 и КО ГИФТИ. Прибор оказался удачным и дважды заказывался ГИФТИ судостроительным заводом.

Из приведенного перечня работ очевидно, что группа расчетчиков отдела № 3 ГИФТИ на механических «Мерседесах» никак не могла удовлетворить потребности в расчетах.



В 1953 г. издан учебник А.Г. Самойловича «Термодинамика и статистическая физика» (второе издание вышло в 1955 г.).

Книга представляет собой введение в термодинамику и статистическую физику. Кроме того, в ней сделана попытка осветить некоторые методологические вопросы современной термодинамики и статистической физики.



Во второе издание добавлены введение в основные идеи термодинамики необратимых процессов и её применение к теории термоэлектрических явлений, а также краткое изложение применения статистической физики к теории электронного газа в полупроводниках.



Исследования в лаборатории ГИФТИ

В отделе физики твердого тела в 1953 г. была составлена новая классификация сталей, легированных хромом и молибденом, в зависимости от соотношения этих элементов с углеродом, а также в зависимости от процентного содержания остаточного аустенита, связанного с температурой закалки.

Электроннографическим методом было установлено существование одного из неизвестных карбидов железа. При этом химические исследования карбидообразования показали, что принятые на тот момент в карбидном анализе методы электролитического выделения карбидов недостаточны.

С 1953 г. стало обязательным проведение научно-технических совещаний.

Организация таких систематических научно-технических совещаний, работающих по утвержденным планам, позволила значительно увеличить активность обсуждения научных работ, организовать дискуссии и поднять в институте уровень научной критики и самокритики.

Образованной в 1951 г. по инициативе А.А. Андропова и главного инженера Нижегородского машиностроительного завода И.И. Африкантова лабораторией динамики систем стал заведовать Н.А. Железцов.

В лаборатории были начаты исследования динамики, безопасности и управления ядерными энергетическими установками (ЯЭУ) и других проблем использования ядерной энергетики. Пришедший в институт в 1953 г. Ю.И. Неймарк

в дальнейшем руководил группой сотрудников лаборатории, проводивших исследования динамики центрифуг для разделения изотопов урана.



НИКОЛАЙ НИКОЛАЕВИЧ БАУТИН

Родился в 1908 г. в Горьком. В 1933 г. окончил физико-математический факультет Нижегородского педагогического института. 1938–1941 гг. учился в аспирантуре под научным руководством А. А. Андропова, после чего им была защищена кандидатская диссертация на тему «О поведении динамических систем при малых нарушениях устойчивости Рауса–Гурвица».

С 1931 по 1990 г. преподавал в Горьковском институте инженеров водного транспорта (ГИИВТ). В 1943–1958 гг. – доцент кафедры высшей математики ГИИВТа, 1954–1981 гг. – зав. кафедрой высшей математики, с 1958 г. – профессор.

В 1943–1952 гг. работал по совместительству старшим научным сотрудником теоретического отдела ГИФТИ. В 1957 г. защитил докторскую диссертацию на тему «Нелинейные задачи теории автоматического регулирования, возникающие в связи с динамикой часовых регуляторов хода» (одним из его официальных оппонентов стал академик Л.С. Понтрягин).

Ушел из ГИФТИ в 1959 г. с должности зав. отделом в связи с постановлением правительства, запрещавшим совмещение должностей. В 1967–1972 гг. работал старшим научным сотрудником Научно-исследовательского института прикладной математики и кибернетики (НИИ ПМК) при Горьковском университете.

Лауреат премии Президиума Академии наук СССР им. А.А. Андропова (1980 г.). Научные работы посвящены качественной теории дифференциальных уравнений, теории автоматического регулирования и динамической теории часов.



ЮРИЙ ИСААКОВИЧ НЕЙМАРК

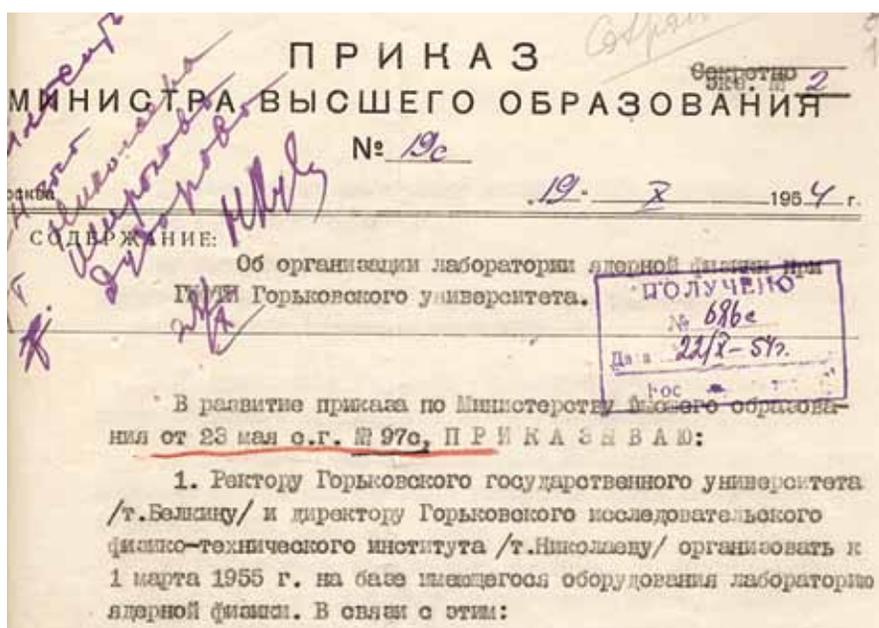
Родился в 1920 г. в Амур-Нижнеднепровске (Украина). В 1944 г. окончил ГГУ. Работал зав. кафедрой вычислительной математики и кибернетики (теории управления и динамики машин) Горьковского государственного университета. В 1958 г. стал доктором технических наук, получил звание профессора. Инициатор и один из основателей факультета ВМК и НИИ прикладной математики и кибернетики.

Почетный работник высшей школы РФ, заслуженный деятель науки РФ, академик РАЕН, член Российского национального комитета по теоретической и прикладной механике, лауреат академических премий имени А.А. Андропова и имени Н. Винера. Награжден орденом «Знак Почета», медалями К.Э. Циолковского, А.С. Попова, В.М. Келдыша.

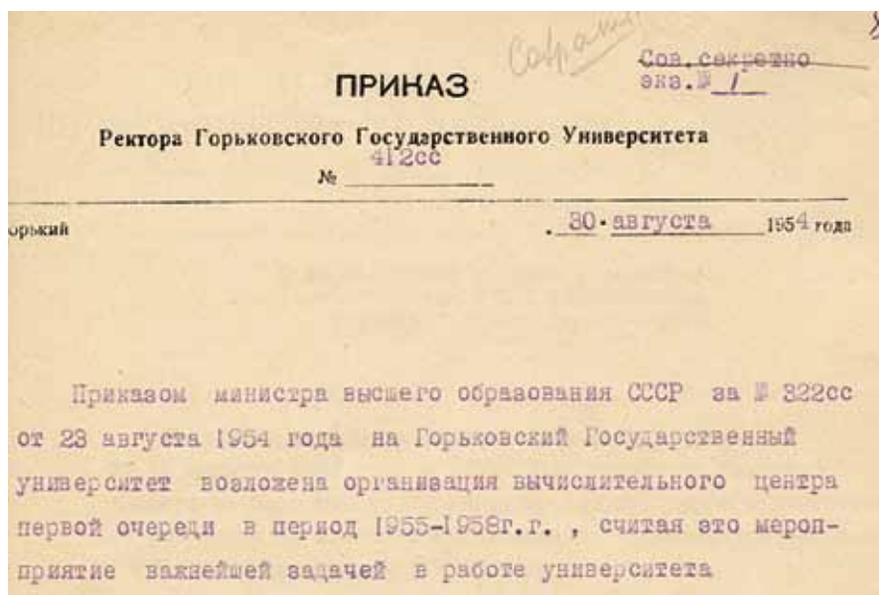
Научные интересы: системы автоматического регулирования, теоретическая механика, теория динамических систем, теория управления, математическое моделирование, распознавание образов; участвовал в работах, связанных с атомным проектом и развитием космонавтики.

Приказами Министерства высшего образования СССР № 97 от 26 мая 1954 г. и № 19 от 19 октября 1954 г., а также приказом Министерства высшего образования СССР от 23 августа 1954 г. институту была поручена организация подразделений для развития новых направлений научной работы.

1954



Приказ об организации
лаборатории ядерной физики



Приказ о создании
вычислительного центра

В 1954 г. продолжалась совместная работа с НИИчаспромом по созданию усовершенствованного анкерного хода на основе выводов, полученных из динамической теории часов, разработанной Н.Н. Баутиным.



Экспедиционная установка.

На ней проводились радионаблюдения полного солнечного затмения на волнах 3,2 см и 10 см в районе г. Новомосковска Днепропетровской области в 1954 г.

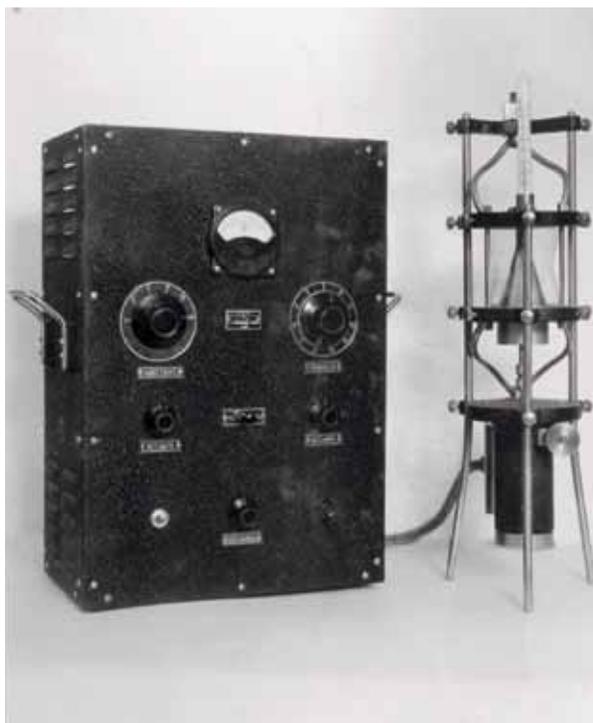


Макет модернизированного анкерного хода часов с несимметричной анкерной вилкой

В рамках хоздоговоров совместно с подразделением Министерства радиопромышленности велись исследования по разработке шумовых генераторов, предназначенных для градуировки и проверки приемных устройств. Было проведено усовершенствование аппаратуры и изучение шумов циклического перемагничивания в разных сортах пермаллоя

и в некоторых типах ферритов, в результате была получена теоретическая формула для расчета пороговых сигналов в магнитных усилителях. Разработан ряд методов индикации акустического поля в жидкостях, и построена аппаратура, позволяющая измерять смещения в диапазоне частот от 50 до 10000 герц.

Коллективом под руководством П.А. Иванова в тесном сотрудничестве с Институтом пластмасс и Всесоюзным институтом стекла был создан прибор для измерения вязкости смол и расплавленного стекла.



Электровискозиметр ЭВИ-54НД.
Предназначен для непрерывного измерения вязкости мономера,
используемого в технологии органического стекла



Б.А. Агаев и П.А. Иванов на демонстрации 1 мая



Всесоюзный институт стекла
(г. Москва)

В 1954 г. в отделе Б.А. Апаева были проведены исследования по кинетике фазовых превращений в сталях, продолжалась разработка новой аппаратуры для магнитных исследований и электронографии.



Сотрудники отдела Б.А. Апаева у установки



Пондеромоторная магнитометрическая установка (МАГ-54) с повышенной чувствительностью измерительной схемы для исследования кинетики фазовых превращений в сплавах при повышенных и низких температурах.

Разработчики: Б.А. Апаев, В.А. Толмасов, В.А. Аброськин, А.И. Успенская

“

С конца 1940-х гг. проводилась разработка методик магнитного анализа и магнитометрической аппаратуры. По этой тематике В.А. Толмасовым была защищена кандидатская диссертация, в 1977 г. вышла монография Б.А. Апаева «Фазовый магнитный анализ сплавов».

В.Н. Чувильдеев, Е.В. Масланов. Краткая история материаловедения в НИФТИ

”

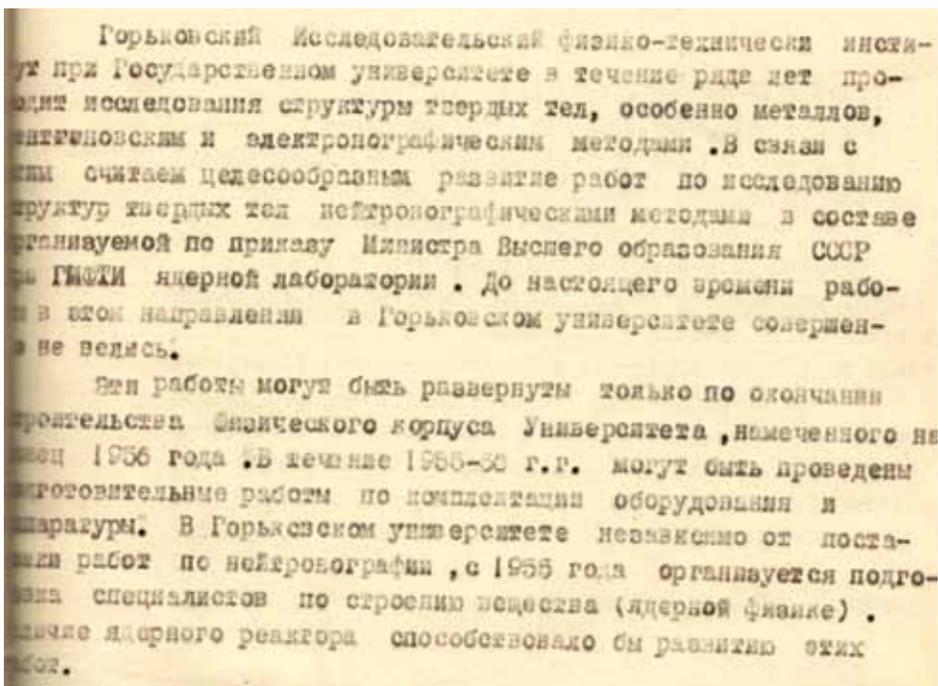
Владимир Иванович Широков – руководитель отдела физики твердого тела ГИФТИ. В 1955 г. назначен ректором ГГУ.

1955

Ответ В.И. Широкова на запрос от Научно-технического отдела Ученого совета при Президенте АН СССР о потребностях ГГУ в становлении нейтронографических методов исследования твердых тел



ВЛАДИМИР ИВАНОВИЧ ШИРОКОВ



Родился в 1911 г. в г. Баку. В 1925 г. окончил заводскую пятилетнюю школу и почти девять лет работал слесарем-инструментальщиком широкого профиля. В 1933 г. поступил в Горьковский университет на физико-математический факультет, а после его окончания – в аспирантуру к проф. М.Т. Греховой. В 1939 г. стал директором Чувашского педагогического и учительского института. В 1940 г. вернулся в г. Горький и всю войну проработал в Центральной заводской лаборатории Горьковского автомобильного завода в качестве инженера-исследователя, начальника сектора ЦЗЛ, заместителя начальника ЦЗЛ. В 1948 г. работал старшим научным сотрудником лаборатории Г.И. Аксенова в ГИФТИ. В 1948 г. стал заместителем по научной работе специального отделения химического факультета. В 1951 г. решением Совета министров СССР был назначен начальником ЦНИЛ Южно-Уральской конторы Главгорстроя СССР. В 1954 г. стал зав. отделом физики твердого тела ГИФТИ, а в 1955 г. – ректором ГГУ.

В 1961 г. В.И. Широков вынужден был покинуть пост ректора ГГУ в связи с резким ухудшением здоровья. В 1961–1965 гг. работал начальником физико-технического отдела Научно-исследовательского института технологии и организации производства Комитета электронной техники при Совмине СССР.

Из письма зам. министра высшего образования СССР М.А. Прокофьеву. 1955 г.

Материально-техническую основу лаборатории ядерной физики составило некоторое количество оборудования, закупленное и частично изготовленное нами в 1949–1951 годах для учебных лабораторий Спецотделения химического факультета, которое передано в ноябре–декабре 1954г. на баланс ГИФТИ.

В настоящее время лаборатория располагает высоковольтным генератором постоянного тока на 250 киловольт, ионной ускорительной трубкой, бетатроном на 14 миллионов электроновольт и некоторым количеством измерительной аппаратуры.



Оборудование лаборатории ядерной физики. В центре фотографии – ионный ускоритель; справа – генератор постоянного тока; слева – разделительный трансформатор, питающий высокочастотный источник дейтерия

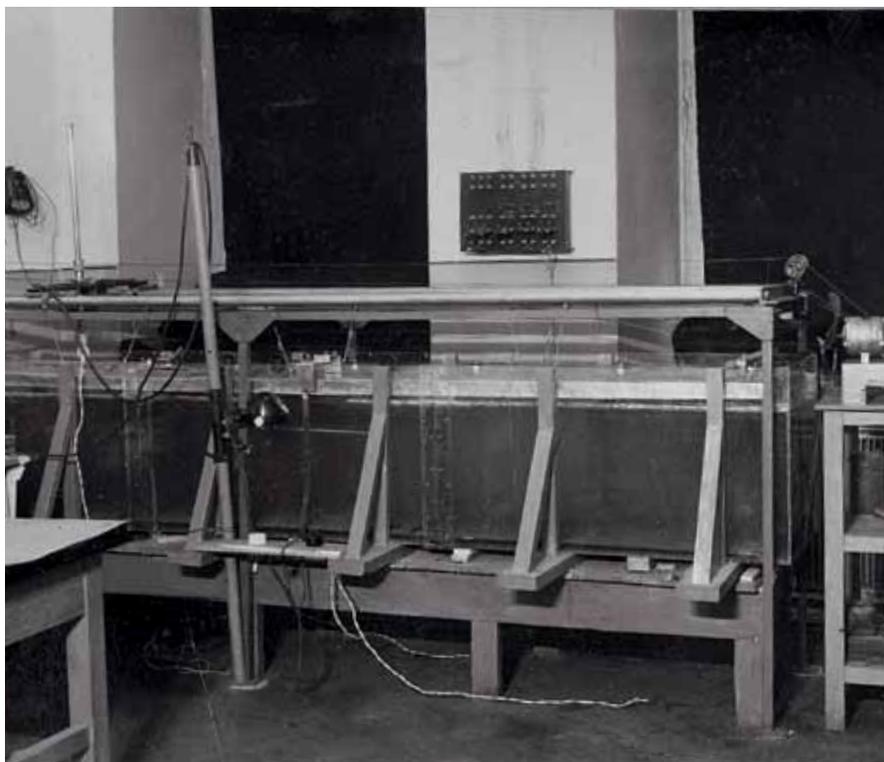
“

Историю лаборатории №2, охватывавшую две трети периода существования НИФТИ (ГИФТИ), следует начинать не с официальной даты образования, а с момента, когда доцентом В.И. Широковым (тогда ректором ГГУ) была создана лаборатория ядерной физики, т.е. с 1955 г. До своего приезда в г. Горький Владимир Иванович работал в ядерном «почтовом ящике» на Урале и привез оттуда ускорительную трубку типа Кокрофта–Уолтона для получения нейтронов из реакции (d+d). В ней ионы дейтерия, вытянутые из источника, ускорялись до 200 кэВ и бомбардировали мишень из тяжелого льда. Так как запасы тяжелой воды для намораживания мишеней были ограничены, Владимир Иванович решил создавать так называемые «автомишени». Для этого дейтронами бомбардировалась металлическая пластина, они там накапливались и при столкновении с вновь налетающими дейтронами обеспечивали протекание реакции (d+d). По существу, это было одно из первых применений ионной имплантации, хотя ни такого термина, ни сколь-нибудь систематических знаний в данной области не существовало.

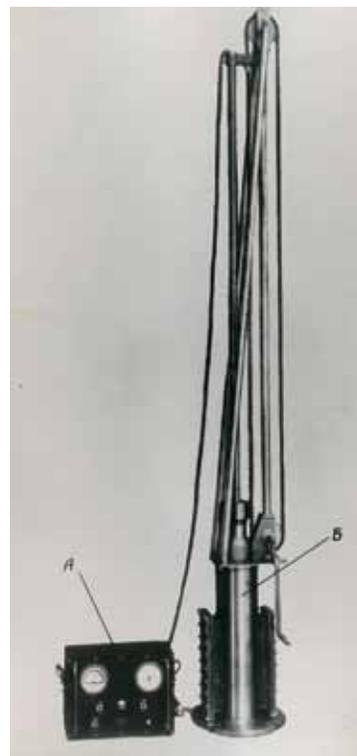
Мы, молодые научные сотрудники лаборатории и студенты, занимались тем, что изучали кинетику нарастания выхода нейтронов (а также протонов) из фольг разных металлов. Физика процесса была неясной, поэтому статей на эту тему не публиковали, а все результаты оформлялись в виде отчетов, дипломных и курсовых работ. Сейчас это кажется странным, а тогда лаборатория могла годами как-то обходиться без «министерских» тем, хоздоговоров и даже публикаций (возможно потому, что ею заведовал сам ректор).

”

В ГИФТИ велись работы по усовершенствованию аппаратуры для измерения упругих свойств некоторых полимеров, теоретические и экспериментальные исследования распространения звука в слоисто-неоднородной среде.



Установка по изучению распространения звука в неоднородной среде



Производственный вискозиметр ЭВИ-55

Под руководством Б.А. Апаева была разработана и подготовлена к регулировке новая конструкция магнитометра с повышенной чувствительностью измерительной схемы и автоматической записью магнитометрических кривых.

Бюро новой техники дало рекомендацию Министерству машиностроения СССР наладить массовое производство разработанной в ГИФТИ установки МАГ-51. Однако Министерство ответило отказом, и внедрение в производство не состоялось.

Под руководством П.А. Иванова был разработан метод измерения вязкости ацетилцеллюлозы непосредственно в реакторе.

Для Владимирского химического завода был сконструирован и изготовлен электровискозиметр, позволяющий производить измерения вязкости в химическом реакторе в производственных условиях.

А.В. Беллюстиным была установлена зависимость роста кристаллографически различных граней от степени пересыщения раствора и концентрации примесей.



Сотрудники и студенты лаборатории кристаллографии.
Сидят:
А.В. Беллюстин (в центре), Т.Н. Тархова.
Из архива Т.Н. Тарховой



В лаборатории кристаллографии

На основании Постановления Совета министров СССР № 671-478 от 27 июня 1956 г. и Приказа заместителя министра высшего образования СССР В.М. Столетова № 337 от 3 сентября 1956 г. на базе радиофизических отделов ГИФТИ: радиофизического, электроники и физики СВЧ и теоретического отдела – был создан Научно-исследовательский радиофизический институт (НИРФИ).

1956



Корпус НИРФИ на ул. Большая Печерская, 25

В ГИФТИ была разработана и изготовлена аппаратура для записи бортовой и килевой качки корабля, электровискозиметры разных типов для измерения и регулирования вязкости жидких масс, используемых в химической, угольной, стекольной, хлопчатобумажной, радиотехнической и электрохимической промышленности.

Самописец качки судов СК-3



Самописец качки судов. Служит для одновременной записи килевой и бортовой качки судов

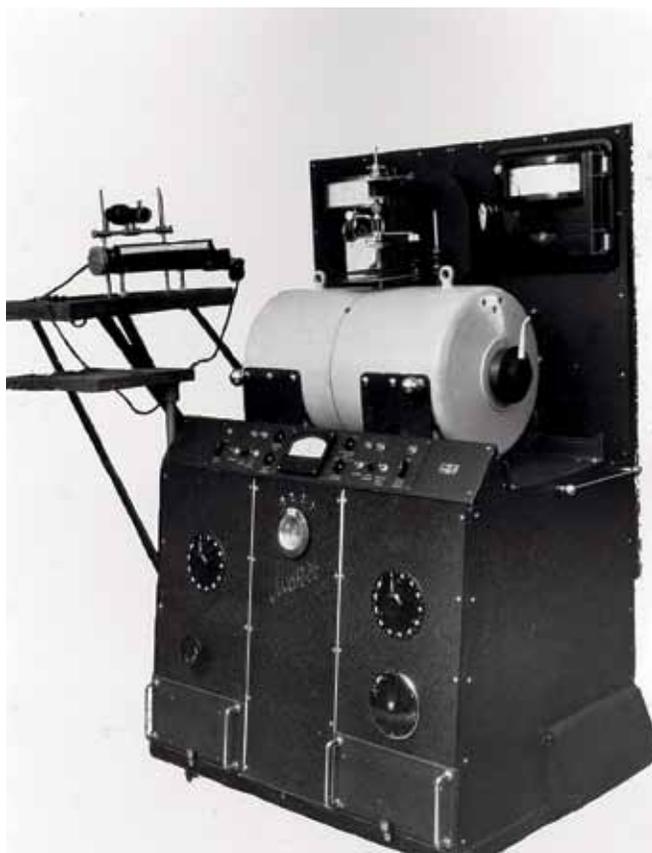


Электровискозиметр ЭВИ-56П для контроля вязкости жидких сред

Разработана оригинальная аппаратура, позволяющая проводить магнитные исследования фазовых превращений в нержавеющих сталях и жаропрочных сплавах аустенитного класса.

В отделе физики твердого тела обобщены результаты многолетних исследований и создан количественный магнитный фазовый анализатор, позволяющий установить фазовый состав и распределение легирующих элементов в процессе термической обработки сплавов.

Из годового отчета института



Модернизированная дипольная магнитометрическая установка (МАГ-56Д) для исследования кинетики фазовых превращений в сплавах при высоких и низких температурах.

Разработчики: Б.А. Апаев, В.А. Аброськин, А.И. Успенская

Лабораторный коэрцитиметр

В 1956 г. Н.В. Белов и Т.Н. Тархова выполнили первые работы по новому виду симметрии – цветной (беловской симметрии) и вывели её группы.

А.В. Беллюстиным, исходя из условия минимума свободной энергии кристалла, складывающейся из поверхностной энергии и потенциальной энергии в поле тяжести, была выведена формула, связывающая высоту равновесного кристалла с его поперечными размерами.

Из годового отчета института



Т.Н. Тархова и Н.В. Белов



Н.В. Белов на лекции

На работу в ГИФТИ пришли К.А. Водопьянов и Ф.И. Вергунас.

1957



ФЕЛИЦИЯ ИГНАТЬЕВНА ВЕРГУНАС

Родилась в 1911 г. в г. Томске. В 1931 г. окончила физико-математический факультет Томского государственного университета. В 1932–1935 гг. была аспирантом Сибирского физико-технического института, затем специализировалась в области физики атомного ядра в Ленинградском физико-техническом институте под руководством академика И.В. Курчатова. В 1937 г. стала кандидатом физико-математических наук, а в 1954 г. — доктором физико-математических наук. В 1956 г. Ф.И. Вергунас была утверждена в ученом звании профессора. В 1948–1957 гг. — зав. лабораторией электронных явлений в Сибирском физико-техническом институте.

В 1946 г. награждена медалью «За доблестный труд в Великой Отечественной войне 1941–1945 гг.».

В 1953 г. за выслугу лет и безупречную работу была награждена орденом «Знак Почета».

В 1957 г. прошла по конкурсу на должность профессора кафедры экспериментальной физики ГГУ и переехала в г. Горький.

В ГГУ читала курс общей физики, а также специальные дисциплины: люминесценцию, электронные явления, теорию кристаллической решетки, радиоактивность и др., занималась исследовательской работой в области физики атомного ядра и люминесценции твердых тел.

С 1957 г. заведовала лабораторией люминесценции ГИФТИ.

В 1963 г. перешла на работу в организацию п/я 2015.



КОНСТАНТИН АЛЕКСЕЕВИЧ ВОДОПЬЯНОВ

Родился в 1908 г. в г. Тайга Кемеровской области. В 1931 г. окончил Томский государственный университет, где и работал до 1957 г.

Созданная им в 1958 г. кафедра физики диэлектриков и полупроводников за короткий срок превратилась в ведущую кафедру физического факультета Горьковского университета.

Под его руководством было выпущено большое количество специалистов по физике диэлектриков и полупроводников, 7 человек защитили кандидатские диссертации.

Автор более 50 научных работ, посвященных различным вопросам физики диэлектриков, в том числе поведению диэлектриков в полях высокой частоты, влиянию радиоактивного облучения на свойства диэлектриков и др. По его инициативе на кафедре физики диэлектриков и полупроводников ГГУ и в лаборатории физики диэлектриков и полупроводников ГИФТИ проводились исследования, связанные с новыми направлениями в применении диэлектриков в радиоэлектронике.

Разработан Перспективный план развития научно-исследовательских работ на 1958–1965 гг.

Планировалось наладить систематическую исследовательскую работу в следующих направлениях: теория колебаний и теория автоматического регулирования, качественная теория дифференциальных уравнений, машинная математика и вычислительная техника, физика полупроводников, люминесценция, изучение образования кристаллов и фазовых превращений металлических сплавов.

Для выполнения настоящего перспективного плана развития научно-исследовательской работы необходимо в ближайшие 3-4 года осуществить строительство [здания] физико-технического института, которое предусмотрено Распоряжением Совета Министров СССР.

Из годового отчета института



Структура ГИФТИ в 1957 г.:

- отдел теории колебаний и автоматического регулирования, включающий в себя лабораторию общей динамики машин, теоретическую группу и лабораторию машинной математики;
- отдел теоретической физики;
- отдел физики твердого тела, состоявший из рентгеновской, электронографической, магнитной, диффузионной и химической лабораторий.
В его структуре работал и ряд сотрудников кафедры кристаллографии и физики металлов под руководством академика Н.В. Белова.

Строительство корпусов ГГУ
на пр. Гагарина. 1958 г.

“

В конце 1950-х гг. формулируется широкая комплексная программа микроминиатюризации электронной аппаратуры на базе физических эффектов в твердых телах (полупроводниках, диэлектриках и металлах). В эти годы во многих университетах и вузах организуются новые специальности и специализации, кафедры, проблемные лаборатории по этому направлению. Естественно, что и Горьковский университет не мог остаться в стороне от этого процесса.

И.А. Карпович. Вверх по лестнице, ведущей в сегодня

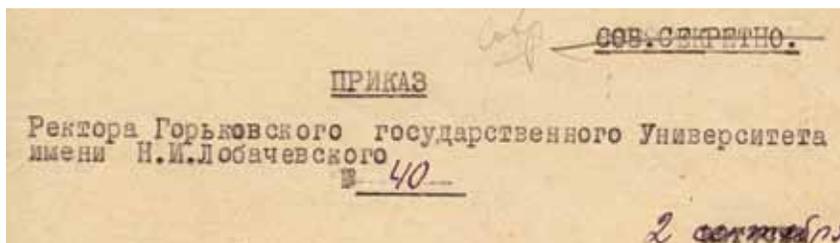
”



В 1957 г. по инициативе М.Я. Широбокова, в то время заместителя директора ГИФТИ по науке, организуется группа, начавшая под руководством В.А. Толомасова работы в области физики полупроводников.

В это время профессора Томского университета – супруги Ф.И. Вергунас и К.А. Водопьянов – перешли на работу в ГГУ. Профессор Ф.И. Вергунас возглавила кафедру экспериментальной физики и развернула в ГИФТИ исследования в области люминесценции полупроводников. Профессор Водопьянов организовал на физическом факультете новую кафедру – физики диэлектриков и полупроводников (ФДП) и в ГИФТИ новую лабораторию – физики диэлектриков, которые начали исследования в области физики диэлектриков.

И.А. Карпович. Вверх по лестнице, ведущей в сегодня



На основании приказа по Министерству высшего Образования СССР № 150сс от 28 июня 1957 года о развитии научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ по полупроводниковым материалам и приборам по тематике утвержденной Постановлением Совета Министров СССР от 4 июня 1957 года № 620-303сс возложить на Горьковский физико-технический научно-исследовательский институт выполнение в 1957-1960 годах следующую тему:

"Разработка физических основ общей теории электронных процессов в полупроводниковых материалах (твердых, жидких, аморфных), а также в полупроводниковых приборах".

МИХАИЛ ЯКОВЛЕВИЧ ШИРОБОВ

Родился в 1910 г. Осенью 1923 г. поступил в школу второй ступени, которую не окончил. В 1927 г. поступил на вечерний рабфак, который окончил в 1929 г. В 1930 г. поступил в Ленинградский машиностроительный институт. В 1931 г. перевелся на инженерно-физический факультет Ленинградского индустриального института и окончил его по специальности «теоретическая физика» в 1935 г. В 1936–1939 гг. учился в аспирантуре при ГИФТИ по направлению «теоретическая физика». В 1940 г. защитил кандидатскую диссертацию. С 1936 г. М.Я. Широбоков работал в ГГУ в должности ассистента, в 1940–1949 гг. в должности доцента. В 1941–1945 гг. М.Я. Широбоков участвовал в Великой Отечественной войне, награжден четырьмя орденами и восемью медалями.

В 1949–1974 гг. М.Я. Широбоков был зав. кафедрой теоретической физики ГГУ. В 1954–1960 гг. работал зам. директора по научной работе ГИФТИ. С 1957 года по его инициативе небольшой группой сотрудников, в том числе В.Л. Коньковым, В.А. Толомасовым, Т.Н. Сергиевской и В.В. Постниковым, в ГИФТИ стали проводиться первые поисковые исследования по физике полупроводников. Вел исследования в области теории элементарных частиц, теории сегнетоэлектричества и теории ферромагнетизма.

“

В конце 1950-х—начале 1960-х гг. в ГГУ оформилось новое направление науки и подготовки кадров – физика полупроводников и диэлектриков.

И.А. Карпович. Вверх по лестнице, ведущей в сегодня

”



Сотрудники лаборатории и кафедры физики диэлектриков и полупроводников на отдыхе. Слева направо: К.Н. Акатова, проф. К.А. Водопьянов, проф. Ф.И. Вергунас, Ю.Д. Панков, И.К. Скобельцин, Б.Г. Каров, И.А. Карпович, Н.В. Федосеева, Е.В. Михеева



Установка для исследования электрических параметров полупроводников

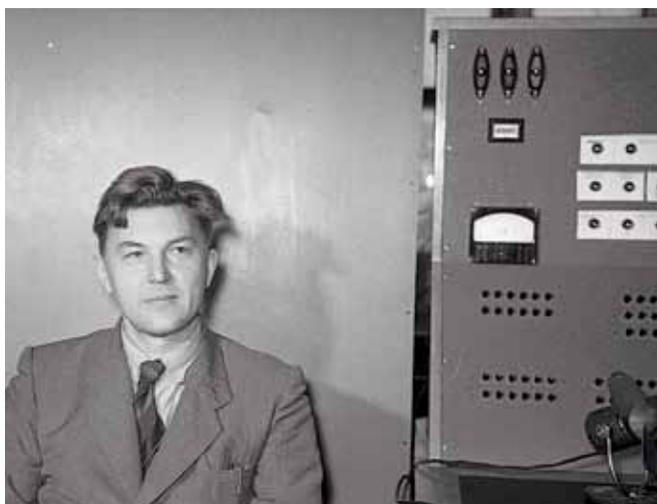
1 января 1958 г. начал свою работу Вычислительный центр ГИФТИ ГГУ.

Вычислительный центр ГИФТИ был укомплектован двумя математическими машинами непрерывного действия МН-8, введенными в строй в ноябре 1957 года, и ИПТ-5, начавшей работу в июне 1958 года.

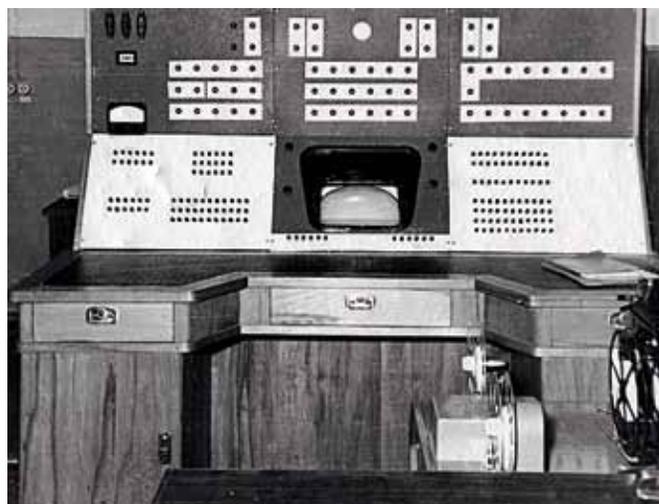
В Центре была установлена сконструированная и созданная силами института машина дискретного счета «Машина ГИФТИ». Созданием «Машины ГИФТИ» руководил Н.А. Железцов.

После того как Институт автоматики и телемеханики АН СССР выступил одним из организаторов Международной федерации по автоматическому управлению (1957 г.) и был организован Национальный комитет Советского Союза по автоматическому управлению, в этот комитет вошли сотрудники ГИФТИ Н.А. Железцов и Ю.И. Неймарк.

1958



Н.А. Железцов рядом с «Машиной ГИФТИ»



Пульт управления «Машиной ГИФТИ»

В ходе разработки и изготовления цифровой электронной вычислительной машины ГИФТИ, а также в ходе подготовки к пуску и эксплуатации Вычислительного центра выросли значительные кадры молодых специалистов по электронным вычислительным машинам, их эксплуатации и машинной математике из числа воспитанников радиофизического и физико-математического факультетов Горьковского университета.

Это позволило создать на физико-математическом факультете специализацию по вычислительной математике.

Под руководством Н.А. Железцова были закончены работы по математическому моделированию динамики переходных процессов в энергетической установке атомного ледокола «Ленин».

Из годового отчета института



За успехи по разработке и созданию узлов ледокола «Ленин» ряд сотрудников отдела был награжден правительственными наградами. В том числе А.В. Сергиевский – орденом Трудового Красного Знамени. В дальнейшем сотрудники отдела выдвигались на Государственную премию.

Ю.А. Романов. Штрихи



Проект первой в СССР вузовской цифровой вычислительной машины был задуман в 1955–56 гг. сотрудниками кафедры теории колебаний радиофизического факультета ГГУ и активно поддержан её новым заведующим Николаем Александровичем Железцовым.

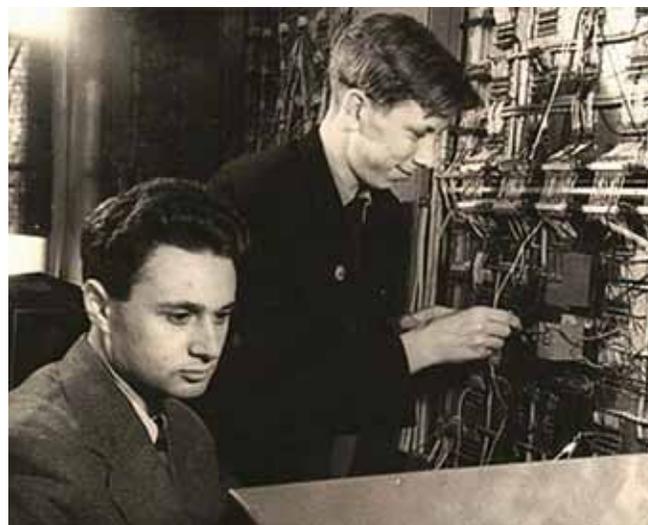
Первый период был более характерен работами теоретического направления. К ним относятся блестящая дипломная работа Марка Исааковича Фейгина, связанная с исследованием динамики поведения триггера (1952 г.), проект арифметического устройства ЭВМ последовательного действия (Михаил Яковлевич Эйнгорин, 1954 г.), система команд и архитектура ЭВМ с двухуровневой памятью (Аркадий Моисеевич Гильман, 1955 г.).

В основу машины ГИФТИ был положен проект А.М. Гильмана, однако в процессе его реализации многие функциональные узлы подверглись серьёзным изменениям. Машина ГИФТИ представляла собой универсальную ЦВМ последовательного действия с оперативной памятью из 2016 слов длиной по 32 бита.

Ю.Л. Кетков. Они были первыми



«Память» машины ГИФТИ – А.М. Гончаров и А.С. Тарантович



М.Д. Брейдо и Г.Д. Зарницын за отладкой арифметического устройства



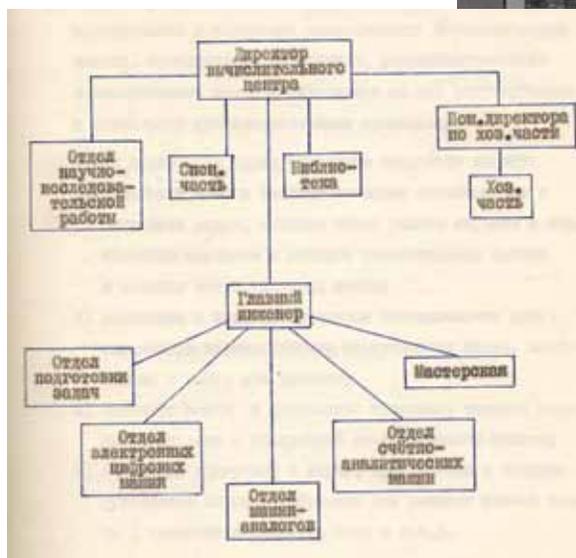
На кафедре теории колебаний велась кропотливая экспериментальная работа по созданию отдельных узлов и блоков цифровой техники. В 1954–55 гг. довольно много дипломных работ (С. Буторин, А. Гончаров, Б. Караулов, Б. Кожинская и др.) было посвящено решению этих практических задач. Исторически сложилось так, что выпускники кафедры (теории колебаний ГГУ), посвятившие себя новой тематике, группировались вокруг Аркадия Степановича Тарантовича. В составе группы инженеров-разработчиков, включённой в штат ГИФТИ, появились А.М. Гончаров, М.Д. Брейдо, Н.В. Желлова, Г.Д. Зарницын и Р.Х. Садеков. Основной объём работ по изготовлению блоков машины ГИФТИ выпал на группу, опекаемую Зоей Семеновной Кечиевой.

В 1957 г. общее руководство работами по созданию, монтажу и вводу машины ГИФТИ в эксплуатацию было поручено к. ф.- м. н. Артемию Сергеевичу Алексею, который возглавил образованный к концу года Вычислительный центр ГИФТИ и руководил им практически до конца своей жизни.

Ю.Л. Кетков. Они были первыми



В Вычислительном центре ГИФТИ ГГУ уже в 1958 г. было решено 13 крупных машинных задач.



Структура вычислительного центра



«Машина ГИФТИ» – цифровая вычислительная машина



Первый коллектив пользователей машины ГИФТИ состоял из трёх выпускников физмата – Ю.Л. Кеткова, В.М. Корниловой и Ю.А. Первина. Мы помогали инженерам доводить конструкцию ЭВМ, составляли первые тесты, занимались разработкой программ нулевого цикла – подпрограмм ввода/вывода числовой информации, вычисления элементарных функций, реализации численных методов интегрирования, решения задач линейной алгебры, систем обыкновенных дифференциальных уравнений.

Первые инженерно-технические задачи, которые решались на машине ГИФТИ, были связаны с исследованиями систем обыкновенных дифференциальных уравнений высокого порядка. Главным поставщиком задач такого рода была лаборатория, возглавляемая Н.А. Железцовым, которая по заданию ОКБМ разрабатывала и исследовала схемы управления ядерными реакторами. В силу закрытости этих работ лаборатория именовалась «п/я 88». Поначалу такие задачи решались на большой аналоговой вычислительной машине МН-8, многочисленные блоки которой соединялись в соответствии с математической моделью исследуемого объекта. Коммутация блоков осуществлялась вручную с помощью проводников на специальной панели, занимала много времени, требовала тщательной проверки и настройки параметров интегрирующих усилителей. Затраты на операции такого рода занимали несколько дней, и до тех пор пока исследовалось поведение одной системы, коммутационную панель МН-8 нельзя было занимать для набора другой схемы. На машине ГИФТИ ввод программы решения аналогичной задачи занимал считанные секунды, и после получения многометровых распечаток с таблицами исследуемых функций пользователь мог неспешно их анализировать, освобождая компьютер для решения других задач.

Ю.Л. Кетков. Они были первыми





Т.Е. Бочкарева и В.А. Бебихов попали в группу, занимавшуюся эксплуатацией серийной аналоговой вычислительной машины МН-8, которую институт приобрел для исследования сложных динамических систем. Спонсором, обеспечившим покупку этого дорогостоящего оборудования, было Особое конструкторское бюро машиностроения (ОКБМ), возглавляемое И.И. Африкантовым.

Ю.Л. Кетков. Они были первыми



Аналоговая вычислительная машина МН-8



К 1957 г. стало очевидным, что в ГИФТИ создан коллектив, способный проводить серьезные разработки в области цифровой техники с возможностью создания универсальных цифровых узлов и машин. В связи с этим ГИФТИ через ГГУ вышел в Министерство высшего образования СССР с просьбой о создании в системе университета Проблемной лаборатории ЭВМ. Министерством эта просьба была удовлетворена, и в декабре уже 1958 года вышел соответствующий приказ.

Приказом ГГУ (ННГУ) ПЛ ЭВМ была передана в ГИФТИ. Первым заведующим лабораторией был А. Алексеев.

С 1958 г. лаборатория практически имела два независимых подразделения: подразделение, руководимое А. Тарановичем, и подразделение, руководимое М. Эйнгориным.

После создания ПЛ ЭВМ подразделение А. Тарановича включало в себя следующие работы: 1) обеспечение работы «Машины ГИФТИ», 2) синтез схем на мажоритарных элементах (И. Котельников), 3) адресации толкающего конвейера для ГАЗ (М. Рабинович), 4) управляемый перекресток (И. Котельников, руководитель С. Яблонский), 5) разработку машины ТЭВМ. Участники перечисленных работ и большая часть разработчиков «Машины ГИФТИ» располагались на территории кафедры ТК РФФ на 3-м этаже д. 37 улицы им. Свердлова (сегодня ул. Б. Покровская).

Подразделение, руководимое М. Эйнгориным, расположилось в помещении бывшего отдела М.Т. Греховой по ул. Ульянова, 10 и продолжило работы по теории систем уравнений алгебры логики, разрешенных относительно переменных, и синтезу многоустойчивых схем памяти.

М.Я. Эйгорин. Проблемная лаборатория электронно-вычислительных машин (ПЛ ЭВМ) ГИФТИ



В 1959 г. физико-математический факультет был разделен на механико-математический и физический факультеты.

В ГИФТИ был создан отдел физики полупроводников. Начались активные исследования в области физики полупроводников и диэлектриков, а также в области люминесценции. Эти направления впервые были включены в план научно-исследовательских работ ГИФТИ.

Начата также подготовка к проведению комплексной работы по микроминиатюризации элементов и ячеек электронных счетно-решающих устройств на основе использования электрофизических свойств твердых тел.

Из годового отчета института

1959



Сотрудники лаборатории физики диэлектриков и полупроводников ГИФТИ. Слева направо: Е.В. Михеева, Н.В. Федосеева, К.Н. Акатова, С.А. Герасимова

Первые результаты теоретических исследований проводимости и гальваномагнитных явлений в полупроводниках показали, что в случае сильных электрических полей обычные решения кинетического уравнения по методу Эйнштейна–Фоккера получаются только при специальных добавочных предположениях, не вытекающих из самого уравнения. Были выявлены недостатки в работах, описывающих зависимость подвижности носителя тока от величины напряженности электрического поля (В.В. Постников, В.Л. Коньков).

В лаборатории люминесценции Ф.И. Вергунас, Г.М. Малкину и С.Д. Бондаренко удалось найти признаки, по которым можно отличить фотоэлектрический эффект, связанный с проводимостью в зернистом образце, от фотоэлектрического эффекта, связанного с локализованными электронами.

Из годового отчета института

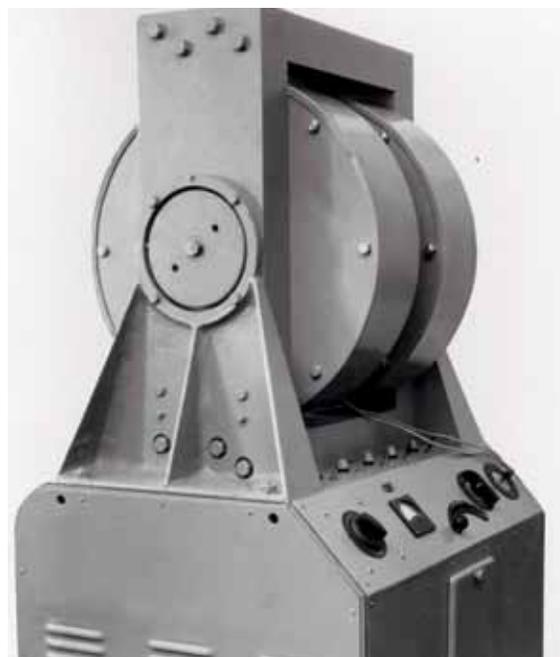
В отделе колебаний Ю.И. Неймарком было дано обоснование линеаризации при исследовании устойчивости решений некоторых распределенных систем, описываемых дифференциальными уравнениями с запаздывающими аргументами или уравнениями в частных производных, к которым, в том числе, относятся системы автоматического регулирования с распределенными звеньями. До этих работ для таких задач решений найдено не было. М.Я. Эйнгорин разработал систему логических и согласующихся элементов, пригодную для конструирования различных узлов цифровых вычислительных и управляющих устройств, работающих на частоте до 150 Гц. Была начата большая работа по автоматизации некоторых производственных процессов с применением электронных машин на Горьковском автозаводе.

Из годового отчета института



Баллистическая магнитометрическая установка (МАГ-58Б) для исследования кинетики фазовых превращений в сплавах при отпуске и количественного определения фазового состава. Разработчики: Б.А. Апаев, Б.М. Яковлев

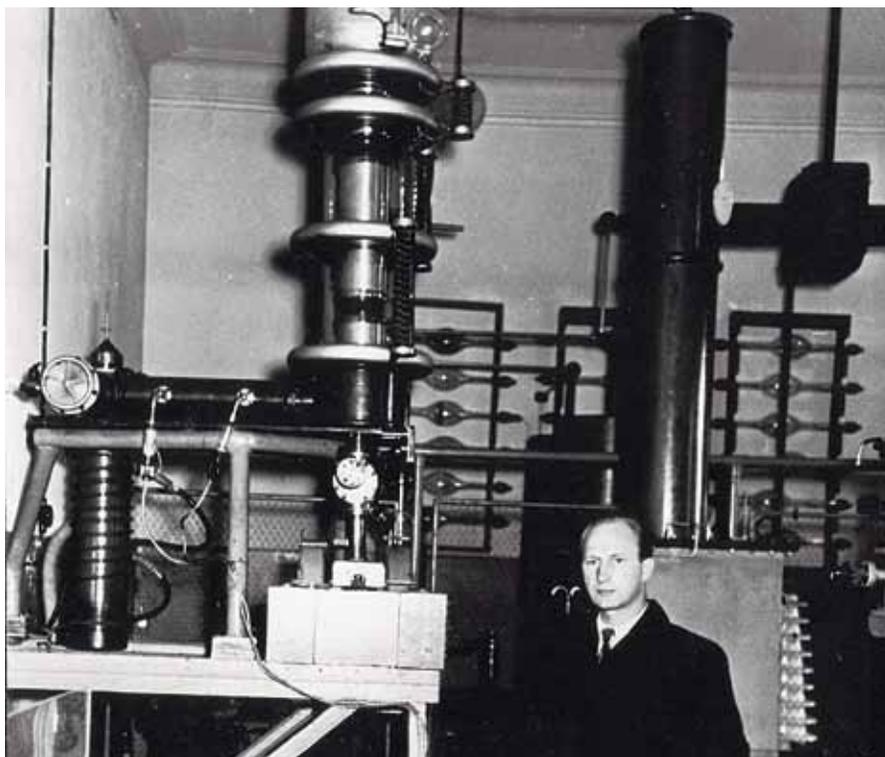
В магнитной лаборатории под руководством Б.А. Апаева при помощи установок МАГ было проведено большое количество прикладных исследований. Установка приобрела довольно широкую известность, поступило около 300 заявок на её производство, однако вопрос о серийном производстве даже в 1959 г., спустя 9 лет после её разработки и несмотря на все усилия ГИФТИ, так и не был решен.



Электромагнит

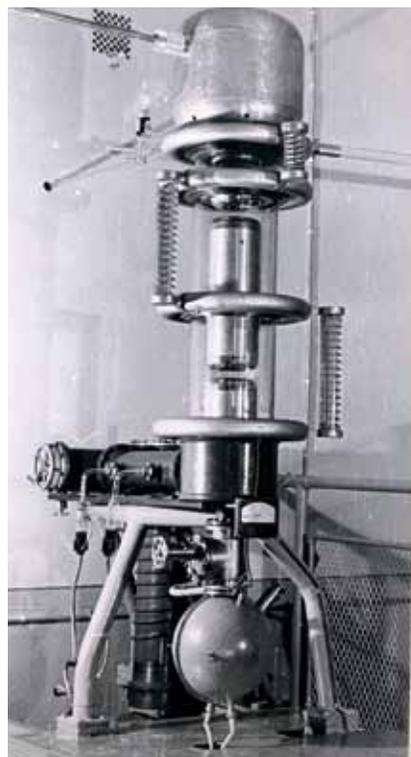
В ГИФТИ был разработан лабораторный электромагнит на 20 000 эрстед в зазоре 25 мм.

В лаборатории ядерной физики было завершено создание низковольтного управляемого источника нейтронов. К концу 1959 г. В.И. Широков и Е.И. Зорин получили первые результаты по исследованию захвата ядер дейтерия медью при минимально возможных режимах ускорителя.



ЕВГЕНИЙ ИВАНОВИЧ ЗОРИН

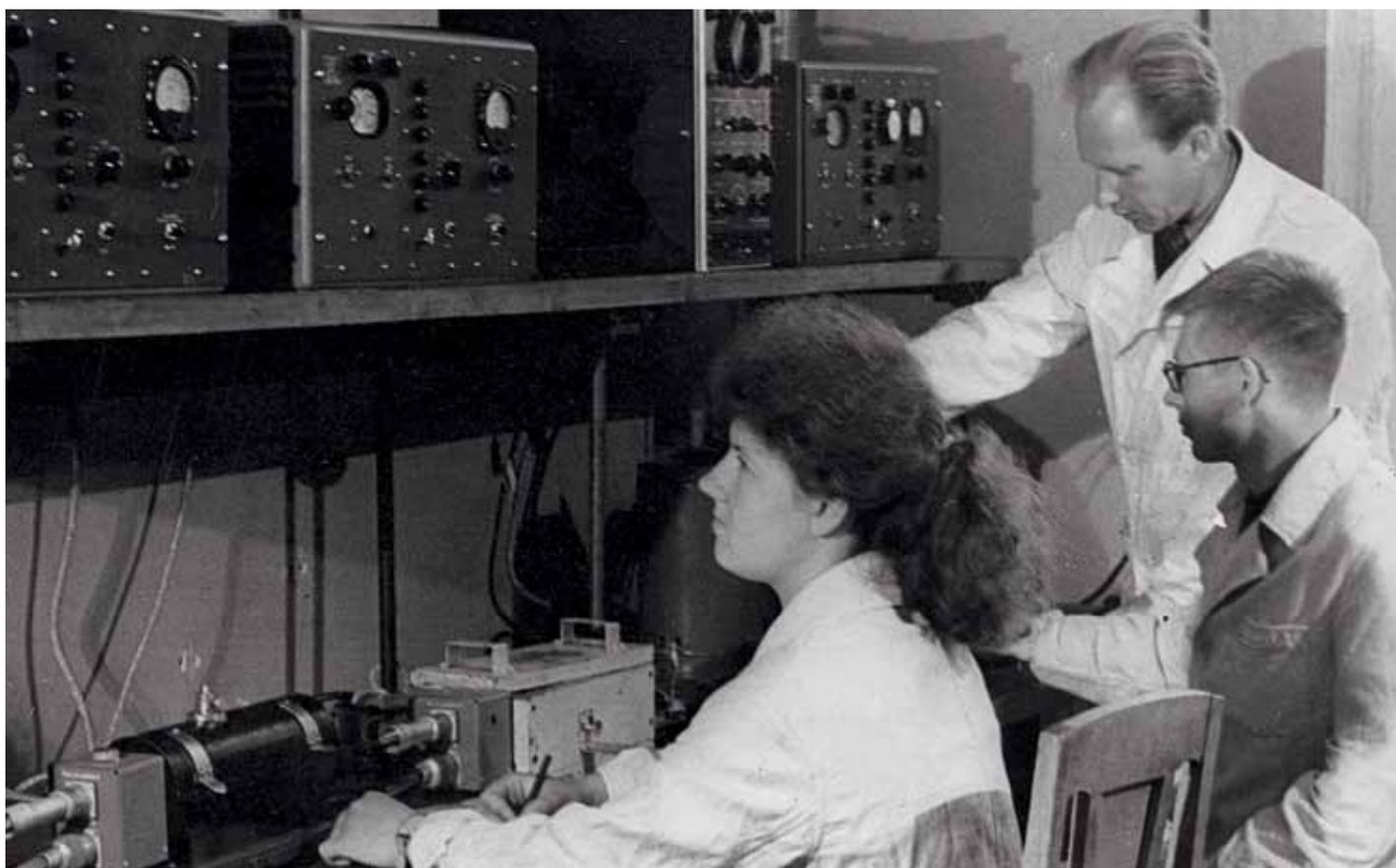
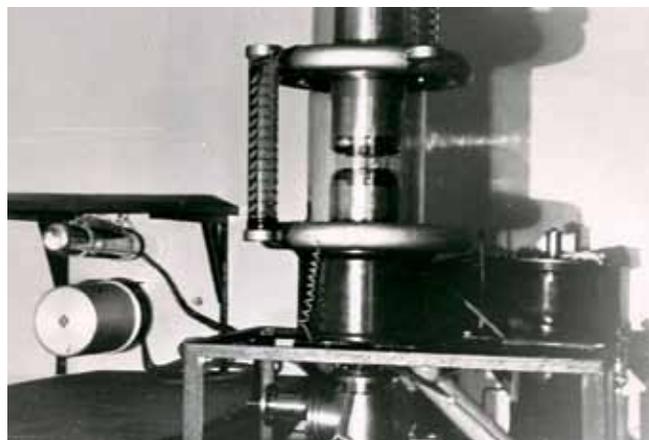
Родился в 1921 г. В 1941 г., после окончания средней школы, призван в ряды Военно-морского флота. В 1944–1945 гг. участвовал в боях в составе бригады подводных лодок Северного флота. В 1947 г. демобилизован. С 1949 г. по 1954 г. работал в Горьковском государственном университете в качестве старшего лаборанта и радиотехника. В 1950 г. поступил учиться на химический факультет ГГУ. После окончания университета был оставлен на кафедре строения вещества физико-математического факультета. В октябре 1955 г. назначен заведующим лабораторией ядерной физики ГИФТИ, в организации которой принимал деятельное участие. В феврале 1962 г., после смены тематики лаборатории, возглавил лабораторию электроники твердого тела, а затем в 1970–1986 гг. возглавлял созданный на базе лаборатории ЭТТ отдел №2. Основными направлениями его научной работы было использование ионной имплантации для формирования полупроводниковых приборных структур различного назначения. В своей работе большое внимание уделял разработке исследовательской и технической аппаратуры, внедрению разработанных технологий в промышленность.



Ускорительная колонна. Разработка ГИФТИ. 1959 г.

Через стенки стеклянных цилиндров видны дрейфовые цилиндры и ускорительные промежутки. Внизу видна латунная сфера, охватывающая мишень

Дозиметрические датчики, установленные вблизи ускорителя для непрерывного наблюдения уровня интенсивности гамма-излучения и потока нейтронов.
1959 г.



Измерения активированных мишеней в радиометрической лаборатории. (1957–1959 гг.). Крайний справа – зав. лаб. Е.И. Зорин

Исследования в области физики полупроводников и диэлектриков становятся одним из важных направлений деятельности института.

И.А. Карповичем была изучена высоковольтная фотоЭДС в слоях сернистого свинца. М.Я. Ширококов и В.А. Толмасов предложили вариант теории полупроводникового туннельного диода. Ю.А. Романов исследовал влияние рассеивания электронов на плазменных колебаниях на проводимость полупроводника.

Из годового отчета института

1960



ВАЛЕНТИН АНДРЕЕВИЧ ТОЛМАСОВ

Родился в 1921 г. в г. Славгороде Алтайского края. Принимал участие в Великой Отечественной войне.

Окончил физико-математический факультет ГГУ.

С 1951 г. начал работу в НИФТИ инженером в отделе физики твердого тела, исследовал кинетику карбидообразования в сталях.

В 1960–1963 гг. исполнял обязанности заведующего отделом физики твердого тела. Провел большую работу по организации лаборатории физики полупроводников. Под его руководством была создана экспериментальная база для исследования процесса эпитаксии полупроводниковых материалов, прежде всего кремния и германия.

С 1963 г. занимал должность заведующего отделом физики полупроводников. Под его руководством и при непосредственном участии был выполнен большой объем НИР по постановлениям правительства, планам АН СССР и хозяйственным договорам.

К наиболее важным научным работам, выполненным отделом, можно отнести комплексное исследование процессов роста и контролируемого легирования эпитаксиальных слоев кремния и германия из молекулярных потоков в вакууме и путем пиролиза гидридов этих элементов. Эпитаксиальные слои кремния, по разработанным в отделе методикам, использовались для создания новых полупроводниковых приборов. В 1981 г. защитил диссертацию на соискание ученой степени доктора физико-математических наук.



В лаборатории ядерной физики под руководством Е.И. Зорина выполнен цикл работ по формированию так называемых «автомишеней» для ядерной реакции (d+d) при облучении металлов ионами дейтерия (Ю.С. Попов, Д.И. Тетельбаум). По существу это была первая в мире работа по ионной имплантации металлов (к сожалению, оставшаяся неопубликованной), хотя термина «ионная имплантация» еще не существовало.

Д.И. Тетельбаум. Лаборатория № 2



Группа сотрудников лаборатории ядерной физики ГИФТИ и кафедры строения вещества со студентами 1-го выпуска у входа в здание физфака. 1960 год.
Верхний ряд: ст. Козлов, ст. А. Стрелков, доц. В.И. Широков, асс. В.А. Усков, доц. П.В. Павлов. Нижний ряд: инж.-исслед. Е.И. Зорин, ст. И. Ястребов, доц. Б.М. Носков, м. н. с. Э.В. Шитова, ст. А. Володько, ст. А. Купцов



Постепенно к работам в области физики полупроводников, диэлектриков и электроники твердого тела стали подключаться и другие подразделения ГИФТИ и физического факультета. В 1961 г. после ухода из ГГУ В.И. Широкова оставшаяся без научного руководства лаборатория ядерной физики ГИФТИ переключилась на полупроводниковую тематику. Научное руководство лабораторией взял на себя доцент, позднее профессор П.В. Павлов.

И.А. Карпович. Вверх по лестнице, ведущей в сегодня



Под руководством Б.А. Тавгера проводились исследования влияния границы на зонную структуру полупроводника. Методом теории групп была определена возможность применения теории симметрии при фазовых переходах второго рода, и изучена зависимость энергии электрона в полупроводниках от квазиимпульса вблизи края энергетической зоны методом теории симметрии.



БЕНЦИОН АРОНОВИЧ ТАВГЕР

Основоположник двух научных направлений в физике твердого тела: теории магнитной симметрии кристаллов и теории квантоворазмерных эффектов в тонких кристаллических пленках.

Родился в 1930 г. в г. Борисовке. В 1947 г. поступил на физико-технический факультет МГУ. Учился у академиков Л.Д. Ландау и П.Л. Капицы. В 1949 г. перевелся в ГГУ и в 1952 г. после окончания его с отличием по распределению направлен на один из военных заводов города Омска.

В 1954 г. открыл явление «магнитной симметрии». В 1959 г. защитил диссертацию на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук. С 1960 г. работал в ГГУ. В 1968 г. был принят по результатам конкурса на должность старшего научного сотрудника Института физики полупроводников Сибирского отделения Академии наук СССР. В 1969 г. защитил докторскую диссертацию. В 1972 г. эмигрировал в Израиль.

Закончено изготовление и регулировка прибора МАГ-57 для открывшегося в 1958 г. Индийского технологического института в г. Бомбее.

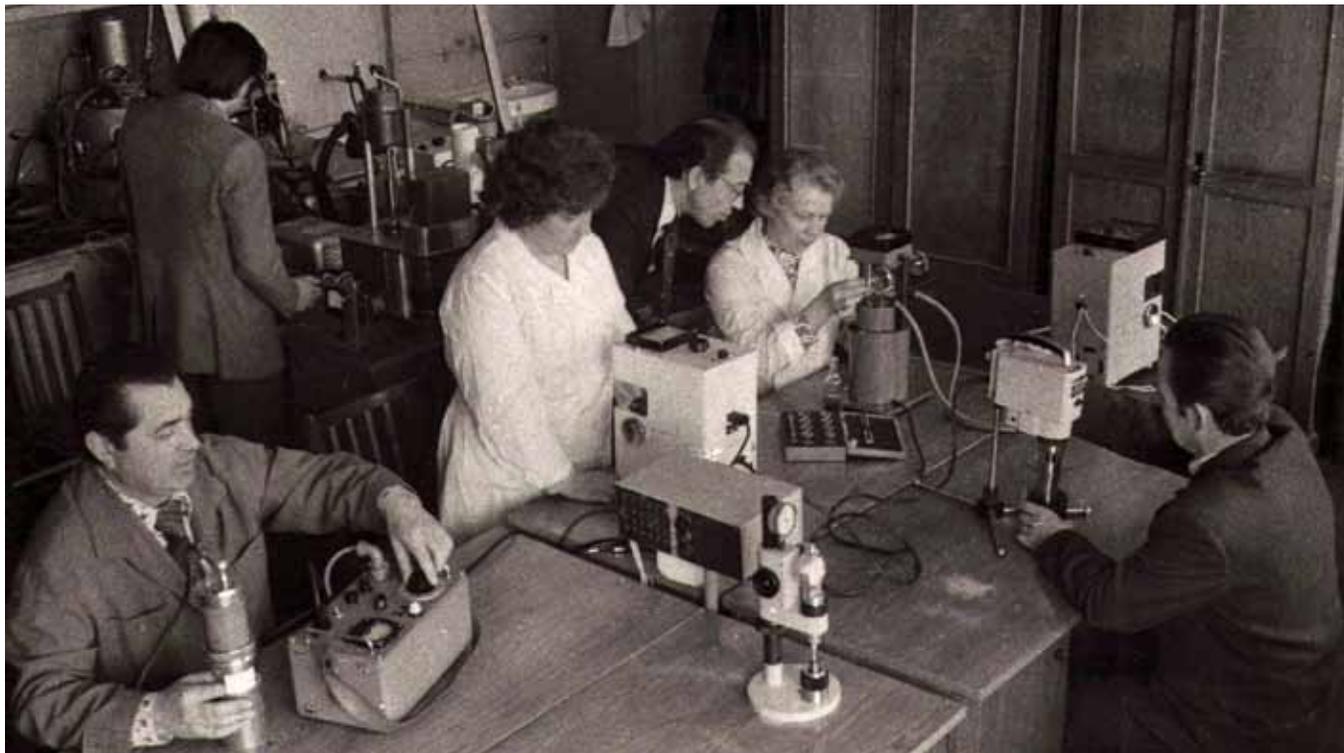


Модернизированная дипольная магнитометрическая установка (МАГ-57Д), изготовленная для Бомбейского политехнического института (Индия). Разработчики: Б.А. Апаев, Л.Н. Борисевич, В.А. Аброськин, В.А. Дозоров, А.И. Успенская

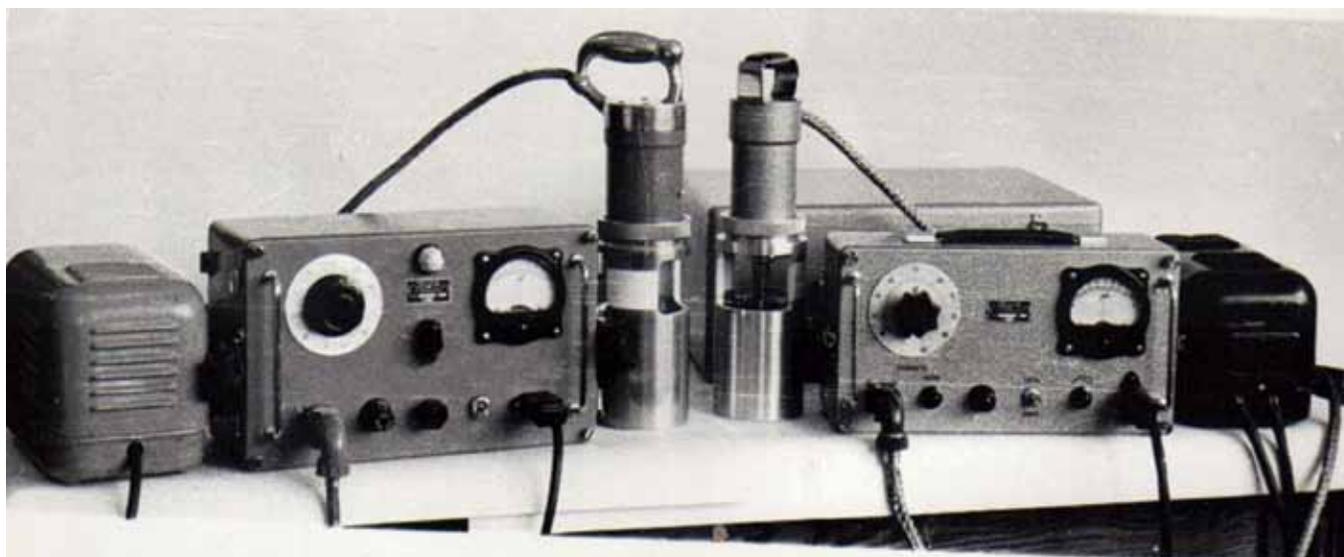
В отделе приборостроения завершилась подготовка к внедрению в серийное производство электровискозиметра ЭВИ-57П, прошедшего государственные испытания в Институте метрологии Комитета стандартов мер и измерительных приборов и награжденного на Выставке достижений народного хозяйства Большой серебряной медалью.

В 1960 г. завод «Текстильприбор» выпустил опытную партию в 100 штук.

Из годового отчета института



В отделе приборостроения



Прибор ЭВИ-57П

В 1960–1961 гг. М.Я. Эйнгориным и его сотрудниками была разработана, сконструирована, изготовлена и отлажена система цифрового программного управления радиотелескопами.

1961

Система цифрового управления радиотелескопами НИРФИ «СПУРТ» – справа, внизу. Рабочий момент. Зименки



Система цифрового управления, в отличие от «Машины ГИФТИ», была полностью выполнена на полупроводниковых транзисторах и диодах. Пластиковые заготовки стандартных плат на четыре транзистора были заказаны ГИФТИ и изготовлены на Горьковском автозаводе.

В институте появилось новое подразделение – группа бионики, вошедшая в состав Проблемной лаборатории электронно-вычислительных машин. Общая задача ее заключалась в «выяснении принципов чувствительности отдельных биосистем для использования этих принципов при моделировании в технике».

В рамках исследований по разработке методов анализа речи, автоматического перевода и информационной службы с помощью ЭВМ была сформулирована математическая модель русского языка для машинного перевода.

Группой в составе В.А. Аграева, В.В. Бородина и К.В. Комиссарова были проведены работы по статистическому обследованию научных журналов, сделаны пробные переводы с французского языка на русский.

Из годового отчета института



Система цифрового управления радиотелескопами НИРФИ «СПУРТ»



М.Я. ЭЙНГОРИН



В сентябре 1959 г. мне (М. Эйнгорину) поступило предложение от М.М. Кобрин (НИРФИ) разработать цифровую систему управления для комплекса из трех 15-метровых зеркальных радиотелескопов полигона НИРФИ в Зименках. Сроки были предельно сжаты, ибо были связаны с совместной работой радиотелескопов с английской обсерваторией Джодрелл-Бэнк по исследованию отражения радиоволн от иголок, запущенных английской ракетой. Я взялся за эту ответственную разработку и изготовление двух систем управления с коммутацией управления на три радиотелескопа. Работа выполнялась по важнейшей тематике Минвуза СССР. Летом 1960 г. системы цифрового управления работали в комплексе с радиотелескопами.

Для выполнения работы приходилось начинать рабочий день в 8-00 и заканчивать в 10–11 вечера. Огромную помощь в этой работе оказал Я.Н. Николаев. В связи с крайне сжатыми сроками численность подразделения на ул. Ульянова, 10 была доведена до 72 человек. Нам временно была предоставлена дополнительная площадь. Составленный мной график выполнения работ по подразделению и службам ГИФТИ лично контролировался Я.Н. Николаевым. Разработка СПУРТ, в отличие от «Машины ГИФТИ», была выполнена полностью на полупроводниковых транзисторах и диодах.

М.Я. Эйнгорин. Проблемная лаборатория электронно-вычислительных машин (ПЛ ЭВМ) ГИФТИ



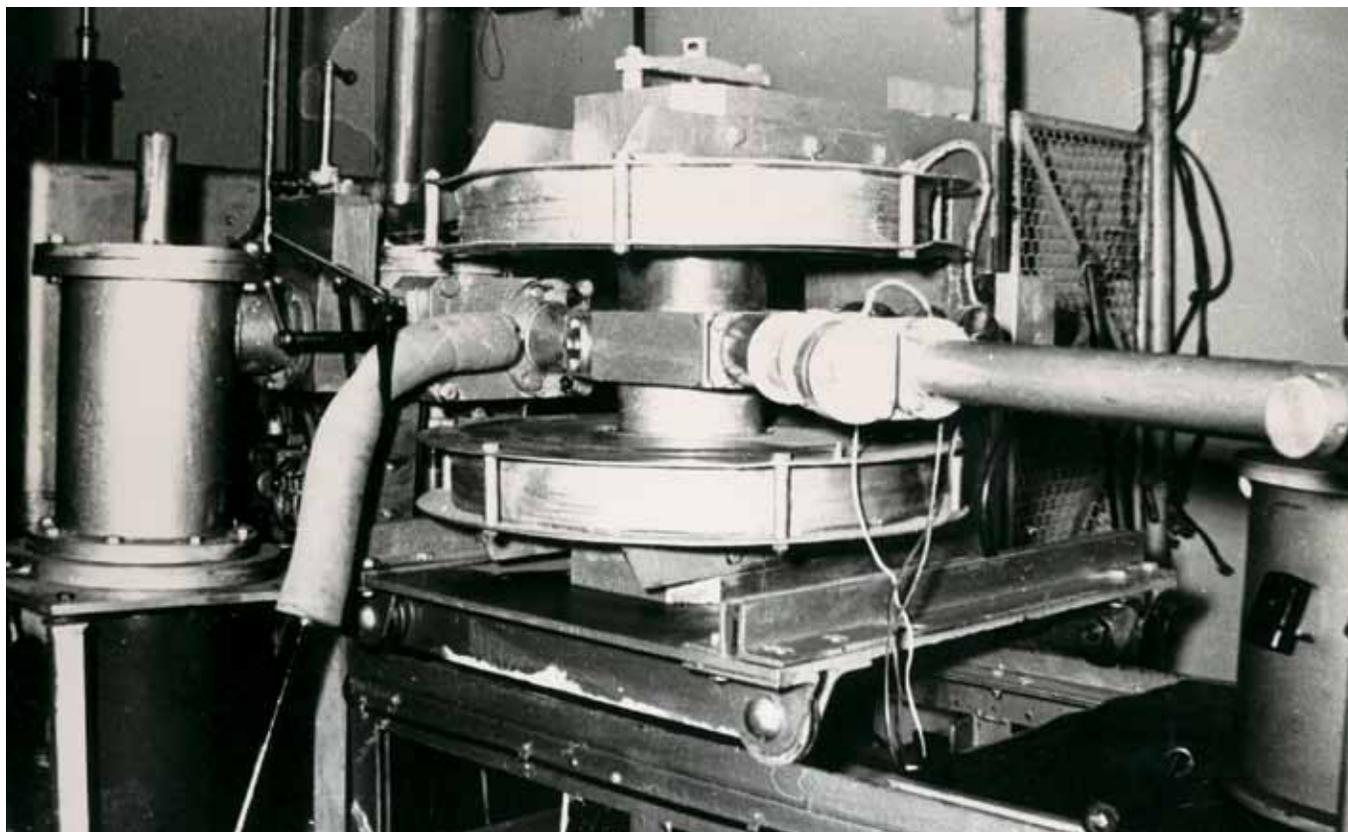
В лаборатории ядерной физики начались систематические работы в области ионной имплантации – впервые в стране (наряду с Институтом им. И.В. Курчатова).

“

В начале 60-х годов началось бурное развитие полупроводниковой микроэлектроники. Эта тематика зарождалась и в нашем институте. Сначала основной технологией микроэлектроники при создании полупроводниковых диодов, транзисторов и интегральных схем была диффузия. Уже витала идея ее замены ионно-лучевым легированием, но первые успешные эксперименты были выполнены лишь в 1961–1962 гг. Наша лаборатория пришла к этой идее самостоятельно. Помню февральский вечер 1961 г., когда после раздумий о возможностях ионного легирования полупроводников я допоздна обсуждал с Е.И. Зориным эту идею, которую он, видимо, тоже вынашивал. На следующий день он сообщил, что дирекция нашу инициативу поддержала...

Д.И. Тетельбаум. Лаборатория № 2

”



Магнитный сепаратор ионно-лучевой установки для легирования полупроводников

“

Две установки для ионного легирования разрабатывались в нашем КБ совместно с Е.И. Зориным и С.К. Раковым, а затем изготовлялись в экспериментальных мастерских. Техническая смекалка и изобретательность Евгения Ивановича здесь сыграли огромную роль. По существу был создан тот прототип установок, который в своей основе используется и до сих пор в мировой практике.

Д.И. Тетельбаум. Лаборатория № 2

”

Произошло значительное расширение спектра работ по исследованию полупроводниковых и диэлектрических материалов.

Созданы предпосылки к проведению комплексной работы по микроминиатюризации элементов и ячеек электронных счетно-решающих устройств на основе использования электрофизических свойств твердых тел.

Из годового отчета института

В отделе физики полупроводников велись работы по специальной теме «Блок», согласованной с Государственным комитетом Совета министров СССР по электронной технике и выполнявшейся в соответствии с Постановлением ЦК КПСС и Совета министров СССР за №645-292 от 1 августа 1961 г.

В лаборатории ядерной физики под руководством П.В. Павлова проводились исследования влияния легирующих элементов на константы самодиффузии железа, кроме того, были начаты подготовительные работы по изучению процессов диффузии в полупроводниках.

Электровискозиметр ЭВИ-57П, демонстрировавшийся в 1961 г. на выставке в Париже



В конце 1962 г. была подготовлена техническая документация и заложен фундамент лабораторного корпуса ГИФТИ (проспект Гагарина, 23, корп. 3), строительство которого было запланировано на 1963–1965 гг.

1962



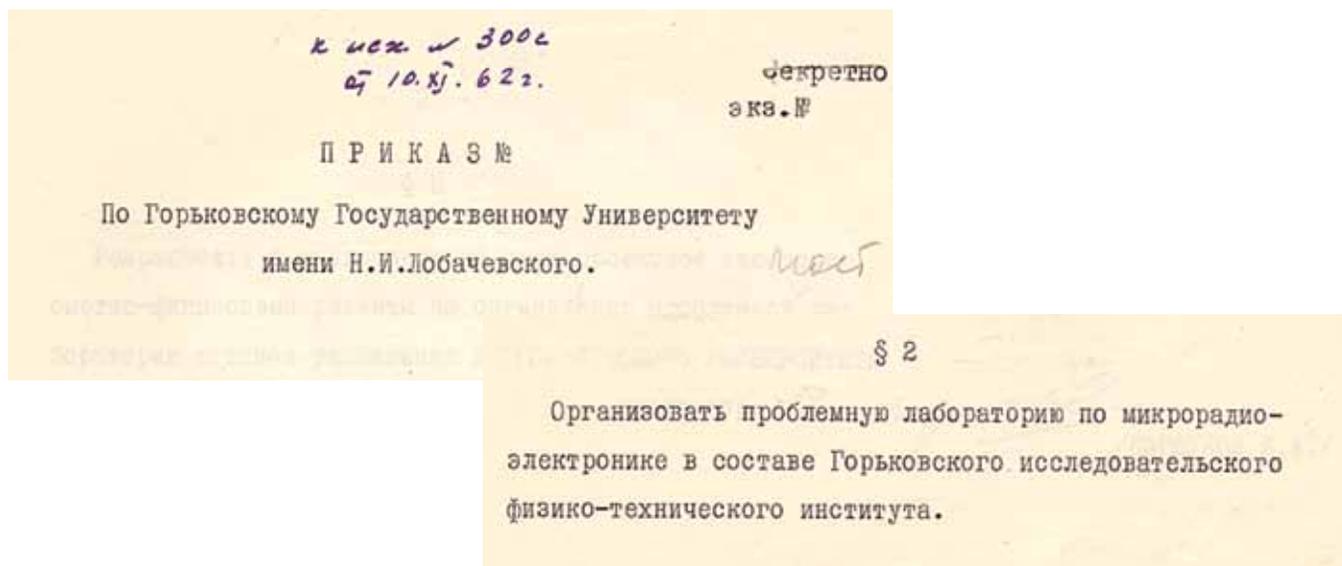
Строительство корпуса ГИФТИ (проспект Гагарина, 23, корп. 3), 1963 г.

В.А. Аграев и В.В. Бородин выполнили работы по статистическому изучению русского и английского языка на материале научно-технических текстов. Совместно с НИРФИ В.А. Аграев и В.А. Зверев провели исследования в области акустической фонетики с целью разработки методов объективного распознавания речевых сигналов.

В лаборатории бионики был сконструирован и построен биоэлектронный измеритель света.

Из годового отчета института

24 сентября 1962 г. на основании Приказа Министерства высшего и среднего специального образования РСФСР № 92 лаборатория электроники твердого тела, созданная на базе лаборатории ядерной физики, была преобразована в лабораторию микрорадиоэлектроники.



В лаборатории микрорадиоэлектроники исследования проводились по двум направлениям: изучение диффузии в полупроводниках и изучение взаимодействия тяжелых ионов с полупроводниками.

После переоборудования лаборатории, в связи с переходом на новую тематику, была освоена методика получения р-п-переходов в кремнии методом диффузии сурьмы из газовой фазы в атмосфере аргона и водорода.

Из годового отчета института

“

В 1962 г. на кафедре строения вещества ГГУ, возглавляемой доцентом Б.М. Носковым, была организована специализация «электроника твердого тела». Бурное развитие микроэлектроники потребовало от университета подготовки специалистов в области физики полупроводников. На базе специализации в 1964 г. была создана кафедра электроники твердого тела. Заведующий кафедрой, тогда доцент, П.В. Павлов с энтузиазмом занялся формированием коллектива кафедры, планов учебной и научно-исследовательской работы, материально-технической базы лабораторий кафедры.

Д.И. Тетельбаум. Лаборатория № 2

”

В Проблемной лаборатории ЭВМ под руководством М.Я. Эйнгорина продолжались теоретические разработки в области уравнений алгебры логики и методики синтеза различных узлов математических машин, управляющих устройств дискретного действия. В 1962 г. в Симферопольском космическом центре была запущена в эксплуатацию система управления антенной СПУ-2, разработанная в проблемной лаборатории ГИФТИ.



Вид двух коммутлируемых комплектов системы СПУ-2, использовавшихся в Симферопольском космическом центре. 1962 г.



В сентябре 1960 г. к нам обратился НИИП, руководимый М. Рязанским, с заказом на создание цифровой системы управления для строящейся крупнейшей в СССР зеркальной антенны ТНА-400, расположенной в Крыму, в в/ч 14109 под г. Симферополем. Антенный комплекс ТНА-400 предназначался для управления космическими кораблями, которые должны были быть запущены в сторону планет Марс и Венера (программа 2МВ). Срок разработки, установки и стыковки для совместной работы двух систем управления в в/ч 14109 – июнь 1962 года. На этот раз требования к системе цифрового управления были много сложнее как по функциональным свойствам, устойчивости к помехам, так и по климатическим условиям работоспособности. Системой должны были управлять солдаты-техники под руководством офицера. Мы осуществляли их допуск к работе и выполняли «авторский надзор»: следили за действиями военного персонала и устойчивостью работы нашей аппаратуры.

Быстродействие работы СПУ-2 было эквивалентно быстродействию универсальной ЭВМ с частотой обработки команд более 20 МГц. Такие универсальные машины появились только к 2000 г.



Е.А. Леонтович-Андроновой было уточнено понятие грубой динамической системы при расширенных предположениях относительно границы области определения для динамических систем любого порядка.

Л.П. Шильников исследовал два случая рождения устойчивых периодических движений из траекторий, идущих из состояний равновесия в него же. Полученные результаты явились обобщением на n -мерное пространство некоторых бифуркаций на фазовой плоскости, рассмотренных А.А. Андроновым и Е.А. Леонтович-Андроновой.

Г.В. Арановичем было проведено исследование устойчивости гидравлических процессов в напорной ГЭС с уравнительным резервуаром переменного сечения в случае, когда состояние равновесия системы лежит на линии склейки нелинейных дифференциальных уравнений, описывающих поведение системы.

Из годового отчета института



ЛЕОНИД ПАВЛОВИЧ ШИЛЬНИКОВ

Родился в 1934 году в городе Котельниче Кировской области. В 1957 окончил физико-математический факультет Горьковского университета и поступил в аспирантуру к Ю.И. Неймарку. После окончания аспирантуры в 1960–1965 годах работал в ГИФТИ. В 1963 г. – защитил кандидатскую диссертацию на тему «Некоторые случаи рождения периодических движений в n -мерном пространстве». С 1965 года и до конца жизни работал в НИИ ПМК в отделе дифференциальных уравнений; с 1981 года – зав. отделом. По совместительству с 1963 года преподавал в ГГУ, с 2000 года в звании профессора.

Основал известную во всём мире научную школу по исследованию нелинейных динамических систем, развивающую научное направление, созданное в начале 1930-х годов академиком А.А. Андроновым. Вместе со своими учениками в основном создал теорию глобальных бифуркаций многомерных динамических систем и внес фундаментальный вклад в становление современной теории динамического хаоса.

Лауреат премии имени А.М. Ляпунова РАН (1998), премии имени М.А. Лаврентьева Национальной академии наук Украины (2005), премии фонда А. Гумбольдта (2001).



**ЕВГЕНИЯ АЛЕКСАНДРОВНА ЛЕОНТОВИЧ
(ЛЕОНТОВИЧ-АНДРОНОВА)**

Родилась в 1905 г. в г. Киеве. Жена, сотрудник и соавтор А. А. Андронova. В 1928 г. окончила физико-математический факультет МГУ по отделению математики. В 1928–1931 гг. преподавала в Менделеевском химико-технологическом институте.

В 1932 г. переехала вслед за мужем в Нижний Новгород, поступила на работу в ГГУ. В 1932–1965 гг. работала в ГИФТИ. В 1946 г. защитила кандидатскую диссертацию, 1960 г. – докторскую по теме «Особые траектории динамических систем второго порядка и их бифуркации».

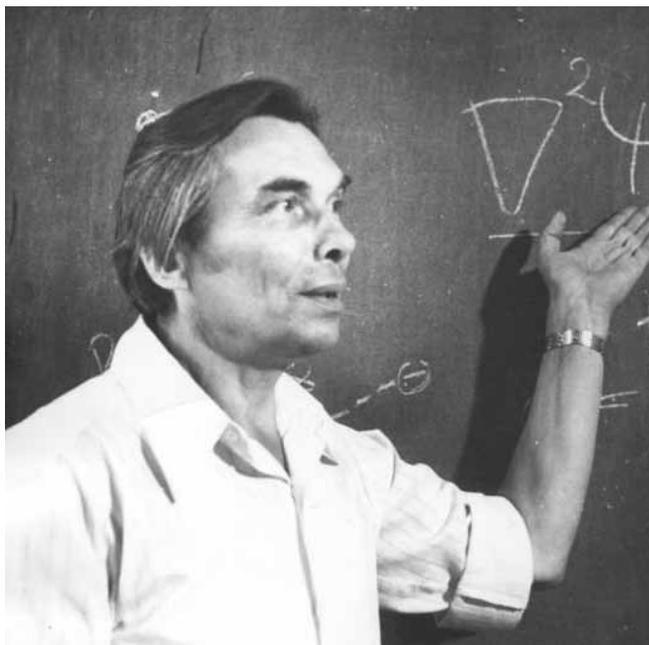
В 1963–1965 гг. – зав. отделом динамики машин и автоматического регулирования ГИФТИ. В 1966 г. получила звание профессора. В ГИФТИ в соавторстве ею были написаны две монографии.

В 1965–1989 гг. работала в НИИ ПМК, являлась одним из организаторов института. В 1965–1981 гг. – зав. отделом дифференциальных уравнений НИИ ПМК.

В 1963 г. институт состоял из следующих научно-исследовательских отделов и лабораторий:

- отдела общей динамики машин, автоматического регулирования и управления;
- проблемной лаборатории электронно-вычислительных машин;
- лаборатории бионики;
- вычислительного центра ГИФТИ;
- лаборатории элементов и приборов автоматического управления и регулирования;
- лаборатории физики полупроводников;
- химической лаборатории;
- электронографической лаборатории;
- лаборатории кафедры кристаллографии и физики металлов;
- лаборатории физики диэлектриков;
- лаборатории электроники твердого тела;
- лаборатории магнитных исследований;
- лаборатории люминесценции.

1963



Под научным руководством П.В. Павлова Е.И. Зориным с сотрудниками были продолжены работы по исследованию влияния ионной бомбардировки на полупроводники.

В лаборатории физики полупроводников были теоретически изучены плазменные колебания в пленках и взаимодействие их с электронами. Установлено, что в тонких пленках существенная доля потери энергии электроном падает на возбуждение поверхностных волн, что изменяет вид вольт-амперных характеристик р-п-перехода.

В июне 1963 года были закончены работы по теме «Ангстрем-2».

Из годового отчета института

ПАВЕЛ ВАСИЛЬЕВИЧ ПАВЛОВ

Родился в 1925 г. В 1944 г. окончил Горьковский авиатехникум им. П.И. Баранова, а в 1951 г. — физико-математический факультет ГГУ по специальности «физика твердого тела». В 1957 г. окончил аспирантуру на кафедре кристаллографии и физики металлов физико-математического факультета ГГУ под руководством академика Н.В. Белова. В 1958 г. была присуждена ученая степень кандидата физико-математических наук по специальности «рентгеноструктурный анализ». В 1957–1958 гг. П.В. Павлов работал младшим научным сотрудником ГИФТИ, в 1958–1961 гг. — старшим преподавателем кафедры строения вещества физического факультета ГГУ, затем стал доцентом этой кафедры. В 1962–1964 гг. занимал должность декана физического факультета ГГУ. В 1964–1992 гг. заведовал созданной им кафедрой электроники твердого тела физического факультета ГГУ и руководил лабораторией электроники твердого тела ГИФТИ.

В 1971 г. П.В. Павлову была присуждена ученая степень доктора физико-математических наук. За работу «Физические основы ионной имплантации кремния» совместно с А.Ф. Хохловым удостоен премии Президиума АН СССР за 1980 г. в области микроэлектроники. Был заместителем председателя координационного Совета по проблеме создания микрорадиоэлектронной аппаратуры высокой надежности и автоматизации её производства при МВиССО РСФСР. В 1991 г. избран членом-корреспондентом РАН по отделению общей физики и астрономии.

В плане важнейших научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ института было представлено 15 тем, а в плане хозяйственных работ – 20 тем.

Большое количество тем укладываются в основные направления исследований ... и тесно между собой связаны.

Из годового отчета института

“

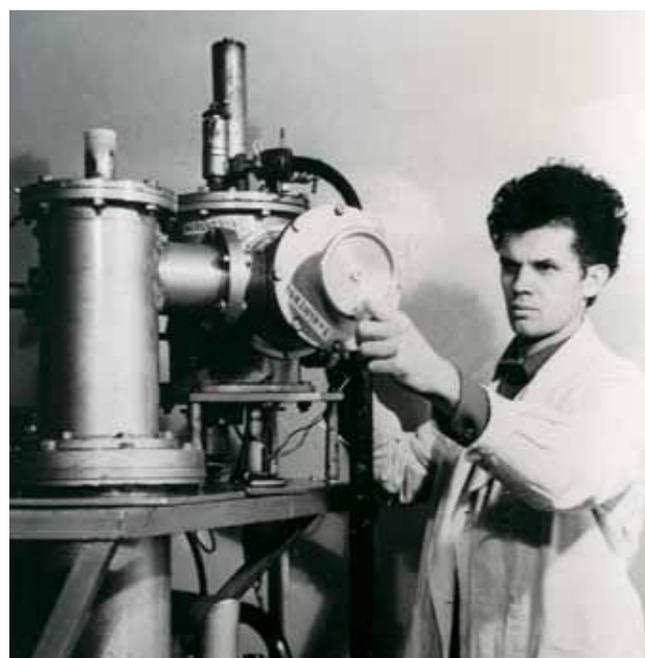
Лаборатория ЭТТ и сам институт размещались в небольшом здании на ул. Ульянова. Все «хозяйство» Е.И. Зорина занимало в основном четыре небольших помещения 3-го этажа (комнаты 78, 79, 80): №80 – измерительная с Д.И. Тетельбаумом; №79 – диффузионная с В.И. Пашковым и А.С. Меркуловой; №78 – ускорительная с Ю.С. Поповым и В.К. Васильевым. Заведующий ЛЭТТ ютился в тесной мастерской с «насосной» и фотокомнатой, по соседству с инженером С.К. Раковым, занимающимся тут же сборкой и отладкой узлов для конструируемых ускорителей.

В.С. Туловчиков. От фундаментальных исследований в области физики легирования полупроводников к внедрению технологических разработок в промышленность

”



С.К. Раков за пультом управляемого источника нейтронов



В.К. Васильев

“

«Главный конструктор» направления Е.И. Зорин, «научный руководитель» П.В. Павлов много внимания уделяли развитию материально-технической базы лабораторий, совершенствованию форм взаимодействия коллективов при проведении исследований, подготовке высококвалифицированных кадров для выполнения исследований с применением ускорительной техники. В 1963 – 1965 гг. были введены сконструированные в ГИФТИ первые ионные ускорители.

Для экспериментальной научной работы и их эксплуатации в ГИФТИ пришли окончившие физфак Ю.С. Попов и В.К. Васильев – представители следующей возрастной генерации научных кадров. К этому времени там уже работал младший научный сотрудник Д.И. Тетельбаум, которому предстояло вырасти в «главного теоретика» имплантации.

В.С. Туловчиков. От фундаментальных исследований в области физики легирования полупроводников к внедрению технологических разработок в промышленность

”

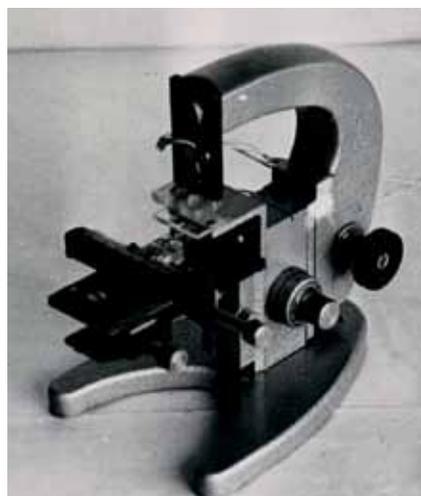
В ГИФТИ была создана ионно-лучевая установка УИ-14, которая позже была внедрена в Институте точной механики и вычислительной техники АН СССР. Разработан манипулятор для измерения удельного сопротивления тонких инверсных слоев шестизондовым методом.



Коллекторное устройство специализированной ионно-лучевой установки для легирования полупроводников (установка разработана и создана в ГИФТИ). 1961–1963 гг.



Ионно-лучевая установка УИ-15. Разработана и изготовлена в ГИФТИ в 1963–1969 гг. Была внедрена в ИТМиВТ АН СССР.



Манипулятор для измерения удельного сопротивления тонких инверсных слоев шестизондовым методом. Использована станина микроскопа. Разработка ГИФТИ. 1963–1964 гг.



В ГИФТИ была возможность оперативно провести конструкторские работы, изготовить в экспериментальных мастерских новое исследовательское и технологическое оборудование, оформить конструкторско-технологическую и отчетную документацию по этапу НИОКР, создать макетные образцы приборов.

В.С. Туловчиков. От фундаментальных исследований в области физики легирования полупроводников к внедрению технологических разработок в промышленность



Экспериментальные мастерские

Электровискозиметр ЭВИ-57П



Сложилась непростая ситуация вокруг внедрения в промышленное производство электровискозиметра ЭВИ-57П. В «Союзглавэлектро» (г. Ленинград) была направлена подготовленная техническая документация и образец прибора. Производство ЭВИ-57П было запущено.

Прибор оказался востребован. Однако «Союзглавэлектро», несмотря на протесты Госплана РСФСР, исключил его из плана 1964 г.

Создалось положение, когда заказчик требует прибор, а «Союзглавэлектро», ссылаясь на отсутствие заказчиков, снимает его с производства.

В 1964 г. было завершено строительство нового корпуса ГИФТИ на проспекте Гагарина, что должно было, как отмечалось в годовом отчете института, позволить «в некоторой степени расширить материально-техническую базу и в связи с этим повысить уровень научной работы».

1964



На основании Приказа Министерства высшего и среднего специального образования РСФСР от 01.09.1964 г. № 639 был организован Научно-исследовательский институт прикладной математики и кибернетики ГГУ (НИИ ПМК). Из ГИФТИ в него были переведены: отдел общей динамики машин, автоматического регулирования и кибернетики, лаборатория бионики и входившая в Проблемную лабораторию ЭВМ группа математической лингвистики.

Однако большую часть 1964 года все эти подразделения еще входили в состав ГИФТИ. Это был последний год, когда одним из ведущих для ГИФТИ направлений были исследования в области общей динамики машин и качественной теории дифференциальных уравнений.



В лаборатории бионики продолжались разработки новых принципов построения высокочувствительной аппаратуры и новых принципов построения адаптирующихся и самоорганизующихся радиоэлектронных систем на базе моделирования нейронов, временной связи и условного рефлекса.



Лаборатория аналоговых машин

В вычислительном центре

Вычислительный центр ГИФТИ в соответствии с решением Госкомитета по судостроению СССР от 20 мая 1964 г. занимался разработкой систем автоматизации расчетов сечений поверхности корпусов судов и развертки листов судовой поверхности.

С 1964 г. заведующим Проблемной лаборатории ЭВМ стал М.Я. Эйнгорин. В Проблемной лаборатории ЭВМ были осуществлены теоретические и экспериментальные разработки методов построения схем на туннельных диодах.



В Проблемной лаборатории ЭВМ



Система СПУ-2 для управления антенными комплексами



После успешной двухгодичной эксплуатации системы СПУ-2 заказчиком было принято решение оснастить все крупнейшие антенные комплексы космических пунктов СССР системами разработки ПЛ ЭВМ ГИФТИ. С этим предложением заказчик вышел на дирекцию ГИФТИ. Принять такое решение для ГИФТИ было крайне сложно. Для такого решения необходимо было полностью изменить процесс разработки, учета и коррекции документации.

Система должна была быть оснащена приборами контроля на время профилактических работ, необходимым и просчитанным ремонтным комплектом. Вся эксплуатационная документация должна была пройти все виды контроля и быть пригодной для войсковых частей. И это лишь часть нового.

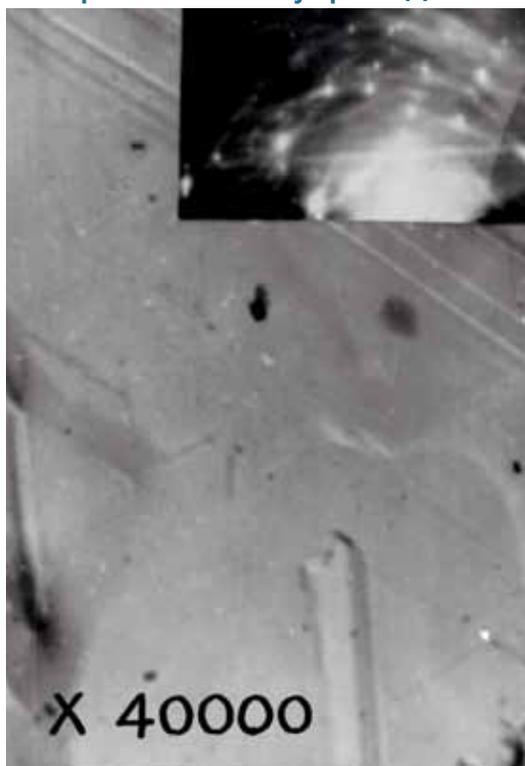
После длительных и трудных раздумий и переговоров ГИФТИ согласился. Это произошло уже при директоре ГИФТИ А. Сергиевском (1965 г.).



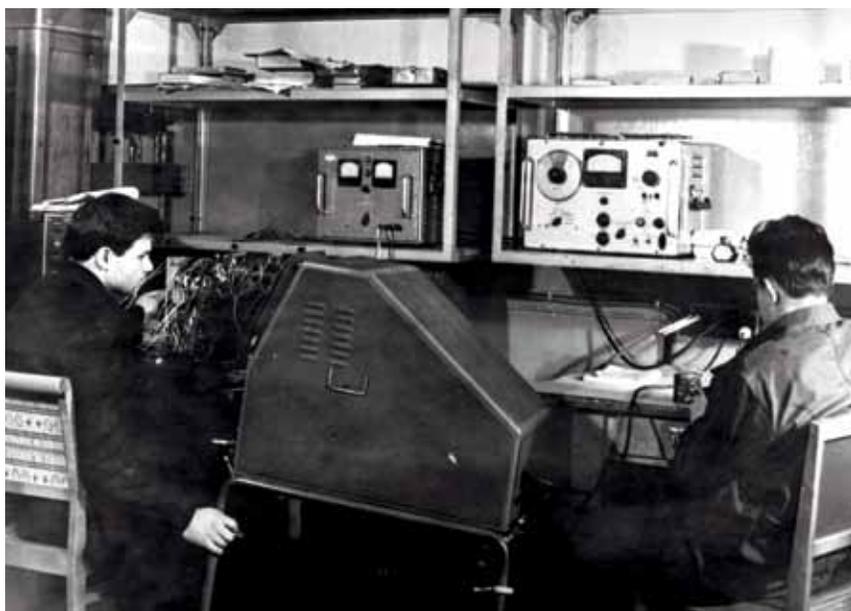
Впервые в СССР сотрудниками ГИФТИ были получены совершенные пленки Si и Ge на сапфире. Эта разработка была внедрена на предприятиях Министерства электронной промышленности СССР.

В 1963–1965 гг. в ГИФТИ была создана технология получения автоэпитаксиальных структур Si и Ge гидридным методом, внедренная впоследствии в Физико-техническом институте им. А.Ф. Иоффе АН СССР.

В 1964–1965 гг. опубликованы первые в стране статьи по ионно-лучевому легированию полупроводников.



Вид поверхности и электронограмма пленки Si на сапфире



В лаборатории физики полупроводников

Под руководством М.Я. Широкова в лаборатории физики полупроводников на основании предположения о решающей роли в процессе кристаллизации окисного слоя на поверхности подложки были установлены критерии образования монокристаллических и поликристаллических пленок германия.

Под руководством И.А. Карповича были проведены исследования зависимости подвижности носителей тока и контактных свойств от условий получения пленок CdS и CdSe, на основе этих результатов были улучшены электрофизические параметры пленок.

В 1965 г. ГИФТИ переехал в новое здание на проспекте Гагарина. Общая площадь лабораторий и служб института составляла теперь 3300 м², экспериментальных мастерских – 900 м², и еще 900 м² здания было выделено для размещения кафедр физического факультета, одной из лабораторий химического факультета и спецчасти университета. Директором ГИФТИ был назначен А.В. Сергиевский.

1965



АНДРЕЙ ВЛАДИМИРОВИЧ СЕРГИЕВСКИЙ

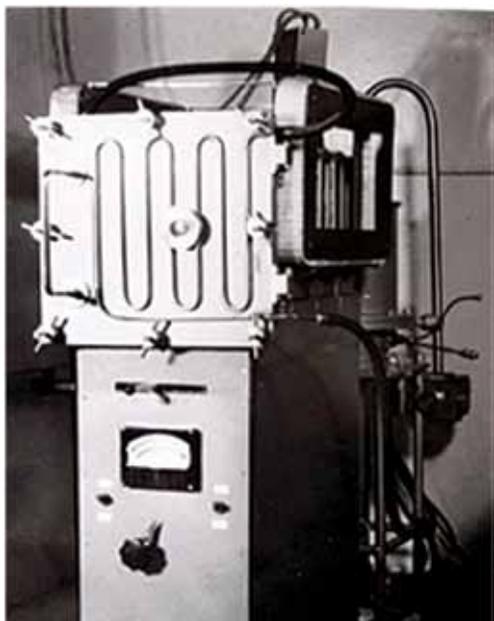
Родился в 1930 г. в г. Горьком. Окончил радиофизический факультет ГГУ по специальности «физик-исследователь». В 1953 г. поступил на работу в ГИФТИ на должность инженера. Занимал должности старшего инженера, главного инженера-конструктора, старшего научного сотрудника. В 1965–1975 гг. работал директором ГИФТИ и по совместительству преподавал на радиофизическом факультете ГГУ. Директор НИИ ПМК (1975–1990 гг.).

Вел активную общественную работу: был секретарем бюро ВЛКСМ, редактором стенгазеты ГИФТИ, членом партбюро, секретарем партбюро ГИФТИ, членом парткома ГГУ.

Награжден медалями «За трудовую доблесть», «К 100-летию со дня рождения В.И. Ленина», орденом Трудового Красного Знамени.

В 1965 г. ГИФТИ состоял из следующих научно-исследовательских подразделений:

- Проблемной лаборатории ЭВМ (зав. М.Я. Эйнгорин),
- лаборатории элементов и приборов систем автоматического регулирования ЭПУ (зав. П.А. Иванов),
- лаборатории динамики и электронного моделирования (зав. Н.А. Железцов),
- вычислительного центра (зав. А.С. Алексеев),
- лаборатории физики полупроводников (зав. В.А. Толomasов),
- лаборатории электроники твердого тела (зав. Е.И. Зорин),
- лаборатории магнитных исследований (зав. Б.А. Апаев),
- электронографической лаборатории (зав. С.В. Каверин),
- лаборатории рентгенографии (зав. В.Н. Щербаков),
- химической лаборатории (зав. Э.И. Левин),
- лаборатории кристаллографии и рентгеноструктурного анализа (зав. А.В. Беллюстин).



Установка напыления ТМП в магнитном поле



Экспериментальные мастерские

В Проблемной лаборатории ЭВМ продолжались работы в области синтеза узлов и элементов вычислительных машин. Одно из направлений – опытно-конструкторские работы по созданию запоминающего устройства на магнитных дисках.

В Проблемной лаборатории ЭВМ была разработана и затем изготовлена экспериментальными мастерскими ГИФТИ малая установка вакуумного напыления ТМП в магнитном поле.

Из годового отчета института

В 1965 г. в ГИФТИ начал функционировать отдел измерительных приборов, возглавляемый А.А. Алексеевым.

В составе отдела:

- Группа разработки. Заведующий лабораторией А.А. Алексеев и В.Н. Казакова разрабатывали оборудование для научных исследований и осуществляли его сборку.
- Группа поверки. Инженер-метролог В.В. Софронова осуществляла поверку электроизмерительных приборов в подразделениях института. Ею была проведена большая работа по подготовке документации и оборудования, в результате чего ГИФТИ впервые в системе ГГУ получил право ведомственной поверки средств измерений.
- Группа ремонта. Ремонт оборудования выполнялся квалифицированным инженером В.П. Парушевым.
- Бюро измерительных приборов. Ответственная за сохранность средств измерений – Т.П. Дядюшко.



А.А. АЛЕКСЕЕВ

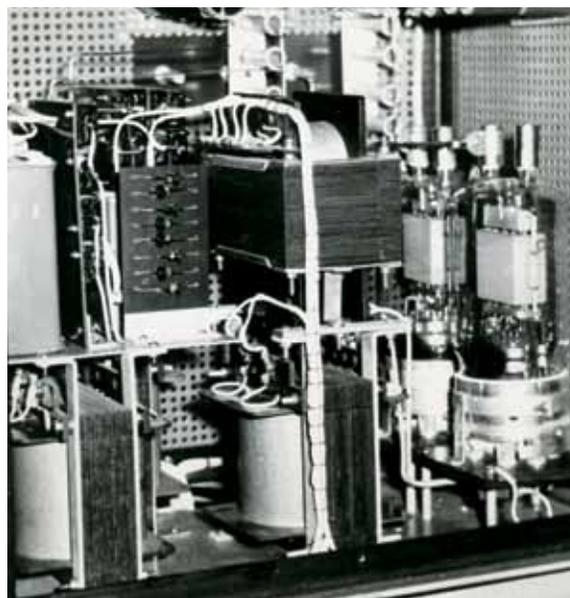


Слева направо: Т.П. Дядюшко, В.В. Софронова, В.Н. Казакова

В лаборатории электроники твердого тела была разработана установка плазменно-химического нанесения диэлектрических пленок УО1, на базе которой были созданы промышленные установки типа УВП.

Высокочастотный блок плазмохимической установки для нанесения диэлектрических пленок на полупроводники.

Метод разработан в ГИФТИ в 1964–1965 гг. Установка была внедрена в Институте точной механики и вычислительной техники АН СССР и на предприятиях Министерства электронной промышленности

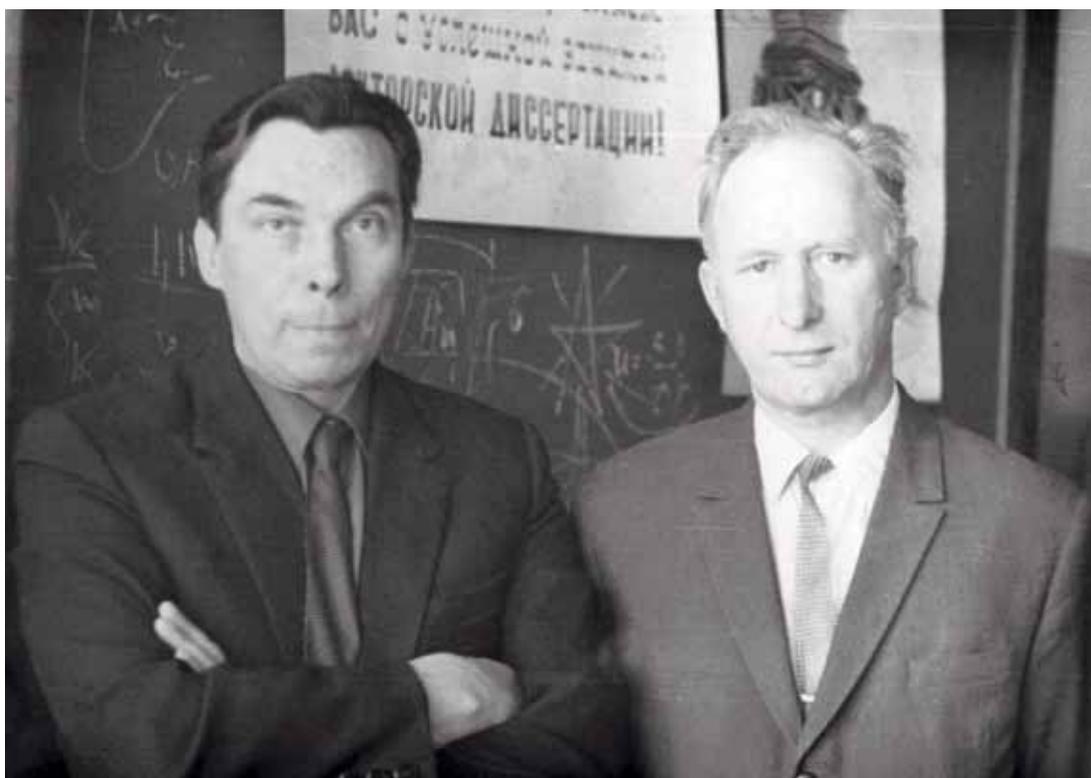




С 1965 г. исследования в области ионной имплантации в ГИФТИ возглавил зав. кафедрой электроники твердого тела, в будущем член-корреспондент РАН П.В. Павлов. Будучи учеником знаменитого кристаллографа академика Н.В. Белова, он внес в наши исследования ценные идеи кристаллохимического плана, что придало этим работам оригинальную специфику и в сочетании с инженерными и практическими навыками Е.И. Зорина оказалось весьма удачным.

Первые фундаментальные работы были посвящены исследованию закономерностей дефектообразования при ионном облучении полупроводников и ионного легирования наиболее важными для кремниевой микроэлектроники примесями – бором и фосфором. Работа по бору была пионерской, а по фосфору – одной из первых.

Д.И. Тетельбаум. Лаборатория № 2

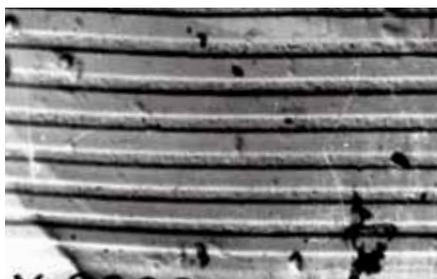


П.В. Павлов, Е.И. Зорин

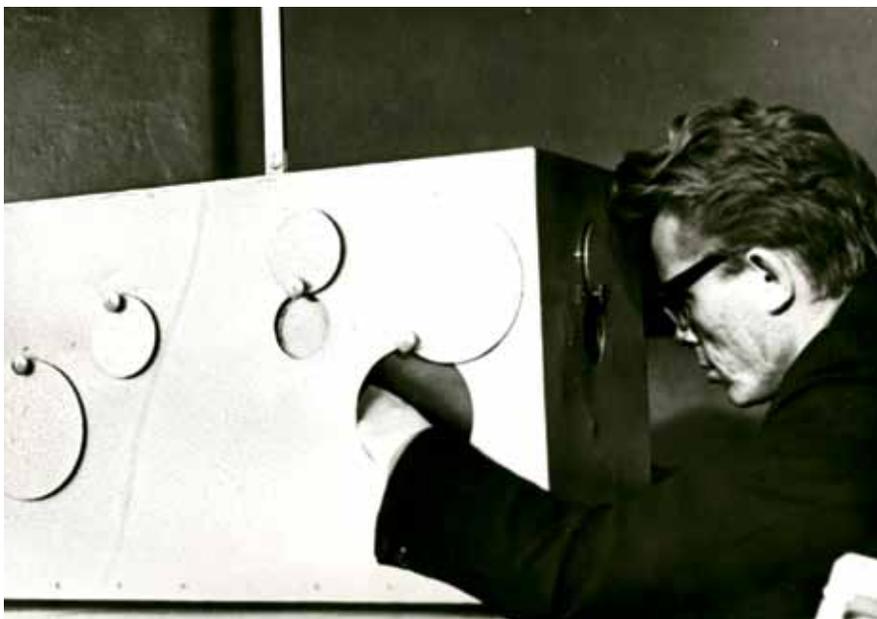
Под руководством П.В. Павлова методом автордиографии и электропереноса было доказано существование самостоятельного потока примесных атомов вдоль изолированных дислокаций; обнаружено компенсационное действие германия при селективной диффузии бора из стекла на нейтральной основе; методом Монте-Карло проведен расчет распределения бора, алюминия, фосфора, мышьяка и радиационных дефектов по глубине при ионной бомбардировке кремния.

В ГИФТИ В.В. Постниковым и М.И. Овсянниковым впервые в мире были получены качественные р-п-переходы между эпитаксиальными слоями Si в вакууме. На основе этих результатов была разработана лабораторная технология получения многослойных эпитаксиальных структур. Вторым базовым для ГИФТИ направлением было теоретическое исследование динамики нестационарных процессов, третьим – исследования в области анализа и синтеза схем электронных вычислительных и управляющих систем и устройств.

1966



Сколы многослойных структур с р-п-переходами



В лаборатории физики полупроводников

В области изучения процессов, происходящих в полупроводниках при диффузии и ионной бомбардировке, в области эпитаксиальной технологии для получения пленочных активных полупроводниковых приборов – исследования института являются новыми и оригинальными.

Из годового отчета института

Был предложен квантовый метод расчета переходного излучения, позволяющий достаточно просто получать его необходимые характеристики сразу в конечном виде, минуя обычно используемый метод перевала.

Под руководством Ю.А. Романова было показано, что характер проникновения продольного электрического поля в плазму существенно зависит от конкретного закона взаимодействия электронов с поверхностью лишь в низкочастотной области, а на других частотах эта зависимость оказывается незначительной.

В лаборатории электроники твердого тела были проведены теоретические исследования точных математических моделей, описывающих диффузию и электроперенос в твердых телах вдоль дислокаций, которые затем были экспериментально подтверждены исследованиями диффузии и электропереноса индия и серебра в кремний.

В 1966 г. была разработана технология изготовления планарного кремниевого транзистора типа р-п-р на рабочую частоту ~ 15 МГц.

Сибирскому физико-техническому институту была поставлена партия таких транзисторов, а в Таганрогский радиотехнический институт была передана подробная карта лабораторной технологии его изготовления.



Обсуждение результатов научной работы. Слева направо: В.И. Пашков, В.С. Туловчиков, Е.В. Курильчик, П.В. Павлов



Ю.С. Попов в лаборатории ЭТТ



Приказом министра ВиССО РСФСР от 22.09.1966 г. ГИФТИ при ГГУ совместно с Таганрогским радиотехническим институтом (ТРТИ) и Сибирским физико-техническим институтом (СФТИ, г.Томск) была поручена разработка бескорпусного кремниевого р-п-р-транзистора с последующим внедрением технологии его изготовления в ОКБ ТРТИ. Работа была рассчитана на три года. СФТИ занимался полимерной защитой бескорпусных приборов. В то время ТРТИ являлся признанным лидером в части мелкосерийного производства полупроводниковых компонентов для внутривузовских разработок радиоэлектронной аппаратуры (РЭА).

С этого периода в лаборатории ЭТТ наметился заметный поворот к прикладным исследованиям, выполняемым по хоздоговорам с предприятиями, занимающимися разработкой новой техники. Но одно дело – завершить работу выдачей научных рекомендаций заказчику. Другое – внедрить у него прибор, технологию, оценка которых всегда дается в сравнении с лучшими отечественными или мировыми аналогами. Мы предпочли последнее. И у нас это получилось.

В.С. Туловчиков. От фундаментальных исследований в области физики легирования полупроводников к внедрению технологических разработок в промышленность



В лаборатории кристаллографии и структурного анализа Э.А. Кузьминым была расшифрована структура $K_2Cr_2O_7$ по трехмерным данным с коэффициентом недоверности $R=16,1\%$, а Н.С. Степановой был разработан метод выращивания кристаллов вытягиванием из растворов, который впоследствии использовался в НИРФИ для получения кристаллов дигидрофосфата калия.



ЭДУАРД АЛЕКСЕЕВИЧ КУЗЬМИН



Н.С. СТЕПАНОВА

Термостаты и кристаллизаторы
для выращивания кристаллов
из растворов, созданные в ГИФТИ

Родился в г. Горьком в 1939 г.

В 1957–1962 гг. учился в ГГУ, окончил физический факультет. В 1965 г. окончил аспирантуру при ГГУ. В 1968 г. стал кандидатом физико-математических наук, в 1974 г. защитил докторскую диссертацию. С 1965 г. работал на кафедре кристаллографии ГГУ, с 1974 г. заведовал кафедрой кристаллографии. Читал курсы «Рентгеноструктурный анализ» и «Теория рентгеноструктурного анализа».

В 1973 г. прошел научную стажировку в Институте кристаллографии АН СССР, а в 1979 г. – в ГИФТИ.

В 1984 г. ушел с должности зав. кафедрой кристаллографии и из университета.



В магнитной лаборатории была изготовлена оригинальная аппаратура для изучения фаз и фазовых переходов I рода по скачку теплоемкости в критических точках, а также аппаратура для построения кривой температурной зависимости коэрцитивной силы.



Дипольная магнитометрическая установка (МАГ-65Д) с программным управлением для исследования кинетики фазовых превращений в сплавах.

Разработчики: Б.А. Апаев, Л.Н. Борисевич, В.И. Равин



Лабораторный вискозиметр PB-67TL

Лаборатория элементов и приборов автоматического регулирования продолжала заниматься вопросами измерения вязкости, разрабатывала новые методы и аппаратуру.

В рамках темы «Разработка методов исследования структурированных систем жидких и твердых тел» была создана теория, дополняющая общую теорию электровискозиметрии, что позволило разработать метод автоматического измерения вязкости, на основе которого была изготовлена аппаратура.

Еще одним достижением явилась разработка нового метода измерения сигнала датчиком вязкости путем непосредственного его включения в среду.

Работы проводились в сотрудничестве с Новогорьковским нефтеперерабатывающим заводом.

Согласно Приказу министра высшего и среднего специального образования РСФСР № 378 от 18 августа 1967 г. в ГИФТИ была организована лаборатория теории упругости и пластичности, которую возглавил профессор А.Г. Угодчиков.

1967



АНДРЕЙ ГРИГОРЬЕВИЧ УГОДЧИКОВ



Кафедра и лаборатория теории упругости и пластичности

Родился в 1920 г. в г. Ветлуге Нижегородской губернии. В 1943 г. с отличием окончил Горьковский индустриальный институт по специальности «инженер-механик».

По распределению работал в г. Свердловске старшим инженером на военном заводе. В 1946–1949 гг. учился в аспирантуре по специальности «сопротивление материалов» при Горьковском институте инженеров водного транспорта. В 1950 г. защитил кандидатскую диссертацию, а в 1957 г. в Институте механики АН УССР – докторскую диссертацию. В 1960 г. стал профессором. В 1967–1974 гг. заведовал кафедрой теории упругости и пластичности ГГУ. В 1967–1975 гг. руководил лабораторией, а затем отделом теории упругости и пластичности ГИФТИ. В 1969 г. был выдвинут на должность ректора и до 1988 г. осуществлял руководство университетом.

По его инициативе в 1975 г. был организован Институт механики ГГУ, в который вошли отдел теории упругости и пластичности, отдел динамики систем и Вычислительный центр, до этого входившие в структуру ГИФТИ.

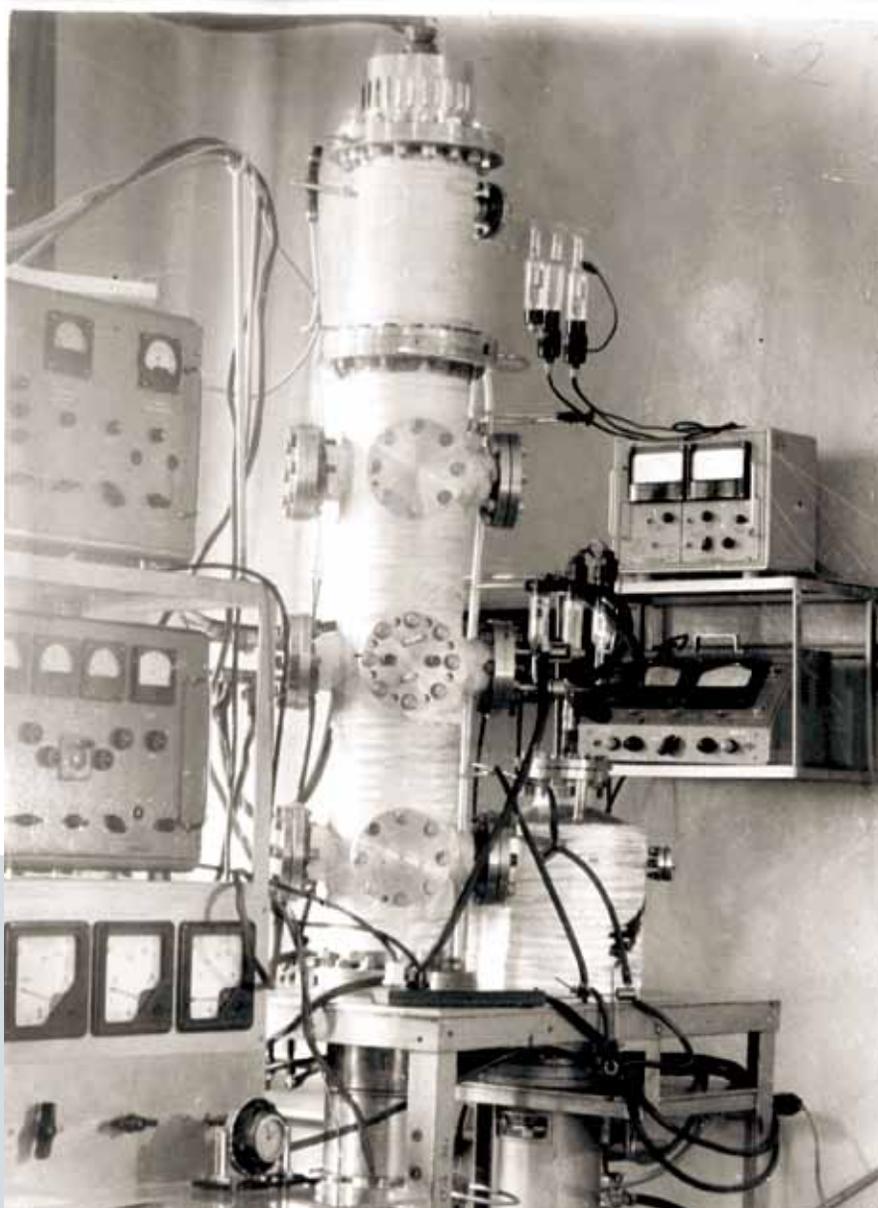
Опубликовал более 150 научных работ, 6 монографий, подготовил 10 докторов и более 50 кандидатов наук. А.Г. Угодчиков награжден орденом Трудового Красного Знамени, медалями «За трудовую доблесть» и «За доблестный труд».

В лаборатории физики полупроводников проводились работы по теме «Теоретическое исследование явлений переноса в реальных полупроводниковых кристаллах».

Коллективом сотрудников под руководством В.А. Толмачова были изучены границы температурной области эпитаксии кремния, исследована особенность легирования кремния донорами в процессе эпитаксиального роста слоя в вакууме. В рамках этой темы под руководством В.Л. Конькова разработаны зондовые методы измерения электрических параметров полупроводниковых пленок и исследованы квантовые эффекты в явлениях переноса.

Наряду с другими результатами, была создана теория трехзондового метода измерения проводимости и зондово-шинного метода измерения постоянной Холла высокоомных эпитаксиальных пленок, проведено обобщение теории зондовых измерений для случая, когда длина пленки и подложки одинакова.

Из годового отчета института



Разработанная в ГИФТИ вакуумная установка для эпитаксии кремния

Продолжалась разработка вакуумной установки для получения четырехслойных эпитаксиальных структур кремния, проводились исследования влияния величины и состава вакуума на структурные и электрические свойства пленок кремния, полученных сублимацией в вакууме.

Из годового отчета института



Э.В. Шитова в лаборатории



В.И. Пашков за выявлением р-п-перехода на установке цилиндрического среза



В лаборатории ЭТТ



В связи с ростом численности и увеличением объема НИР руководство совершенствует структуру лаборатории ЭТТ, организуя группы, которые специализируются на решении определенных научно-технических задач. Это группа имплантации, группа диффузии, группа ускорительной техники, группа диэлектрических пленок, группа фотолитографии. Такая структура улучшала взаимодействие групп «по горизонтали», повышала ответственность за порученный участок работ и оперативность решения рабочих вопросов при выполнении НИР.

В 1967–1969 гг. на ряде всесоюзных и отраслевых конференций по микроэлектронике, физико-химическим основам планарной технологии представляемые нами доклады по применению новых методов диффузионного, а впоследствии и ионного легирования для создания многослойных приборных структур (р-п-р-транзисторов, в особенности) оценивались как пионерские. Именно там завязывались наши контакты с представителями ведущих отечественных предприятий Минэлектронпрома: заводов полупроводниковых приборов (г. Воронеж, г. Фрязино), НИИ «Пульсар», НИИПФ (г. Москва), НИИ «Сатурн» (г. Киев) и др.

Тогда текущий момент П.В. Павлов характеризовал так: «Кажется, мы сделали все, чтобы нас признала наука. Теперь надо, чтобы нас оценила промышленность».

В.С. Туловчиков. От фундаментальных исследований в области физики легирования полупроводников к внедрению технологических разработок в промышленность



В области анализа и синтеза схем электронных вычислительных и управляющих систем и устройств ГИФТИ был одним из ведущих институтов в СССР. Итогом многолетних исследований стала разработка нескольких цифровых управляющих машин типа СПУ, предназначенных для точного наведения уникальных антенных устройств и телескопов на естественные и искусственные космические объекты.



Система СПУ-3 для управления антенными комплексами



Серийную систему назвали СПУ-3, она значительно отличалась от СПУ-2. Система СПУ-3 (1965–1967 гг.) должна была работать с разнообразными антенными комплексами, появилось значительное количество параметров коррекции заданной траектории и поиска объекта и его удержания системой цифрового автосопровождения.

В результате появились три модификации систем СПУ-3. Вид разработанной и изготовленной силами лаборатории и ГИФТИ системы СПУ-3 близок к виду системы СПУ-2, но она имела дополнительную стойку в связи с новыми функциональными возможностями и стойку коммутации двух систем на один объект управления. Система при ее приемке госкомиссией прошла в ГИФТИ все климатические испытания. Два опытных образца систем были изготовлены в ГИФТИ, пять комплектов были изготовлены на опытном заводе НИИП, налажены ее разработчиками – специалистами ПЛ ЭВМ. После коррекции документации по результатам наладки она была передана серийному заводу «Микроприбор».

В результате работы все космические пункты страны были оснащены нашими системами СПУ-3, полностью заменив системы других разработчиков и производителей. Так, на Байконуре, в евпаторийском, симферопольском и уссурийском космических центрах было по пять наших систем, в других по две-три.

На всех престижных космических работах в космических центрах работали сотрудники ПЛ ЭВМ, как представители Главного конструктора систем СПУ.



В 1968 г. в отделе физики полупроводников под руководством Ю.А. Романова и В.А. Толмасова были начаты теоретические и экспериментальные исследования по созданию полупроводниковых периодических многослойных структур (так называемых сверхрешеток). Первые в стране работы по этой теме были начаты одновременно и независимо от группы Л. Эсаки в США. Было открыто новое перспективное направление в физике полупроводников. Первые же результаты вызвали значительный резонанс в научных кругах.

1968



Группа технической документации. Лаборант у множительной установки РЭМ-300к



Группа технической документации. Работа на светокопировальном аппарате

В состав образованного в 1968 г. технического отдела института, возглавляемого главным инженером, вошли:

- группа технической документации,
- группа стандартизации и нормализации,
- группа нормоконтроля,
- патентная служба,
- технический архив.



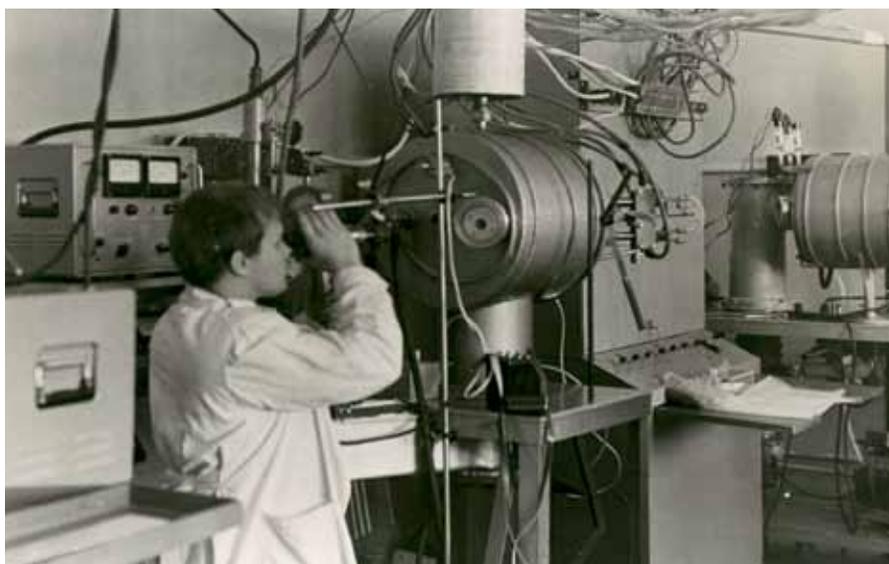
В 1968 году в институте возникло и стало развиваться новое научное направление — физика и технология полупроводниковых сверхрешеток, которое в настоящее время является ведущим направлением в физике полупроводников. Нелегко было получить мировое признание успехов института в этом направлении. Приведу цитаты, свидетельствующие об этом признании. Первая — из учебного пособия: В.П. Драгунов, И.Г. Неизвестный, В.А. Гридчин «Основы наноэлектроники», 2004 г. «С момента появления идеи создания искусственных сверхрешеток, высказанной Л.В. Келдышем в 1962 году, полупроводниковые сверхрешетки представляют собой одну из наиболее развивающихся областей физики твердого тела. Первым изготовил СР на основе гетеропереходов галлий арсенид Эсаки. Интересно отметить, что одновременно с ним на Будапештской конференции в 1970 году результаты по исследованию изготовленной ими сверхрешетки доложили советские ученые из Горьковского физико-технического института (Ю.А. Романов с соавторами). Но они назвали свою работу просто полупроводниковые многослойные периодические структуры, хотя горьковчане использовали технологию, близкую к той, что мы называем сейчас МЛЭ, а Эсаки — жидкую и газовую эпитаксию. Все это привело к тому, что пионерскую работу горьковских ученых редко отмечают наравне с пионерской работой Эсаки. Не последнюю роль в этом очевидно сыграл и ореол нобелевского лауреата».

(В своем выступлении по нашему докладу Эсаки сказал, что нашим методом гомогенные сверхрешетки получить нельзя. Через год Эсаки перешел на МЛЭ.) Публикации и Эсаки, и наши в трудах конференции и в журналах вышли одновременно в 1970 году.

Ю.А. Романов. Штрихи



Ю.А. РОМАНОВ



В лаборатории физики полупроводников



Второй документ — фрагмент рецензии в Phys. Rev. B на мою статью 2006 г.: «I found the revised version of the manuscript to be more readable, despite the fact that it continues to be overloaded with material considered in different earlier papers of the authors. Nevertheless, since the authors strongly insist on the importance of this material, which is certainly mathematically correct, I recommend to accept the manuscript to Phys. Rev. B in its present form. The principal author, Prof Yuri Romanov is a patriarch of the theory of semiconductor superlattices and their interaction with THz fields. Some of his works are well-known, but many papers were published in less visible journals. That is probably one of the reasons why the authors do insist on such an extended form for this paper. In this particular case, I think it is acceptable to yield to their demand».

Ю.А. Романов. Штрихи



Б.А. Тавгер совместно с В.Я. Демиховским впервые предсказали и исследовали квантовые размерные эффекты в тонких полупроводниковых и полуметаллических пленках.



Физики-теоретики.
Конец 1960-х гг.
Слева направо: В.М. Соколов,
Д.Е. Бурланков, М.Ш. Ерухимов,
В.Я. Демиховский,
М.Я. Широбоков, В.В. Васькин

В лаборатории ЭТТ на основе предположения о термодинамической равновесности были теоретически рассчитаны возможные дислокационные структуры в диффузионно-легированном кремнии и найден полный набор параметров, характеризующих дислокационную структуру для кристаллографических направлений с малыми индексами.

Исследовались вопросы комплексообразования и диффузии примесей в полупроводниках.

Было показано, что при облучении вырожденных слоев на кремнии ионами бора и фосфора можно получить высоколегированные слои, а вот при циклической обработке кремния это невозможно. При проведении теоретического и экспериментального исследования параметров диодов был предложен способ инженерного расчета этих параметров.

Из годового отчета института

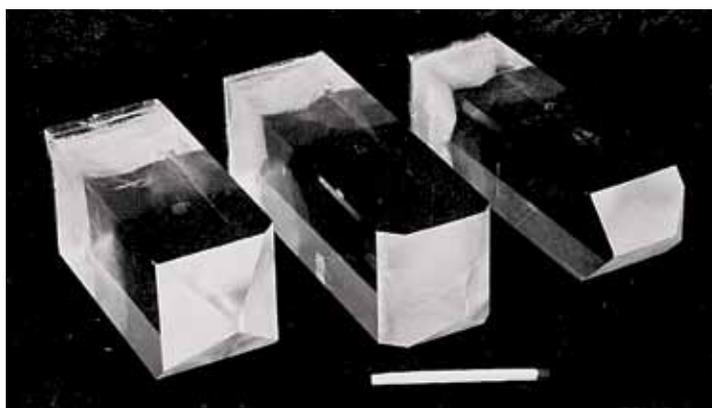
“

Следует отметить, что направления: электроника твердого тела, физика полупроводников и диэлектриков, подобно другим успешно развившимся направлениям (металлофизика, кристаллография), с самого начала организационно оформлялись в виде учебно-научных комплексов (кафедра факультета — лаборатория ГИФТИ), что сыграло огромную роль в быстром последующем развитии этих направлений. В рамках новой тематики решением директивных органов на институт было возложено выполнение важнейших в научном и практическом отношении работ. Несмотря на отделение двух институтов, ГИФТИ оставался динамично растущим с достаточно большим объемом бюджетного финансирования.

В.С. Туловчиков. От фундаментальных исследований в области физики легирования полупроводников к внедрению технологических разработок в промышленность

”

Под руководством А.В. Беллюстина по заданию Государственного комитета по науке и технике при Совете министров СССР было проведено изучение роста и разработаны методика и аппаратура для выращивания нелинейно-оптических кристаллов. Технология была передана в НИРФИ (далее в ИПФ АН СССР), на ее базе был создан центр технологии скоростного выращивания крупногабаритных кристаллов KDP и DKDP, получивший мировое признание.



Кристаллы KDP

Установка для выращивания кристаллов KDP

Выведены решетки Бравэ в 4-мерном пространстве, эта работа имела значение для дальнейшего развития теории симметрии, в частности, симметрии в n -мерном пространстве.

В лаборатории кристаллографии при расшифровке сложных структур бихромата калия и синтетического натрий-цинкового германата была разработана методика расшифровки функции Паттерсона по кратным пикам, представляющая интерес для низкосимметричных структур. Еще одним результатом стало построение теории лавинообразной кристаллизации в растворах. Применение статистического метода к анализу экспериментальных данных позволило сделать заключение об экспоненциальном законе размножения кристаллов.

В лаборатории Б.А. Апаева была разработана новая методика, позволяющая давать количественные оценки изменения основных параметров тонкой структуры зерен поликристаллических сплавов при одноосном растяжении.

Развитие этих исследований позволило получать информацию, облегчающую построение микроскопической теории прочности, пластичности и разрушения.

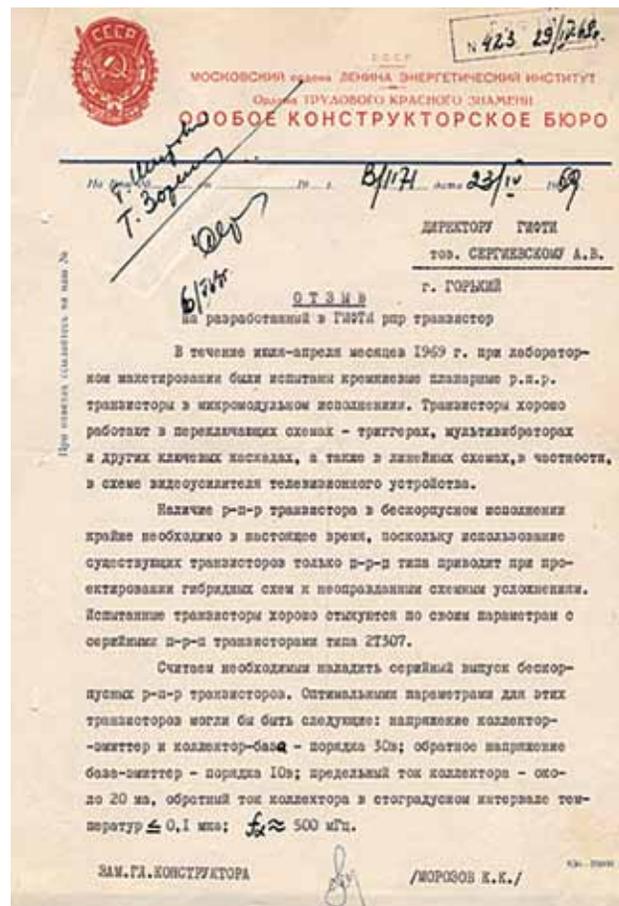
Одной из важнейших административно-научных задач 1969 г. была разработка перспективного плана исследований на 1971–1975 гг. и согласование его с координационными планами АН СССР.

Институт принимал участие в работе совещаний и советов при АН СССР, к примеру, Координационного совета по микроэлектронике АН СССР, заседаниях межотраслевого Совета по микроэлектронике при МЭП.

1969



Главное здание Московского энергетического института



В 1970 г. Особое конструкторское бюро Московского энергетического института, одного из ведущих вузов СССР в области электротехники и электроники, дало положительный отзыв на разработанный в ГИФТИ р-п-р-транзистор.

В нем отмечалась необходимость наладить серийный выпуск разработанных в ГИФТИ транзисторов.



Это было время первых значительных результатов, полученных в отрасли от внедрения наших разработок по технологии планарных диффузионных приборов, р-п-р-транзисторов, в частности. Работы с ЦКБ при ВЗПП (Воронежский завод полупроводников) начались с Договора о научно-техническом сотрудничестве от 19.02.1969 г. и предусматривали наши с В.И. Пашковым длительные командировки в Воронеж. Уже к концу года были получены положительные результаты по применению метода диффузии из стекол для разработки нового типа прибора.

Мы активно участвовали в подготовке производства, в переподготовке кадров, чтобы «сопровожаемые» нами предприятия эффективно и своевременно осваивали новые технологии. К середине 1970 г. разработчики ЦКБ использовали диффузию из стекол для создания всех типов р-п-р и ряда мелкозалегающих структур п-р-п мощных СВЧ-транзисторов. Внедрение технологии на заводе в серийное производство транзисторов позволило повысить выход годных приборов и дать реальный экономический эффект. Этот период можно оценить как пик использования отраслью всех практически важных разработок школы Павлова в области диффузии в полупроводниках.

В.С. Туловчиков. От фундаментальных исследований в области физики легирования полупроводников к внедрению технологических разработок в промышленность



В отделе №2 проводились фундаментальные исследования по радиационно-ускоренной диффузии (В.Т. Карманов), а также по диффузии переходных элементов (Fe, Cr, Co) в арсенид галлия (В.П. Сорвина). Результаты исследований впоследствии широко применялись при производстве полупроводниковых приборов.



В.Г. ВОЛОДЬКО



Д.И. ТЕТЕЛЬБАУМ



В.П. СОРВИНА



В.Т. КАРМАНОВ

Исследуя распределение пробега ионов бора и фосфора в аморфном германии, В.Г. Володько, Д.И. Тетельбаум, Е.И. Зорин и П.В. Павлов показали, что для ионов бора преобладающим механизмом торможения являются неупругие потери энергии, из чего можно было сделать вывод о том, что теория Линдхарда—Шарффа для пары бор—германий правильно предсказывает величину электронного торможения. Для ионов же фосфора основную роль играет упругое торможение, которое определяется потенциалом взаимодействия. Экспериментальные данные свидетельствовали, что для пары бор—германий потенциал Томаса—Ферми является заниженным по сравнению с действительным потенциалом.

В.А. Толмасов и С.П. Светлов разработали конструкцию установки для вакуумной эпитаксии кремния и методику работы на этой установке, позволяющую получать по одной пленке на трех подложках за один цикл откачки или по одной пленке на самой подложке последовательным осаждением из трех различных источников.

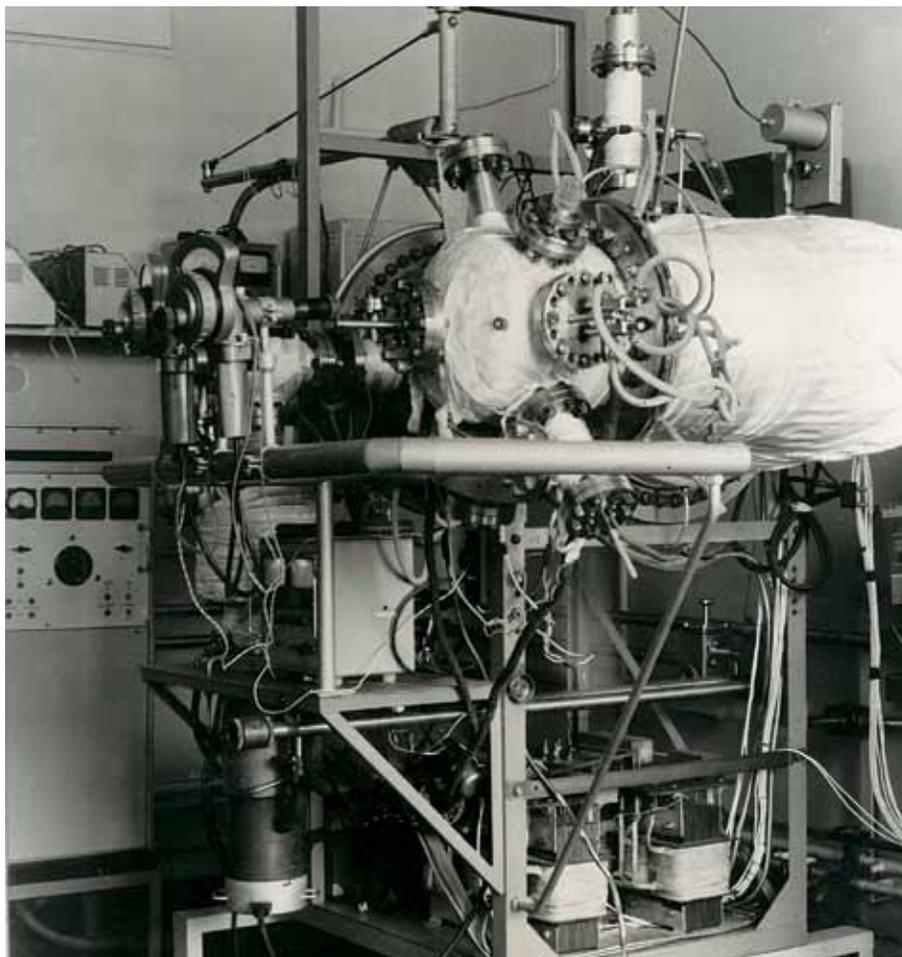
Из годового отчета института

С.П. СВЕТЛОВ



Наряду с разработкой режимов эпитаксии слоев кремния и германия и исследованием их электрофизических и поверхностных свойств, в лаборатории эпитаксиальных структур создавали вакуумные установки для проведения эпитаксии.

Проектировали установки В.А. Толмасов, С.П. Светлов, В.В. Постников, О.А. Кузнецов. Затем эскизы передавались в КБ института, и после обсуждения и согласования, в которых участвовали в основном конструкторы Б.А. Закалов, Ю.К. Макарычев, И.В. Касаткин, Э.Н. Щегольков, готовые чертежи отдавались в экспериментальные мастерские ГИФТИ. Изготовление «тонких» деталей поручалось слесарю высокой квалификации Ю.М. Анিকেеву, в последующей наладке установок принимали участие механик мастерских Ю.В. Севастьянов и механик лаборатории В.В. Зорнин.



Вакуумная установка для эпитаксии кремния

П.А. Иванов и Е.Д. Девицын разработали аппарат ЭВИ-68-АД. В 1969 г. была проведена работа по согласованию и утверждению организацией ВНИИВЭ технической документации и рабочих чертежей этого прибора. Были проведены испытания датчика вязкости в институте ВНИИВЭ г. Донецка на соответствие чертежам в исполнении и испытания на взрывонепроницаемость и взрывоустойчивость образца датчика вязкости.

Несмотря на то, что уже был разработан новый прибор, все еще имелись перебои с выпуском электровискозиметра старого образца. В отчете отмечается, что серийный выпуск электровискозиметра дискретного действия на Одесском заводе приборостроения Министерства приборостроения и средств автоматизации снова оказался сорван.

Работа носит большое народнохозяйственное значение, и для скорейшей ее реализации необходимо привлечение специализированных КБ Министерства приборостроения и средств автоматизации или Министерства нефтяной промышленности для разработки чертежей аппаратуры, пригодных для серийного производства.

Из годового отчета института



П.А. ИВАНОВ



Е.Д. ДЕВИЦЫН

При анализе зависимости оптической однородности кристаллов дигидрофосфата калия (KDP) от условий выращивания А.В. Беллюстин с сотрудниками установили, что основным параметром, определяющим оптическую однородность выращенных из водных растворов кристаллов, является температура и pH раствора, а скорость роста, размеры кристалла, режим регенерации затравки имеют относительно меньшее значение.

В лаборатории кристаллографии





Структура ГИФТИ в 1970 г.:

- отдел физики полупроводников, включающий лабораторию эпитаксиальных структур, лабораторию полупроводниковой электроники;
- отдел электроники твердого тела, включающий лабораторию ионно-лучевого и диффузионного легирования, лабораторию физики диэлектрических пленок, лабораторию сложных полупроводниковых соединений;
- отдел металлофизики, включающий лабораторию кинетики и механизмов фазовых превращений, лабораторию механических методов упрочнения сплавов, лабораторию физических методов исследования сплавов;
- лаборатория теоретической физики;
- лаборатория электронографии;
- лаборатория рентгенографии;
- лаборатория кристаллографии;
- лаборатория подготовки поверхностей;
- отдел динамики систем, включающий лабораторию математического моделирования динамических систем, лабораторию динамики распределенных систем, лабораторию динамики технических устройств;
- отдел теории упругости и пластичности, включающий лабораторию статики и динамики сплошных сред, лабораторию устойчивости тонкостенных конструкций;
- проблемная лаборатория электронно-вычислительных машин, состоящая из лабораторий запоминающих устройств, лаборатории внедрения СПУ, технологической лаборатории, лаборатории элементов и узлов ЦУМ;
- ВЦ ГИФТИ, включающий лабораторию математического моделирования и физико-химических процессов, лабораторию программирования, лабораторию математического обеспечения, лабораторию эксплуатации ЭЦВМ;
- лаборатория вискозиметрии.

На Будапештской конференции по физике и химии полупроводников одновременно с результатами Л. Эсаки были представлены полученные под руководством Ю.А. Романова результаты исследований кремниевой сверхрешетки, изготовленной в ГИФТИ по технологии сублимационной молекулярно-лучевой эпитаксии (МЛЭ).

В рамках исследований физических процессов роста монокристаллических пленок германия и кремния и разработки физических основ технологии получения полупроводниковых приборов на базе эпитаксиальных пленок В.А. Толочасовым, В.В. Постниковым, Т.А. Зевеке, В.Н. Шабановым, С.П. Светловым и другими были разработаны методы получения совершенных эпитаксиальных структур кремния с помощью сублимации кремния в вакууме и пиролиза силана.

Из годового отчета института



Т.А. ЗЕВЕКЕ



В.Н. ШАБАНОВ



В.В. ПОСТНИКОВ



В лаборатории ГИФТИ

И.А. Карпович, Л.М. Батукова, О.Н. Филатов и другие при исследовании электронных процессов в монокристаллических пленках PbS и PbSe, InSe и InAs, на монокристаллических пленках InSb впервые обнаружили и исследовали новое физическое явление – квантоворазмерный эффект, проявляющийся в зависимости ширины запрещенной зоны пленки от её толщины.

Из годового отчета института



О.Н. ФИЛАТОВ



Л.М. БАТУКОВА



И.С. Вишнякова в лаборатории фотолитографии



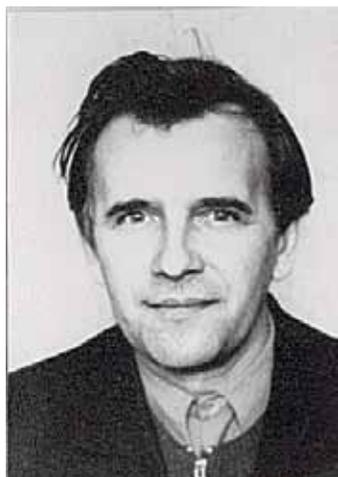
Под руководством А.Г. Угодчикова был проведен анализ уравнений состояния упругопластических сред, разработаны математические модели таких сред и методики численного решения нелинейных краевых задач механики сплошных сред.

А.Г. Угодчиков (слева)

П.В. Павлов, В.И. Пашков и В.С. Туловчиков при выполнении работ по теме «Изготовление стеклообразных источников примеси, исследование возможностей метода легирования кремния из стеклообразных источников и внедрение технологии легирования кремния с использованием стекол в производстве полупроводниковых приборов на Воронежском заводе полупроводниковых приборов» смогли не только разработать метод прецизионного легирования кремния в широком интервале концентрации от 10^{17} см⁻³ до 10^{21} см⁻³ донорной и акцепторной примесями из германиево-

фосфорных и германиево-борных стекол различного состава, но и наладить производство р-п-р-транзистора типа «Пика».

Согласно справке Воронежского завода полупроводниковых приборов – ВЗПП (Предприятие п/я X-5446), внедренный метод легирования кремния из германиевых стекол обладает высокой технико-экономической эффективностью. В 1970 г. экономическая эффективность от внедрения данного метода составила 120 000 рублей.



В.И. ПАШКОВ



Т.Ю. ЧИГИРИНСКАЯ



Г.В. ЗОРИНА



В отзыве ЦКБ ВЗПП на выполненные работы отмечалась перспектива их продолжения: «...Метод позволил создать р-п-р-транзистор «Пика». Регулирование концентрации диффузанта составом стекол обеспечивает гибкость технологии при получении оптимальных диффузионных структур на стадии разработки транзисторов и воспроизводимость легирования на стадии их производства. Метод внедрен в ЦКБ для выпуска опытных партий транзисторов. Учитывая достоинства метода, обеспечивающие высокий процент выхода структур с заданными параметрами, разработанная ГИФТИ технология внедряется на ВЗПП...».

Доведение наших разработок до масштабов серийного производства требовало большого объема работ по авторскому сопровождению их в цехе, анализу экспериментального материала и установлению связи между параметрами диффузионного процесса и качеством приборов, по оформлению документации. Но, прежде всего, это поставка заводу значительного количества стеклообразных диффузантов, изготовленных по специальным техническим условиям.

Ситуация ставила вузовский ГИФТИ на позиции отраслевого НИИ, но – при отсутствии у нас соответствующего статус-кво и технической готовности. План действий разрабатывался нами совместно с руководителями работ и дирекцией. Предлагалось дальнейшие работы вести по отдельным хоздоговорам с ЦКБ и ВЗПП. Изготовление стекол, подготовку технологической документации и поставку партий диффузантов проводить по договору с заводом на основе специально разработанного стандарта предприятия (СТП ГИФТИ).

В.С. Туловчиков. От фундаментальных исследований в области физики легирования полупроводников к внедрению технологических разработок в промышленность



В лаборатории динамики систем проводились исследования ЯЭУ ледокола «Ленин» и других установок энергетического и транспортного назначения. В 1971 г. были выполнены исследования динамики атомно-энергетической установки III блока Белоярской АЭС.

1971

Лаборатория динамики систем ГИФТИ.

Слева направо. 1-й ряд: В.Д. Горяченко, Е.Ф. Сабаев, Н.А. Железцов, Л.В. Смирнов, С.Л. Горяченко, А.Л. Пригоровский. 2-й ряд: И.С. Постников, В.В. Знышев, Е.И. Емельянов, В.И. Будников



Белоярская АЭС



Ледокол «Ленин»

А.С. Алексеев, В.А. Дозоров, Е.В. Прокофьев, Ж.А. Линькова, Т.Б. Макарова, Л.А. Смирнова построили математические модели ряда систем ИФАПЧ и их отдельных узлов и проверили результаты этих моделей на ЭВМ. Экономический эффект от внедрения этих разработок составил более 100 тысяч рублей.

А.С. Алексеев (справа) в вычислительном центре ГИФТИ



АРТЕМИЙ СЕРГЕЕВИЧ АЛЕКСЕЕВ

Родился 19.01.1924 г. После окончания школы поступил в пединститут на физический факультет. Участник Великой Отечественной войны. В 1945 г. вернулся уже на радиофизический факультет ГГУ, который окончил в 1949 г. Поступил в аспирантуру к А.А. Андронову. Кандидатскую диссертацию «Двухпозиционный регулятор температуры с зоной опережения» защитил в 1955 г. С 1950 г. Алексеев стал ассистентом кафедры теории колебаний, а с 1956 г. доцентом этой кафедры. Работал в ГИФТИ зав. лабораторией, зав. Вычислительным центром, затем – зав. лабораторией НИИ ПМК. В 1973 г. защитил в МАИ докторскую диссертацию и получил степень доктора технических наук.

Научные интересы – теория колебаний, теория автоматического регулирования и управления, электронные вычислительные машины.



В вычислительном центре ГИФТИ

В рамках исследований атомной структуры кристаллов соединений переходных металлов со сложными органическими лигандами Т.Н. Тарховой, Н.К. Акатовой и Ю.Н. Дроздовым было закончено полное определение и уточнение методом наименьших квадратов структуры синтетического кристалла комплексного соединения Co(III) с тиосемикарбазоном. В процессе расшифровки удалось уточнить химическую формулу этого соединения, была доказана трехдентатность лигандов и установлен способ присоединения его в координационной сфере Co(III) .

Из годового отчета института



Ю.Н. ДРОЗДОВ



Н.К. АКАТОВА



В лаборатории ГИФТИ



Кафедра и отдел теории упругости и пластичности

В отделе теории упругости и пластичности А.Г. Угодчиков, Ю.Г. Коротких, В.Г. Баженов и С.М. Белевич разработали математическую модель упругопластических сред, основанную на концепции кинематического и изотропного упрочнения с учетом влияния температуры гидропластического давления и скорости деформирования, а также алгоритм ее практической реализации.

В лаборатории вискозиметрии П.А. Иванов и Е.Д. Девицын разработали метод приведения текущей координаты вязкости, на основе его использования разработали аппаратуру для непрерывного измерения вязкости на потоке и передали её Новогорьковскому нефтеперерабатывающему заводу.

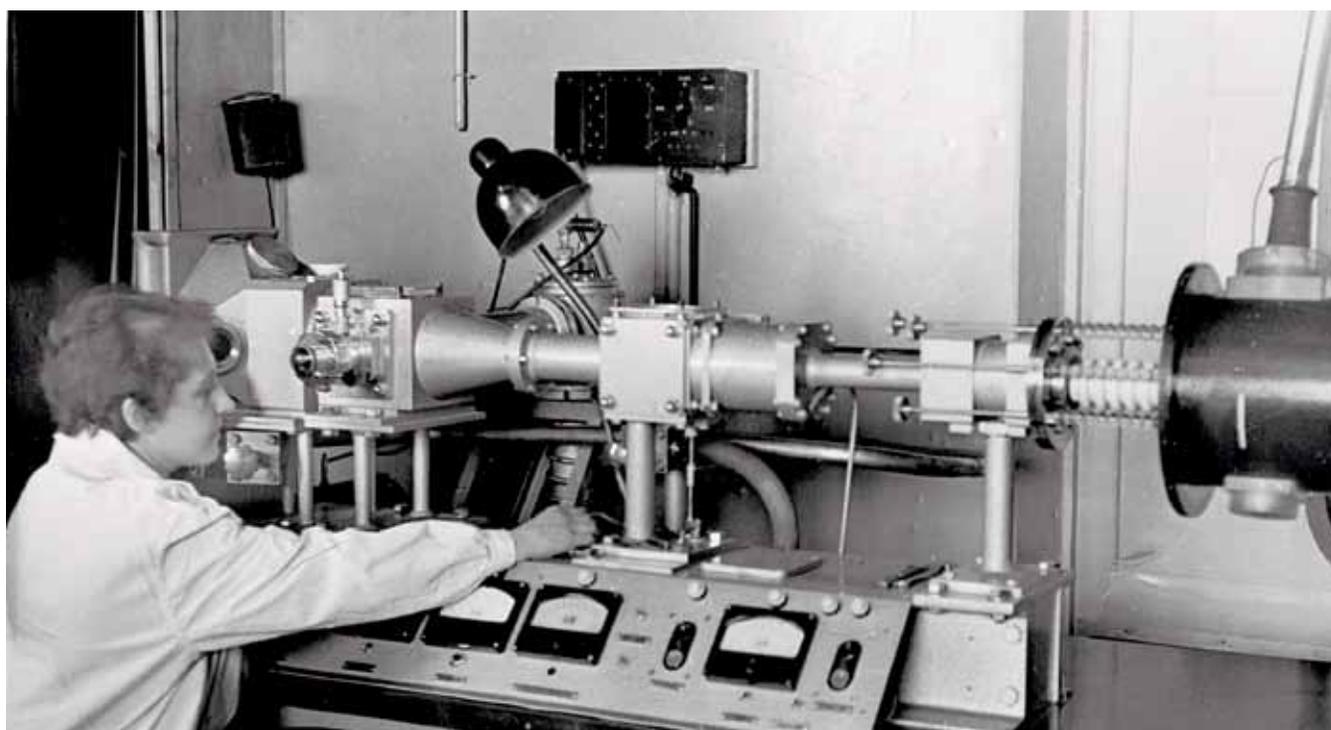
Из годового отчета института

Одним из важнейших результатов, полученных по направлению «Физика полупроводников», стало обнаружение эффекта уменьшения межплоскостного расстояния в кремнии при облучении ионами средних энергий на глубинах, превышающих пробег ионов, был установлен факт изменения времени жизни носителя тока на тех же глубинах. В результате теоретического и экспериментального исследования влияния самонаведенных дислокаций на многокомпонентную диффузию примеси в кремнии был дан теоретический анализ явления компенсации при совместной диффузии, уменьшающей дефектность легированных слоев.

Из годового отчета института

При обсуждении результатов наших работ с промышленностью, П.В. Павлов все настойчивей требует от нас с В.И. Пашковым больше внимания уделять работе над кандидатскими. Мы, конечно, это понимали, но уж очень увлекательным было поле деятельности. Виталий из тонкого экспериментатора переквалифицировался в физика-теоретика. Он искал согласия с экспериментом своей теории диффузии примесей в слоях с самонаведенными дислокационными структурами, чтобы использовать ее для объяснения аномального поведения примесей в легированных приборных структурах.

В.С. Туловчиков. От фундаментальных исследований в области физики легирования полупроводников к внедрению технологических разработок в промышленность

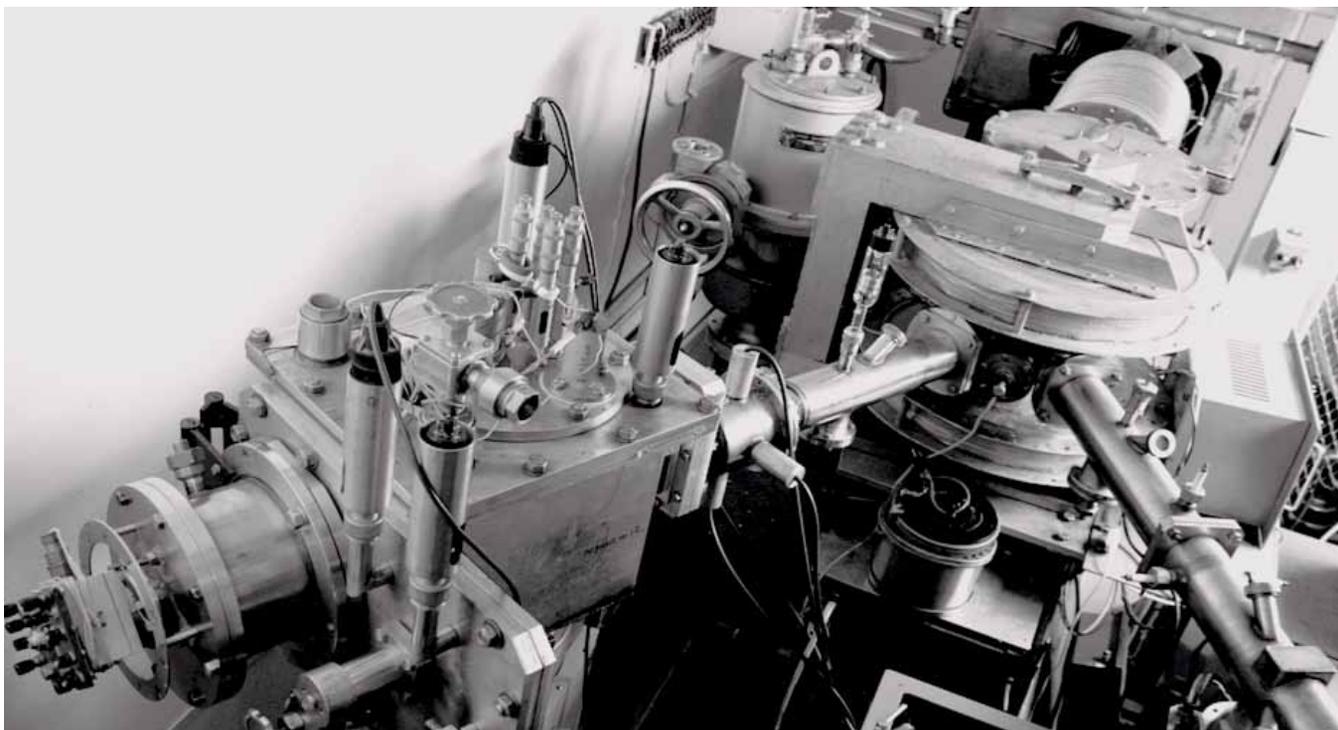


И.Е. Грибова за работой на горизонтальном электронографе

На Запорожском титано-магниевом комбинате состоялось экспериментальное апробирование и внедрение метода измерения проводимости и коэффициента Холла различных материалов.

В рамках исследований по физике твердого тела в ГИФТИ впервые была осуществлена интеграция в одном технологическом процессе ионной имплантации примесей и эпитаксии в вакууме, что позволило значительно расширить пределы концентрации легколетучих примесей в эпитаксиальных слоях кремния.

1972



Ионно-лучевая установка

“

Признанием приоритета ГИФТИ и его достижений в области ионной имплантации явилось проведение в г. Горьком (Н.Новгород) научной конференции «Физические основы ионно-лучевого легирования» – предшественника регулярных Всероссийских конференций «Физические и физико-химические основы ионной имплантации», проводимых каждые 2 года (с 2006 г.). В сборнике трудов конференции опубликован ряд статей, отражающих крупные достижения сотрудников лаборатории № 2 и кафедры электроники твердого тела в исследовании ключевых проблем физики взаимодействия ионов с твердым телом.

Д.И. Тетельбаум. Лаборатория № 2

”



Понимая очевидную пользу сотрудничества, ЦКБ ВЗПП заключает с нами хоздоговор по теме «Разработка физических и технологических основ формирования транзисторных структур на кремнии ионно-лучевым методом». Фактически это было практическое приложение результатов наших диссертационных исследований по актуальным аспектам кремниевых интегрированных технологий в микроэлектронике. В первую очередь в этой работе решались вопросы совмещения базовых высокотемпературных операций диффузии – окисления с имплантацией и техникой планарного маскирования пленками окислов и нитридов кремния, синтезируемых при низких температурах, что требовалось для создания БИС. В акте приемки НИР отмечалось: «Разработана ионно-планарная технология получения мелких р-п-р-транзисторов. Контрольные партии приборов показали увеличение выхода годных приборов с 40% до 70%. Отработаны режимы легирования тонких до 0,2 мкм эмиттерных слоев имплантацией мышьяка, что позволило создать п-р-п СВЧ-транзисторы и р-п-р дополняющие транзисторы для биполярных ИС, практически без изменения базовой диффузионной технологии и при значительном расширении функциональных возможностей схем».

В.С. Туловчиков. От фундаментальных исследований в области физики легирования полупроводников к внедрению технологических разработок в промышленность



В.С. ТУЛОВЧИКОВ



В.А. Усков, П.В. Павлов, А.Ф. Хохлов

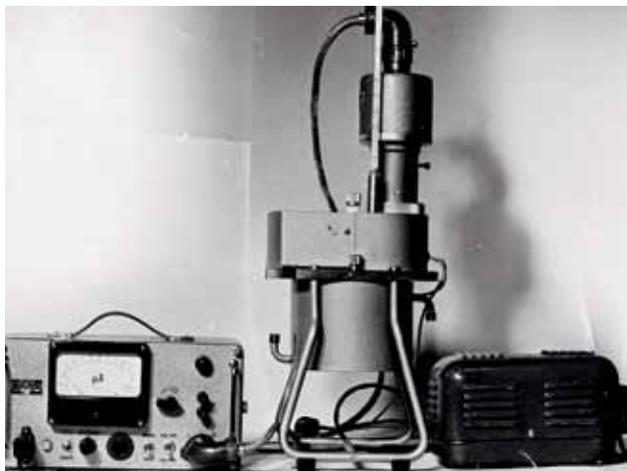


С предложениями о сотрудничестве в институте чаще стали бывать руководители и главные специалисты ведущих организаций МЭП из Москвы, Зеленограда, Фрязино, Киева, Минска. Для обсуждения перспектив развития отрасли в части новых технологий микроэлектронной элементной базы нового поколения П.В. Павлова приглашали участвовать в работе НТС и заседаний коллегий МЭП, МПСС, секций Проблемных советов по микроэлектронике Академии наук и Минвуза СССР. На некоторых из них с содокладом по конкретным разработкам доводилось выступать и мне. Информация «с мест» воспринималась центром всегда с интересом. Так Павел Васильевич выводил нас в «люди». Ездили с ним Е.И. Зорин, Э.В. Шитова, Д.И. Тетельбаум, А.Ф. Хохлов и др. Конечно, процедура такого «отчета» ответственна и волнительна. Тем сильнее чувство удовлетворения от достигнутого.

В.С. Туловчиков. От фундаментальных исследований в области физики легирования полупроводников к внедрению технологических разработок в промышленность



Электровискозиметр ЭВИ-68А был окончательно доработан в ГИФТИ и внедрен на Новогорьковском нефтеперерабатывающем заводе. Продолжилась работа над вискозиметром ЭВИ-72, предназначенным для измерения вязкости шлаков цветных металлов.



Ротационный
реоэлектровискозиметр
РЭВИ-70



Микроэлектровискозиметр
ВИР-72



Ротационный вискозиметр
РВ-К-71-ТА

Под руководством Б.А. Апаева проводились исследования фазовых превращений в аустенитно-ферритных сталях типа 08Х02Н10Г6. Было установлено, что максимальное количество дельта-феррита образуется в центре слитков и в сплавах с наибольшим содержанием хрома и наименьшим – никеля. Также было обнаружено снижение количества дельта-феррита при модифицировании жидкого металла церием, ниобием, цирконием и бором.

В отделе теории упругости и пластичности при исследовании устойчивости состояния равновесия линейного объекта общего вида с системой регулирования переменной структуры были получены необходимые и достаточные условия устойчивости состояния равновесия в «целом».

Была рассмотрена устойчивость равновесного состояния одномерного упругого стержня с внутренним тепловыделением, составлена распределенная математическая модель динамики и изучены условия самовозбуждения продольных акустических автоколебаний в таких стержнях как с учетом, так и без учета теплопроводности материала.

Из годового отчета института

В 1970 г. в ГИФТИ была организована лаборатория № 6. Научные исследования проводились по темам:

1. Некоторые вопросы кинетической теории явления переноса в твердых телах.
2. Разработка методов исследования и контроля электрофизических параметров полупроводниковых материалов и структур.



Лаборатория № 6.

1-й ряд: А.В. Резвов, А.С. Перов,
В.Н. Горшенков.

2-й ряд: М.П. Басова, Г.А. Новикова,
В.Л. Коньков, А.П. Касаткин,
Н.И. Павлов.

3-й ряд: Ю.И. Якунин, Н.А. Денисова,
Т.И. Вязова, В.И. Голубев

В лаборатории кристаллографии Э.А. Кузьмин, разрабатывая методики расшифровки атомной структуры кристаллов, на основе данных о межатомных расстояниях, ввел новое понятие векторной системы отрезков и на основе этого понятия провел систематический анализ межатомной функции для самого общего случая асимметричного кристалла и предложил способ выделения из всей сложной функции Паттерсона небольшого фрагмента, достаточного для получения всей структуры.

Под научным руководством А.В. Беллюстина была доказана возможность существенного повышения оптической однородности кристаллов дигидрофосфата калия путем отжига при температурах 130-150°C и выдержке, соответственно, 1,5-0,5 часа.

Из годового отчета института

Начатое в 1972 г. обучение студентов работе на ЭЦВМ в режиме диалога на языке Бейсик, в 1973 г. уже шло полным ходом. Для этого были созданы все условия: Вычислительный центр ГИФТИ был оснащен необходимым оборудованием, имелся соответствующий математический аппарат.

1973



Обработка данных на ЭВМ «Наири»,
инженер А.В. Янаева

Важно отметить, что учебная работа на такой системе может проводиться одновременно с решением задач в режиме пакетной обработки информации. Таким образом, в системе исключаются неизбежные потери машинного времени, связанные с временем, необходимым студенту для обдумывания действия за пультом.

Под научным руководством Э.А. Кузьмина на основе впервые предложенного аналитического подхода к функциям выделения Ю.Н. Дроздовым, Р.И. Бочковой и Ю.Н. Сафьяновым была разработана теория расшифровки функции межатомных векторов по кратным пикам, в частности оригинальная теория векторных подсистем для эффективного использования симметрии кристаллов.

На основе теоретических положений были предложены методы, позволившие полностью расшифровать структуры четырех соединений: $\text{Ca}_2\text{VO}_4\text{Cl}$, K_2SmF_5 , KSmF_4 , $\text{K}_2(\text{SO}_4)_3$.

В 1973 г. к. ф.-м. н. Т.С. Кунцевич присуждена Федоровская премия Академии наук СССР за цикл работ по теории обобщенной симметрии.



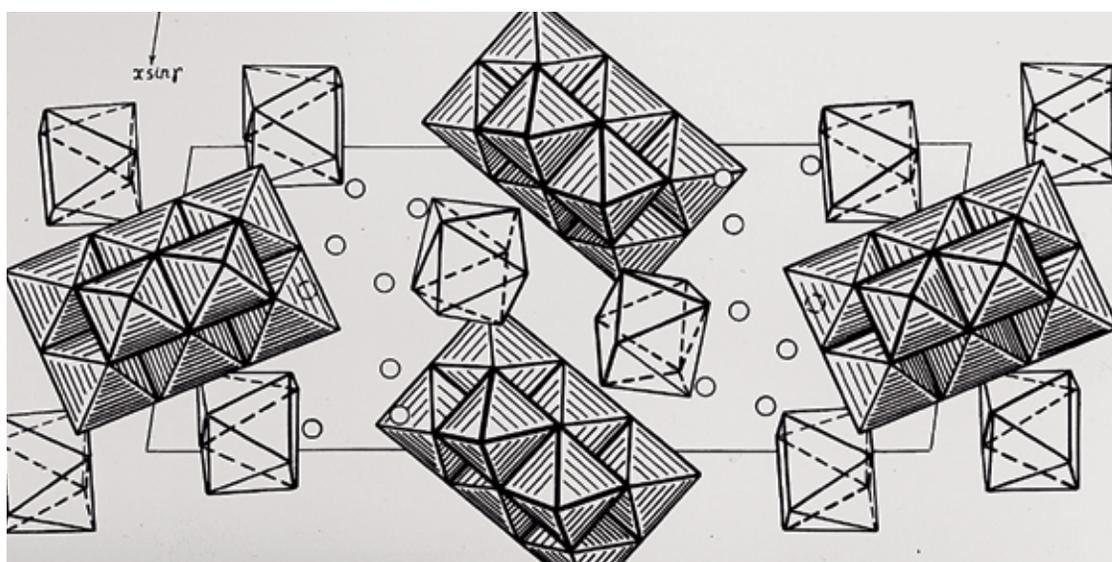
Т.С. КУНЦЕВИЧ



Р.И. БОЧКОВА



Ю.Н. САФЬЯНОВ

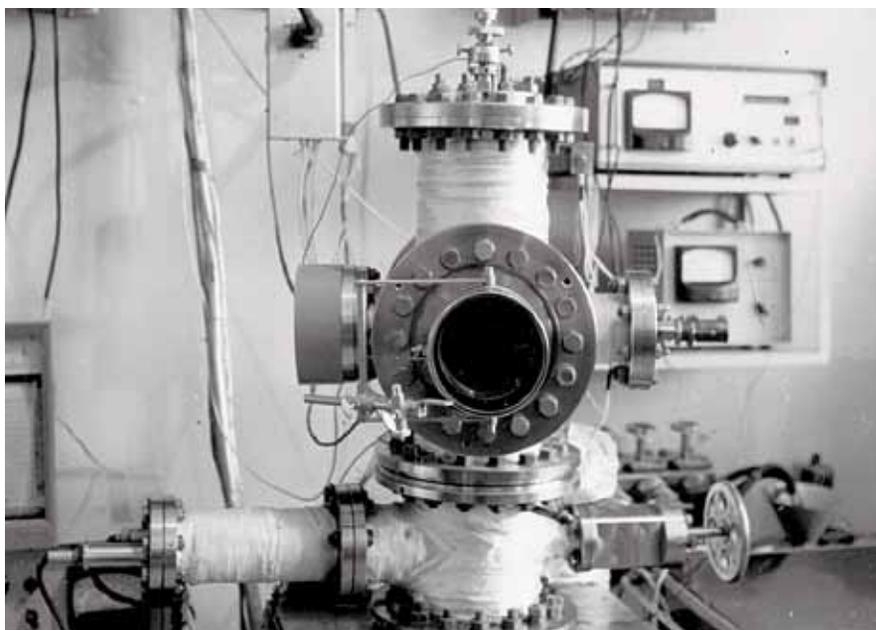


Кристаллическая структура синтетического соединения декаванадата иттрия в виде координационных полиэдров. Расшифрована Ю.Н. Сафьяновым

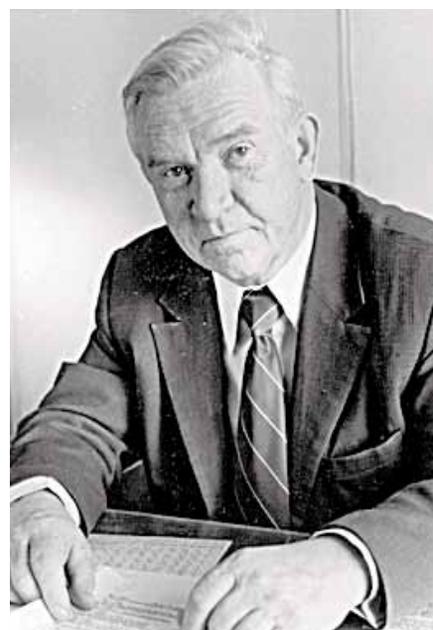
Б.А. Апаев с сотрудниками при разработке измерительных приборов для изучения фазовых превращений в сплавах изготовил макет установки для исследования превращений в ферромагнитных материалах под воздействием деформации. Аналогичных зарубежных установок на тот момент не существовало.

Был установлен ряд новых закономерностей процесса распада мартенсита при отпуске сталей, и исследовано влияние импульсных давлений на кинетику фазовых превращений. По результатам этих исследований были даны рекомендации по упрочнению сплавов в промышленных условиях и изготовлен опытный образец пондеромоторного магнитометра с повышенной чувствительностью. Эта работа завершилась изготовлением установки для исследования фазовых превращений в парамагнитных сплавах, которая впоследствии была внедрена на Верхне-Салдинском металлообрабатывающем заводе.

Из годового отчета института



Разработанный в ГИФТИ электронограф медленных электронов. 1973 г.



Б.А. АПАЕВ

В отделе электроники твердого тела разработаны:

- Новая методика измерения поверхностной проводимости локальных диффузионных областей полупроводниковых структур.
- Технология производства р-п-р аналогового транзистора КТ-315 с применением метода ионной имплантации и технология детектирующего диода на основе эпитаксиальных слоев кремния, легированных Al, с чувствительностью $p \geq 300$ мкВ/мкВт и $KCB \leq 1,6$ при $f=1-10$ ГГц.

Под руководством Ю.А. Романова:

- Проводились теоретические исследования пучковой неустойчивости в периодических полупроводниковых структурах, показавшие, что такие системы перспективны для создания твердотельного аналога ЛБВ СВЧ-диапазона.
- Разработан метод решения задачи о проникновении электромагнитных волн в плазму с общим зеркально-диффузным механизмом рассеяния.

В рамках решаемых отделом № 2 задач в части бюджетных и хоздоговорных работ сотрудники отдела Ю.С. Попов и Т.В. Белич проводили исследования свойств полученных слоёв на широком классе полупроводниковых материалов: простых и сложных, широкозонных и узкозонных – Ge, Si, GaAs, InSb. Разнообразие объектов потребовало множества методов исследования.

Определенная трудность в работе состояла в том, что все методики измерения собирались на основе имеющейся в институте измерительной техники. Не было ни одной заводской установки. Приходилось самим разрабатывать конструкцию измерительных ячеек. Агрессивная среда, широкий диапазон температур измерения требовали тщательной подборки

материалов для ячеек, электродов, контактов, разработки 9 электролитов. Приходилось заниматься миниатюрными паяльными работами.

Обширная база полученных данных дала четкую корреляцию толщин нарушенных слоев с величиной пробегов внедряемых ионов.



Т.В. БЕЛИЧ



Ю.С. Попов со студентами

Экспериментальное распределение радиационных дефектов, являющихся эффективными центрами рекомбинации, совпало с расчетными (методом Монте-Карло) распределениями первично созданных дефектов лишь для зон около 10 (12) ион/см². Исследования также выявили разницу в скорости на-

копления дефектов вблизи поверхности и в районе их теоретического максимума, что при дальнейшем увеличении дозы приводило к послойной аморфизации, которая наблюдалась у других исследователей.

П.В. Павловым, В.И. Пашковым и В.С. Туловчиковым был разработан новый метод легирования кремния из германиевых стекол для изготовления базовых слоев транзистора в условиях крупносерийного производства, была создана ионно-планарная технология изготовления кристаллов для аналога транзистора КТ-315.

1974



Транзисторы, разработанные в ГИФТИ



Промышленная установка ионного легирования в цехе Фрязинского приборостроительного завода. Установка «Везувий»

“

Являясь предприятием, серийно осваивающим ионно-лучевую технологию, ФЗПП предложил нам провести разработку новой технологии изготовления ионно-планарных р-п-р-транзисторов в условиях промышленного производства как совместную НИОКР. Накопленные результаты по изучению физических процессов при имплантации примеси в кремний показали, что, в силу ряда достоинств и потенциальных возможностей, ионно-лучевая технология становится универсальным, серийно пригодным инструментом в создании полупроводниковых приборов. Отметим, что в то время завод был своеобразной «творческой площадкой» отрасли, где решение указанных задач обеспечивалось плодотворным взаимодействием физиков, инженеров-технологов, разработчиков приборов и инженеров-конструкторов ионно-лучевых установок.

В.С. Туловчиков. От фундаментальных исследований в области физики легирования полупроводников к внедрению технологических разработок в промышленность

”

В.А. Толмасов, В.Н. Шабанов и Т.А. Зевеке занимались разработкой миниатюрных электродинамических и электроакустических линий задержки. В результате был рассчитан и изготовлен двухканальный микрополосковый переключатель с навесными р-п-диодами типа КА-517. Кроме этого, была разработана технология, позволяющая получать высококачественные структуры р⁺-п-р-п⁺ на площади 40x10 мм².

В 1974 г. была сконструирована и изготовлена автоматическая баллистическая установка МАГ-74 БА.

В отделе Б.А. Апаева проводились исследования фазовых превращений и свойств штамповой стали 4Х4М1ВЗФ, были указаны пути повышения ее прочности. Проведен расчет напряженно-деформированного состояния образцов в зависимости от способа закалки стали, показаны

способы подавления трещинообразования, и установлено, что при образовании и распаде дельта-феррита возникают равновесные и неравновесные состояния фаз, а прочность стали увеличивается при повышении содержания равновесного дельта-феррита.

Автоматическая баллистическая установка
МАГ-74 БА



И.Е. КУРОВ

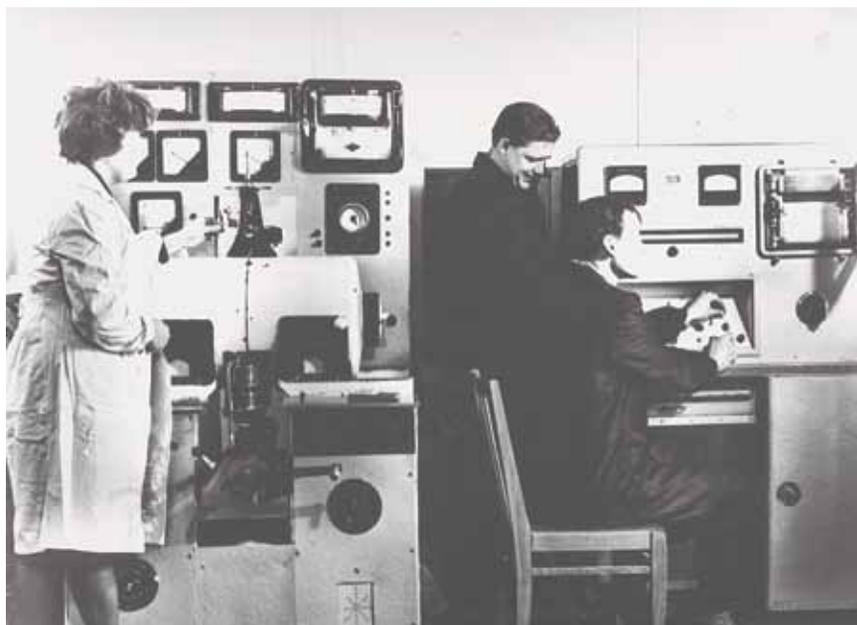


В первые годы научной деятельности в магнитной лаборатории было 4 сотрудника, в 1963–1968 гг. количество сотрудников удваивается, а к 1968 г. оно возросло до 30 человек. С 1960 г. в отделе проводились работы по изучению воздействия деформаций, импульсных давлений и импульсных магнитных полей на фазовые превращения. С 1963 г. большой объем исследований был связан с изучением фазовых превращений в высокопрочных сплавах. Стремительный рост лаборатории привел к тому, что в 1970 г. на базе магнитной лаборатории отдела физики твердого тела был организован отдел металлофизики, впоследствии переименованный в отдел №5. Можно сказать, что в этот момент материаловедческая практика ГИФТИ полностью организационно оформилась. Научная деятельность отдела металлофизики под руководством Б.А. Апаева сосредоточилась на исследовании свойств и структуры металлов и разработке исследовательской аппаратуры.

В 1967 г. на базе кафедры экспериментальной физики физического факультета была организована кафедра физики металлов. После образования кафедры её возглавил И.Е. Куров. Однако взаимодействия между кафедрой и лабораторией не сложилось. Отчасти это было связано с тем, что кафедра и отдел располагались в различных зданиях (кафедра находилась по адресу ул. Свердлова (Большая Покровская), 37, тогда как отдел находился на проспекте Гагарина, в корпусе 3). Отчасти это было вызвано тем, что руководители подразделений занимались различными проблемами материаловедения и придерживались различных подходов к исследованиям. Отдел в основном ориентировался на экспериментальные исследования магнитных свойств и практическое создание исследовательского оборудования. Кафедра сосредоточила свои усилия на исследовании процессов деформации и разрушения материалов.



В 1974–1975 гг. в лаборатории электронографии электронно-микроскопическим методом, а также методом дифракции электронов высоких и низких энергий изучались структуры поверхности сложных полупроводников и диэлектриков. Большинство работ были выполнены совместно с отделами физики полупроводников и электроники твердого тела.



Т.М. Зотова



Л.Н. Знышева

Сотрудники лаборатории электронографии проводят исследования на электронных микроскопах УЭМВ-100, ЭМ-100 лм, Tesla и электронографе ЭГ-100А

На основании Постановления Совета министров РСФСР от 7 июня 1974 г. №335-26 и Приказа Минвуза РСФСР от 28 августа 1974 г. №366 был создан Научно-исследовательский институт механики Горьковского университета. В него вошли отдел теории упругости и пластичности ГИФТИ, отдел динамики систем ГИФТИ и Вычислительный центр. Результаты работы этих отделов за 1974 г. были представлены в годовом отчете ГИФТИ.



Здание Института механики ГГУ
(пр. Гагарина, 23, корп. 6) в 1974 г.



По направлению «механика твердых тел» проводились исследования по проблеме «Прочность и пластичность». Была разработана методика определения скалярных функций для уравнений ползучести.

В этом же году были созданы методики, алгоритм и программа для ЭВМ расчета на прочность тонкостенных асимметричных оболочек (в геометрически нелинейной постановке) и пространственных стержневых систем.

В результате исследований были разработаны:

- метод численного решения задач ударного выпучивания упругих оболочек вращения в геометрически нелинейной постановке,
- численный метод решения нелинейных двумерных задач динамики упругопластических оболочек при силовых и тепловых воздействиях импульсного типа,
- численный метод описания статистического и динамического развития трещин в зоне концентраторов с учетом упругопластической работы материала.

Директором ГИФТИ был назначен И.А. Карпович.

1975



ИГОРЬ АЛЕКСЕЕВИЧ КАРПОВИЧ

После создания НИИ механики ГГУ в структуре ГИФТИ:

- отдел физики полупроводников, включающий лабораторию эпитаксиальных структур, лабораторию полупроводниковой электроники;
- отдел электроники твердого тела, включающий лабораторию ионно-лучевого и диффузионного легирования, лабораторию физики диэлектрических пленок, лабораторию сложных полупроводниковых соединений;
- отдел металлофизики, включающий лабораторию кинетики и механизмов фазовых превращений, лабораторию механических методов упрочнения сплавов, лабораторию физических методов исследования сплавов;
- лаборатория теоретической физики;
- лаборатория электронографии;
- лаборатория рентгенографии;
- лаборатория кристаллографии;
- лаборатория подготовки поверхностей;
- проблемная лаборатория электронно-вычислительных машин, состоящая из лабораторий запоминающих устройств, лаборатории внедрения СПУ, технологической лаборатории, лаборатории элементов и узлов ЦУМ;
- лаборатория вискозиметрии.

Родился в 1931 г. Окончил физический факультет Ленинградского университета в 1953 г. по специальности «физика», аспирантуру при ЛГУ в 1956 г., в 1958 г. защитил диссертацию на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук.

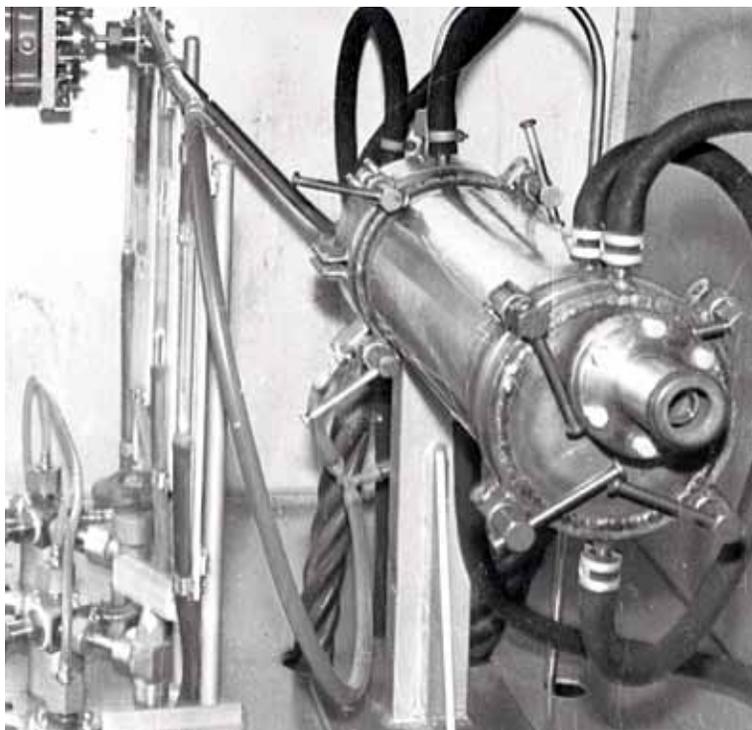
До сентября 1959 г. работал младшим научным сотрудником и ассистентом кафедры электрофизики ЛГУ. С 1959 г. в связи с избранием по конкурсу на должность доцента кафедры физики диэлектриков и полупроводников работал на физическом факультете ГГУ (ННГУ).

Доктор физико-математических наук (1974 г.), профессор кафедры физики диэлектриков и полупроводников (ФДП, 1975 г.), в 1963–1997 гг. – зав. кафедрой ФДП.

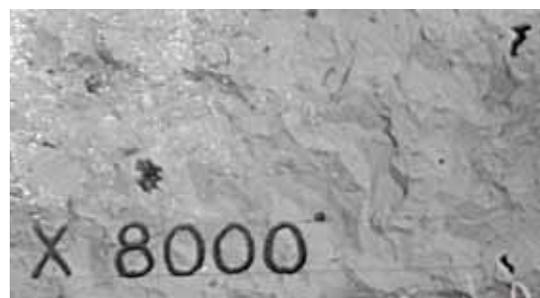
В 1975–1985 гг. – директор ГИФТИ, профессор кафедры физики полупроводников и оптоэлектроники (1997 г.). Почетный работник высшего образования России (1996 г.), заслуженный деятель науки РФ (1999 г.), заслуженный профессор ННГУ.

Область научных интересов – электронные и фотоэлектронные явления на поверхности и гетерограницах полупроводников и в полупроводниковых гетеронаноструктурах. Опубликовал в соавторстве около 300 статей и научных публикаций, соавтор 3 изобретений. Соавтор с Д.О. Филатовым учебного пособия «Фотоэлектрическая диагностика квантово-размерных гетероструктур». Основал научную школу по фотоэлектрическим явлениям в полупроводниковых гетеронаноструктурах. Под его руководством было защищено более 30 кандидатских и докторских диссертаций.

В 1975 г. был создан модернизированный реактор установки эпитаксиального наращивания слоев Ge и Si гидридным методом, который был передан Горьковскому научно-исследовательскому приборостроительному институту.



Модernизированный реактор установки эпитаксиального наращивания слоев Ge и Si гидридным методом



Вид поверхности пленки Ge на LiNbO_3

В ГИФТИ были получены монокристаллические сложные структуры LiNbO_3 как основа для акустоэлектронных приборов. Разработка внедрена в Радиотехническом институте АН СССР.



Лаборатория полупроводниковой электроники СВЧ была организована в составе отдела физики полупроводников ГИФТИ осенью 1970 г. Инициаторами создания лаборатории являлись: к. ф.-м. н. Юрий Анатольевич Романов, с. н. с. Марк Иванович Овсянников, к. т. н., с. н. с. Владимир Николаевич Шабанов. Первым заведующим лабораторией был назначен к. ф.-м. н. Ю.А. Романов. После назначения его в 1974 г. на должность зам. директора по НИР ГИФТИ обязанности заведующего лабораторией стал исполнять В.Н. Шабанов.

Основные задачи лаборатории формулировались в соответствии с ее названием, а именно: поиск и исследования новых физических эффектов в многослойных полупроводниковых эпитаксиальных структурах, обеспечивающих решение задач создания новых высокочастотных полупроводниковых приборов либо существенное улучшение характеристик известных аналогов.





Для обеспечения решения научно-технических задач в лаборатории полупроводниковой электроники СВЧ были сформированы три группы. Первая группа – физиков-теоретиков, руководитель к.ф.-м.н. Ю.А. Романов.

Вторая группа под руководством М.И. Овсянникова занималась исследованием физики и химии роста и вопросами легирования многослойных эпитаксиальных структур на основе кремния. В качестве базовой технологии использовался предложенный и активно разрабатываемый в ГИФТИ метод сублимационной молекулярно-лучевой эпитаксии.

Третья группа под руководством В.Н. Шабанова занималась физикой и технологией СВЧ полупроводниковых приборов. Ее задачами, в первую очередь, являлась разработка и развитие физических и технологических основ создания СВЧ полупроводниковых приборов и устройств импульсной техники с применением результатов теоретических и экспериментальных исследований.

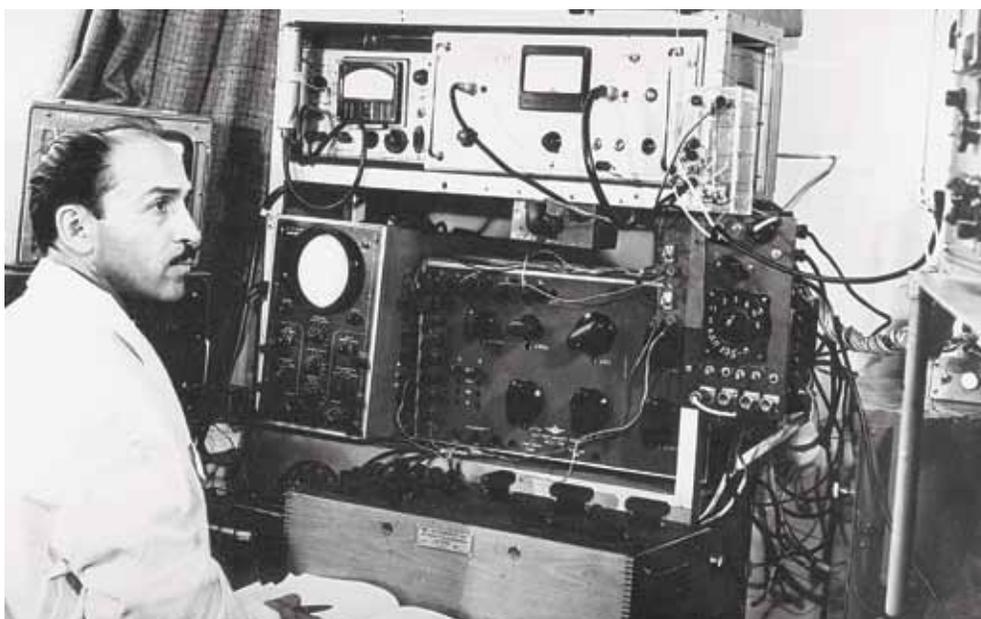
А.В. Корнауов. Развитие СВЧ-электроники в ГИФТИ



М.И. ОВСЯННИКОВ



Ю.А. РОМАНОВ



В отделе физики
полупроводников

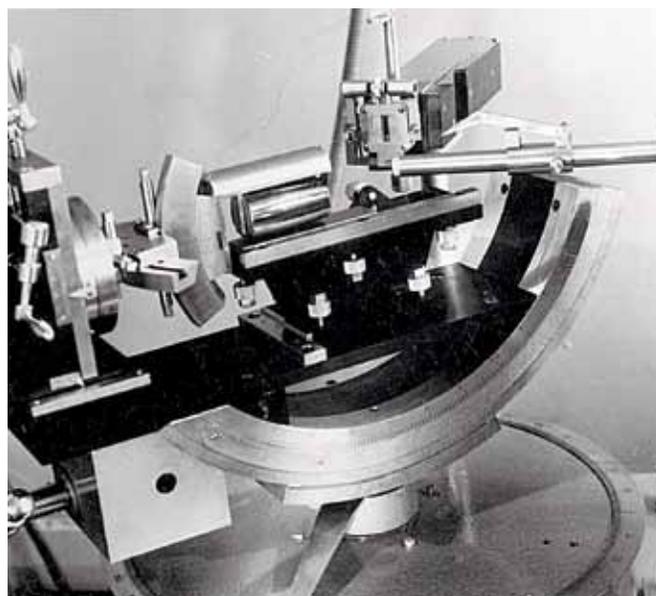
С 1963 г. из рентгеновской группы была образована лаборатория рентгенографии. Заведущим был назначен В.Н. Щербаков. С 1964 г. лаборатория включилась в работы, проводимые отделами института по направлению «Физика полупроводников и диэлектриков».

Проводя исследования, сотрудники лаборатории одновременно разрабатывали новейшую и совершенствовали существующую рентген-съемочную аппаратуру: комбинированный дву- и трехкристаллический спектрометр, гониометры «ГРОМИС-1» и др.

Из годового отчета института



Настройка рентгеновского гониометра. Зав. лабораторией В.Н. Щербаков (справа)

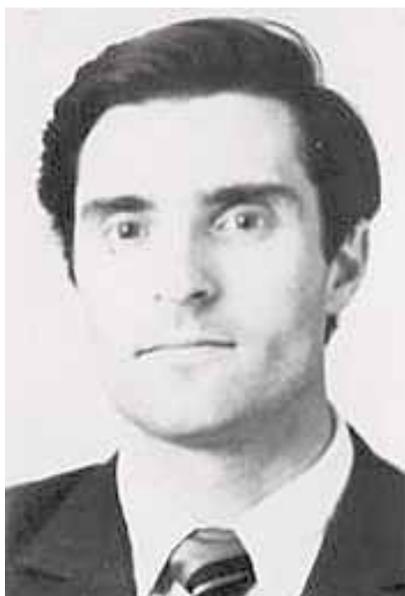


Рентгеновский гониометр ориентирования кристаллов «ГРОМИС-2». Разработка 1975 г.

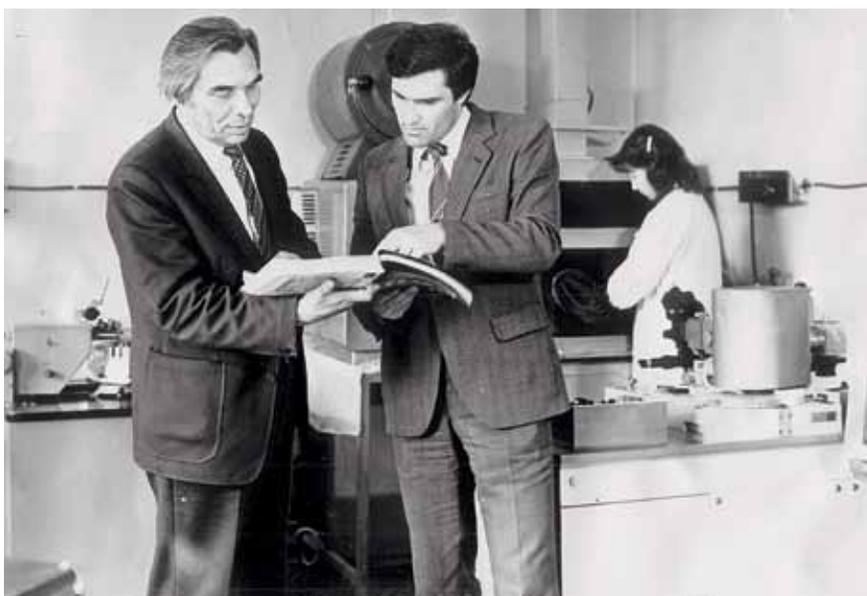
Под руководством П.В. Павлова А.Ф. Хохловым было исследовано магнитное упорядочение в кремнии, аморфизированном ионной имплантацией.

Под руководством Б.А. Апаева в ГФ ЦНИИ «Прометей» была внедрена технология термической обработки стали типа 2Х16Н6М2, обеспечивающая замену сварных валов спецэлектродвигателей монометаллическими.

1976



АЛЕКСАНДР ФЕДОРОВИЧ ХОХЛОВ



П.В. Павлов и А.Ф. Хохлов в лаборатории

Родился в 1945 г. в д. Абрамове Меленковского района Владимирской области. В 1967 г. окончил физический факультет ГГУ по специальности «полупроводники и диэлектрики» и остался на кафедре электроники твердого тела в качестве ассистента. В 1971 г. защитил кандидатскую диссертацию, в 1982 г. докторскую диссертацию. Под руководством П.В. Павлова в течение ряда лет занимался исследованиями в области физики аморфных полупроводников. За работу «Физические основы ионной имплантации кремния» совместно с П.В. Павловым был удостоен премии Президиума АН СССР за 1980 г. в области микроэлектроники. С 1984 г. профессор. В 1984–1986 гг. – зав. кафедрой кристаллографии, в 1986–1997 гг. – кафедрой кристаллографии и оптоэлектроники, в 1997–2003 гг. – кафедрой физики полупроводников и оптоэлектроники. В 1981–1989 гг. занимал должность декана физического факультета, а в 1988–2003 гг. – ректора ННГУ. В это же время он был председателем совета ректоров Нижегородского вузовского центра, членом правления Союза ректоров России, членом Российского физического общества, народным депутатом СССР (1989–1991 г.), членом секции аморфных полупроводников Научного совета по физике и химии полупроводников РАН, научным руководителем ряда крупных научных тем, членом Совета государственной научной программы «Университеты России», членом Комиссии при Правительстве Российской Федерации по делам ЮНЕСКО (1994 г.), членом Государственного комитета Российской Федерации по высшему образованию (1994–1996 гг.), был избран действительным членом Академии наук высшей школы (1993 г.).

Удостоен званий: заслуженный деятель науки России (1995 г.), лауреат премии Нижнего Новгорода в области высшей школы (1993 г.), лауреат премии Правительства России в области науки и техники (1995 г.), лауреат премии Президента России в области образования (2000 г.). В 2000 г. А.Ф. Хохлов награжден орденом «За заслуги перед Отечеством» IV степени.

Под руководством Ю.А. Романова построена теория нелинейной восприимчивости квантовых периодических полупроводниковых структур (сверхрешеток) в сильных постоянных и переменных электрических полях и предсказан эффект абсолютной отрицательной проводимости. Построена теория эха электромагнитных волн в тонких плазменных слоях, предсказаны и исследованы эффекты плазменного эхового резонанса и нелинейного преобразования поляризации электромагнитных волн.

Под руководством Э.А. Кузьмина были систематизированы методы и используемые модели в теории расшифровки функции Паттерсона и сформулированы общие требования к алгоритмам расшифровки.

В 1971 г. руководителем химической лаборатории был назначен к. х. н. В.А. Перевощиков. Возможности химической лаборатории были расширены за счет объединения с ней мастерской резки и обработки полупроводниковых материалов. Объединение всех работ по обработке подложек из полупроводниковых материалов в одном подразделении позволило институту улучшить качество поверхностной подготовки полупроводниковых подложек.

Из годового отчета института



В.А. ПЕРЕВОЩИКОВ



Э.И. ЛЕВИНА



Л.И. ЯСНЕВА

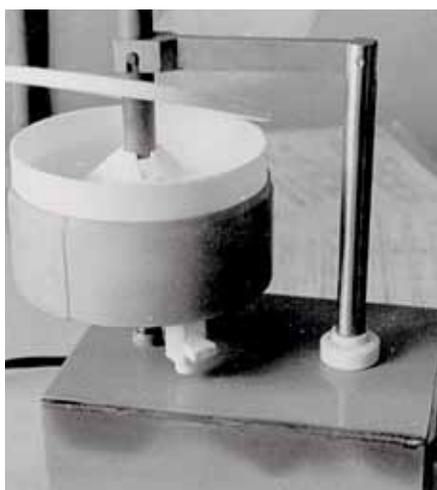


Установка центрифугирования для осушки подложек полупроводников. Разработчик Л.И. Яснева

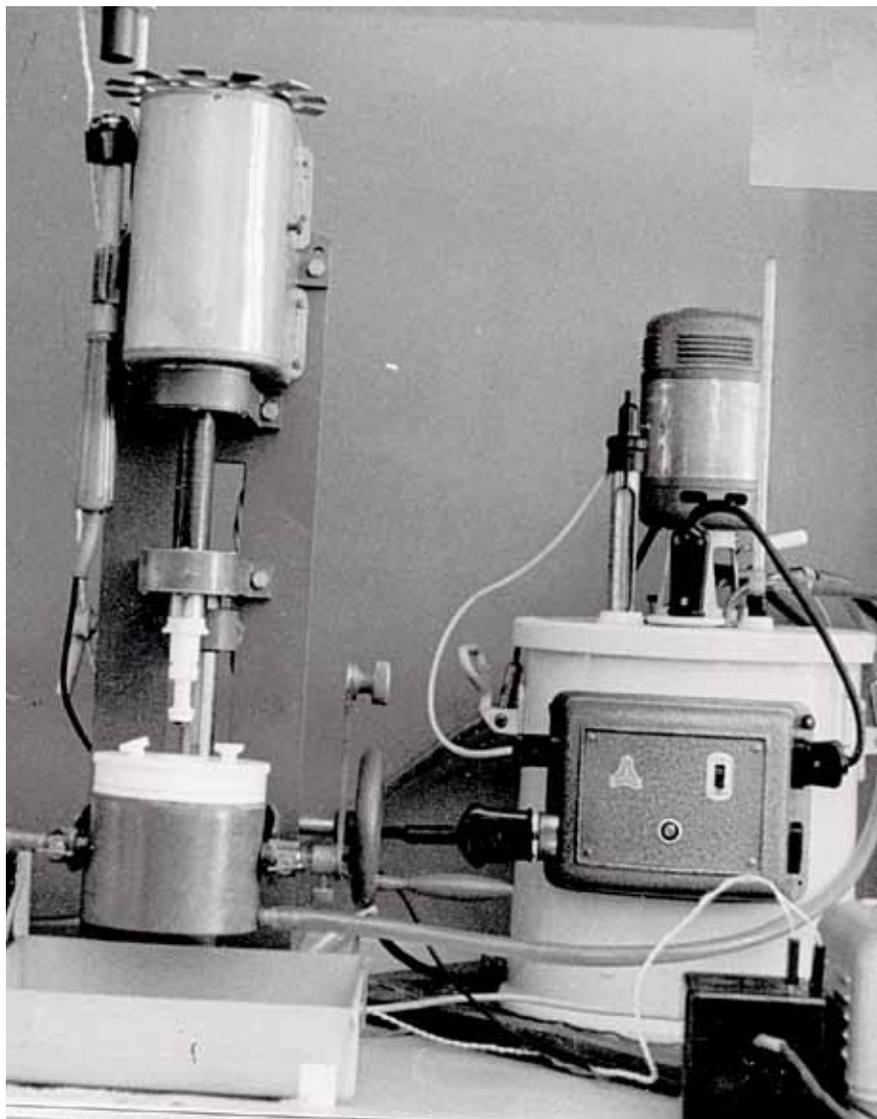
Установка химического полирования поверхности полупроводниковых подложек типа «Конус» была защищена авторскими свидетельствами и поставлялась за рубеж.



В.С. ЯСНЕВ



Установка химического полирования поверхности полупроводниковых подложек типа «Конус»



Кинетическая ячейка для исследования процессов и механизма растворения полупроводников в жидкой фазе. Разработчики В.С. Яснев и В.Ф. Полякин

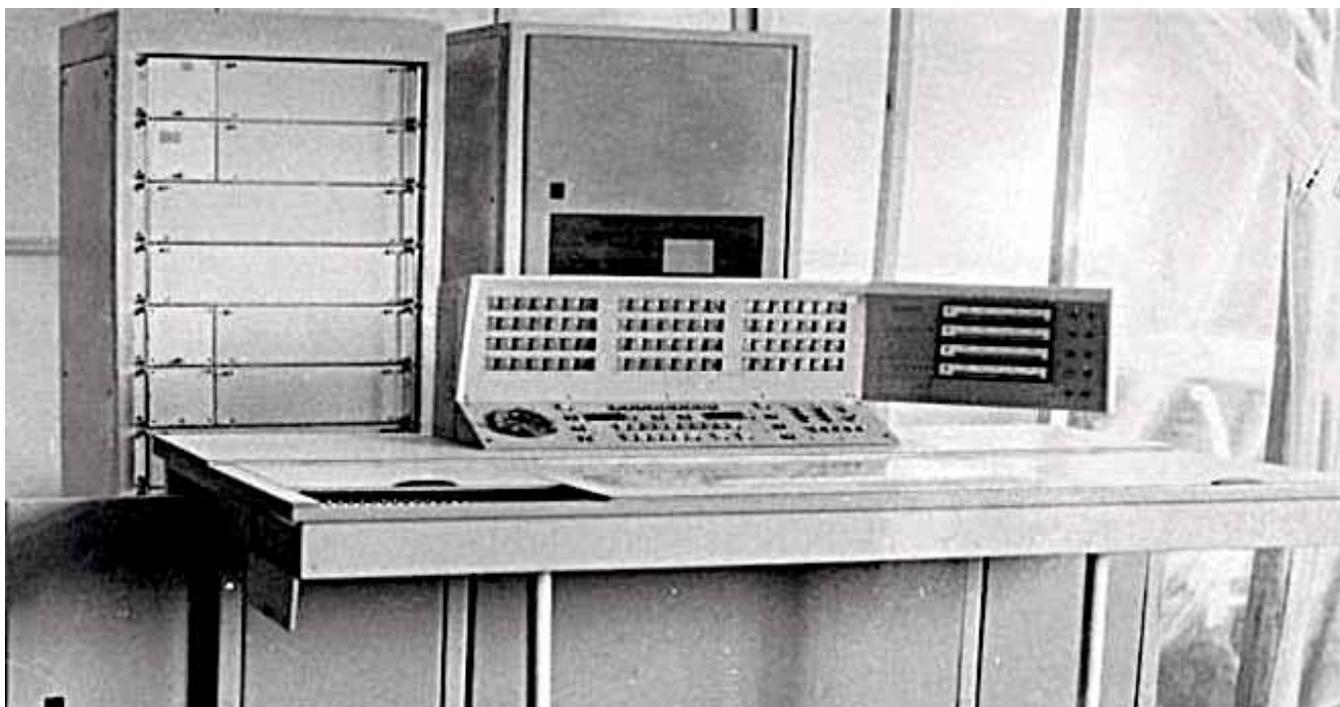
Проводилось исследование кинетических закономерностей процесса химического травления сложных полупроводников типа A^3B^5 в кислотно-щелочных растворах. Была установлена корреляция влияния состава раствора и способа химического травления на скорость реакции, качество поверхности подложек и производительность процесса.

Внедрена в серийное производство управляющая система СПУ-4.

В работах по технической кибернетике было продолжено исследование методов селекции многофункциональных запоминающих устройств и рассмотрены возможности увеличения ёмкости запоминающего устройства на основе матриц Адамара без увеличения объемов селектирующего оборудования.

Разработаны новые типы чувствительных элементов магнито-электрической и электродинамической систем, необходимых для создания ротационных электрореометров, работающих в климатических условиях Арктики и тропиков.

Из годового отчета института



СПУ-4М на климатических испытаниях. СПУ-4 внешне отличалась от СПУ-4М наличием правой стойки заднего вида, обеспечивающей дополнительные функциональные возможности



После появления интегральных микросхем в 70–80-х годах встал вопрос о разработке серийной системы цифрового управления на них. Имея опыт разработки и внедрения на заводе и местах эксплуатации, мы без колебаний взялись за эту разработку. Заказчик предложил нам свои «конструктивы» для единообразия оснащения космических центров, которые мы приняли.

Но пульт управления сделали свой. Систему назвали СПУ-4. Она имела ряд принципиальных отличий от СПУ-3. Система СПУ-4 была трехкоординатной, для перехода антенных систем в точку зенита без бесконечных скоростей. По остальным параметрам системы СПУ-3 и СПУ-4 были близки. Не на всех космических пунктах СПУ-3 были заменены на СПУ-4.

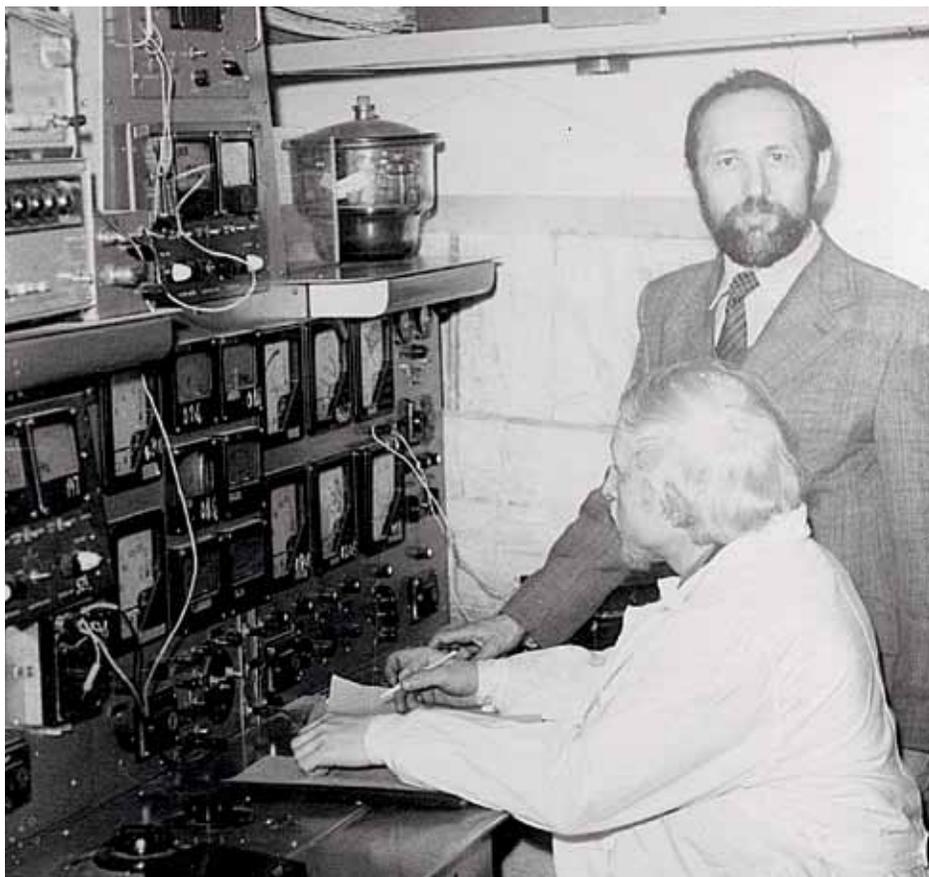
После начала серийного выпуска СПУ-4 на заводе к нам обратился заказчик с просьбой о дальнейшей модернизации СПУ-4 для специальных пунктов и работ. Мы взяли за эту работу. В результате взаимодействия с «новым» заказчиком система СПУ-4 была дополнительно оснащена новой стойкой, но «получила» множество перекрестных связей. Это бы сильно затруднило наладку и эксплуатацию новых систем СПУ-4М на заводе и космических пунктах.

М.Я. Эйнгорин. Проблемная лаборатория электронно-вычислительных машин (ПЛ ЭВМ) ГИФТИ



Е.И. Зориным, П.В. Павловым, Д.И. Тетельбаумом и Н.П. Морозовым в 1975–1977 гг. разработана теория вторичного дефектообразования при ионном облучении кремния. Ими же высказана идея (выполнены расчеты) о влиянии силовых полей на распределение радиационных дефектов.

1977



Д.И. Тетельбаум и В.Р. Шаргель у пульта управления ИЛУ-200 (ГИФТИ). После реконструкции установка позволила определить элементарный состав мишеней методом регистрации характеристического излучения, возникающего при ионном внедрении легких ионов

“

П.В. Павловым был предложен принцип приспособления, согласно которому при ионном синтезе новая фаза формируется на основе структурного каркаса «материнской» фазы. Этот принцип позволил понять, почему формируется та, а не иная аллотропная форма. Этот принцип позднее (в моей докторской диссертации) был обобщен на различные виды структурно-фазовых превращений в твердых телах при ионном облучении и объяснял, в частности, такие факты, как удивительное единообразие типа превращений в пленках переходных металлов, образование «экзотичных» фаз при ионном облучении и др.

Идея о влиянии силовых полей на распределение радиационных дефектов (Д.И. Тетельбаум) при ионном облучении (и соответствующие расчеты, выполненные Н.П. Морозовым) также имела приоритетный характер и была защищена авторским свидетельством.

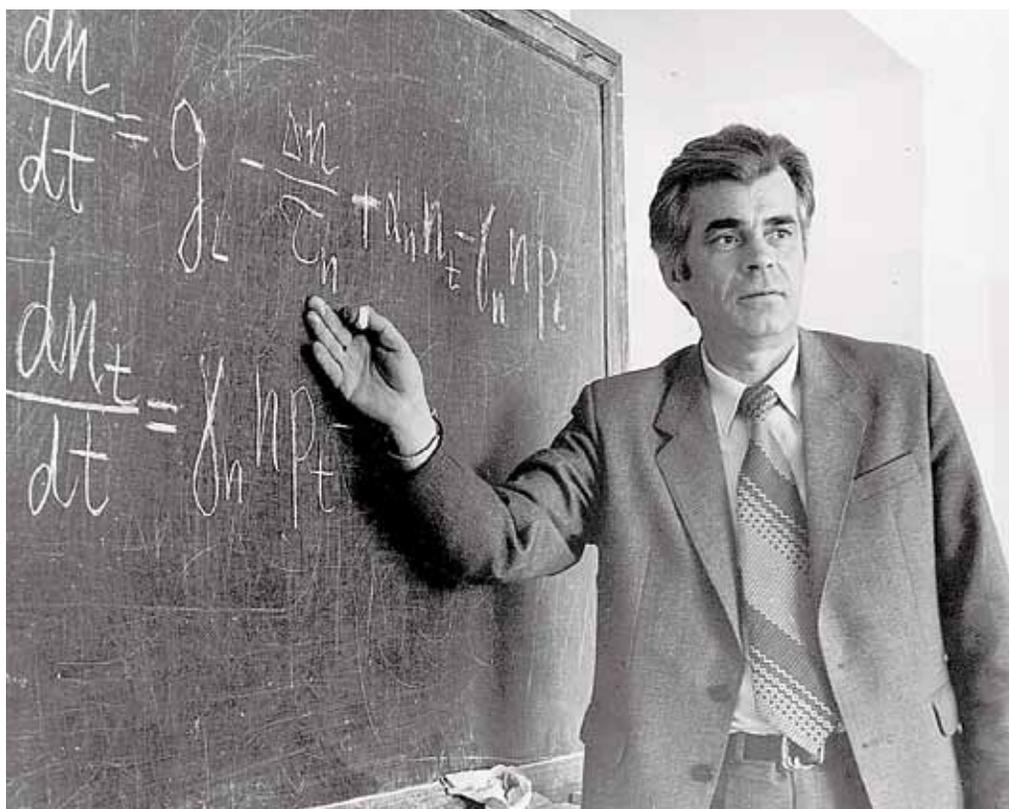
”

И.А. Карпович и О.Н. Филатов исследовали собственное поглощение в размерноквантованных пленках PbS и обнаружили ранее неизвестную зону тяжелых дырок.

Ю.А. Романовым и В.Н. Агаревым был предсказан эффект нестационарного аномального фотонапряжения в многослойных и периодических полупроводниковых структурах, возникающего при предварительной зарядке барьерных емкостей р-п-переходов. Показано, что величина нестационарного фотонапряжения может на несколько порядков превышать стационарное значение.

Под научным руководством Ю.А. Романова В.Ф. Дряхлушиным и А.П. Копасовым была построена теория электромагнитных эховых явлений второго порядка в магнитоактивных плазменных слоях.

Из годового отчета института



Игорь Алексеевич Карпович



А.П. КОПАСОВ



В.Ф. ДРЯХЛУШИН



Основные результаты в области теоретических исследований нелинейных высокочастотных и транспортных явлений в квантовых и классических многослойных структурах обеспечили заметный прогресс в понимании возможностей применения сверхрешеток в высокочастотной электронике для генерации, усиления и преобразования электромагнитных волн терагерцевого диапазона частот, а также явились основой для развития такого актуального на сегодняшний день направления, как наноэлектроника.

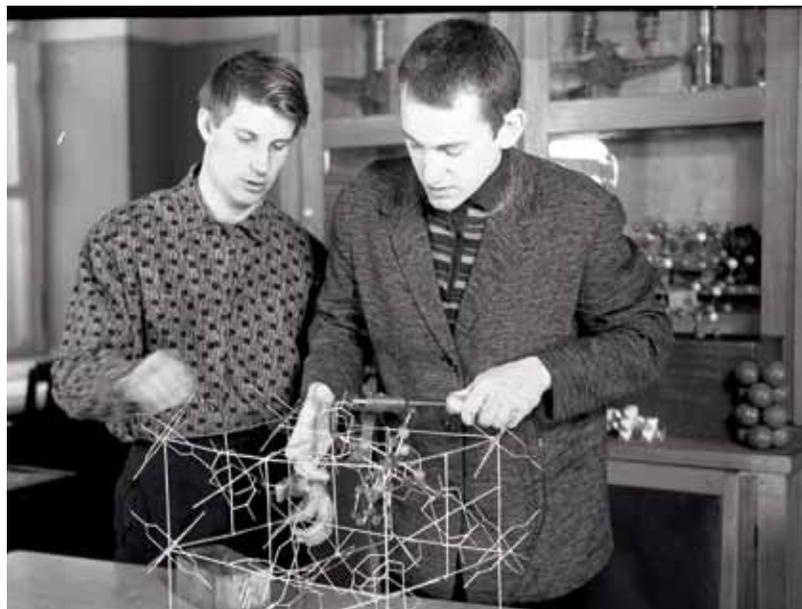
Результатом проведенной работы являлось построение не потерявших свою значимость и вызывающих до последнего времени повышенный интерес ряда теоретических моделей, изложенных в диссертационных работах сотрудников лаборатории.



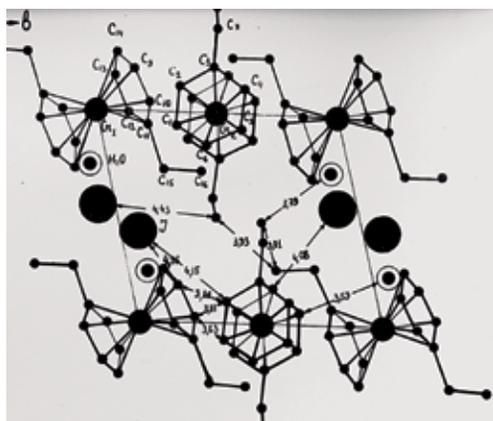
Под руководством П.А. Иванова разработаны и изготовлены макеты реовискозиметра с магнитоэлектрическими и электродинамическими чувствительными элементами и разработана аппаратура дискретного измерения вязкости расплавов и шлаков при температурах до 2000°C , в диапазоне измеряемых величин вязкости 1-100 пуаз.



Микроэлектрореометр ВР-78 МЭ. Экспонировался на выставке «Медтехника-79», награжден дипломом II степени



В лаборатории кафедры кристаллографии



Расположение атомов в кристаллической структуре металлоорганического соединения иодида бис(этилбензол)хрома. Расшифрована В.А. Лебедевым

Н.С. Степанова под научным руководством А.В. Беллюстина разработала методику выращивания из растворов кристаллов дигидрофосфата калия, позволяющую повысить однородность кристаллов за счет исключения межсекториальных границ роста.

Под научным руководством Э.А. Кузьмина были расшифрованы неизвестные ранее кристаллические структуры нескольких синтетических соединений.

Э.В. Шитовой и Н.А. Генкиной при участии В.А. Камина разработана технология создания рандомизирующих масок для оптических запоминающих устройств.



Рабочий процесс в лаборатории диэлектрических пленок



Э.В. ШИТОВА



В.А. КАМИН



Маска рандомизирующая (PM). Обеспечивает высококачественную запись информации голографическим методом. PM внедрена в производство при изготовлении изделий оптической памяти



Н.А. ГЕНКИНА

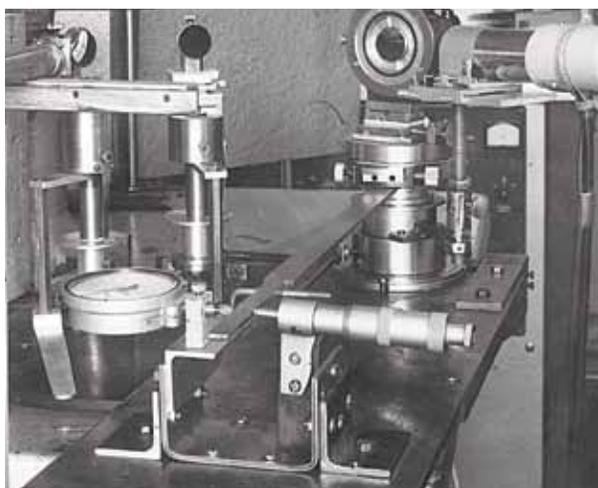
В 1978 г. лаборатория диэлектрических пленок отделилась от отдела № 2.

1978

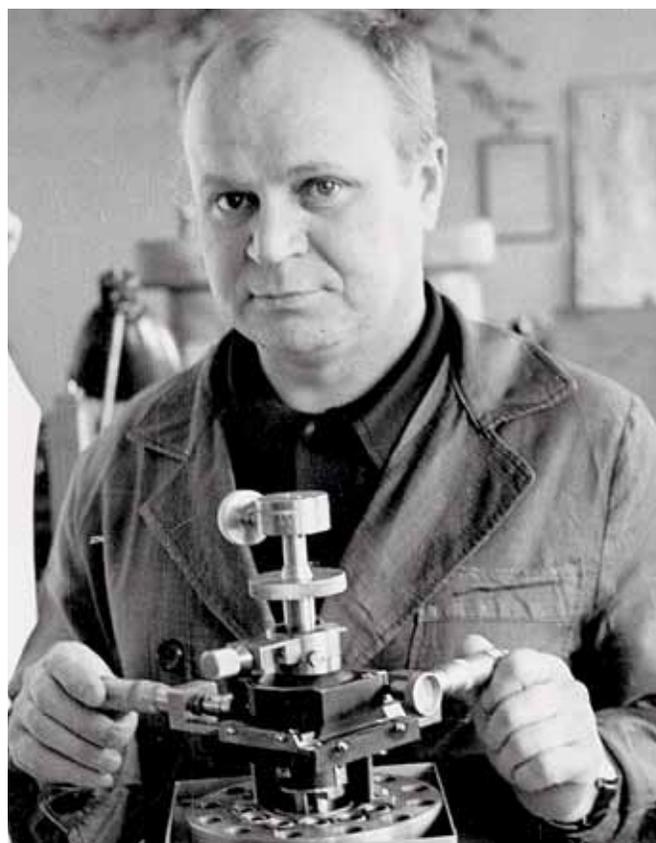


В состав лаборатории вошла группа, руководимая к. ф.-м. н. Ю.Д. Панковым. Коллектив лаборатории выполнял большой объем работ в области низкотемпературных плазмохимических методов синтеза диэлектрических покрытий из элементарно-органических соединений. В лаборатории была создана уникальная аппаратура и технология синтеза пленок двуокиси кремния (SiO_2) и нитрида кремния.

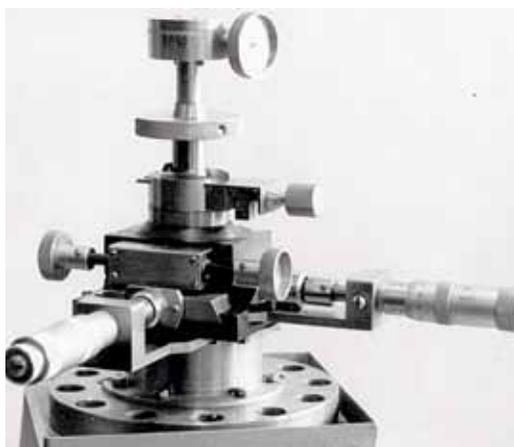
Разработан рентгеновский метод и изготовлен рентгеновский многолучевой спектрометр для количественного анализа компонентов и определения упругих деформаций в эпитаксиальных пленках сплава замещения.



Спектрометр общего назначения. Разработка ГИФТИ 1978 г.



Ю.М. Аникеев, слесарь высокой квалификации экспериментальных мастерских ГИФТИ



Универсальный манипулятор для сверхвысоковакуумных приборов. Прибор изготовлен в экспериментальных мастерских ГИФТИ. 1978 г.

Под руководством П.А. Иванова испытаны и внедрены в больницы города Горького 6 микрореометров для измерения вязкости крови. Также была продолжена работа по разработке вискозиметров. Созданы и испытаны лабораторный и переносной варианты вискозиметра РВ-К77-П для проведения исследований вязкости жидкостей в условиях геологических партий, станций технического обслуживания машин и т. д.

Для 5-й городской больницы был изготовлен и передан малогабаритный прибор с автономным питанием для непрерывного контроля работы сердца человека с регистром памяти и электроцифровой индикацией.

Н.В. Беловым, Е.А. Солдатовым, В.В. Илюхиным и Э.А. Кузьминым получены соотношения нового типа между единичными структурными амплитудами, применимые для разложения многомерного контура на составляющие и для создания нового способа построения векторных систем кристаллов без расчета рядов Фурье.



В.В. ИЛЮХИН



Академик Н.В. Белов среди учеников и сотрудников кафедры кристаллографии. Справа налево: Ю.Н. Дроздов, П.В. Павлов, С.Д. Ахсаханян, В.В. Илюхин, Т.Н. Тархова, Н.В. Белов, Э.А. Кузьмин. На заднем плане студентка Т. Рябикина и Т.С. Кунцевич

В лаборатории подготовки поверхности В.А. Перевощиков и Л.В. Медведева исследовали нарушения поверхности подложек антимионида индия и динамику процесса их химического полирования с целью создания качественных имплантированных диодных структур.



ВИКТОР АЛЕКСАНДРОВИЧ ПЕРЕВОЩИКОВ

Родился в 1937 г. в городе Кирове. В 1955 г. окончил среднюю школу № 15 г. Кирова, поступил учиться на химический факультет Ленинградского государственного университета. После окончания университета работал в г. Томск-7 начальником смены цеха п/я 153, на Воскресенском химкомбинате г. Воскресенское Московской области. В марте 1965 г. поступил на работу в ЦНИИТОП в г. Горьком. В ноябре 1967 г. поступил в аспирантуру Ленинградского государственного университета в Проблемную лабораторию химии полупроводников. В 1970 г. защитил диссертацию на соискание степени кандидата химических наук и был направлен на работу в ГИФТИ. С 1970 г. работал зав. лабораторией обработки материалов электронной техники ГИФТИ. В 1994 г. ему была присуждена ученая степень доктора химических наук. С 1996 г. стал профессором кафедры физического материаловедения физического факультета ННГУ.

В 1997 г. ему было присвоено почетное звание «Заслуженный изобретатель Российской Федерации». Им было получено 100 авторских свидетельств, в промышленность внедрено более 30 разработок, в которых они использовались.

Автор 5 монографий, в том числе: V.A. Perevostchikov, V.D. Scupov. *Gettering Defects in Semiconductors*. Springer Berlin Heidelberg.



В.А. Ершова в химической лаборатории



Л.В. МЕДВЕДЕВА

Под научным руководством П.В. Павлова было установлено, что при ионной бомбардировке антимолибдита индия структурные превращения по мере увеличения дозы носят многостадийный характер: аморфизация – эпитаксиальная кристаллизация – переход в поликристаллическое состояние. Такой характер структурных превращений при ионной бомбардировке ранее не наблюдался.

1979



Слева направо: В.И. Пашков, А.И. Машин, П.В. Павлов, Е.С. Демидов

Под научным руководством И.А. Карповича О.Н. Филатовым, Б.Н. Звонковым, В.В. Подольским и М.М. Кечиевым были получены данные о зонной структуре некоторых полупроводников методами оптической спектроскопии размерно-квантовых пленок; в PbS было обнаружено наличие зоны тяжелых дырок, изучено положение этой зоны и параметры её взаимодействия с зоной легких дырок. Была разработана технология получения прозрачных термочувствительных слоев на основе InPO_4 и оксидов ванадия, позволяющая создавать термодатчики, работающие в диапазоне температур 200°C – 1200°C .

Ю.А. Романовым и Л.К. Орловым была показана возможность эффективного параметрического усиления и генерации гармоник в квантовых сверхрешетках с реактивной и диссипативной нелинейностями в миллиметровом диапазоне длин волн и предсказана возможность взрывной неустойчивости в сверхрешетках. Ю.А. Романов и В.Ф. Дряхлушин продолжали заниматься теорией эха в плазменных слоях, а Г.И. Левиев и С.Ю. Потапенко впервые экспериментально обнаружили явление эха в плазме твердого тела.



К началу 80-х гг. отдел физики металлов находился в максимальной точке своего развития, но обозначился и целый ряд структурных и концептуальных проблем. С одной стороны, была создана команда, работавшая по нескольким направлениям, что позволяло одновременно решать несколько крупных задач. Было налажено взаимодействие с промышленностью. Однако, в силу многих причин, разработки отдела так и не получили массового внедрения в промышленность и внедрялись лишь на основе хозяйственно-договорных работ с конкретными предприятиями. Еще одной проблемой являлось отсутствие связи с образованием на «родном» факультете.

Параллельно развитие металлофизического направления происходило и на кафедре. В конце 1977 г. в ГИФТИ, на базе одной из лабораторий кафедры физики металлов, появилась новая группа, ориентированная на изучение материалов, структурно оформившаяся в лабораторию №14 ГИФТИ. Возглавил её В.Н. Перевезенцев.

В лабораторию входила группа под руководством В.Р. Фидельмана, занимавшаяся моделированием радиационных дефектов (Н.С. Будников, Л.К. Кузнецов, Т.Ю. Удалова), группа под руководством А.Ф. Щурова, занимавшаяся изучением внутреннего трения (А.Н. Сысоев, Ю.Б. Фридман), и группа П. Грачева, занимавшаяся изучением процессов абляции. В.Н. Перевезенцев занимался теоретическим изучением границ зерен.

В.Н. Чувильдеев, Е.В. Масланов. Краткая история материаловедения в НИФТИ



В.Н. Ваганова

Под руководством А.Ф. Щурова были выявлены наиболее общие закономерности микропроцессов разрушения пористых силикатных материалов под действием механической нагрузки и получена физическая модель, позволяющая моделировать на ЭВМ процесс разрушения и механические свойства силикатных материалов на стадии разработки и совершенствования их технологии.

Ю.Б. Фридманом был разработан способ электродуговой плавки твердых минеральных сред и электродный материал для ее осуществления.

Из годового отчета института

АЛЕКСАНДР ФЕДОРОВИЧ ЩУРОВ

Родился в 1923 г. В 1951 г. окончил с отличием факультет промышленного и гражданского строительства Горьковского инженерно-строительного института по специальности «конструкции промзданий».

В 1977–1981 гг. был деканом физического факультета ГГУ, состоял членом специализированного совета по технологии тугоплавких и силикатных материалов при Санкт-Петербургском технологическом институте.

В 1979 г. защитил докторскую диссертацию. В 1979–1983 гг. заведовал кафедрой строения вещества.

В 1984–1990 гг. заведовал кафедрой физического материаловедения и осуществлял научное руководство лабораторией структурного анализа и неразрушающего контроля НИЧ. Профессор кафедры физического материаловедения ГГУ с 1984 г. Участник Великой Отечественной войны, награжден орденами Красной Звезды, Отечественной войны I степени и медалями.

Е.В. Чупруновым, Т.Н. Тарховой и Н.В. Беловым были изучены свойства частичной функции Паттерсона и выведены 57 черно-белых шубниковских групп симметрии этой функции. Е.В. Чупруновым, Т.Н. Тарховой и Т.С. Кунцевич был предложен алгоритм расшифровки кристаллических структур с трансляционной псевдосимметрией.

В исследованиях Е.А. Солдатова, Б.И. Гречушникова, В.В. Илюхина, Э.А. Кузьмина и Н.В. Белова был развит новый метод построения векторной системы кристалла без расчета рядов Фурье. Новый метод позволял более полно и эффективно извлекать информацию о межатомных векторах, по сравнению с методом, использующим функцию Паттерсона. Обобщение используемого подхода позволило предложить корректный способ решения общей задачи разделения сложного многомерного контура на подобные составляющие.

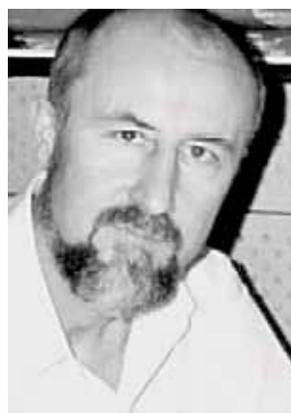
Из годового отчета института



Е.В. ЧУПРУНОВ



Т.Н. ТАРХОВА



Е.А. СОЛДАТОВ

В.Я. Демиховским была построена теория нелинейных явлений на пороге бесстолкновительного поглощения электромагнитных волн в вырожденной плазме твердых тел.

Совместно с В.В. Васькиным им были обнаружены токовые состояния в металлах, облучаемых электромагнитными волнами, в условиях нормального скин-эффекта.

Кафедра теоретической физики.
Сидят (слева направо): Н.Г. Голубева,
Н.Н. Шматкова, М.Я. Ширококов,
Л.Я. Дутьшева.

Средний ряд: В.Я. Демиховский,
В.П. Морозов, В.В. Васькин, Д.Е. Бурланков,
А.С. Горевский. Верхний ряд: В.В. Митюгов,
А.П. Протогенов, В.М. Соколов,
В.Н. Дутьшев



П.А. Ивановым и А.Н. Сундуковым была разработана и апробирована методика экспресс-определения свойств текучести проб цельной крови без применения антикоагулянтов для системы «плод—мать—новорожденный», а также показана роль реологических параметров крови в оценке адаптационных возможностей изучаемой системы, в получении достоверных критериев патологических состояний и выборе лечения.



Н.И. Орехова и А.Н. Сундуков. Лаборатория № 9

В рамках исследований по физике полупроводников и диэлектриков методом возбуждения характеристического рентгеновского излучения ионами азота и неона в режиме каналирования изучена кинетика накопления дефектов в кремнии и антимониде индия в процессе ионной имплантации.

1980



В.С. Туловчиков и инженеры Н.В. Тяжелова, В.П. Лесников осуществляют подготовку эксперимента на установке ионного легирования. Фото И. Жулина (ТАСС, 1980 г.)

Показано, что для кремния зависимость дефектности от дозы имеет немонотонный (осциллирующий) характер.

Выяснено, что большой вклад в суммарную дефектность кремния и антимонида индия вносят подвижные, неустойчивые дефекты, при этом для антимонида индия вклад неустойчивых дефектов уменьшается с дозой облучения, что приводит к образованию максимума на кривой накопления дефектов.

Было обнаружено превращение частично трехмерно упорядоченного графита в новую модификацию, не совпадающую по своей структуре ни с одной из ранее известных стабильных или метастабильных форм углерода.

Разработана технология получения многослойных гетероструктур ($\text{GaAs-Al}_x\text{Ga}_{1-x}\text{As}$) с малыми механическими напряжениями и малыми толщинами переходных областей на гетеропереходах.



При исследовании нелинейных нелокальных кинетических эффектов в плазме было обнаружено явление сохранения и переноса на большие расстояния частицами плазмы коротковолнового «портрета» возмущения её полей, предложены и исследованы новые методы диагностики плазмы, основанные на анализе пространственной структуры поля эха или его локальной частотной зависимости.

Было проведено исследование нелинейного отражения электромагнитной волны на частоте второй гармоники при падении её на проводник, находящийся в параллельном магнитном поле, в условиях аномального скин-эффекта, и показано, что наличие магнитного поля на много порядков увеличивает коэффициенты нелинейного отражения, а амплитуда второй гармоники может испытывать осцилляции циклотронного резонанса.

Была построена нелинейная теория коллективных возбуждений в ферми-жидкости, и исследован эффект двойного лучепреломления в ферромагнитных полупроводниках.

В отделе под руководством Б.А. Апаева был разработан метод исследования релаксации напряжений при ступенчатом увеличении нагрузки и создана аппаратура высокой чувствительности.

Под руководством Б.А. Апаева при участии С.А. Мадянова, А.П. Краева, В.Ф. Гайдучени, В.Р. Калинина, Ю.В. Кириллова была разработана установка для релаксационных испытаний.



С.А. МАДЯНОВ

Установка для релаксационных испытаний

Эксперименты на модельных и промышленных сталях показали наличие от двух до семи стадий микропластической деформации в зависимости от структурного состояния материала.

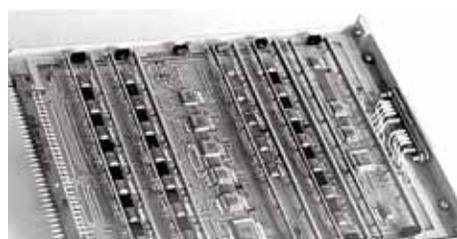
При исследованиях сплавов Fe-Cr, Fe-Ni и Fe-Cr-Ni было обнаружено, что развитие химической микронеоднородности увеличивает сопротивление микропластической деформации. Предположительно, эффект объясняется образованием обогащенных хромом и углеродом зон, являющихся эффективными препятствиями движению дислокаций при деформации материала.

Разработана модернизированная версия цифровой управляющей системы СПУ-4М.

В рамках исследований по электронно-вычислительной технике и научному приборостроению были разработаны принципы построения матричных экранов отображения информации с многомерной селекцией матричного многозарядного

запоминающего устройства на ЦМП, МНОП и частотных многостабильных запоминающих элементов.

Межведомственная комиссия
после приемки СПУ-4
и ее документации на отдыхе



Прибор контроля плат СПУ-4, СПУ-4М, СПУ-5 и преобразователя угол–цифра. В приборе установлена одна из печатных плат для контроля

“

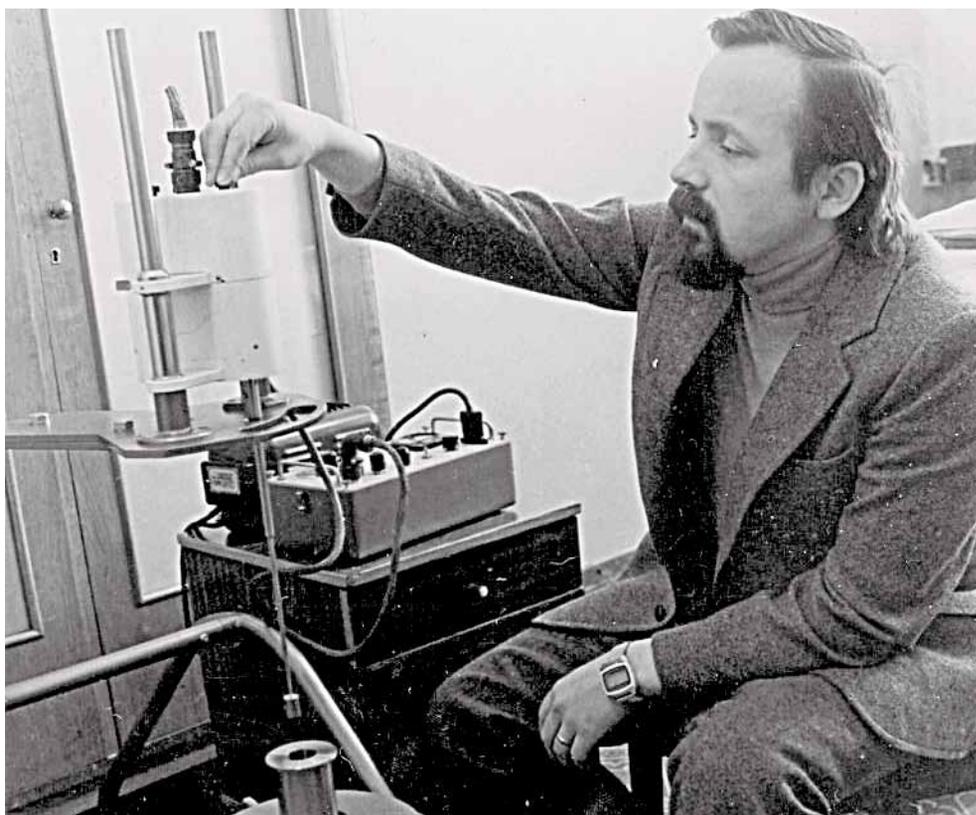
Ко времени завершения разработки и сдачи госкомиссии системы СПУ-4М, в результате выполнения одной из НИР, мы имели крайне экономичные «регистровые структуры», обеспечивающие широкие функциональные возможности для построения систем управления. Регистровые структуры могли строиться на стандартных интегральных микросхемах при рециркуляционном режиме их работы. Они были оригинальны, не имели аналогов ни в СССР, ни в мире. В связи с этими обстоятельствами я вышел на генерального заказчика с предложением отказаться от запуска систем СПУ-4М на заводе в серийное производство и разработать систему на наших новых регистровых структурах. Предложение было принято. На разработку новой системы СПУ-5 я, по традиции, взял два года.

Система СПУ-5 должна была вобрать в себя все функциональные возможности предыдущих систем и «заменить» все ранее выпущенные.

”

Были начаты работы по теме «Исследование и разработка методов и новых приборов для определения реологических параметров жидких сред и биологических систем (цельной крови, плазмы)». В соответствии с договором с Институтом металлургии и обогащения АН Казахской ССР был разработан и изготовлен высокотемпературный вискозиметр.

1981



Электровискозиметр ЭВИ-К81
для измерения вязкости
высокотемпературных
металлургических сплавов



А.С. Плехов

Под научным руководством Б.А. Апаева выполнялись несколько работ. В рамках исследования влияния различных факторов на закономерности фазовых и структурных превращений и свойства новых сплавов было выяснено, что упрочнение титановых сплавов и мартенситно-стареющих сталей сопровождается задержкой определенной стадии микропластической деформации.

Для титановых сплавов была установлена корреляция между параметрами микропластической деформации и величиной ударной вязкости, а для мартенситно-стареющих сталей после коротких выдержек при старении отмечено существование второго максимума прочности. При исследовании микропластичности сплавов методом релаксации было установлено, что ударная вязкость удовлетворительно коррелирует с микропластическими параметрами, а пластичность не обнаруживает прямой связи с параметрами деформации в микропластической области.

В Проблемной лаборатории ЭВМ были разработаны теоретические основы построения быстродействующих экранов отображения информации с многомерной селекцией, новые перспективные элементы отображения информации с памятью на магнитных элементах и жидких кристаллах.



Ж.А. Кормишина, Н.А. Горбунова в лаборатории

В лаборатории № 8 велись исследования по разработке метода выращивания моносекториальных кристаллов дигидрофосфата калия с прямым управлением скоростью роста. В результате было разработано устройство, позволяющее путем периодического повреждения граней (011) кристаллов $\text{K}_2\text{H}_2\text{P}_2\text{O}_7$ (KDP) выращивать практически моносекторальные кристаллы, расшифрована структура новых металлических соединений и показано влияние степени пространственного экранирования атомов металлов заместителями в моно-, би-, поли-МОС на их термическую устойчивость.

Под руководством В.А. Толomasова осуществлялась разработка новых и усовершенствование существующих принципов и методов создания твердотельных электронных приборов СВЧ-диапазона на основе полупроводниковых структур с программированными неоднородностями.



И.А. Карпович и В.А. Толomasов



М.И. ОВСЯННИКОВ

“

Используя достижения метода сублимационной молекулярно-лучевой эпитаксии по созданию эпитаксиальных структур со сверхрезкими р-п-переходами, уже в то время удалось вырастить многослойные эпитаксиальные структуры – сверхрешетки с переменным легированием, впоследствии получившие развитие в качестве классических сверхрешеток как в России, так и за рубежом. Кстати, именно группой под руководством М.И. Овсянникова впервые была реализована на практике идея модуляционного легирования, широко используемая в настоящее время для достижения максимальных транспортных характеристик в транспортных каналах не только сверхрешеточных, но и транзисторных гетероструктур.

”

В отделе электроники твердого тела под руководством Е.И. Зорина и П.В. Павлова велись работы по теме «Исследование структуры, свойств и механизма образования фаз в термодинамически неравновесных условиях в твердых телах, подвергнутых ионной бомбардировке».

В рамках работ этого направления были исследованы закономерности спектральной зависимости фотопроводимости в слоях кремния, аморфированного ионной бомбардировкой, определен спектр плотности состояний в щели подвижности, исследовано влияние примесных атомов на фазовые превращения в пленках хрома при ионной бомбардировке и показано стимулирующее влияние атомов кислорода.

Из годового отчета института



День физика, апрель 1981 г.

В лаборатории № 7, наряду с другими исследованиями, шли рентгеновские работы по изучению изменений структурного совершенства кристаллов InSb, InAs и GaAs после различных видов обработки. Было установлено, что гидростатическая обработка давлением заметно снижает уровень остаточных механических напряжений в пластинах с функционально готовыми элементами за счет перераспределения дефектов, эффекты этой обработки зависят от исходной дефектности структуры (чем выше плотность дефектов в исходном материале, тем больше амплитуда изменения параметров после обработки), а ответственными за перестройку дефектной структуры являются точечные дефекты.

Из годового отчета института

В 1982 г. Горьковский исследовательский физико-технический институт отметил свое 50-летие.

1982–1983



На праздновании 50-летия ГИФТИ в 1982 г.

“

Следует отметить, что к этому времени на большинстве предприятий отрасли, занимающихся разработкой и выпуском электронных компонентов, технологические участки и сборочное производство функционировали в условиях полупроводниковой гигиены. С учетом этого руководству отдела и института нами было сделано предложение по организации научно-производственной лаборатории как «чистого помещения», оснащенного линией технологического оборудования (термического, вакуумного для нанесения пленок металлов и диэлектриков, фотолитографического, контрольно-измерительного).

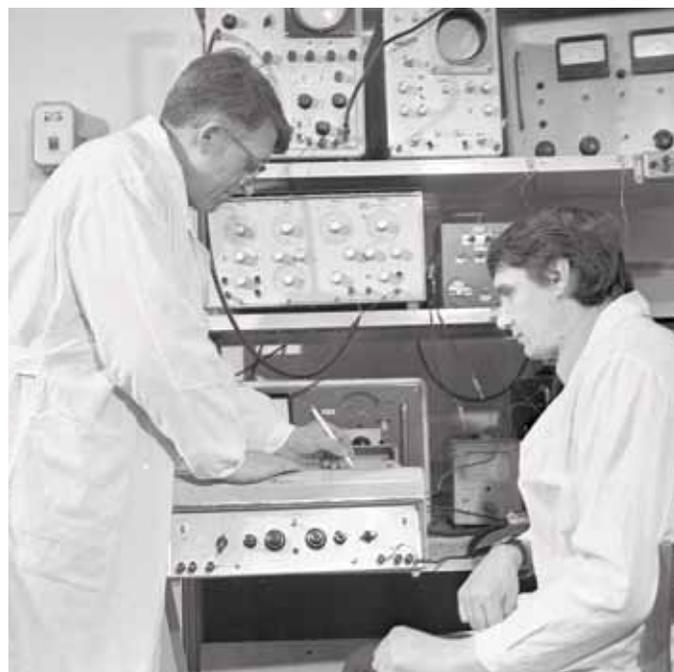
Созданная приказом директора ГИФТИ в марте 1983 г. комиссия (физфак в ней представлял доцент А.Ф. Хохлов) разработала Положение о НУПЛ (научно-учебно-производственной лаборатории) и План мероприятий по ее организации и оснащению.

Лаборатория, как научно-технологическое подразделение, создавалась на базе нашей группы отдела ЭТТ, обладающего наиболее перспективными, развитыми на A_3V_5 технологическими процессами и имеющего сложившееся научное взаимодействие с лабораториями подготовки поверхности полупроводников (В.А. Перевощиков), диэлектрических пленок (Э.В. Шитова), рентгеновской (В.Н. Щербаков), кристаллографии (Ю.Н. Дроздов).

В.С. Туловчиков. От фундаментальных исследований в области физики легирования полупроводников к внедрению технологических разработок в промышленность

”

В 1982 г. в области физики и химии полупроводников был обнаружен нелинейный эффект – генерация комбинационных гармоник в многослойной периодической гетероэпитаксиальной полупроводниковой структуре $\text{Ge-Ge}_{1-x}\text{-Si}_x$ в миллиметровом диапазоне.



В лаборатории ГИФТИ

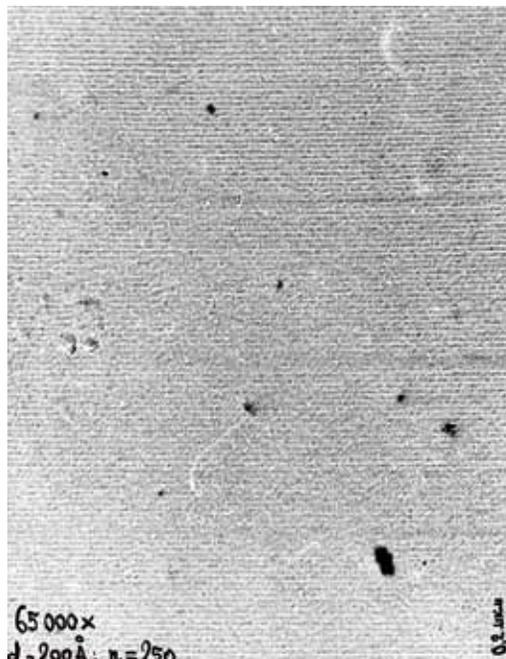
М.И. Овсянниковым и др. дано теоретическое объяснение экспериментальной закономерности получения легированных эпитаксиальных слоев кремния из молекулярных пучков в вакууме.

Проведенные исследования показали, что этот эффект обусловлен специфическими свойствами полупроводниковых квантовых сверхрешеток. Была найдена нелинейная проводимость классических и квантовых полупроводниковых слоев в миллиметровом диапазоне длин волн, и предсказан новый тип высокочастотных осцилляций в них.

В лаборатории № 32 был теоретически и экспериментально исследован новый эффект – нелинейный циклотронный резонанс в нормальном к поверхности проводника магнитном поле в условиях аномального скинирования. Показано, что эффект может быть обусловлен электронами неэкстремальных орбит.



В отделе № 3



Фрагмент скола многослойной структуры

В.А. Толмасовым, О.Н. Филатовым, Ю.Н. Дроздовым, В.С. Красильниковой, работавшими в отделах №2 и №3, был разработан гидридный метод получения многослойных гетероэпитаксиальных структур, состоящих из нескольких сотен слоев чистого Ge и его твердого раствора с Si ($\text{Ge}_{1-x}\text{Si}_x$, $x \approx 0,05$), чередующихся с периодом 80 ± 200 нм. В таких структурах были впервые экспериментально обнаружены нелинейные объемные эффекты в миллиметровом диапазоне.

Ю.А. Романов и В.Ф. Дряхлушин исследовали усиление поверхностных электромагнитных волн в структуре, содержащей полупроводник со сверхрешеткой, сильными внешними высокочастотными или постоянными электромагнитными полями и показали, что наиболее удобным для усиления является диапазон миллиметровых и субмиллиметровых волн, при этом эффект имеет место в сравнительно слабых полях $\approx 10^3$ В/см.

Из годового отчета института

Под руководством М.Я. Эйнгорина была разработана малогабаритная унифицированная вычислительная система цифрового управления антенными устройствами.

Под научным руководством П.В. Павлова Д.И. Тетельбаумом, В.И. Пашковым, Г.Н. Успенской, Н.Н. Абрамовой, Г.В. Зориной, В.М. Генкиным, В.Д. Скуповым и другими в процессе изучения эффекта дальнего действия и возможности его применения в микроэлектронике был установлен эффект структурных и электрофизических изменений в кремнии при ионной бомбардировке на глубинах, существенно превышающих пробег ионов.



П.В. Павлов и И.А. Карлович на демонстрации



Колонна ГИФТИ и физического факультета на демонстрации

Были рассмотрены возможные механизмы дальнего действия, основанные на представлениях о лавинном размножении точечных дефектов в кристалле и перестройке его микродефектной структуры. Были предложены новые технологические приемы изготовления полупроводниковых приборов, основанные на эффекте дальнего действия.

Из годового отчета института

“

Нельзя не упомянуть о «фирменном знаке» горьковской школы ионной имплантации – эффекте дальнего действия.

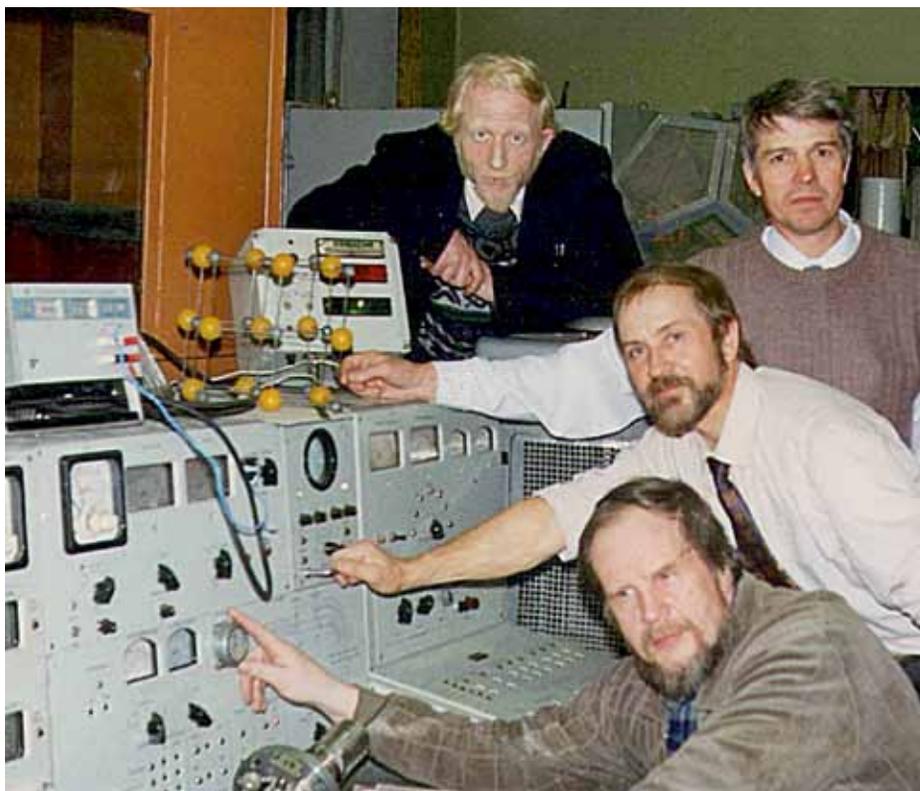
Впервые эффект был отмечен в 1967 г., и о нем сообщалось на научной конференции по физическим основам ионного легирования в 1971 г. Суть эффекта состоит в том, что свойства твердого тела изменяются на гораздо больших глубинах, чем глубина проникновения ионов, составляющая доли микрона; изменения структуры и свойств могут при определенных условиях быть зарегистрированы даже на обратной стороне пластины (кремния) с толщинами в сотни микрон. (Сам термин «эффект дальнего действия» впервые предложил сотрудник лаборатории В.И. Пашков.) Этот эффект, заинтриговавший многих исследователей, оказался присущим не только ионной имплантации и послужил толчком для нового цикла исследований, проводимых нами и теперь совместно с кафедрой электроники твердого тела (Е.В. Курильчик).

Д.И. Тетельбаум. Лаборатория № 2

”

С целью создания прогрессивной технологии изготовления быстродействующих интегральных схем в НИИ «Сатурн» был внедрен процесс ионной имплантации донорной примеси в арсенид галлия.

1984



Группа исследователей-разработчиков ионно-планарной технологии у установки «Везувий». Верхний ряд: В.Л. Шаргель, Ю.А. Данилов; нижний ряд: В.С. Туловчиков, В.П. Лесников

“

Кроме работы по СВЧ-транзисторам для ЦКБ при ВЗПП, аналогичный хоздоговор был выполнен для НИИ «Салют» (г. Горький). В условиях лаборатории ГИФТИ были получены первые отечественные образцы полевых транзисторов с рабочей частотой 7,5 ГГц, высоким усилением и низкими шумами, что говорило о высоких электрофизических параметрах ионно-легированных областей, локально сформированных в полуизолирующем арсениде галлия. Разработка была выполнена на уровне изобретения и внедрена в НИИ «Салют».

Положительные результаты по применению имплантации для создания активных элементов СВЧ-диапазона в НИИ «Салют» инициировали интерес к нашим работам со стороны НИИ «Сатурн», организации того же главка МЭП.

В результате освоения ионно-планарной технологии в НИИ «Сатурн» был разработан ряд новых приборов, в том числе полевых транзисторов, интегрированных на полуизолирующей подложке арсенида галлия. В отзыве отмечалось, что достигнутый уровень технологии открывает перспективы создания на арсениде галлия нового класса твердотельных устройств – СВЧ интегральных схем.

В.С. Туловчиков. От фундаментальных исследований в области физики легирования полупроводников к внедрению технологических разработок в промышленность

”

В.С. Туловчиковым, Ю.А. Даниловым, О.Н. Горшковым, В.К. Васильевым было установлено, что вследствие высокой подвижности точечных радиационных дефектов в InSb происходит их активное взаимодействие между собой и с другими несовершенствами решетки на расстояниях, значительно превышающих R_p .

С.И. Анисимовым, О.Н. Горшковым и В.К. Васильевым был обнаружен эффект резкого возрастания проводимости (до 10^{17} раз) диэлектрических материалов на основе окислов металлов (Al_2O_3 , BeO , TiO_2 , V_2O_5 , Ta_2O_5) при бомбардировке легкими ионами (H^+ , H_2^+ , He^+) средних энергий.

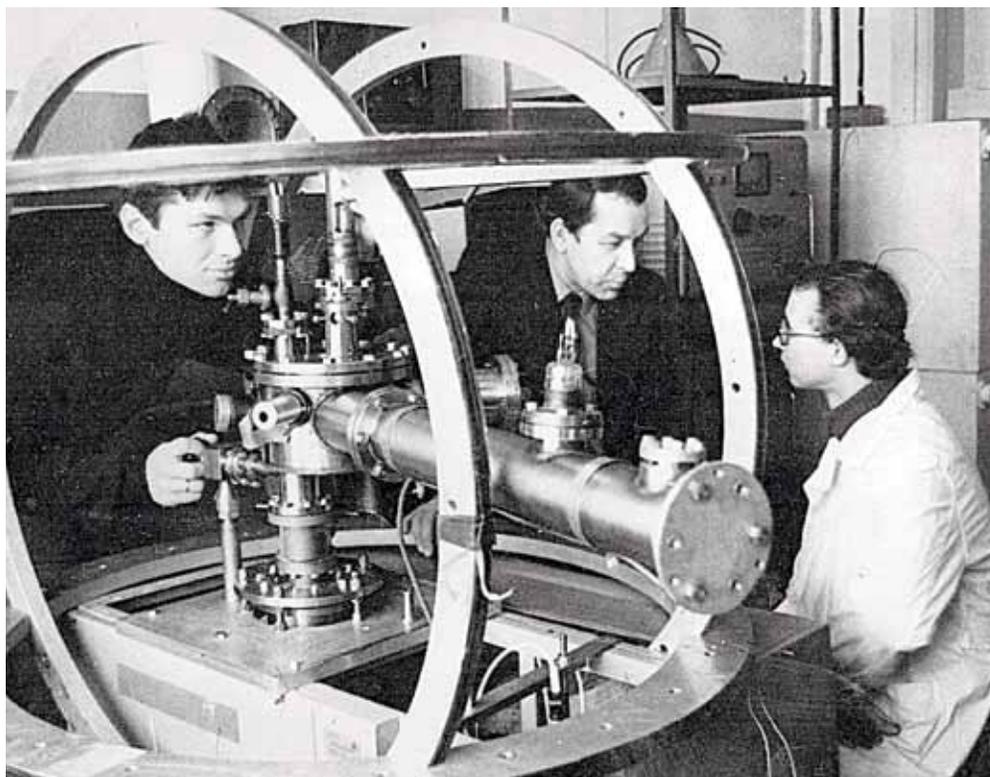
Из годового отчета института



О.Н. ГОРШКОВ



В.К. ВАСИЛЬЕВ



Кольца Гельмгольца, 1983 г.

“

О.Н. Горшковым, В.К. Васильевым и другими был разработан оригинальный метод изучения процессов дефектообразования в кристаллах при ионном облучении путем регистрации выхода характеристического рентгеновского излучения, возбуждаемого ионами. Раньше регистрация излучения, возбужденного пучками протонов, использовалась в основном для анализа химического состава вещества. Авторами указанной работы было продемонстрировано, что рентгеновские лучи могут более эффективно излучаться в случае тяжелых ионов, особенно одноименных с атомами мишени, и, что наиболее интересно, метод позволяет изучать накопление дефектов в образце непосредственно в процессе облучения. Найденные аномалии до сих пор вызывают интерес.

Д.И. Тетельбаум. Лаборатория № 2

”

В лаборатории №14 была разработана первая очередь автоматизированной системы оптических измерений на базе аппаратуры КАМАК и ЭВМ типа СМ-4, предназначенная для регистрации и обработки данных, поступающих со скалярных и векторных датчиков информации, а также разработана методика измерения скорости распространения продольных ультразвуковых волн в пористых теплоизоляционных материалах.

Из годового отчета института

“

В 1983 г. после аспирантуры в Москве в лабораторию №14 пришел В.Н. Чувильдеев, выпускник кафедры физического материаловедения. К 1985 г. состав лаборатории достигает 15 человек. В ней проводились исследования по двум различным направлениям: под руководством В.Р. Фидельмана ведутся работы по обработке сигналов и под руководством В.Н. Перевезенцева работы по изучению физики границ зерен. В 1986 г. в Нижнем Новгороде (на тот момент г. Горьком) был создан новый академический институт – Горьковский филиал Института машиноведения АН СССР. Группа исследователей под руководством В.Н. Перевезенцева перешла в новый институт.

В.Н. Чувильдеев, Е.В. Масланов. Краткая история материаловедения в НИФТИ

”



ВЛАДИМИР НИКОЛАЕВИЧ ПЕРЕВЕЗЕНЦЕВ

Родился 10.08.1949. Окончил физический факультет ГГУ в 1971 г. В 1971 г. был принят на работу инженером в научно-исследовательскую часть ГГУ.

В 1973–1976 гг. учился в целевой аспирантуре Ленинградского физико-технического института им. А.Ф. Иоффе АН СССР под руководством профессора А.Н. Орлова. В 1977 г. защитил кандидатскую диссертацию. После защиты работал преподавателем кафедры физики металлов ГГУ, а с 1979 по 1986 г. – зав. лабораторией №14 ГИФТИ. В 1986 г. был приглашен на работу в Горьковский филиал Института машиноведения им. А.А. Благоданова Академии наук СССР на должность зам. директора по научной работе. В 1989 г. защитил диссертацию на соискание ученой степени доктора физико-математических наук.

В 1989 – 2015 гг. – зав. кафедрой физического материаловедения ННГУ.

Сотрудники лаборатории №14 (1983 г.). Слева направо: Н.С. Будников, В.Н. Перевезенцев, В.Р. Фидельман, А.Н. Сысоев, Л.К. Кузнецов, И.А. Белякова

Продолжались исследования по разработке физических основ технологии создания сложных (многослойных) эпитаксиальных систем на базе кремния, арсенида галлия, а также германия и его сплавов.



О.Н. Филатов, Д.О. Филатов, Е.И. Зорин, Ю.А. Романов на демонстрации.

В результате исследований В.П. Кузнецовым и Ю.А. Андреевым процессов роста эпитаксиальных слоев кремния из молекулярных потоков в вакууме были найдены условия получения практически бездефектных слоев.

В лаборатории №32 В.Я. Алешкин, Е.В. Демидов, Ю.А. Романов и А.Л. Чернов показали, что в двухуровневой системе без центра симметрии, находящейся в сильном резонансном поле, возникает ОДП, а также что в классической свехрешетке, состоящей из чередующихся полупроводниковых и диэлектрических слоев, под действием переменного напряжения с амплитудой, превышающей ширину запрещенной зоны, может быть создана инверсия населенности зон и реализовано индуцированное излучение на межзонных переходах.

А.В. Резвов провел разработку методики определения подвижности и концентрации свободных носителей в четырех компонентных сплавах A_3B_5 по плазмон-фононным минимумам спектра ИК-отражения.

Директором ГИФТИ был назначен Ю.А. Романов.
Под его руководством был организован проблемный семинар
УНЦ «Физика», секретарем которого стал В.Ф. Дряхлушин.

1985



ЮРИЙ АНАТОЛЬЕВИЧ РОМАНОВ



Обсуждение результатов эксперимента
в лаборатории диэлектрических пленок

Родился 11 ноября 1934 г. В 1957 г. окончил ГГУ. После окончания университета работал на кафедре теоретической физики ассистентом, старшим преподавателем. В 1963–1991 гг. работал в ГИФТИ инженером-исследователем, старшим научным сотрудником (1968 г.), заведующим лабораторией (1970 г.), замдиректора по научной работе, директором (1985–1990 гг.). В 1966 г. защитил кандидатскую диссертацию по теме «К теории ограниченной плазмы», в 1980 г. — докторскую диссертацию по теме «Электромагнитные свойства слоистых плазменных систем и полупроводниковых сверхрешеток». В 1984 г. Ю.А. Романову было присвоено звание профессора.

В 1991–1993 гг. — главный научный сотрудник ИПФ РАН, в 1993–2010 гг. — главный научный сотрудник ИФМ РАН, с 1994 г. по 1998 г. работал зав. лабораторией ИФМ РАН. Внес значительный вклад в формирование научного направления — физика полупроводниковых сверхрешеток. В 1984 г. Ю.А. Романову было присвоено звание профессора, в 1999 г. — почетное звание заслуженного деятеля науки РФ. Ю.А. Романов являлся заместителем председателя секции «Твердотельная электроника СВЧ» Научного совета РАН по проблеме «Физическая электроника», в 1989–1991 гг. — член правления Физического общества СССР. Являлся членом Ученого совета ИФМ РАН и диссертационного совета при ИФМ РАН. В 1994, 1997 и 2000 г. присуждалась Государственная научная стипендия для выдающихся ученых России.



В.Ф. ДРЯХЛУШИН

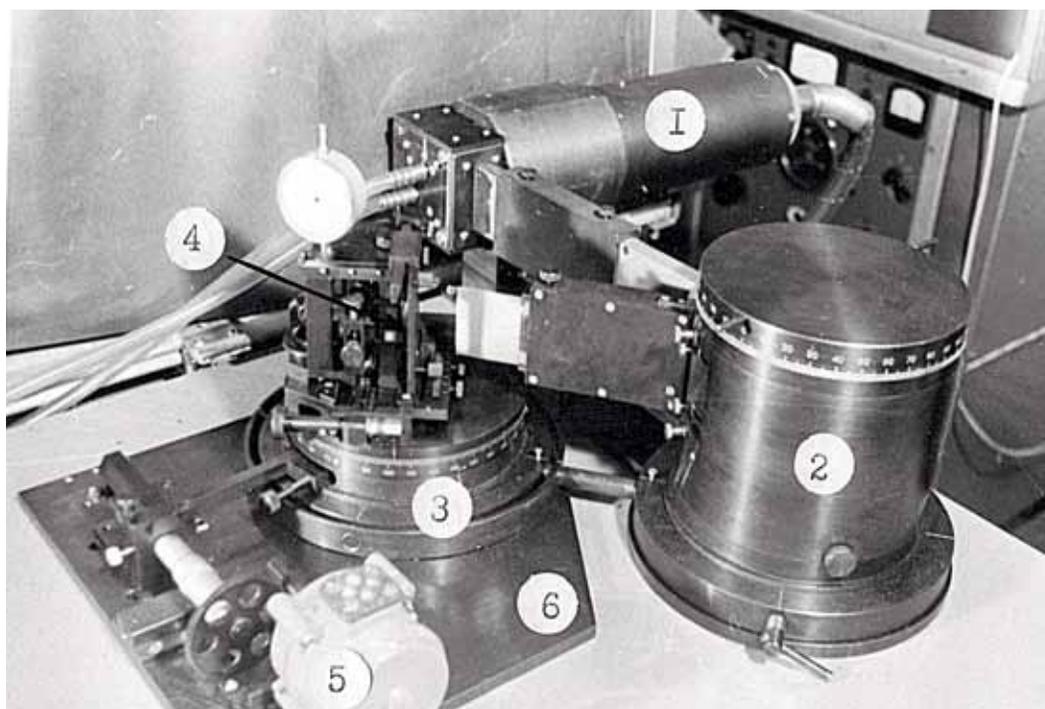


Работа со студентами
в лаборатории ГИФТИ

Для контроля реального структурного совершенства пластин антимонида индия в процессе и после создания на них многоэлементных матриц ИК-фотоприемников сотрудником рентгеновской лаборатории В.М. Генкиным была разработана и изготовлена специальная рентгеновская двухкристальная топографическая камера высокого разрешения. В ней использован ряд новых технических решений и изобретений автора и наш опыт изготовления практически совершенных монокристаллов антимонида индия – монохроматоров камеры, что и обеспечивало ее высокие характеристики. Второй, изготовленный в ГИФТИ, экземпляр установки был поставлен заказчику, запущен и отъюстирован на месте В.М. Генкиным под задачи по разработке ИК-приборов на аналогичных по структуре материалах.



В.М. ГЕНКИН



Общий вид рентгеновской
двухкристальной
топографической камеры
(РДТК): 1 – рентгеновская
трубка; 2 – блок
монохроматора;
3 – гониостат с исследуемым
кристаллом;
4 – фотокассета;
5 – механизм поворота
кристалла для записи кривых
качания; 6 – основание
оперативного блока

Под руководством Ю.Н. Дроздова был разработан новый метод и машинный алгоритм построения суперпозиционных функций алгебраическим методом гармонического разложения. В области исследования структуры вещества были расшифрованы стереохимически и изучены неизвестные ранее кристаллические структуры серии элементоорганических соединений, синтезированных в ИХ АН СССР под руководством Г.А. Разуваева, а также структуры минералов ферсманиита и лампрофиллита.

Из годового отчета института



Ю.Н. Дроздов проводит эксперимент



Б.Н. ЗВОНКОВ

Под руководством Б.Н. Звонкова была усовершенствована технология изготовления и улучшения характеристик светоизлучающих приборов на основе гетероструктуры InP-InGaAsP , GaAs-AlGaAs .

Научным коллективом П.В. Павлова была установлена возможность ионного легирования аморфного кремния элементами III и V групп таблицы Менделеева и показано, что имплантация азота позволяет создавать аморфные слои кремния с повышенной термостабильностью и высоким удельным сопротивлением, обладающие маскирующей способностью при диффузии.

Также было обнаружено существенное влияние гидростатического давления на энергию активации эпитаксиальной кристаллизации аморфизированного ионным пучком кремния, что указывает на коллективный характер кристаллизации. Впервые было обнаружено образование новой метастабильной аморфной модификации антимонида индия при ионной бомбардировке; изучено влияние остаточных дефектов на электрофизические свойства ионно-легированного арсенида галлия.

Из годового отчета института



В лаборатории № 14 под руководством В.Н. Перевезенцева был разработан новый метод исследования дефектной структуры материалов, основанный на использовании высокочастотных детекторов теплового излучения и специально разработанных оригинальных математических методов для оперативной обработки результатов измерений и их интерпретации.

В отделе №5 под руководством Б.А. Апаева была разработана установка МАГ-82БА, имеющая чувствительность, на порядок превышающую чувствительность аналогичных установок, и установка для измерения микропластических характеристик сплавов, обладающая деформирующим устройством с жесткостью, на порядок превышающей жесткость стандартных испытательных машин.

Из годового отчета института

В ГИФТИ произошли структурные изменения: было проведено объединение лабораторий № 7,8 и группы электронографии отдела № 3 в единую лабораторию кристаллографии и рентгенографии (лаборатория № 8). Лаборатория №14 после ухода заведующего лабораторией В.Н. Перевезенцева в ГФ ИМаш АН СССР вошла в состав отдела № 5.

1986



В.Я. АЛЕШКИН

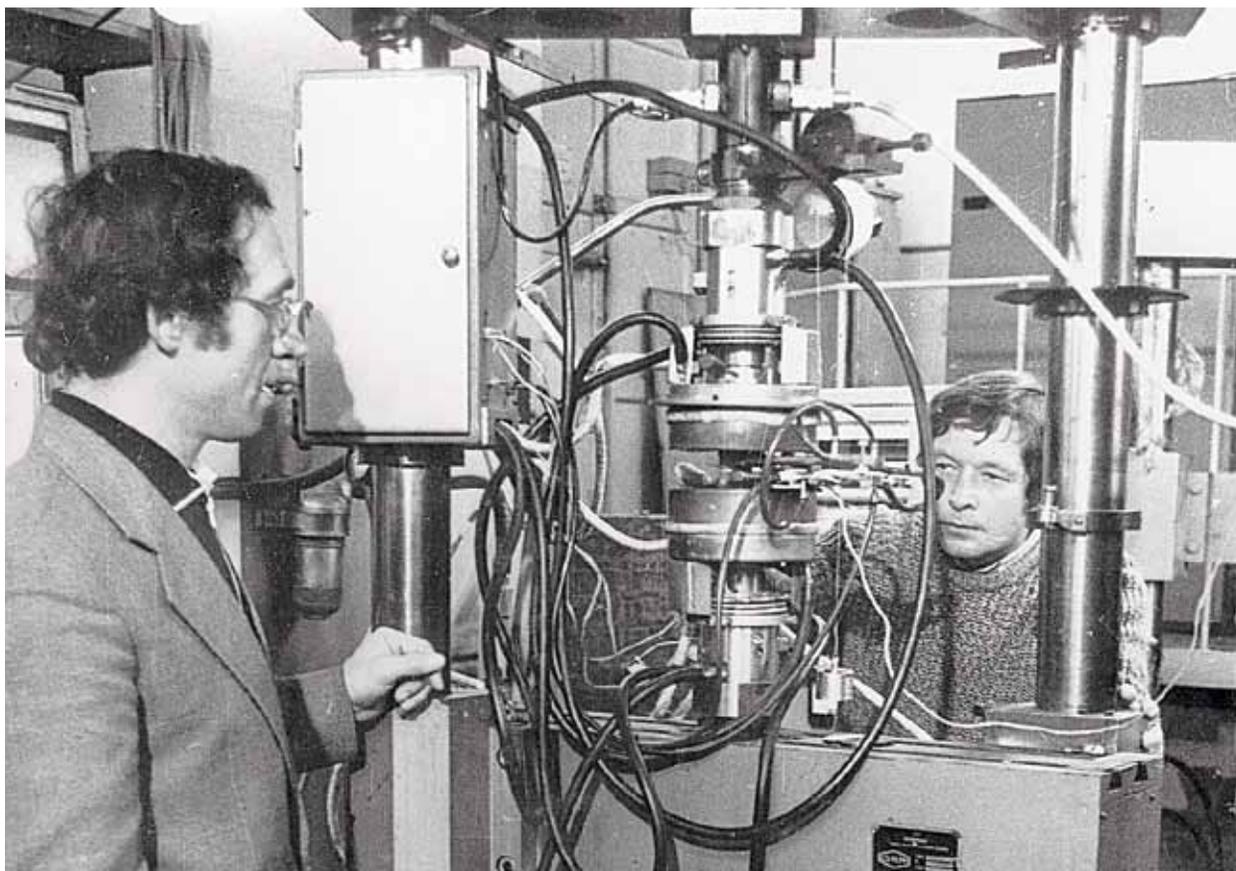
В отделе электроники твердого тела

В.Я. Алешкиным и Ю.А. Романовым в результате теоретических исследований энергетических спектров дырок и электропроводности тонких полупроводниковых слоев со сложной валентной зоной типа Ge и GaAs в сильных электрических полях было обнаружено, что две первые подзоны размерного квантования дырок пересекаются, что приводит к возможности создания инверсной заселенности в сильных электрических полях и, как следствие, к высокочастотной отрицательной дифференциальной проводимости. Они же совместно с В.А. Козловым показали, что при узком стриминге и доминирующей роли испускания неполярных оптических фотонов функция распределения тяжелых дырок в импульсном пространстве имеет форму трубочки, а при доминирующей роли испускания полярных оптических фотонов трубообразную форму приобретает распределение легких дырок.

Ю.А. Романов и Л.К. Орлов в двухуровневом приближении построили теорию высокочастотного отклика электронной подсистемы квантовой сверхрешетки в присутствии сильного постоянного (переменного) электрического поля.

Ю.А. Андреевым, В.П. Кузнецовым и В.А. Толмасовым была продемонстрирована возможность получения методом низкотемпературной (600°C) эпитаксии из молекулярного пучка в вакууме структур (100) кремния с предельно резкими профилями фосфора (ширина концентрации перехода менее 20 нм) и алюминия (ширина концентрации перехода менее 100 нм), что свидетельствует об отсутствии накопления легирующих примесей на поверхности роста слоев и позволяет получать любые примесные профили простым способом, варьируя поток примесей или температуру роста.

Из годового отчета института



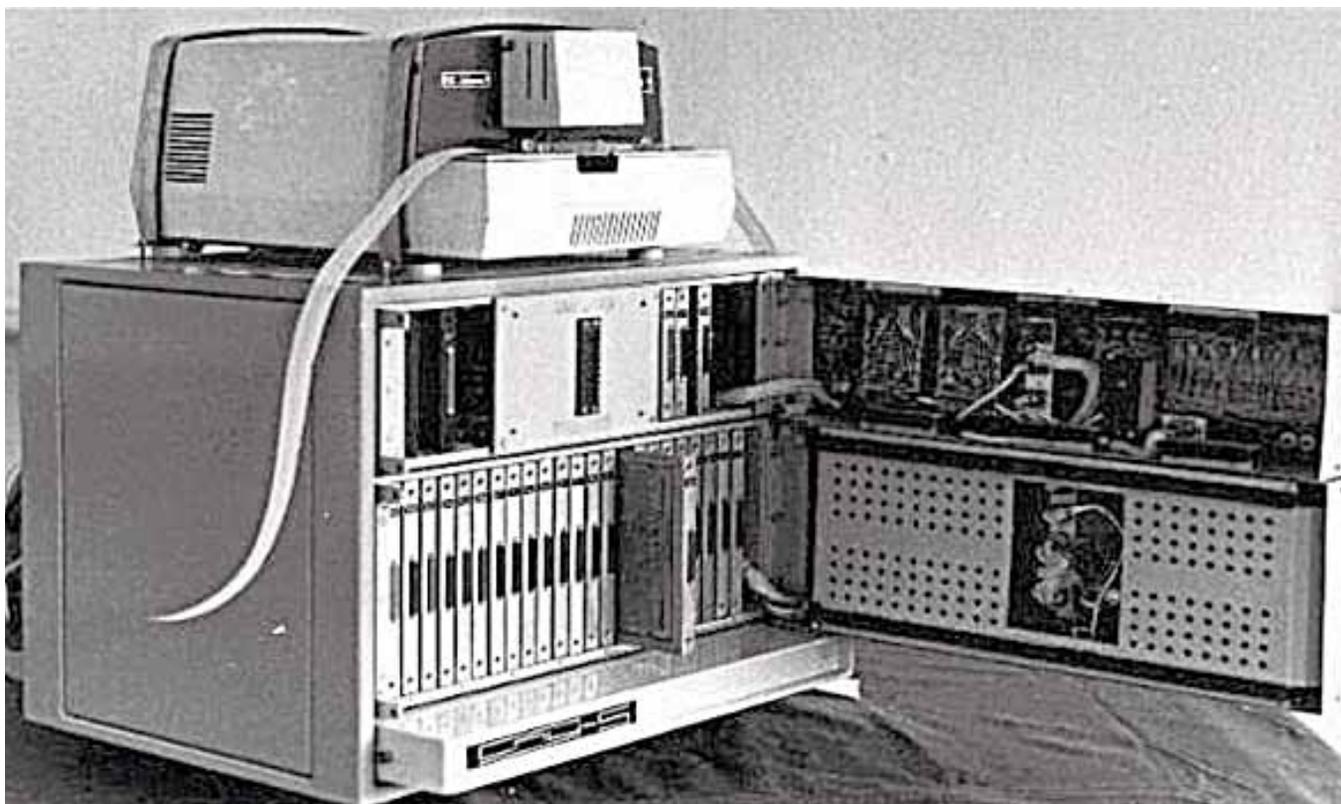
Наладка экспериментальной установки

А.П. Копасовым при теоретическом исследовании нелинейного взаимодействия акустических и электромагнитных волн при аномальном скин-эффекте было показано, что в металлах и полуметаллах с большими длинами свободного пробега (≈ 1 мм) звуковая волна умеренной интенсивности может сильно влиять на поверхностный импеданс.

Из годового отчета института

Завершено внедрение цифровой системы управления антенными устройствами СПУ-5 в опытное производство. Для стыковки аналоговых датчиков обратной связи некоторых антенных комплексов с СПУ-5 был разработан двухканальный аналого-цифровой преобразователь высокой точности.

Из годового отчета института



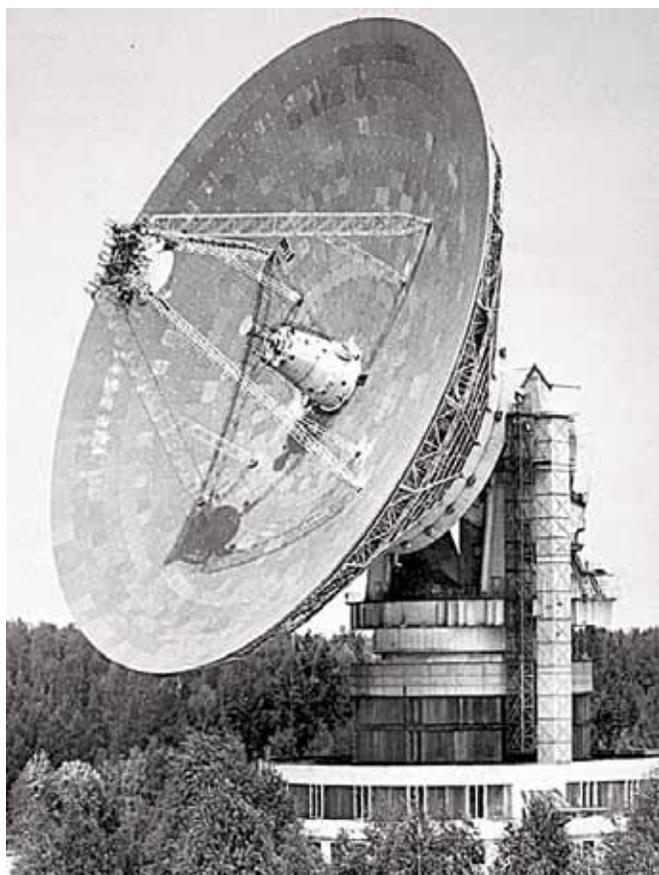
СПУ-5 с открытой передней панелью. Видны блоки системы



Многоразрядный преобразователь цифра – угловой код для работы с антенными системами, оснащенными аналоговыми датчиками обратной связи типа СКВТ. Преобразователь выпускался заводом «Микроприбор» (г. Львов), опытный образец сборки ПЛ ЭВМ показан на фото

СПУ-5 принимала участие во всех работах, связанных с космическими объектами, начиная с 1985 года. На антенной системе ТНА-1500 проведено большое число радиоастрономических работ по изучению пространства Солнечной системы и Галактики.

Из годового отчета института



Система СПУ-5 с прибором разработки ПЛ ЭВМ и ее стыковка с датчиками обратной связи типа СКВТ

Одна из антенн, управляемая от СПУ-5 (ТНА-1500), с диаметром зеркала 69 метров

“

Как и было обещано, через два года система СПУ-5 была разработана, изготовлена в двух комплектах, сдана госкомиссии, один экземпляр системы был немедленно отправлен для управления антенным комплексом ТНА-1500. Документация передана серийному заводу «Микроприбор» в г. Львове (Украина). В результате применения регистровых структур система СПУ-5 была в десятки раз компактнее предыдущих, была более надежна. Число контактных соединений было сокращено также в десятки раз. Поввысилось удобство управления.

Системы типа СПУ обеспечили все работы в области ближнего и дальнего космоса по космической тематике СССР. Работы в ПЛ ЭВМ по СПУ для высокоточных антенных систем космической связи и управления проводились на высоком научно-техническом уровне. Аналогов систем в СССР не было.

На системы СПУ-3 – СПУ-5 приходили просьбы заказчиков с мест их эксплуатации на продление 10-годичного срока гарантийной работы на дальнейшие 5, 10 и 15 лет. Это говорит об уровне надежности наших разработок и удобстве их эксплуатации в условиях ВЧ.

М.Я. Эйнгорин. Проблемная лаборатория электронно-вычислительных машин (ПЛ ЭВМ) ГИФТИ

”

В практику ГИФТИ вошел новый метод привлечения студентов к научно-исследовательской работе – был организован научно-производственный студенческий отряд, участвовавший в работе по созданию технологии МОС-гидридной и молекулярно-пучковой эпитаксии.

1987



Отдел физики металлов, 1987 год. Стоят (слева направо): Ю.В. Кириллов, М.И. Обушко, А.П. Краев, Г.Ф. Лепилкина, Б.Ф. Галкин, А.Н. Сундуков, И.С. Дейч, С.А. Мадянов. Нижний ряд (слева направо): М.Г. Гагиева, М.И. Баннова, Л.Н. Борисевич, Б.А. Апаев, Е.П. Лукичева

Научный коллектив под руководством Б.А. Апаева разработал методику определения пределов пропорциональности (упругости) и текучести, а также оценки ударной вязкости и критических температур вязко-хрупкого перехода в сталях по их параметрам микропластической деформации. Б.А. Апаевым, С.А. Мадяновым, Ю.В. Кирилловым, М.Г. Коряскиной изучена возможность использования титанового сплава ВТ-5 для изготовления специальных упругих элементов.

В 1987 г. введена в эксплуатацию установка газофазной эпитаксии из металлоорганических соединений (ГФЭ МОС) для изготовления сложных гетероструктур на основе полупроводников A^3B^5 .

Основные разработчики: Б.Н. Звонков, Т.А. Зевеке, Т.С. Бабушкина.

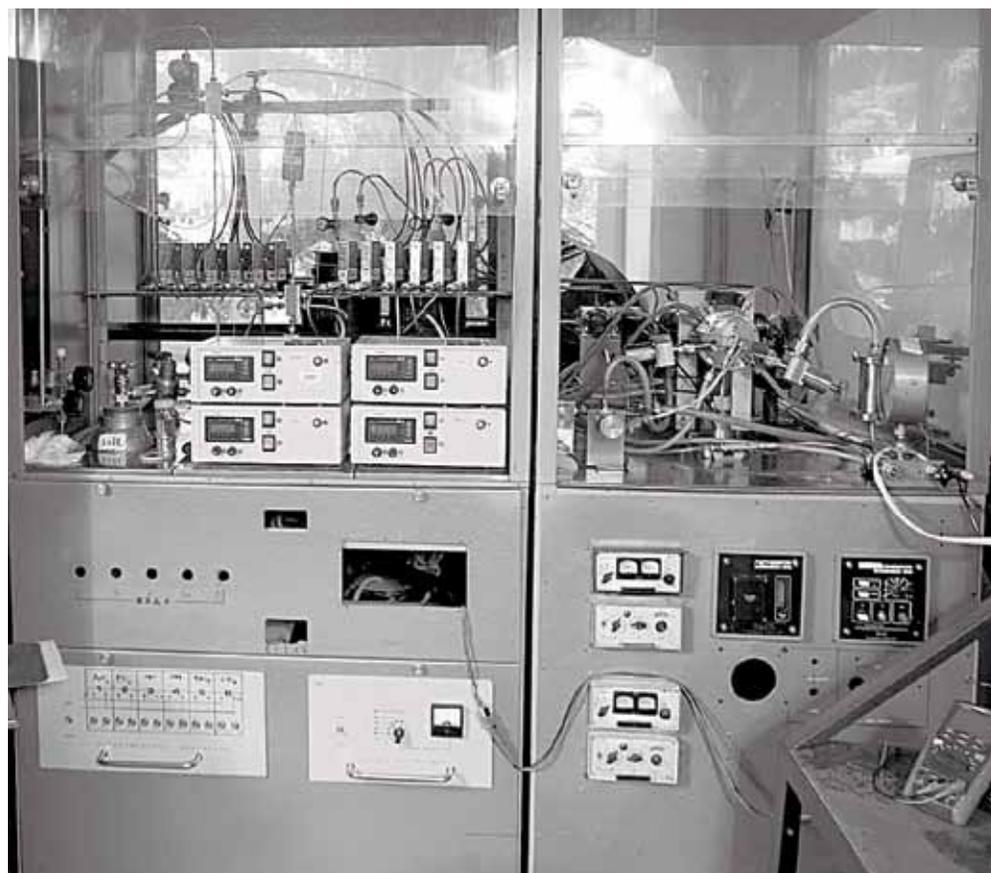
Установка функционирует и в настоящее время.



Б.Н. ЗВОНКОВ



Т.С. БАБУШКИНА



Установка ГФЭ МОС

В.В. Павловым, Е.В. Курильчик, И.Г. Романовым, Д.И. Тетельбаумом и П.В. Павловым было установлено, что при ионной имплантации фольг сплава «пермаллой» толщиной 20–25 мкм происходит существенное изменение механических свойств как с облученной, так и с противоположной стороны фольги.

М.М. Кечиев, Н.В. Лисенков, В.И. Пашков и О.Н. Филатов установили, что в распределенной Si p-i-n-структуре с длинной базой при временах возбуждения, на порядок меньших времени жизни носителей, при экстракции и инжекции реализуется режим квазинейтральной плазмы. На основе этого явления был сконструирован быстродействующий фазовый манипулятор КВЧ 2 мм-диапазона с временем переключения ≈ 50 нс.

А.В. Беллюстин, Н.С. Степанова, А.Ф. Хохлов и другие при изучении условий роста кристаллов KDP из химически нейтрального по отношению к раствору материала показали возможность устранения неравномерности роста и развития граней дипирамиды кристалла для получения кристаллов повышенного совершенства. Е.В. Чупрунов, А.Ф. Хохлов и другие для ряда кристаллов экспериментально обнаружили явление аномально сильного изменения интегральной интенсивности дифракционных рентгеновских максимумов под действием внешнего электрического поля (электрорентгеновский эффект).

Из годового отчета института



Е.В. Чупрунов



А.Ф. Хохлов (справа)



А.Ф. Щуров (слева)



В Проблемной лаборатории ЭВМ

Под руководством В.Р. Фидельмана была разработана и введена в эксплуатацию система регистрации и цифровой обработки изображений, предназначенная для анализа структуры и энергетических характеристик лазерных пучков, формируемых сложными оптическими системами.



В.Р. ФИДЕЛЬМАН



Н.С. БУДНИКОВ

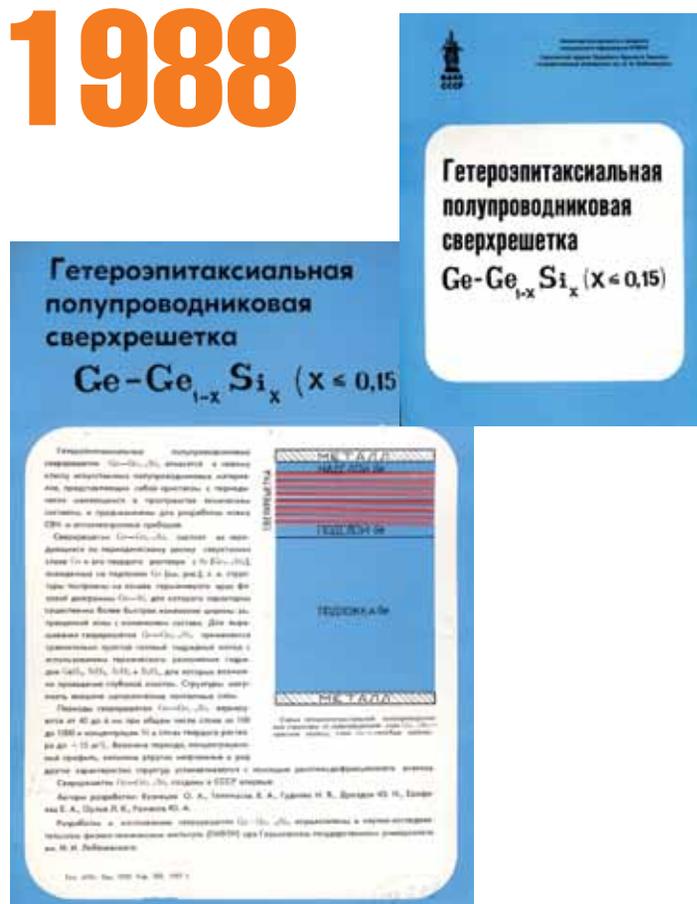


Комплекс тепловизионного ввода и обработки ИК-изображений, применяемый для экспериментального исследования нестационарных тепловых полей

Создана исследовательская группа, занимающаяся работами в области высокотемпературных сверхпроводников.

В 1988 г. сотрудниками отдела №3 на ВДНХ СССР представлен экспонат «Гетероэпитаксиальная полупроводниковая сверхрешетка Ge/Ge_{1-x}Si_x (x ≤ 0.15)». Авторы разработки: О.А. Кузнецов, В.А. Толмасов, Н.В. Гудкова, Ю.Н. Дроздов, Е.А. Ерофеева (Ускова), Л.К. Орлов, Ю.А. Романов. Решетки Ge-Ge_{1-x}Si_x созданы в СССР впервые.

1988



О.А. КУЗНЕЦОВ



Н.В. ГУДКОВА



Е.А. ЕРОФЕЕВА



Л.К. ОРЛОВ

В ГИФТИ была разработана низкотемпературная ($T \approx T_{\text{комн.}}$) технология синтеза высококачественных ($tg \approx 8 \cdot 10^{-3}$, $EPR \approx 5 \cdot 10^6$ В/см) диэлектрических пленок нитридов кремния и бора методом магнетронного ионно-плазменного реактивного распыления. Разработан неразрушающий метод определения качества обработки поверхности полупроводников группы A^3B^5 на основе измерения спектров отражения в инфракрасном диапазоне длин волн 25–60 мкм.

Проводились исследования влияния упругих деформаций, обусловленных когерентным ростом слоя полупроводника с постоянной решетки, отличающейся от постоянной решетки подложки, на спектр носителей заряда, было показано, что в результате расщепления вырожденной валентной зоны эффективная масса дырок становится анизотропной. Это явление приводит к увеличению подвижности дырок в плоскости слоя. Обнаружено, что для системы Si_xGe_{1-x}/Ge ($x \approx 0,3$) возможно увеличение подвижности более чем в 10 раз при $T = 300^0$ К.

В 70-е годы в СССР велись работы по созданию суперЭВМ «Эльбрус», которая по своим характеристикам должна была превзойти все мировые аналоги. Одним из элементов этой ЭВМ являлся цифровой электронно-оптический преобразователь (ЭОП) с матрицей полупроводниковых детекторов электронов (ПДЭ) на выходе. Изготовлением ЭОП занимался ИПФ МО (Москва), а разработку матрицы ПДЭ, совместимой с технологией изготовления ЭОП, выполнили в ГИФТИ. Работа относилась к разряду НИОКР, считалась особо важной и выполнялась с грифом «секретно», тема получила название «Эльбрус». В ГИФТИ научным руководителем стал начальник отдела ЭТТ Е.И. Зорин, а основным исполнителем и координатором всех работ — группа под руководством Н.Н. Абрамовой. В работе по теме непосредственно участвовали и другие группы отдела: ионной имплантации, диэлектрических пленок и фотолитографии. К выполнению работы были привлечены и другие подразделения института: КБ, БИП и ЭМ, в задачу которых входили разработка и изготовление необходимого технологического и измерительного оборудования. Тема «Эльбрус» была успешно завершена.



Н.Н. АБРАМОВА



В.М. ДЯГИЛЕВ



В.М. КОГАН



А.К. КУРИЦИНА



И.А. ЯСНЕВА



В 1988 г. ГИФТИ предложили принять участие в экспозиции ВДНХ СССР. Одним из экспонатов, выставленных ГИФТИ, был блок полупроводниковых детекторов электронов для гибридного фотоэлектронного преобразователя, отражающий достижения ГИФТИ по тематике ПДЭ за последние годы. При открытии экспозиции в павильоне «Физика» АН СССР академик, а впоследствии лауреат Нобелевской премии Ж.И. Алферов дал высокую оценку «горьковской» разработке, в результате экспонат получил серебряную медаль ВДНХ СССР.

Экспонат блока фотоэлектронных преобразователей, представленный на ВДНХ, описание, диплом и медаль выставки, 1988 г.
Авторы разработки: Н.Н. Абрамова, В.М. Дягилев, Е.И. Зорин, В.М. Коган, А.К. Курицина, И.А. Яснева



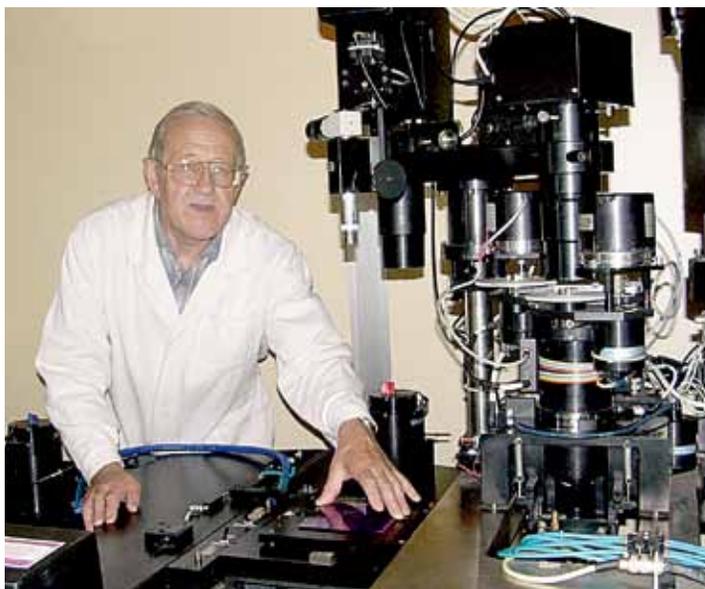
Организационно-технические мероприятия по НУПЛ (научно-учебно-производственной лаборатории) и оборудование в выделенном помещении «гермозоны» к 1985 г. были проведены в нужном объеме. Однако, вместо размещения там линии оборудования под НИОКР, на основании решения директивных органов мы совместно с ГНИПИ в течение двух лет вели работы по запуску и освоению уникальной импортной системы EBS-2800 автоматического изготовления фотошаблонов.

Установка была введена в эксплуатацию в апреле 1988 г. как участок по производству прецизионных фотошаблонов при отделе №2 и успешно работает по настоящее время, обеспечивая, в том числе, потребность нашего института. Этим мы обязаны Ю.П.Шаталову, главному специалисту фотошаблонного хозяйства ГНИПИ.

В.С. Туловчиков. От фундаментальных исследований в области физики легирования полупроводников к внедрению технологических разработок в промышленность



А.В. КОРНАУХОВ



Главный специалист автоматизированной системы изготовления фотошаблонов EBS-2800 Ю.П. Шаталов проводит тестирование установки. Фото 2010 г.

В лаборатории № 32 под руководством М.И. Овсянникова и А.В. Корнаухова разработана уникальная лабораторная технология выращивания субмикронных кремниевых диодных структур. Результаты разработки использованы в лабораторной технологии получения диодов с накоплением заряда (ДНЗ) с быстродействием в 2–3 раза более высоким, чем в лучших зарубежных аналогах, а также для лавинно-пролетных диодов (ЛПД) миллиметрового и субмиллиметрового диапазонов, по параметрам соответствующих уровню мировых достижений. Результаты по ДНЗ и ЛПД внедрены у заказчиков и использованы при выполнении работ по важнейшей тематике СССР. Экономический эффект от внедрения составил: 700 тыс. руб. по ДНЗ и 200 тыс. руб. по ЛПД.

В целях развития работ по математическому моделированию теории случайных полей и сигналов, а также созданию автоматизированных систем научных исследований на базе лаборатории № 5.3 отдела № 5 под руководством В.Р. Фидельмана создана лаборатория моделирования физических процессов и цифровой обработки данных (№14).

Был разработан подход, обосновывающий построение спектральных оценок по методу максимальной энтропии в одномерном и многомерном случаях с разрешающей способностью принципиально более высокой, нежели у других современных методов спектрального анализа. Основой этого подхода является возможность оптимального использования информации, содержащейся в случайном поле (сигнале). Также был создан пакет программ, реализующих высокоэффективные вычислительные алгоритмы расчета оценок спектров высокого разрешения модельных и реальных процессов.

Е.В. Чупрунов, Е.А. Солдатов и Т.Н. Тархова предложили меру асимметричности функций электронной плотности относительно произвольного набора элементов симметрии.

А.В. Беллюстиным, А.Ф. Хохловым и другими был разработан способ контроля чистоты раствора дигидрофосфата калия, позволяющий обнаружить в растворе взвешенные полидисперсные кристаллизационно-активные примеси.

Е.В. Чупруновым, А.Ф. Хохловым и другими было обнаружено сильное (в 3–5 раз) изменение интегральной интенсивности рентгеновских дифракционных максимумов по отношению к первоначальной интенсивности кристаллов KH_2PO_4 , $\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$ при воздействии на кристалл лазерного излучения мощностью 2–25 мВт в видимой и в ближней ИК-области.

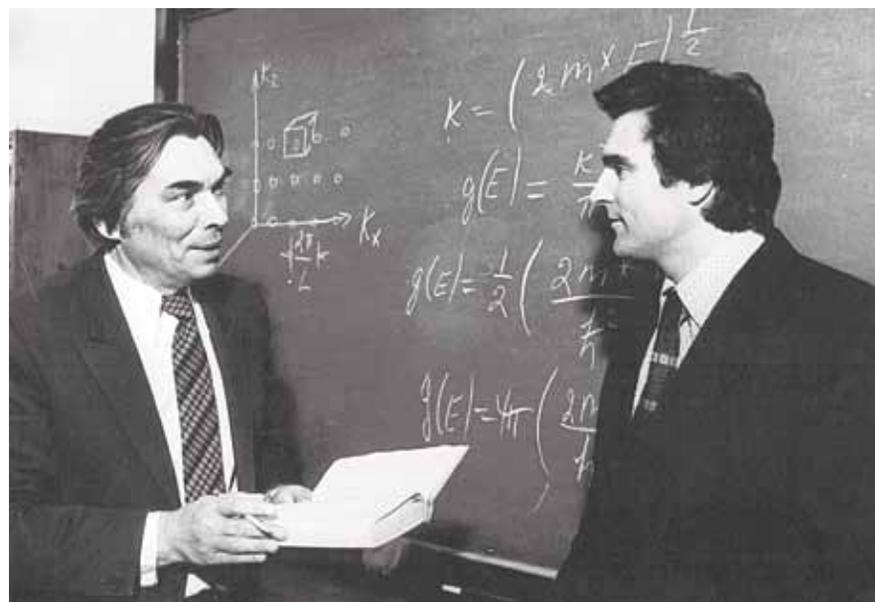
Из годового отчета института



Е.В. Чупрунов и Е.А. Солдатов



Т.Н. ТАРХОВА



П.В. Павлов и А.Ф. Хохлов

Сотрудниками отдела электроники твердого тела было показано, что наблюдаемый при облучении дозами 10^{14} – 10^{16} см⁻² ионов Ne⁺, Ar⁺, Mg⁺ с энергиями 40–150 кэВ характер поверхностной морфологии InSb вследствие эффекта свеллинга и радиационного декорирования определяется степенью структурного совершенства имплантируемых монокристаллов.

1989



Участники встречи выпускников и сотрудников кафедры ФДП

“

Работа нашей группы по НУПЛ (научно-учебно-производственной лаборатории) реализовалась не только созданием участка фотошаблонов, но и организацией в отделе собственной лаборатории полупроводниковых приборов, в которую вошла группа фотолитографии.

Опыт первых приборных разработок на арсениде галлия и антимониде индия позволил нам получить новые данные об особенностях фундаментального соотношения между электрофизическими свойствами и структурой имплантированного материала.

Понимание сути проблемы, возможности ее решения при разработке эффективных технологий создания новых типов приборов ИК-диапазона позволило нам взяться за выполнение пятилетней темы с объемом финансирования 1,3 млн руб. («Динозавр-РВО»). Куратором и заказчиком темы было НПО «Орион» Миноборонпрома.

В.С. Туловчиков. От фундаментальных исследований в области физики легирования полупроводников к внедрению технологических разработок в промышленность

”

Под научным руководством П.В. Павлова было экспериментально установлено явление существенного изменения механических, электрических и магнитных свойств тонких пленок Fe и Ni, а также фольг сплавов Fe-Ni при облучении ионами В⁺, Ni⁺, P⁺, Ag⁺ в области доз, значительно меньше тех, при которых обычно наблюдаются изменения дислокационной или зеренной структуры, что может быть объяснено конкуренцией двух процессов – образования комплексов примесь–дефект и сегрегацией компонентов пар Френкеля на исходных несовершенствах структуры.

М.И. Овсянников, А.В. Корнаухов и другие создали кремниевые диоды с накоплением заряда (ДНЗ), позволяющие формировать импульсы с перепадом напряжения более 10 В и длительностью фазы восстановления высокого обратного сопротивления ≈ 10 пс, по быстродействию превосходящие лучшие зарубежные аналоги.

А.В. Корнауховым, М.И. Овсянниковым и другими на кремниевых диодах с накоплением заряда (ДНЗ), обладающих временем выключения менее 15 пс, был реализован действующий макет умножителя частоты с кратностью 12–13 при частоте входного сигнала 10 ГГц с коэффициентом преобразования мощности около (35 ± 45) дБ.

Из годового отчета института



Экскурсия во время конференции. Конец 80-х гг.



Ю.А. ДАНИЛОВ



Творческий коллектив НИР «Динозавр» объединил до 50 сотрудников пяти подразделений института и трех кафедр. Новая тематика требовала развития более информативных методов исследования и тестирования свойств материалов и структур, совершенствования базовых и сопутствующих технологий их обработки.

Было понятно, что отныне решение задачи по развитию техники фотолитографии, включая реконструкцию помещения под чистые модули, руководство поручает мне. С августа 1986 г. Е.И. Зорин уходит на должность старшего научного сотрудника и вместе с Н.Н. Абрамовой и В.М. Коганом занимается разработкой электронно-оптических приборов. Исполняющим обязанности заведующего отделом становится Ю.А. Данилов – ответственный исполнитель, а с 1988 г. – соруководитель НИР «Динозавр».

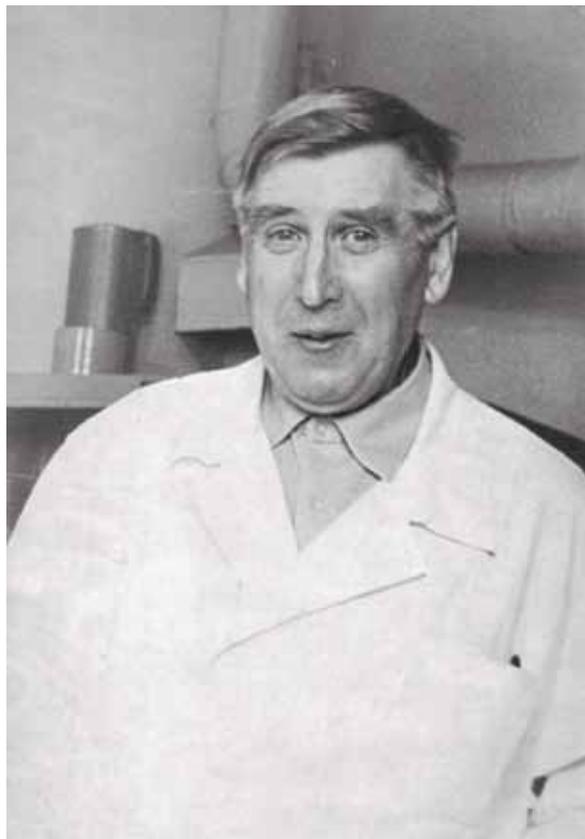
В.С. Туловчиков. От фундаментальных исследований в области физики легирования полупроводников к внедрению технологических разработок в промышленность



В ГИФТИ впервые в процессе низкотемпературной (500°C) эпитаксии в вакууме, без каких-либо активирующих воздействий, получены тонкие (30-100 нм) монокристаллические слои Si, легированные P, As или Sb, до $2 \times 10^{20} \text{ см}^{-3}$.



О.Н. Горшков около установки вакуумного напыления



В.А. ТОЛОМАСОВ

В 1989 г. на базе отдела №3 была создана лаборатория №31 по молекулярно-лучевой эпитаксии соединений A^3B^5 германия и кремния, которую возглавил В.Ф. Дряхлушин.

Сотрудники института впервые показали принципиальную возможность выращивания газовым гидридным методом селективно легированных периодических структур $\text{Ge-Ge}_{1-x}\text{Si}_x$ ($x \leq 0,15$) с супертонкими (≈ 10 нм) слоями. Было установлено, что подвижность дырок, наблюдаемых в таких структурах с легированными бором слоями $\text{Ge}_{1-x}\text{Si}_x$, растет с ростом x и понижением температуры, достигая $\approx 8000 \text{ см}^2/\text{В} \cdot \text{с}$ при поверхностной концентрации дырок в слоях Ge $p \approx 5 \times 10^{11} \text{ см}^{-2}$.

Под руководством В.А. Перевощикова и В.А. Толомасова методом молекулярно-пучковой эпитаксии в вакууме был осуществлен рост монокристаллических слоев Si в каналах шириной > 2 мкм и глубиной $\approx 0,6$ мкм, сформированных на подложках Si, покрытых слоем SiO_2 .

Под руководством Б.А. Апаева был создан макет автоматизированной системы для определения и оценки комплекса характеристик прочности и вязкости сплавов при комнатной температуре при испытании миниатюрных образцов.



Система для определения и оценки комплекса характеристик прочности и вязкости сплавов при комнатной температуре при испытании миниатюрных образцов



И.С. ДЕЙЧ



С.А. МАДЯНОВ



А.П. КРАЕВ

“

К концу 80-х гг. в деятельности отдела физики металлов наметился спад. К структурным и концептуальным проблемам начинает прибавляться постоянное недофинансирование, усиленное общим кризисом СССР. Уменьшилось количество хозяйственных договоров, связанных с изучением структуры и свойств металлов, разработкой исследовательской аппаратуры. Вследствие этого началось сокращение зарплаты, которое постепенно привело к массовому уходу сотрудников. В конце 1989 г. Б.А. Апаев уходит на пенсию. Заведующим отделом становится С.А. Мадянов. К 1994 г. в отделе остается 3 человека: С.А. Мадянов, И.С. Дейч и А.П. Краев. Отдел практически прекратил научную деятельность.

В.Н. Чувильдеев, Е.В. Масланов. Краткая история материаловедения в НИФТИ

”

1990–2017

Почти 20-летний период с начала 1990-х по 2008 г. можно охарактеризовать как очень тяжёлое время для отечественной науки вообще и для НИФТИ ННГУ в частности.

В начале 90-х гг. в силу известных обстоятельств резко (практически полностью) сократилось финансирование научных исследований со стороны государства и была утрачена возможность получать финансирование со стороны промышленных предприятий. НИФТИ, главные источники финансирования которого были связаны с работой на промышленность, оказался в особенно тяжёлом положении по сравнению с другими научными организациями. В институтах РАН всё это время сохранялось базовое бюджетное финансирование; отраслевые институты, имевшие значительный практический задел, большие объёмы технологического оборудования и налаженные связи с промышленными предприятиями, имели большие шансы на сохранение своего научного потенциала.

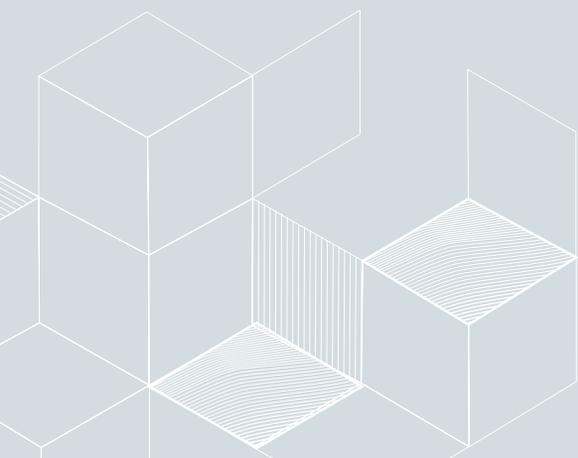
Масштабы катастрофы наглядно характеризуют следующие цифры: в 1989 г. в отделе физики металлов работали 53 человека, а в 1994 г. — уже только 3. Общее число сотрудников НИФТИ сократилось в 6–8 раз. Была поставлена под вопрос сама возможность существования института в таких условиях. И, без сомнения, нужно отдать должное ректору университета А.Ф. Хохлову и руководителям НИФТИ, которые сумели в это тяжёлое время сохранить институт.

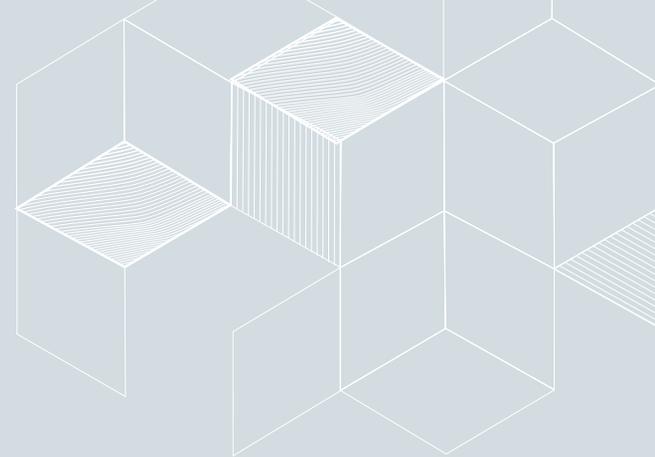
С 1990 г. по 1997 г. директором НИФТИ был Г.А. Максимов. В этот период было принято исключительно важное стратегическое решение — в здание института на проспекте Гагарина был переведён физический факультет ННГУ. Пустые коридо-

ры наполнились голосами студентов, и научно-исследовательская деятельность обрела новые перспективы, связанные со взаимодействием учёных НИФТИ и финансируемых государством (пусть и в незначительном объёме) сотрудников физического факультета. Эта интеграция и это сотрудничество, продолжающиеся и поныне, имели и имеют принципиальное значение для института и физического факультета университета.

Вторым важным решением, принятым и реализованным благодаря усилиям А.Ф. Хохлова и Г.А. Максимова, стало создание на базе НИФТИ (на средства американского фонда CRDF) центра зондовой микроскопии. Появление в 1998 г. новейшего атомно-силового микроскопа, а также финансовая поддержка сотрудников центра обусловили зарождение новой точки роста и надежды на то, что проводимые в институте исследования могут быть выведены на современный уровень и, как следствие, могут быть востребованы на рынке научных разработок.

В 1997 г. Г.А. Максимов переходит на должность проректора по научной работе ННГУ и директором НИФТИ становится О.Н. Горшков. В период с 1997 по 2007 г. внешние условия стали немного мягче, и, несмотря на то, что государственная поддержка научных исследований по-прежнему отсутствовала, отдельные группы учёных, опираясь на заделы, наработанные ещё в советское время, а также на героический энтузиазм сотрудников, сумели найти применение своим силам и знаниям и выполнить ряд новых практических работ в интересах промышленности. В первую очередь речь идёт о группе В.Р. Фидельмана, которая нашла перспективные





рынки практического применения полученных ранее фундаментальных результатов по обработке сигналов (лаб. №14), и об отделе физики металлов, который провёл целый ряд исследований по проблематике старения трубных сталей для ОАО «Газпром». Полупроводниковое направление в этот период развивалось благодаря поддержке фонда CRDF и тесным связям сотрудников отдела с институтами РАН.

В 2006 г. университет выиграл грант по программе «Образование», в 2007 г. – грант по программе развития инфраструктуры нанотехнологий в РФ, в 2009 г. – грант по программе «Национальный исследовательский университет». Средства этих программ позволили начать масштабное переоснащение лабораторий института новым исследовательским и технологическим оборудованием. Огромная заслуга в создании соответствующей инфраструктуры и решении задач по лоббированию интересов НИФТИ в ННГУ принадлежит О.Н. Горшкову. В 2008–2009 гг. в лаборатории эпитаксиальной технологии начинает работать установка для выращивания наногетероструктур методом МOC-гидридной эпитаксии (Aixtron, Германия). В 2008 г. в лаб. №5 запускается установка для высокоскоростного электроимпульсного плазменного спекания порошков DR. SINTER model SPS-625 Spark Plasma Sintering System (Япония), в 2009–2010 гг. вступает в действие SLM-установка по лазерному сплавлению металлических порошков.

В этот же период оживают рынки государственного финансирования проектов, значительные средства на НИР выделяет ГК «Росатом». С 2010 г. запускается целая череда ФЦП по поддержке исследований со стороны Министерства образования и науки РФ.

НИФТИ, оснащаемый современным оборудованием, достаточно успешно участвует в этих конкурсах, и приблизительно с 2010 г. у института появляется заметное финансирование. Однако стоит отметить, что это финансирование, как и ранее, распределяется неравномерно. Успешно развиваются направления, связанные с обработкой сигналов, довольно быстро растут объёмы работ, выполняемых в отделе физики металлов, выходит на стационарный уровень финансирование проектов по направлению полупроводников.

Важно подчеркнуть, что обновление технологической базы, проведённое в 2008–2010 гг., ожидаемо дало существенный результат через 6–8 лет. (Интересно, что обновление материальной базы НИФТИ, осуществлённое в 1964–1965 гг., привело к замечательному всплеску выдающихся результатов в 1972–1975 гг.) Таким образом, подводя итоги описания того сложного периода, следует отметить, что героический энтузиазм сотрудников, несмотря ни на что (несмотря на отсутствие финансирования, современной экспериментальной и технологической базы, внятной научно-технической политики государства), позволил не только сохранить институт, но и приумножить его силу.

На следующих нескольких страницах мы приводим некоторые наиболее, на наш взгляд, интересные результаты, достигнутые в этот период. Лучшей иллюстрацией фундамента, который был заложен в то время, является описание современного состояния института.

22 октября 1990 г. указом заместителя Председателя Верховного Совета РСФСР г. Горькому было возвращено историческое название – Нижний Новгород, и институт вновь стал называться НИФТИ. В 1990 г. директором НИФТИ стал Георгий Артурович Максимов. В непростое для российской науки и образования время удалось не только сохранить институт, но и заложить основы его будущего развития. В 1992 г. под руководством Г.А. Максимова и Б.Н. Звонкова были начаты работы по созданию полупроводниковых лазерных излучателей для систем волоконных оптических усилителей и твердотельных лазеров.



ГЕОРГИЙ АРТУРОВИЧ МАКСИМОВ

Родился в 1945 г. в г. Горьком. После окончания физического факультета ГГУ в 1968 г. по специальности «физик-исследователь» работал преподавателем физики в школе № 40. В 1969–1990 гг. сотрудник Института химии АН СССР.

В 1988 г. защитил диссертацию на соискание степени доктора химических наук. В 1994 г. присвоено ученое звание профессора.

В 1990–1997 гг. Г.А. Максимов – директор НИФТИ. В 1997–2006 гг. – проректор по научной работе Нижегородского государственного университета.

В 1998 г. награжден медалью «За заслуги перед Отечеством» II степени. В 2005 г. награжден нагрудным знаком «Почетный работник высшего профессионального образования Российской Федерации».



Сотрудники лаборатории эпитаксиальной технологии. В центре – зав. лаб. Б.Н. Звонков, слева направо: Ю. Кутергина, П.Б. Мокеева, А.А. Бирюков, С.М. Некоркин, Н.В. Байдусь, С.А. Ахлестина, Е.А. Ускова, Л. Куликова

Получены научные результаты мирового уровня:

1992 г. – разработана технология выращивания InGaP/GaAs/InGaAs лазерных структур с квантовыми ямами, благодаря чему **впервые в России созданы полупроводниковые лазеры с наноразмерной активной областью на системе материалов, не содержащих алюминий.**

1993 г. – разработан **уникальный метод выращивания полупроводниковых слоев и наногетероструктур на основе соединений A^5B^5 , сочетающий в себе газофазную эпитаксию из МОС и лазерное распыление вещества из твердой мишени в одном реакторе.** Метод успешно применяется и в настоящее время.

1993–1994 гг. – разработаны и изготовлены опытные образцы полупроводниковых лазеров и лазерных линеек для систем накачки твердотельных лазеров и для приборов медико-биологического назначения.

1993–2000 гг. – разработан и изготовлен целый ряд полупроводниковых лазеров: гетеролазеры с туннельно-связанными волноводами для полупроводниковых лазерных источников с волоконным выходом; инжекционные лазеры с трапециевидной активной областью для накачки волоконных лазеров и эрбиевых волоконных усилителей; одномодовые лазерные диоды с гребенчатым волноводом и гетеролазеры с внешним волноводно-решеточным зеркалом для линий оптической связи; гетеролазеры с выходом излучения через подложку для оптических систем специального назначения.

В лаборатории полупроводниковой электроники СВЧ был обнаружен эффект генерации специальными кремниевыми диодными структурами шумового сверхширокополосного электромагнитного излучения со спектральной плотностью мощности шума, на порядки превосходящей известные мировые достижения для твердотельных источников. Установлена возможность генерации такими диодами шумового сигнала в диапазоне частот от 100 МГц до 230 ГГц. При этом величина спектральной плотности мощности шума вблизи верхней частотной границы достигала 15 дБ/кТ_0 .

Начаты исследования в области практического применения таких диодов (метрология, биомедицинская сфера).



Лаборатория №14

В лаборатории электроники твердого тела был разработан комбинированный метод выращивания слоев твердого раствора Si-Ge, где атомарный поток Si создавался испарением сублимирующего источника, а поток атомов Ge формировался при разложении моногермана (GeH_4) на Si-источнике (на «горячей проволоке»). Впервые на структуре наблюдали переход в состояние инверсной населенности оптически активных центров – ионов эрбия (Er^{3+}). Разработанная низкотемпературная технология выращивания гетероструктур позволила создавать многослойные структуры со слоями твердого раствора SiGe, Ge или Si нанометровых толщин. В этих тонких слоях было также реализовано дельта-легирование (например, атомами бора).



Сотрудники отдела №2 в помещении ускорителей ионов ИЛУ-100 и ИЛУ-200, 1994 г.

В лаборатории моделирования физических процессов и цифровой обработки данных (зав. – В.Р. Фидельман) развивались исследования по следующим направлениям: математическое моделирование физических процессов, нелинейные высокоэффективные методы цифровой обработки сигналов и изображений, нелинейный высокоразрешающий спектральный анализ, автоматизация научных исследований, разработка современных систем сбора и обработки данных, включая их алгоритмическое и программное обеспечение.

В 1994 году отдел физики металлов состоял из трех сотрудников: С.А. Мадянова, И.С. Дейч и А.П. Краева.

С середины 90-х гг. под руководством В.Н. Чувильдеева начались работы по новым направлениям: изучение структуры и свойств нано- и микрокристаллических материалов, полученных методами интенсивной пластической деформации, развитие теории неравновесных границ зерен в металлах и ее приложений.



В лаборатории электроники твердого тела

В 1997 г. директором НИФТИ стал Олег Николаевич Горшков.

Под руководством О.Н. Горшкова совместно с Научным центром волоконной оптики при Институте общей физики РАН, Институтом химии высокочистых веществ РАН и по заказу международной компании Corning Glass был выполнен цикл исследований по созданию новых тонкопленочных структур и оптических устройств на основе различных оксидных материалов, в том числе легированных редкоземельными элементами. Впервые показано, что имплантация ионов фосфора в пленки диоксида германия, легированные ионами эрбия и иттербия, может быть использована для усиления фотолюминесценции ионов эрбия на длинах волн ~ 1,53 мкм.



ОЛЕГ НИКОЛАЕВИЧ ГОРШКОВ

Родился в 1945 г., окончил физический факультет Горьковского государственного университета в 1967 г., работает непрерывно в университете с 1967 г. по настоящее время.

В 1980 г. защитил диссертацию на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук.

В 1991–1997 гг. работал заместителем директора НИФТИ по научной работе.

С 1997 г. по 2015 г. – директор НИФТИ.

В 1997 г. проект Нижегородского регионального центра сканирующей зондовой микроскопии, разработанный командой молодых учёных НИФТИ под руководством Г.А. Максимова, получил грант американского Фонда гражданских исследований и развития, на средства которого был приобретен комплекс оборудования для сканирующей зондовой микроскопии производства компании ТороMetrix (США). В том же году приказом директора НИФТИ при институте был создан Нижегородский региональный центр сканирующей зондовой микроскопии, который работал в режиме центра коллективного пользования.

3 июля 1998 г. в рамках программы «Фундаментальные исследования и высшее образование в России» (BRNE) приказом ректора ННГУ на базе Научно-исследовательского физико-технического института и физического факультета был организован Научно-исследовательский и образовательный

центр сканирующей зондовой микроскопии Нижегородского государственного университета (НОЦ СЗМ ННГУ).

В апреле 2002 г. Руководящим советом программы было принято решение об изменении названия центра – Научно-образовательный центр «Физика твердотельных наноструктур» ННГУ (НОЦ ФТНС ННГУ).

На базе НОЦ ФТНС ННГУ осуществляется подготовка студентов по специализации «Физика твердотельных наноструктур», обучение по направлениям «Электроника и наноэлектроника» и «Нанотехнологии и микросистемная техника».



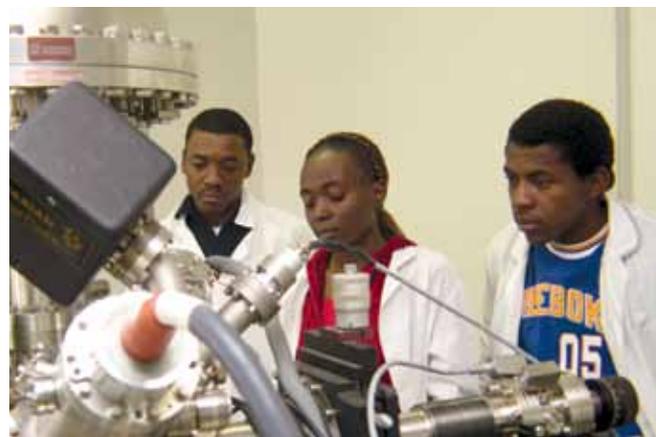
В НОЦ СЗМ ННГУ. 2000 г.

На переднем плане: ректор ННГУ А.Ф. Хохлов, Герсон Шер и Мэджори Сенешал – представители Фонда гражданских исследований и развития



А.Ф. Хлунов (заместитель министра образования РФ в 2008–2010 гг.) и О.Н. Горшков в НОЦ ФТНС ННГУ

Иностранные студенты знакомятся с современным оборудованием в лабораториях НОЦ ФТНС ННГУ



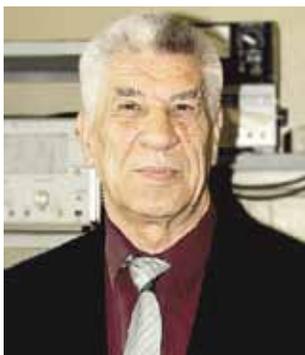
В 1999 г. по заказу ОАО «Газпром» отделом физики металлов в тесном сотрудничестве с компанией «МЕЛАКС» были начаты работы по изучению сталей магистральных газопроводов. Был разработан ряд уникальных методик для определения уровня старения трубных сталей и их склонности к коррозионному растрескиванию под напряжением. В 2005 г. для повышения эффективности координации совместных работ в области изучения сталей труб магистральных газопроводов была организована совместная лаборатория диагностики и испытаний материалов НИФТИ ННГУ и компании «МЕЛАКС».

В лаборатории СВЧ-электроники В.П. Кузнецов выполнял исследования по созданию и изучению физических свойств

структур кремния, легированных эрбием, для устройств оптоэлектроники.

В НИФТИ разработан метод получения новых ферромагнитных материалов и гетероструктур на их основе (ферромагнитные полупроводники $(A^3, Mn)V^5$, полуметаллические слои MnV^5).

В 2007 г. в рамках программы «Развитие исследовательской, инновационной и технологической инфраструктуры для nanoиндустрии Российской Федерации 2008–2011 гг.» на базе НИФТИ был организован Научно-образовательный центр «Нанотехнологии» (директор – В.Н. Чувильдеев).



В.П. КУЗНЕЦОВ



В НОЦ «Нанотехнологии»



Сотрудники НИФТИ ННГУ, участвовавшие в программе работ НОЦ «Нанотехнологии». 2009 г.

В 2008 г. под руководством Б.Н. Звонкова в НИФТИ впервые в мире с применением метода газофазной эпитаксии и лазерного распыления были получены полупроводниковые материалы (GaMnAs, GaMnSb и др.), которые обладают ферромагнитными свойствами с температурой Кюри выше комнатной.



Б.Н. Звонков



Вид изготовленных лазерных диодов новых конструкций



А.М. Сатин



Е.В. Чупрунов

В 2009 г. по инициативе О.Н. Горшкова была основана лаборатория теории наноструктур (зав. лабораторией – А.М. Сатин), основным направлением деятельности которой стало исследование оптических и транспортных свойств наноструктур, а также разработка численных методов моделирования физических процессов в наноструктурах.

В лаборатории рентгенодифракционных и электронно-микроскопических исследований (зав. лабораторией – Е.В. Чупрунов) был разработан прототип кристалла-монокроматора, управление дисперсионными свойствами которого осуществляется ИК-лазером. В марте 2012 года был создан опытный образец кристалла-монокроматора, полуширину кривой качания которого можно обратимо изменять в диапазоне от 10 до 100 угловых секунд.

В 2009 г. на базе лаборатории №14 был сформирован отдел №14 (зав. отделом – В.Р. Фидельман), включающий лабораторию моделирования физических процессов и цифровой обработки данных и лабораторию аппаратно-программных систем. Основные направления научных исследований отдела: развитие методов исследования и моделирования сложных измерительных систем, методов определения параметров сложных объектов с использованием информационных функционалов.

Отделом был выполнен значительный объём госбюджетных и хоздоговорных НИР по созданию методов и систем обработки экспериментальных данных, математического моделирования, электронно-оптических методов измерений. В том числе была разработана, изготовлена и введена в эксплуатацию контрольно-проверочная аппаратура для измерения радиотехнических параметров бортовых систем космических аппаратов.

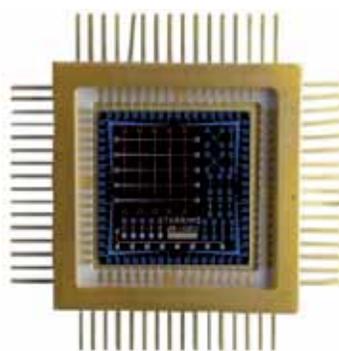


Сотрудники кафедры ИТФИ и лаборатории №14 (2006 г.)

Под руководством О.Н. Горшкова и А.Н. Михайлова были разработаны научно-технологические решения по созданию принципиально новой универсальной энергонезависимой многократно перепрограммируемой резистивной памяти, а также нейроморфных электронных систем на основе тонкопленочных структур «металл–оксид–металл» (мемристоров), проявляющих биполярное резистивное переключение и адаптивное (синаптическое) поведение резистивного состояния.

В 2012 г. коллектив лаборатории физики и технологии тонких плёнок был объединен с группой сотрудников, представляющих ведущую научную школу в области физики и техники ионной имплантации под руководством профессора Д.И. Тельбаума.

В 2013 г. на базе НОЦ «Нанотехнологии», лабораторий НИФТИ ННГУ и кафедр физического факультета ННГУ создана исследовательская школа «Наноматериалы и нанотехнологии». Научный руководитель школы В.Н. Чувильдеев.



Мемристор

В 2009 г. на базе лаборатории физики металлов был сформирован отдел физики металлов.

В 2014 г. совместно с Фондом перспективных исследований была создана лаборатория аддитивных технологий и проектирования материалов (зав. лабораторией М.Ю. Грязнов). Основное направление работ – создание технологии аддитивного изготовления полиметаллических изделий сложной формы.

В 2015 г. в отделе физики металлов началась реализация проекта Министерства промышленности и торговли РФ «Организация исследований, разработок и опытно-промышленного производства новых наноструктурированных материалов на основе титана и циркония для стоматологии, ортопедии и челюстно-лицевой хирургии».



Сотрудники отдела физики металлов на встрече с руководством Фонда перспективных исследований (декабрь 2014 г.)

В 2015 г. в рамках программы повышения конкурентоспособности ведущих российских университетов (Проект 5-100) была создана научно-исследовательская лаборатория керамик и композитов под научным руководством профессора Масао Токита (Япония) (зав. лабораторией М.С. Болдин). Основное направление работ – создание технологии изготовления керамического режущего инструмента.

В марте 2014 г. лаборатория эпитаксиальной технологии была реорганизована, и на её базе созданы два подразделения: лаборатория эпитаксиальной технологии (зав. лабораторией С.М. Некоркин) и лаборатория спиновой и оптической электроники (зав. лабораторией М.В. Дорохин). Тематика лаборатории спиновой и оптической электроники: управление спином электронов в неферромагнитных полупроводниках; изучение эффекта «близости»; изучение эффекта спиновой инжекции.

Приказом ректора ННГУ в 2015 г. директором НИФТИ был назначен Владимир Николаевич Чувильдеев.



М.С. Болдин



Масао Токита (Япония)

НИФТИ

СОВРЕМЕННОСТЬ



ОТДЕЛ ФИЗИКИ МЕТАЛЛОВ

ЛАБОРАТОРИИ:

- Аддитивных технологий и проектирования материалов
- Диагностики материалов
- Технологии металлов
- Технологии керамики
- Металлофизики
- Парк науки ННГУ «Лобачевский Lab»

ОТДЕЛ ТВЕРДОТЕЛЬНОЙ ЭЛЕКТРОНИКИ И ОПТОЭЛЕКТРОНИКИ

ЛАБОРАТОРИИ:

- Физики и технологии тонких пленок
- Электроники твердого тела
- Подготовки поверхности полупроводников и твердых тел
- Эпитаксиальной технологии
- Теории наноструктур
- Полупроводниковой СВЧ-электроники
- Рентгенодифракционных и электронно-микроскопических исследований
- Спиновой и оптической электроники

ОТДЕЛ МАТЕМАТИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ И МЕТОДОВ ОБРАБОТКИ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ДАННЫХ

ЛАБОРАТОРИИ:

- Математического моделирования и цифровой обработки информации
- Аппаратно-программных систем

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ МАСТЕРСКИЕ

ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ОТДЕЛ

ОТДЕЛ МЕТРОЛОГИИ

ОТДЕЛ ОБЕСПЕЧЕНИЯ КАЧЕСТВА

НАУЧНО-ОРГАНИЗАЦИОННЫЙ ОТДЕЛ

ФИНАНСОВО-ЭКОНОМИЧЕСКИЙ ОТДЕЛ

ОТДЕЛ ФИЗИКИ МЕТАЛЛОВ

Направление «Физика металлов» возникло в 1930 году при создании института. В его развитии в 1930–1940-х гг. приняли участие Г.И. Аксёнов, В.И. Архаров, А.Е. Брюханов, А.Г. Самойлович и др. С 1947 г. по 1989 г. этим направлением руководил Б.А. Апаев. С 1989 г. по 1994 г. лабораторию физики металлов возглавлял С.А. Мадянов. С 1940-х гг. по 1990-е гг. основная тематика исследований была связана с разработкой и исследованием конструкционных сталей для машиностроения. В отделе была создана линейка аппаратуры для магнитно-фазового анализа сталей; в 1980-х гг. была разработана оригинальная методика и оборудование для релаксационных испытаний.

В настоящее время основным направлением деятельности отдела является разработка и исследование новых конструкционных и функциональных материалов (металлов, сплавов, керамик) для специальных приложений.

Теоретической основой этих работ является теория неравновесных границ зёрен, созданная в начале 1990-х гг. За период с 1994 г. по 2017 г. выполнен целый ряд теоретических и прикладных исследований по грантам РФФИ, Министерства образования и науки и по грантам РНФ.

Среди наиболее крупных практических работ отдела с 1994 г. по 2017 г. следует отметить следующие:

- в 1999–2007 гг. совместно с компанией «МЕЛАКС» были разработаны методики изучения процессов старения сталей магистральных трубопроводов;
- в 2007–2017 гг. был выполнен ряд работ для предприятий ГК «Росатом» («Маяк», «ОКБ-НН», ОКБМ, Институт Бочвара и др.);
- с 2012 г. осуществлён ряд проектов для предприятий ГК «Ростех»: НИМИ, «Прибор», КБМ (им. Шипунова), 9-й завод и др.

Сотрудники отдела принимают активное участие в подготовке кадров на физическом факультете. Налажено тесное сотрудничество с кафедрой физического материаловедения и кафедрой экспериментальной физики и кристаллографии. На базе отдела проводятся лабораторные работы для магистрантов, выполняются бакалаврские и магистерские работы.

В 2014–2016 гг. в связи с расширением тематики прикладных исследований в составе отдела созданы научно-технологические лаборатории: лаборатория технологии металлов, лаборатория технологии керамик, а также (в рамках проекта, поддержанного Фондом перспективных исследований) лаборатория аддитивных технологий и проектирования материалов.



ВЛАДИМИР НИКОЛАЕВИЧ ЧУВИЛЬДЕЕВ

Родился в 1958 г. в г. Дзержинске Горьковской области.
 В 1980 г. окончил физический факультет Горьковского государственного университета по специальности «Физика».
 В 1987 г. защитил кандидатскую диссертацию по теме «Микромеханизмы деформации и разрушения металлов в условиях сверхпластичности».
 В 1998 г. защитил докторскую диссертацию по теме «Теория неравновесных границ зерен в металлах».
 Заведующий отделом физики металлов Научно-исследовательского физико-технического института ННГУ им. Н.И. Лобачевского (1994 г.), в 2008–2016 гг. – заместитель декана физического факультета ННГУ им. Н.И. Лобачевского по научной работе, с 2009 г. – директор Научно-образовательного центра «Нанотехнологии» ННГУ им. Н.И. Лобачевского. С 2015 г. – заведующий кафедрой физического материаловедения ННГУ, с сентября 2015 г. директор НИФТИ ННГУ.

Специалист в области физики границ зерен, физики нано- и микрокристаллических материалов, физики прочности и пластичности.

С 2012 г. – руководитель исследовательской школы «Нанотехнологии и наноматериалы» ННГУ им. Н.И. Лобачевского.

С 2013 г. – член экспертного совета ВАК по направлению «Металлургия и металловедение».

Эксперт Российского фонда фундаментальных исследований, эксперт РАН. Включен в Федеральный реестр экспертов Министерства образования и науки РФ.

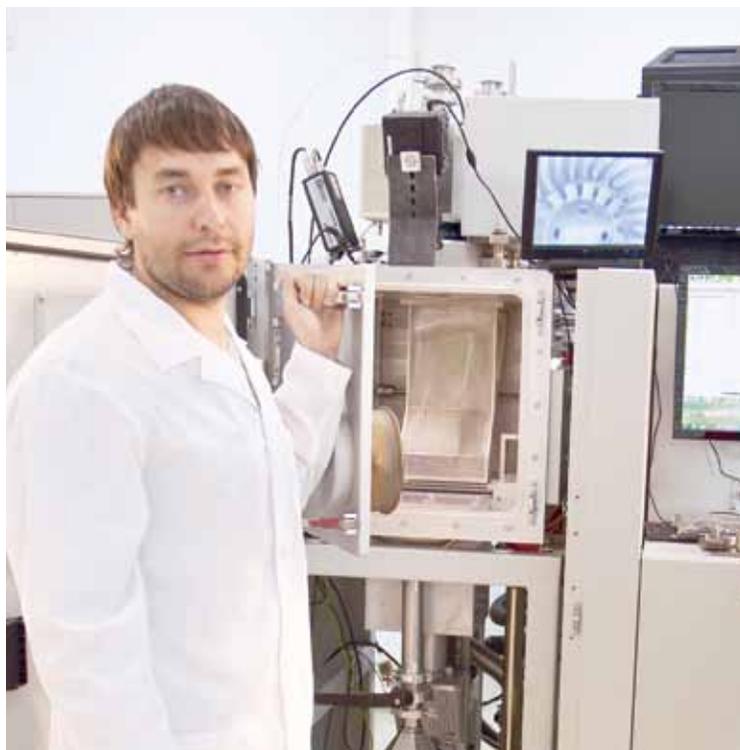
Научный руководитель проекта «Парк науки ННГУ». Один из учредителей Фонда содействия развитию Парка науки ННГУ «Лобачевский Lab», направленного на популяризацию научных знаний среди молодежи.

ЛАБОРАТОРИЯ АДДИТИВНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И ПРОЕКТИРОВАНИЯ МАТЕРИАЛОВ

Аддитивные технологии (или технологии послойного синтеза) являются сегодня одним из наиболее динамично развивающихся направлений «цифрового» производства. Суть аддитивных технологий заключается в соединении материалов для создания объектов из данных 3D-модели слой за слоем.



Зав. лаб. М.Ю. Грязнов



С.В. Шотин

По инициативе Фонда перспективных исследований (ФПИ) в 2014 г. в НИФТИ ННГУ была создана лаборатория аддитивных технологий и проектирования материалов, в которой реализуется проект «Разработка технологии аддитивного изготовления полиметаллических изделий сложной формы».

В рамках этого проекта создана не имеющая аналогов в мире многопорошковая технология и совместно с ЭСТО (г. Зеленоград) установка сплавления металлических изделий по 3D-CAD-моделям.

Проект Разработка технологии аддитивного изготовления полиметаллических изделий сложной формы

Оборудование

- Комплекс исследовательского и испытательного оборудования для определения механических свойств металлов, сплавов и керамик.
- Комплекс исследовательского и технологического оборудования для подготовки металлических порошковых материалов.
- Установка для послойного лазерного сплавления металлических порошков Realizer SLM 100.
- Установка для послойного лазерного сплавления металлических порошков, разработанная в процессе реализации проекта ФПИ.



К.В. Грешнова



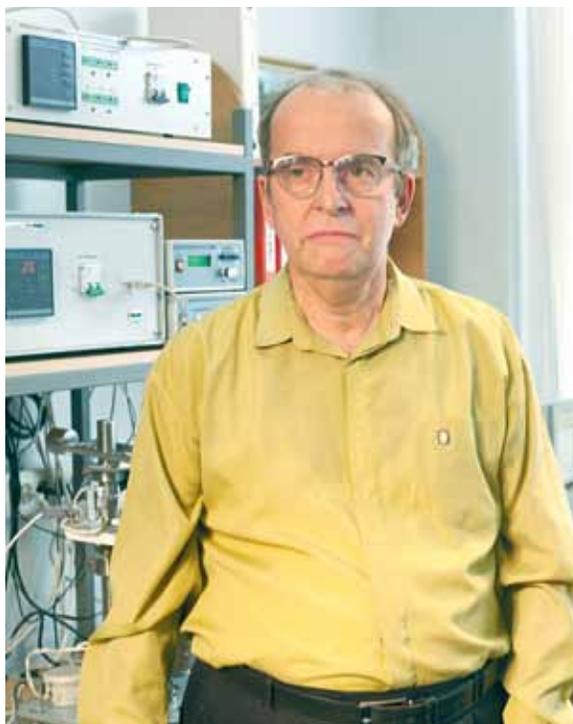
А.В. Семеньева



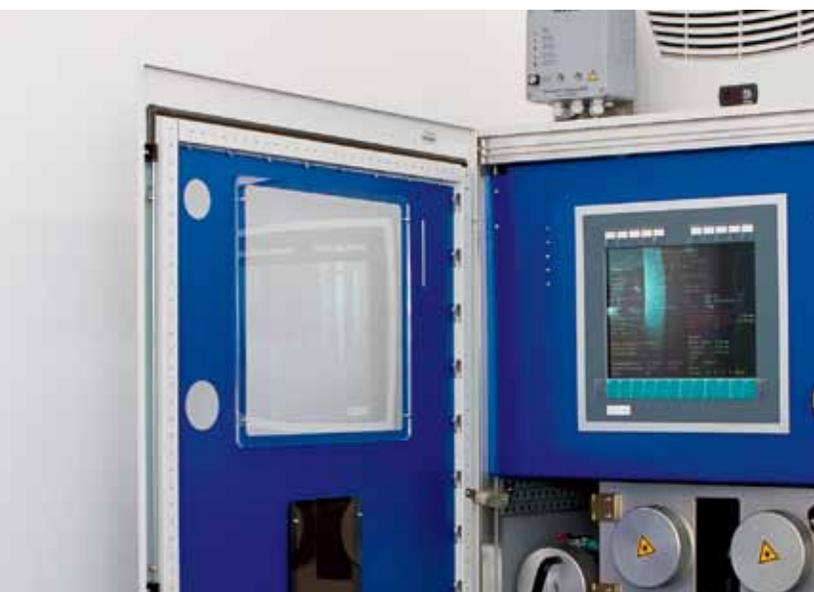
О.А. Белкин



А.А. Павлюков



А.Н. Сысоев



Установка для послойного лазерного сплавления металлических порошков



Д.Н. Ветров

ЛАБОРАТОРИЯ ДИАГНОСТИКИ МАТЕРИАЛОВ

В 1999 г. НИФТИ получил заказ от компании «МЕЛАКС» на исследование процессов старения труб магистральных газопроводов ОАО «Газпром». Выполнение этого проекта положило начало развитию в институте направления диагностики материалов.

Проекты

- Исследование субмикроструктурных титановых сплавов на стойкость к коррозионной усталости.
- Исследование эффекта аномального упрочнения при отжиге ультрамелкозернистых металлов и сплавов: эксперимент и моделирование.
- Изучение влияния структурно-фазового состояния границ зерен на коррозионные свойства субмикроструктурных алюминиевых сплавов.
- Поиск путей одновременного повышения прочности и стойкости к особым видам коррозии конструкционных материалов, используемых в ядерной энергетике и атомном машиностроении.



Зав. лаб. А.В. Ножин



Н.А. Козлова

Основные научные результаты за 5 лет

Среди наиболее крупных НИОКР по данному направлению, выполненных коллективом отдела физики металлов в 2013–2015 гг., следует отметить:

- работы для ОАО «Оргэнергогаз» (100%-е дочернее предприятие ОАО «Газпром») по диагностике технологических трубопроводов компрессорных станций и магистральных газопроводов ООО «Газпром трансгаз Югорск»,
- цикл прикладных работ, выполненных для ФГУП «ПО «Маяк» и Госкорпорации «Росатом» по разработке нового поколения электропроводящих металлических материалов с одновременно повышенной окислительной стойкостью и стойкостью к воздействию расплавов фосфатных стекол.

В ходе работ, проведенных совместно с кафедрой химии твердого тела ННГУ (проф. А.И. Орлова), разработан новый класс высоколегированных сплавов Fe-Cr-Al для электродов печей переработки ВАО.

Способ изготовления данных сплавов защищен ноу-хау, исключительные права на которое принадлежат совместно ННГУ и Российской Федерации, от имени которой выступает Госкорпорация «Росатом».

Оборудование

- Комплекс оборудования для структурных исследований материалов.
- Комплекс оборудования для термической обработки материалов.
- Комплекс оборудования для коррозионных исследований.
- Комплекс оборудования для исследования магнитных, электрических и тепловых свойств материалов.



М.К. Чегуров



К.В. Лихицкий

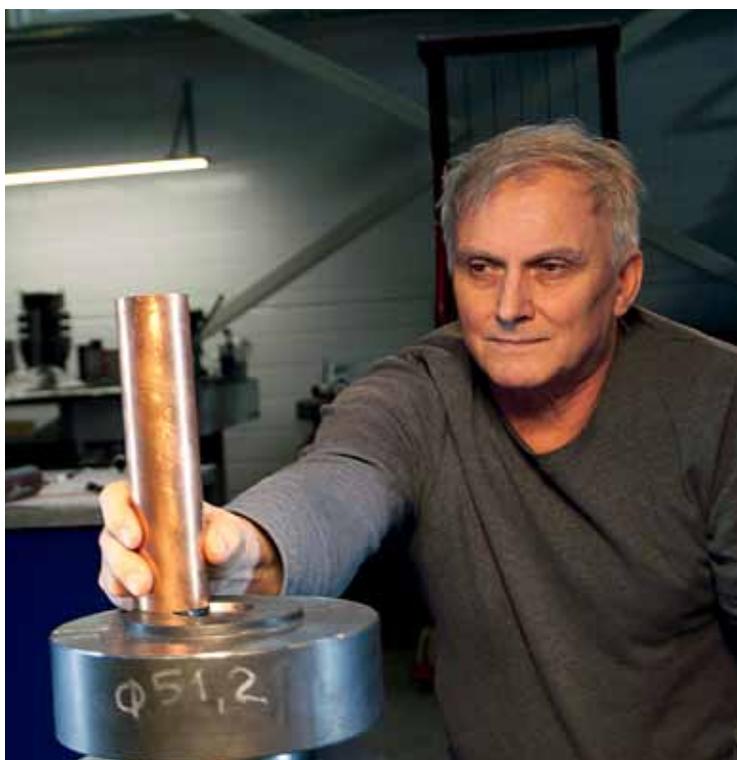
ЛАБОРАТОРИЯ ТЕХНОЛОГИИ МЕТАЛЛОВ

Технология РКУП (равноканальное угловое прессование) была создана в начале 70-х гг. В.М. Сегалом и В.И. Копыловым в ФТИ НАН Беларуси. В НИФТИ это направление развивается с 1994 г. Технология позволяет создавать в промышленных металлических материалах ультрамелкозернистые (УМЗ) структуры (размер зерна до 100 нм), управлять составом границ зерен и формировать в материале уникальные механические свойства.

В 2014 г. на базе НИФТИ ННГУ создан специализированный технологический участок, оснащенный современным прессовым и литейным оборудованием.

Проекты

- Контракт «Облицовка», направленный на создание материалов из меди для специальных применений.
- Государственный контракт «Организация исследований, разработок и опытно-промышленного производства новых наноструктурированных материалов на основе титана и циркония для стоматологии, ортопедии и челюстно-лицевой хирургии».
- Спецтема. Соглашение на выполнение гранта Президента Российской Федерации для государственной поддержки ведущих научных школ Российской Федерации.
- Разработка и исследование микролегированных термостабильных ультрамелкозернистых медных сплавов на основе системы медь–хром.
- Разработка и исследование высокопрочных ультрамелкозернистых сплавов для износостойких электроконтактных проводов высокоскоростных железных дорог и перспективных приложений в энергетике и электротехнике.



В.И. Копылов



Зав. лаб. Ю.Г. Лопатин

Д.Н. Котков



А.А. Бобров



Н.В. Мелёхин



А.В. Пискунов

Основные научные результаты за 5 лет

- Создана технология производства материалов прутков наноструктурированного титана и циркония для медицинских применений.
- Разработан ряд УМЗ алюминиевых сплавов Al-Mg-Sc-Zr с рекордными характеристиками высокоскоростной сверхпластичности, существенно превосходящими показатели сплавов-аналогов.
- Получены УМЗ магниевые сплавы Mg-Al-Zn и Mg-Zn-Zr, обладающие рекордно высокими сверхпластическими характеристиками.
- Разработаны высокопрочные жаростойкие УМЗ сплавы системы Al-Si (силумины), в которых был реализован эффект сверхпластичности с рекордными значениями удлинения до разрушения.
- Разработаны новые УМЗ титановые сплавы для атомного машиностроения.
- Разработана технология формирования УМЗ-структуры в крупногабаритных (диаметром до 50 мм) заготовках меди и микролегированных медных сплавах. Определены оптимальные режимы ключевых технологических процессов, входящих в состав разрабатываемой технологии, – литья, микролегирования, равноканального углового прессования и термической обработки, позволяющие сформировать УМЗ-структуру с оптимальным размером зерна и структурным состоянием неравновесных границ зерен, обеспечивающих существенное повышение характеристик динамической сверхпластичности в широком интервале температур и скоростей деформации.
- Разработаны высокопрочные термостабильные микролегированные УМЗ медные сплавы Cu-Cr, обладающие одновременно высокой прочностью и электропроводностью, а также высокой термической стабильностью.

Оборудование

- Комплекс оборудования для литья цветных металлов включает индукционную автоматическую литейную вакуумную машину INDUTERM VTC-200 и литейную установку INDUTHERM VCC-300.
- Комплекс оборудования для обработки металлов давлением включает 400-тонный пресс Ficer HF400L (Италия) и ротационно-ковочную машину R5-4 HIP (Германия).



С.П. Степанов



М.Н. Макаров

ЛАБОРАТОРИЯ ТЕХНОЛОГИИ КЕРАМИКИ

Лаборатория физики перспективных керамик и композитов была создана в НИФТИ ННГУ в 2014 г. при участии доктора Масао Токита (NJS Company Ltd.).



В лаборатории по технологии электроимпульсного плазменного спекания (SPS) изготавливаются керамические материалы с высокими инженерными и эксплуатационными свойствами для перспективных приложений в общем и специальном машиностроении, ядерной энергетике.

Технология SPS – это спекание порошкового материала в графитовой пресс-форме посредством пропускания последовательности импульсов постоянного тока с одновременным приложением механического давления.

Масао Токита



Установка SPS-625



Зав. лаб. М.С. Болдин

Проекты

- Нано- и ультрадисперсные тяжелые вольфрамовые сплавы: фундаментальные основы процессов спекания, деформации и разрушения.
- Экспериментальное и теоретическое исследование процессов структурообразования в нано- и ультрамелкозернистых керамиках при их высокоскоростной консолидации методом Spark Plasma Sintering.
- Нанокпозиционные конструкционные керамики с высокой динамической твердостью и трещиностойкостью для перспективных приложений в общем и специальном машиностроении.
- Разработка технологии электроимпульсного плазменного спекания нанокпозиционных керамик на основе оксида алюминия для создания нового поколения режущего инструмента и перспективных приложений в энергетике.
- Разработка и исследование ультрамелкозернистых твердых сплавов на основе карбида вольфрама.
- Разработка технологии электроимпульсного плазменного спекания жаропрочных керамических материалов на основе нитрида кремния.



Н.В. Сахаров



В.С. Туловчиков



А.А. Попов

Основные научные результаты за 5 лет

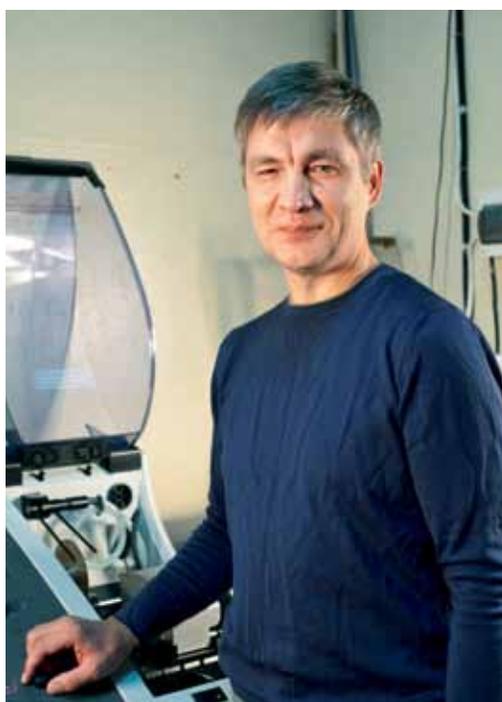
- Разработаны новые ультрамелкозернистые износостойкие керамики и твердые сплавы на основе карбида вольфрама. Полученные результаты использованы для решения задачи создания современного износостойкого металлорежущего инструмента, предназначенного для высокоскоростной обработки вязких конструкционных материалов.
- Разработаны новые износостойкие нанокomпозиционные керамики на основе оксида алюминия с повышенными физико-механическими свойствами и эксплуатационными характеристиками, предназначенные для изготовления современного керамического инструмента.
- Разработаны новые nano- и ультрамелкозернистые вольфрамовые сплавы с повышенной прочностью, используемые для изготовления высокоответственных изделий специального назначения.
- Разработаны новые экологически устойчивые керамики на основе сложных неорганических соединений оксидного и солевого характера минералоподобного типа для иммобилизации радиоактивных отходов и инновационных приложений в ядерной энергетике.

Оборудование

- Комплекс оборудования для подготовки порошковых материалов.
- Установка для электроимпульсного плазменного спекания порошковых материалов SPS-625.



М.С. Болдин, Е.А. Ланцев



С.В. Петуховский



А.В. Писклов

ЛАБОРАТОРИЯ МЕТАЛЛОФИЗИКИ

В начале 1990-х гг. была разработана теория неравновесных границ зерен, ставшая впоследствии научным фундаментом проектов, связанных с разработкой и исследованием новых конструкционных и функциональных материалов (металлов, сплавов, керамик) для специальных приложений.

Основные
научные
результаты
за 5 лет

- Описаны микромеханизмы диффузии и диффузионно-контролируемых процессов в равновесных и неравновесных границах зерен в металлах, сплавах и керамиках.
- Разработаны подходы к управлению структурой границ зерен в конструкционных металлах, сплавах и керамиках для повышения их физико-механических свойств и эксплуатационных характеристик.
- Разработаны подходы к созданию материалов с высокими механическими свойствами и эксплуатационными характеристиками на базе новых методов дизайна межзеренных и межфазных границ.
- Разработаны модели объемной диффузии в металлах и оксидах.



Е.С. Смирнова



О.Э. Пирожникова



Н.Н. Берендеев

ПАРК НАУКИ ННГУ «ЛОБАЧЕВСКИЙ LAB»*



Парк науки ННГУ «Лобачевский Lab» – это структурное подразделение Нижегородского государственного университета им. Н.И. Лобачевского, руководителем которого является директор НИФТИ Владимир Николаевич Чувильдеев.

Целью проекта, который существует с 2014 г., является формирование и развитие университетской и городской сред, ориентированных на поддержку научной и образовательной деятельности.



* Проект реализуется при поддержке
отдела физики металлов

ОТДЕЛ ТВЕРДОТЕЛЬНОЙ ЭЛЕКТРОНИКИ И ОПТОЭЛЕКТРОНИКИ

Отдел твердотельной электроники и оптоэлектроники был сформирован в начале 1990-х гг. на базе отдела электроники твердого тела, отдела физики полупроводников и диэлектриков и ряда лабораторий НИФТИ.

Научные направления отдела:

- Фотоэлектрические и ионизационные явления
- Физические основы полупроводниковой микроэлектроники
- Радиационная физика полупроводников
- Нанoeлектроника, оптоэлектроника, спинтроника
- Многослойные наногетероструктуры

Лаборатории отдела:

- Лаборатория физики и технологии тонких пленок
- Лаборатория электроники твердого тела
- Лаборатория подготовки поверхности полупроводников и твердых тел
- Лаборатория эпитаксиальных технологий
- Лаборатория теории наноструктур
- Лаборатория полупроводниковой СВЧ-электроники
- Лаборатория рентгенодифракционных и электронно-микроскопических исследований
- Лаборатория спиновой и оптической электроники



ОЛЕГ НИКОЛАЕВИЧ ГОРШКОВ

Родился 21.02.1945 г. в г. Горьком.

В 1967 г. окончил физический факультет Горьковского государственного университета.

Начинал трудовую деятельность на кафедре строения вещества, где с 1967 по 1984 г. прошел путь от ассистента, старшего преподавателя до доцента кафедры (1990 г.).

В 1980 г. защитил диссертацию на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук, в которой были представлены оригинальные научно-технические решения и фундаментальные результаты в области ионно-лучевого анализа твердых тел.

С 1991 по 1997 г. работал в должности заместителя директора по научной работе, а с 1997 по 2015 г. – в должности директора НИФТИ.

При выполнении ФЦП «Интеграция науки и высшего образования России» внес большой вклад в создание и успешную деятельность Нижегородского учебно-научного центра «Физика и химия твердого тела», объединяющего усилия ННГУ и институтов РАН.

В рамках Российско-Американской программы «Фундаментальные исследования и высшее образование» принял активное участие в создании и стал руководителем первого в России Научно-образовательного центра Нижегородского университета «Физика твердотельных наноструктур».

С 2006 г. является координатором учебно-научного инновационного комплекса ННГУ «Новые многофункциональные материалы и нанотехнологии», созданного в рамках программы «Информационно-телекоммуникационные системы: физические основы и математическое обеспечение» в ходе выполнения работ по национальному проекту «Образование».

В 2007 г. при его активном участии был создан один из первых в российских университетах Научно-образовательный центр «Нанотехнологии» (в рамках ФЦП «Развитие инфраструктуры наноиндустрии в Российской Федерации»).

С 2009 г. входит в состав дирекции проекта «Национальный исследовательский университет».

В 2012 г. был избран членом Координационного совета по метрологическому обеспечению нанотехнологий Регионального отделения Центра метрологического обеспечения и оценки соответствия нанотехнологий и продукции наноиндустрии по Приволжскому федеральному округу.

По его инициативе на базе НИФТИ были организованы отдел метрологии ННГУ, драгметлаборатория ННГУ, а в 2010 г. в рамках реализации программы «Развитие комплексной инновационной инфраструктуры Нижегородского государственного университета им. Н.И. Лобачевского (национального исследовательского университета) для эффективного трансфера результатов исследований и разработок в реальный сектор экономики» был создан Научно-производственный центр ННГУ.

С 1 сентября 2015 г. по настоящее время является заведующим отделом твердотельной электроники и оптоэлектроники НИФТИ ННГУ.

Опубликовал свыше 190 статей в ведущих рецензируемых научных изданиях, является автором 8 патентов на изобретения.

Постоянно руководит научно-исследовательскими проектами, реализуемыми в рамках Государственного задания Минобрнауки РФ, федеральных целевых программ, международных программ.

Читает базовые курсы для студентов физического факультета ННГУ. Под его руководством защищены три кандидатские диссертации.

В 2003 г. награжден нагрудным знаком Минобрнауки РФ «Почетный работник высшего профессионального образования России».

ЛАБОРАТОРИЯ ФИЗИКИ И ТЕХНОЛОГИИ ТОНКИХ ПЛЕНОК

Основные направления научных исследований: физика тонких пленок, ионная имплантация, запоминающие и синаптические электронные устройства на основе мемристоров

Исследования в области физики тонких пленок и ионной имплантации проводятся в НИФТИ коллективом сотрудников, сложившимся в результате объединения лаборатории физики и технологии тонких пленок и лаборатории электроники твердого тела.

Пионерские исследования в области ионной имплантации в университете начались на заре полупроводниковой эры благодаря своевременной поддержке руководства института и интуиции и опыту его выдающихся сотрудников – П.В. Павлова, Е.И. Зорина и Д.И. Тетельбаума. Они создали в университете новое научно-образовательное направление электроники твердого тела и всемирно известную научную школу в области физики и техники ионной имплантации.



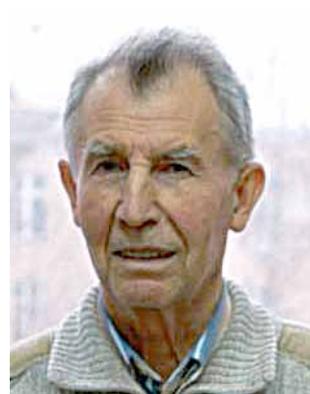
Зав. лаб. А.Н. Михайлов



Слева направо: В.К. Васильев, Д.И. Тетельбаум

Проекты

- Разработка технологических принципов изготовления и исследование приборных характеристик элементов энергонезависимой многократно программируемой резистивной памяти для интеграции в специализированный КМОП КНД процесс.
- Исследование ионно-лучевого синтеза и свойств систем на основе нанокристаллов нитрида галлия, внедренных в кремнийсовместимые матрицы, для применений в фотодетекторах и источниках излучения нового поколения.
- Исследование и разработка физических принципов создания перспективных полупроводниковых и оксидных микро- и наноматериалов комбинированными методами осаждения, термообработки и ионной имплантации.
- Исследование структурных и электрофизических свойств тонкопленочных оксидных наноматериалов для структур мемристоров.
- Исследование плазмонно-индуцированной электропроводности в системах взаимодействующих металлических наночастиц в оксидных диэлектрических матрицах.
- Исследование влияния ионного облучения на характеристики резистивного переключения тонкопленочных структур на основе SiO_x .



А.П. Касаткин

Основные
научные
результаты
за 5 лет

- Тонкопленочные наноструктуры и материалы для интегральной оптики, опто- и наноэлектроники.
Выполнен цикл фундаментальных и практико-ориентированных исследований по созданию новых тонкопленочных структур и оптических устройств на основе различных оксидных материалов (силикатно-германатных, фосфатных и теллуридных стекол, стабилизированного диоксида циркония), в том числе легированных редкоземельными элементами.
- Ионно-лучевой синтез и ионное легирование наноструктур на основе диэлектрических материалов с нанокластерами полупроводников и металлов.

В результате комплексного исследования закономерностей ионно-лучевого синтеза наноструктур на основе диэлектрических материалов с нанокластерами полупроводников A^4 (на основе Si, Ge, C), A_3B_5 (GaN, InN) и металлов (Au, Ag, Zr) получены новые фундаментальные знания об особенностях физико-химических процессов формирования и модификации многокомпонентных наноструктурированных материалов при ионной имплантации, о связи структурных, оптических и люминесцентных (перекрывающих видимый и часть ближнего ИК диапазоны спектра) свойств с режимами ионного синтеза.

- Физика радиационных эффектов при ионно-лучевой обработке наноматериалов на основе кремния.

Установлены основные закономерности ионно-лучевого воздействия для широкого круга наноструктурированных материалов, который включает материалы на основе легированных редкоземельными центрами (Er, Yb) оксидов с нанокластерами, отличающимися химическим / фазовым составом и степенью пространственной упорядоченности, состоянием границы раздела нанокластер / матрица, кремниевых слоев с дислокационными люминесцентными центрами, тонкопленочных структур с наноразмерными проводящими областями, проявляющими эффект резистивного переключения, который используется для энергонезависимого хранения информации.



Ю.А. Дудин



Д.В. Гусейнов



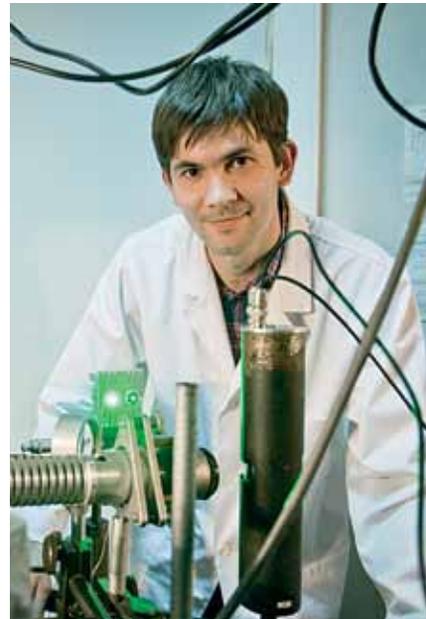
А.А. Никольская, А.Н. Шушунов



К.Н. Сидоренко



М.Е. Шенина



Д.С. Королев

Основные научные результаты за 5 лет

- Физические принципы модификации свойств твердых тел ионными и фотонными пучками.**
 Найдены основные закономерности одной из наиболее интересных разновидностей эффекта дальнего действия – малодозного эффекта дальнего действия при облучении металлов. Установлена роль тонких диэлектрических слоев (естественного оксида) на облучаемой поверхности, роль дислокаций, уточнена модель эффекта, и намечены пути управления его параметрами.
 Предложена модель эффекта дальнего действия, базирующаяся на явлении генерации электромагнитных волн миллиметрового диапазона в естественном оксиде, их преобразовании в акустические волны и действии последних на систему дефектов твердого тела.
- Создание принципиально новой, универсальной энергонезависимой памяти – резистивной памяти, а также нейроимитирующих электронных устройств на основе мемристивных наноструктур.**
 Разработаны научно-технологические решения по формированию методами магнетронного распыления тонкопленочных структур «металл–диэлектрик–металл» и «металл–диэлектрик–полупроводник» на основе оксидных материалов, проявляющих биполярное резистивное переключение. Они лежат в основе разработанных и изготовленных макетов тестовых кристаллов элементов многократно перепрограммируемой энергонезависимой памяти.

Оборудование

- Ионно-лучевая установка ИЛУ-200 (ГИФТИ), ИЛУ-3 (Курчатовского института).
- Комбинированные вакуумные установки Torr International Inc.
- Модернизированные установки на базе ВУ, УВН, ВУП.
- ИК-фурье-спектрометр Varian 4100 Excalibur с рамановской приставкой Synergy FT-Raman.
- Спектрофотометр Varian Cary 6000i.
- Спектроскопический эллипсометр MicroPhotonics PHE-102 UV/VIS/NIR.
- Анализатор параметров полупроводниковых приборов Agilent B1500A.

ЛАБОРАТОРИЯ ЭЛЕКТРОНИКИ ТВЕРДОГО ТЕЛА

Основное направление деятельности – создание многослойных полупроводниковых структур.

В 1990–2000-х гг. коллективом под руководством В.Г. Шенгурова был разработан метод выращивания слоев твердого раствора кремний–германий и созданы высококачественные гетероструктуры с толстыми слоями твердого раствора кремний–германия на подложках кремния.

В основе современных разработок лежат методики, предложенные в 1970–1980-х гг. сотрудниками лаборатории В.А. Толочасова. Ими разработаны физические основы метода молекулярно-лучевой эпитаксии (МЛЭ) кремния и германия, проведены работы по выращиванию многослойных структур, предназначенных для создания полупроводниковых приборов.

Проекты

- Изучение физических принципов роста кристаллических полупроводниковых структур для создания солнечных фотопреобразователей и термоэлектрических преобразователей.
- Изучение физических принципов создания радиационно стойких оптоэлектронных элементов нового поколения на основе технологии SiGe/Si.
- Изучение особенностей электронного транспорта в селективно легированных наноструктурах на основе Si/SiGe, выращенных методом молекулярно-лучевой эпитаксии.
- Изучение газофазной эпитаксии, усиленной «горячей проволокой», как нового метода выращивания тонких малодефектных слоев Ge на Si-подложках для создания приборов микро- и оптоэлектроники.
- Изучение физико-химических основ эпитаксиального выращивания слоев Ge на подложках Si(100).
- Исследование технологических особенностей создания Si-SiGe-оптронов, оптопар и оптических развязок.

Зав. лаб. В.Г. Шенгуров





С.А. Денисов



В.Ю. Чалков

Основные научные результаты за 5 лет

- Разработана низкотемпературная технология выращивания гетероструктур, что позволило создавать многослойные структуры со слоями твердого раствора SiGe, Ge или Si нанометровых толщин. Исследование таких гетероструктур необходимо для дальнейшего продвижения по пути создания источников терагерцевого излучения на основе кремний-германиевых гетероструктур.
- Разработан комбинированный метод осаждения, что позволило вырастить гетероструктуры с самоформирующимися наноструктурами GeSi/Si(001). На базе массивов самоформирующихся наноструктур GeSi/Si(001) были изготовлены тестовые p-i-n-фотодиоды.
- Осуществлен ряд проектов, связанных с созданием высокопроизводительных оптических каналов передачи информации между отдельными элементами и узлами вычислительных систем, а также внутри цифровых интегральных схем.
- Для последующего роста многослойных структур на основе материалов A³B⁵ были успешно применены в качестве буферных гетероструктуры Ge/Si(100). Это нашло применение при создании светоизлучающих (светодиод, лазер) приборов, солнечных элементов и др.
- Разработана методика низкотемпературного роста со слоями Si, Ge и SiGe на подложках сапфира R-среза. Это нашло применение при создании приборов с радиационной стойкостью.

Оборудование

Уникальные высоковакуумные установки для осаждения слоев Si, Ge и SiGe комбинированным методом сублимационной молекулярно-лучевой эпитаксии кремния и газофазной эпитаксии германия при низком давлении (10^{-4} – 10^{-3} Торр).

ЛАБОРАТОРИЯ

ПОДГОТОВКИ ПОВЕРХНОСТИ ПОЛУПРОВОДНИКОВ И ТВЕРДЫХ ТЕЛ

Основные направления деятельности: подготовка поверхности твердых тел (механическая и химическая), фотолитография.

Лаборатория создана для обеспечения высококачественными пластинами и подложками фундаментальных научных исследований института по физике и технике полупроводников, а также основных технологических процессов – газофазной МОС-гидридной эпитаксии, молекулярно-лучевой эпитаксии, ионно-лучевого и диффузионного легирования, нанесения диэлектрических пленок (оксидных, нитридных, оксинитридных, углеродных и др. слоев), создания локальных скрытых и наноструктурированных областей в полупроводниках.



Зав. лаб. В.Е. Котомина



Т.В. Чиркунова



Н.Н. Крюкова



Н.А. Горбунова

Основные научные результаты

- Разработаны физико-химические основы процессов абразивно-химической обработки поверхности Si, Ge и полупроводниковых соединений типа A^3B^5 . Изучены кинетика и механизмы химико-динамического полирования кремния и других полупроводниковых материалов, в частности: диффузионное химическое полирование, диффузионно-кинети-ческое и химико-динамическое (в зависимости от вида и скорости гидродинамического движения травителя) по способу вращающегося диска.
- Разработаны устройства и составы травителей для изотропного, анизотропного и селек-тивного травления полупроводников, разработаны селективные травители для много-слойных структур, выращенных на пластинах кремния, сапфира и кварца.
- Разработаны методы и технологические приемы по низкотемпературному геттерирова-нию дефектов в полупроводниках.
- Разработаны составы и технологии химико-механического полирования поверхности по-лупроводников (безабразивное; совмещенное и др.).
- Разработаны новые составы резистных композиций и технологии фотолитографии, от-вечающие новым требованиям изготовления приборов.



А.Ю. Котина



Слева направо: И.С. Вишнякова, О.В. Мухина

Оборудование

Механическая обработка полупроводниковых материалов:

- установка дисковой резки
- шлифовальный станок СПШ-2
- полировально-доводочный станок 2ПД-200
- установка химико-механической полировки

Оборудование для химической обработки полупроводниковых материалов.

Фотолитография:

- установка совмещения и экспонирования УСП-02
- установка совмещения и экспонирования ЭМ 5026
- установка нанесения фоторезиста Sawatec SM-180BT
- установка сушки и задубливания фоторезиста НР-150
- микроскоп Leica DM 4000M.

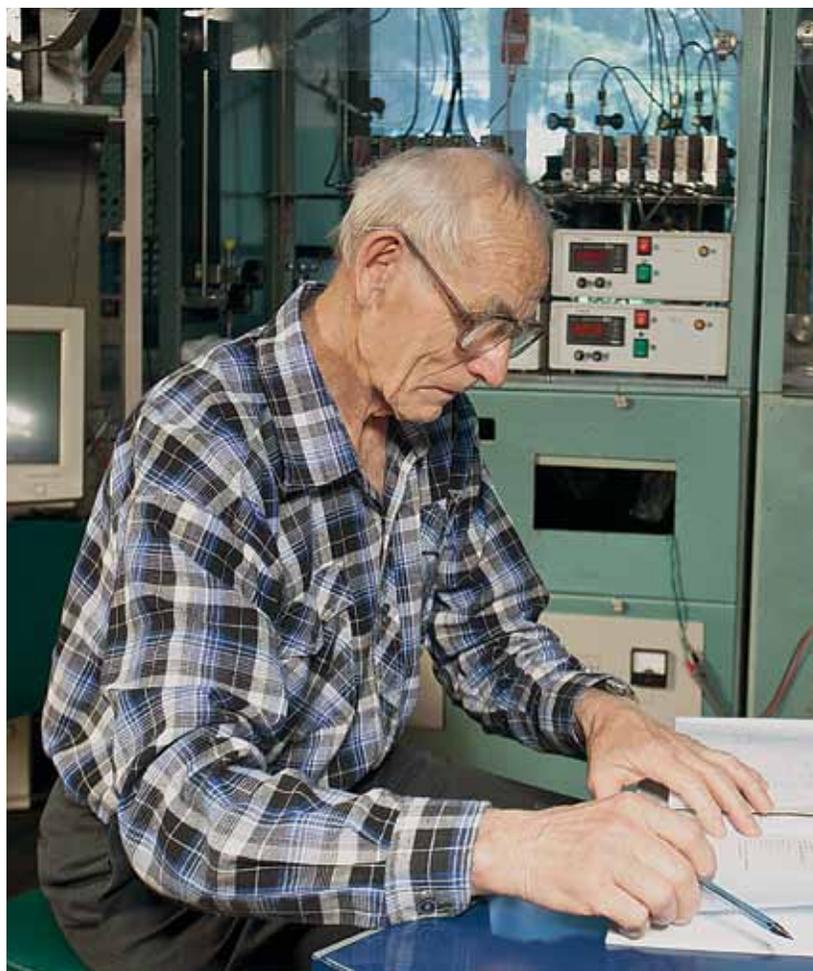
ЛАБОРАТОРИЯ ЭПИТАКСИАЛЬНОЙ ТЕХНОЛОГИИ

Основное направление деятельности – развитие технологии газофазной эпитаксии с использованием металлорганических соединений и гидридов (ГФЭ МОС) для изготовления сложных гетероструктур на основе полупроводников A^3B^5 .

Лаборатория эпитаксиальной технологии была организована в 1985 г. на базе лаборатории тонких пленок. С момента основания лаборатории до 2009 года её возглавлял ведущий специалист по эпитаксиальной технологии Борис Николаевич Звонков, затем с 2009 года по февраль 2014 года структурным подразделением руководил Юрий Александрович Данилов.



Зав. лаб. С.М. Некоркин



Б.Н. Звонков

Проекты



С.А. Ахлестина

- Исследование физических принципов роста кристаллических полупроводниковых структур для создания солнечных фотопреобразователей и термоэлектрических преобразователей.
- Исследование физических принципов создания перспективных полупроводниковых и оксидных микро- и наноматериалов комбинированными методами осаждения, термообработки и ионной имплантации.
- Исследование полупроводниковых наногетероструктур 2-го рода с легированными магнитной примесью слоями для создания приборов спинтроники.
- Разработка оптических компонентов для мощных лазерных систем ближнего и среднего ИК-диапазона.
- Разработка технологии создания компонентов и методов моделирования устройств мощных лазерных систем.
- Разработка и исследование GaAs лазерных гетероструктур, выращенных на подложках Ge и Si.
- Исследование светодиодных структур, выращенных на основе GaAs на подложках Ge/Si.
- Разработка конструкции лазерной линейки для оптической пары повышенной мощности ближнего ИК-диапазона.
- Изготовление эпитаксиальных структур «Элементы полупроводниковых мостиков».



А.В. Рыков



Н.В. Байдусь



Н.В. Дикарева



А.В. Ершов

Основные научные результаты за 5 лет

Постростовая технология изготовления полупроводниковых устройств.

- Разработан уникальный метод создания наногетероструктур на основе полупроводников A^3B^5 .
- Разработана технология выращивания гетероструктур с квантовыми ямами InGaAs на подложке GaAs, на основе которой впервые в России был создан InGaAsP-гетеролазер с квантовой ямой.
- Разработана технология выращивания однородных по форме и размеру квантовых точек InAs/GaAs по механизму самоорганизации Странски–Крастанова, излучающих в диапазоне 1.3–1.55 мкм.

Разработка полупроводниковых лазеров.

В 1992 г. под руководством доктора химических наук, профессора Г.А. Максимова в лаборатории начаты работы по созданию полупроводниковых лазерных излучателей для систем накачки волоконных оптических усилителей, твердотельных лазеров и других применений. В начале 2000-х годов сотрудниками лаборатории были разработаны:

- модово-адаптированные полупроводниковые лазеры;
- самостартующие полупроводниковые лазеры с самопересекающейся активной областью;
- мощные полупроводниковые GaAs-лазеры с вытеканием излучения через подложку.

Лазеры нашли применение в экспериментальных устройствах различного назначения.

- Оборудование**
- Модернизированная установка МОС-гидридной эпитаксии полупроводниковых гетероструктур с импульсным Nd:YAG-лазером (НИФТИ).
 - Установка МОС-гидридной эпитаксии AIX 200RF производства фирмы Aixtron (Германия).
 - Установки ультразвуковой сварки УЗП-03А и НВ-16.
 - Установка прецизионного позиционирования и монтажа Fineplacer-96 lambda.
 - Комплект печей термического отжига полупроводниковых гетероструктур.
 - Установка Nanometrics RPM 2000.
 - Установка измерения эффекта Холла.
 - Комплект оборудования для измерения электрофизических характеристик полупроводниковых структур.
 - Исследовательский комплекс на базе монохроматоров МДР-3 и МДР-23.



И.В. Самарцев



И.М. Маник



А.Б. Чигина



И.А. Карбанова



Д.А. Колпаков

ЛАБОРАТОРИЯ ТЕОРИИ НАНОСТРУКТУР

Основное направление деятельности – физика низкоразмерных полупроводниковых структур. Особое внимание уделяется исследованию оптических и транспортных свойств наноструктур, а также разработке численных методов моделирования физических процессов в наноструктурах.



А.М. Сатанин



Зав. лаб. М.В. Денисенко

Проекты

- Исследование и моделирование искусственных сред с принципиально новой архитектурой, в основе которых лежат иерархические массивы металлических и полупроводниковых нанокристаллов, встроенных в диэлектрические матрицы.
- Изучение возможностей управления энергопереносом в диэлектрических слоях с внедренными в них металлическими и полупроводниковыми нанокластерами.
- Изучение новых механизмов миграции фотовозбужденных носителей и фотолюминесценции в плотных ансамблях кремниевых нанокристаллов и экситон-плазмонных кристаллах.
- Исследование и моделирование интерференционных квантовых эффектов в квантовых точках, квантовых кольцах и джозефсоновских сверхпроводящих структурах.
- Создание математического обеспечения для проектирования и моделирования искусственных наноструктур.
- Разработка высокопроизводительных технологий моделирования электронных состояний в наномасштабных полупроводниках и квантовых устройствах на их основе.
- Исследование и моделирование электронных свойств наноразмерных полупроводников и квантовых устройств на их основе.
- Моделирование влияния спин-орбитального взаимодействия на электронную структуру и релаксационные процессы в кремниевых нанокристаллах, легированных мелкими донорами.

Основные
научные
результаты
за 5 лет

- Разработаны модели квантовых метаматериалов – искусственных сред, обладающих большим временем квантовой когерентности. Проектируемые среды являются основой для создания устройств квантовых информационных технологий будущего: квантовых компьютеров, квантовой памяти, криптографии и других приборов.
- Выполнены расчеты электронной и спиновой структуры кремниевых нанокристаллов с примесями на основе теории функционала плотности с использованием пакетов программ WIEN2k. Вычислены характерные скорости некоторых релаксационных процессов, имеющих место в нанокристаллах кремния с примесями.
- Изучены электронные состояния в тонких пленках на основе диоксида циркония (ZrO_2), стабилизированного иттрием. Методом Кона–Шэма выполнены расчеты электронных состояний в допированном диоксиде циркония.
- Исследована перестройка вакансионных состояний в зависимости от концентрации иттрия (степени допирования).
- Показано, что в квазиравновесных условиях в подсистеме кислород–иттрий может возникать нестехиометрия («раскомпенсация»), когда вакансионная подзона оказывается частично заполненной. При этом в вакансионной подрешетке может реализоваться прыжковый механизм токопереноса.
- Исследованы флуктуационные эффекты населенности джозефсоновского кубита в поле суперпозиции двух электромагнитных импульсов большой амплитуды.
- Разработан параллельный алгоритм расчета оптических свойств квантовых нанокристаллов (квантовых точек) с многоэлектронным заполнением на основе динамической версии метода функционала плотности.

Оборудование

Комплекс суперкомпьютеров на базе Flagman QD820 и Flagman WP240T.2, а также современное программное обеспечение.



К.Р. Мухаматчин



А.А. Конаков

ЛАБОРАТОРИЯ ПОЛУПРОВОДНИКОВОЙ СВЧ-ЭЛЕКТРОНИКИ

Основными направлениями деятельности лаборатории являются разработка широкополосных генераторов шума и изготовление диодов с накоплением заряда и лавинно-пролетных диодов.

Лаборатория полупроводниковой СВЧ-электроники была организована в составе отдела физики полупроводников ГИФТИ в 1970 г. Инициаторы создания лаборатории – к. ф.-м. н. Ю.А. Романов, с. н. с. М.И. Овсянников, к. т. н., с. н. с. В.Н. Шабанов.



Слева направо:
А.В. Сухоруков,
зав. лаб.
А.В. Корнаухов



О.А. Веселов



В.А. Боженин

Проекты

- Разработка широкополосных генераторов шума с уровнем спектральной плотности мощности шума не ниже 35 дБ/кТ₀ в диапазоне частот 3–50 ГГц.
- Разработка высокостабильных широкополосных полупроводниковых генераторов шума в диапазоне частот 37–53 ГГц и 53–78 ГГц с величиной спектральной плотности мощности шума, на два порядка превышающей достигнутую в зарубежных аналогах.
- Договор с ЗАО «НПФ «Техноякс» по разработке и поставке ДНЗ.
- Договор с ОАО «ФНПЦ «НИПИ «Кварц» имени А.П. Горшкова» в рамках ФЦП «Развитие электронной компонентной базы и радиоэлектроники на 2008–2015 гг.».

Основные научные результаты за 5 лет

- Разработаны широкополосные генераторы шума с уровнем спектральной плотности мощности шума не ниже 35 дБ/кТ₀ в диапазоне частот 3–50 ГГц.
- Выполнена разработка высокостабильных широкополосных полупроводниковых генераторов шума в диапазоне частот 37–53 ГГц и 53–78 ГГц с величиной спектральной плотности мощности шума, на два порядка превышающей достигнутую в зарубежных аналогах.

Оборудование

- Вакуумная установка УВН-2М-1.
- Пост вакуумный универсальный ВУП-5.
- Вакуумные установки, разработанные в НИФТИ.
- Установки ультразвуковой пайки.

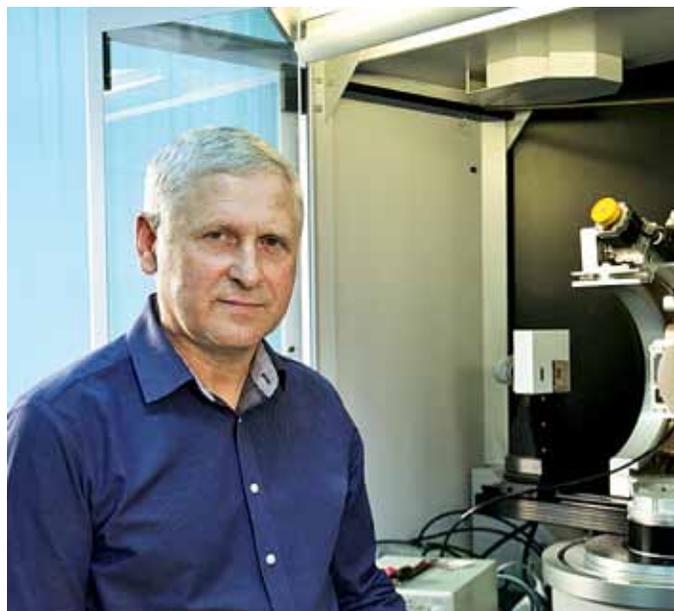
ЛАБОРАТОРИЯ РЕНТГЕНОДИФРАКЦИОННЫХ И ЭЛЕКТРОННО-МИКРОСКОПИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Основное направление деятельности – рентгеновская оптика.

История развития этого направления неразрывно связана с исследованиями в области управляемой рентгеновской оптики, проводимыми сотрудниками лаборатории и кафедры кристаллографии и экспериментальной физики (КЭФ) под руководством Е.В. Чупрунова. Результатом этих исследований было открытие возможности модуляции рентгеновских пучков.



Зав. лаб. Е.В. Чупрунов



В.Н. Трушин

Проекты

- Исследование физических основ управления рентгеновским излучением методами электромагнитных воздействий на дифрагирующий кристалл.
- Развитие комплексного подхода к изучению структуры тонких пленок.
- Разработка прототипа кристалла-монокроматора, управление дисперсионными свойствами которого осуществляется ИК-лазером.
- Исследование дифракции рентгеновского излучения на массивах монокристаллических островков в условиях воздействия на них светового пучка видимого и ИК диапазонов.



А.Е. Егорова



А.С. Маркелов

Основные научные результаты за 5 лет

Рентгеновская оптика.

Разработана методика формирования рентгеновских изображений воздействием оптического изображения на дифрагирующие кристаллы.

Рентгеновский кристалл-монохроматор с управляемой полушириной кривой качания.

Исследована возможность управления дисперсионными свойствами кристаллов при воздействии на них лазерного излучения. Разработан опытный образец модуля кристалл-монохроматор, управление дисперсионными свойствами которого осуществляется ИК-лазером.

Рентгеноструктурный анализ поликристаллов.

Проведены исследования в области:

- фазового анализа
- определения параметров элементарной ячейки индивидуальных соединений
- определения типа и состава твердого раствора
- определения размеров областей когерентного рассеяния

Высокоразрешающая рентгеновская дифрактометрия (XRXR).

В монокристаллических образцах (в том числе в образцах, представляющих собой эпитаксиальные слои и гетероструктуры) XRXR на оборудовании лаборатории имеется возможность оценить следующие параметры:

- ориентировка кристалла
- период идентичности в определенном кристаллографическом направлении
- толщины слоев
- степень структурного совершенства (дефектность)
- период сверхрешетки
- состав твердого раствора
- качество (гладкость) интерфейсов
- напряжение решетки

Оборудование

- Многофункциональный рентгеновский дифрактометр для исследования тонких пленок D8 Discover (Германия).
- Автоматический рентгеновский дифрактометр для изучения структуры монокристаллов Gemini S (США).
- Дифрактометр рентгеновский XRD-7000, ДРОН-4.
- Рентгеновская двухкристалльная топографическая установка УРТ-1.

ЛАБОРАТОРИЯ СПИНОВОЙ И ОПТИЧЕСКОЙ ЭЛЕКТРОНИКИ

Основное направление деятельности – разработка структур и приборов спиновой электроники (спинтроники) на основе полупроводников A^3B^5 и A^4 .

Лаборатория спиновой и оптической электроники была образована на базе лаборатории эпитаксиальной технологии НИФТИ ННГУ в марте 2014 г.

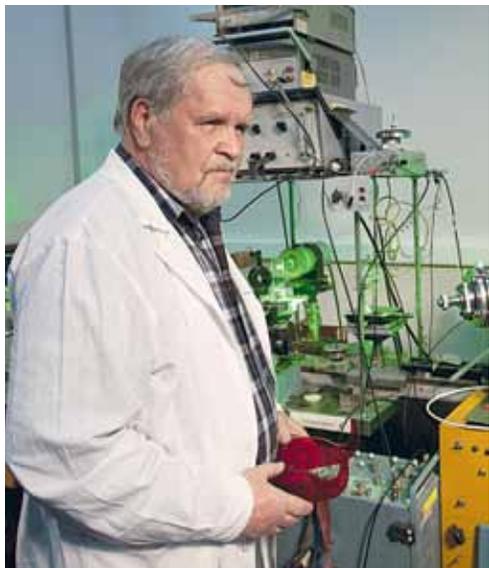
Проекты

- Исследование полупроводниковых наногетероструктур 2-го рода с легированными магнитной примесью слоями для создания приборов спинтроники.
- Применение гетеропереходов 1-го и 2-го рода для создания источников циркулярно-поляризованного света с повышенной эффективностью спиновой инжекции.
- Исследование эпитаксии ферромагнитных квазикристаллов.
- Исследование термоэлектрических эффектов в эпитаксиальных слоях на основе сверхструктурных соединений $MnSi_{(x)}$ и $MnGa_{(y)}$.
- Исследование возможности применения high-k-диэлектриков для создания элементов нанозлектроники и спинтроники на основе арсенид-галлиевых гетероструктур.

Зав. лаб. М.В. Дорохин

Ю.А. Данилов





В.П. Лесников



А.В. Здравейцев

Основные научные результаты за 5 лет

Технология материалов для создания элементной базы спиновой электроники.

Разработан оригинальный метод, сочетающий МОС-гидридную эпитаксию при атмосферном давлении и импульсное лазерное нанесение при пониженном давлении газа-носителя для получения гетеронаноструктур с ферромагнитными полупроводниковыми и интерметаллическими слоями на основе соединений A^3B^5 . Успешно развит метод импульсного лазерного нанесения твердотельных мишеней в вакууме для получения ферромагнитных материалов на основе полупроводников A^3B^5 и A^4 .

Разработка технологии создания перспективных наноматериалов для термоэлектрических преобразователей энергии.

Проведены исследования термоэлектрических свойств эпитаксиальных наноструктур на основе высшего силицида марганца, галлида марганца, кремния, германия и их твердых растворов. Получаемые пленки представляют собой нанотекстурированный кристалл, состоящий из наноразмерных монокристаллических блоков с характерным размером нанокристаллитов ~ 10 нм. Подобная ультрамелкозернистая нанокристаллическая текстура обеспечивает большое число границ внутри слоя $SiMn$, что повышает КПД термоэлектрического преобразования за счет уменьшения коэффициента теплопроводности материала.

Разработка приборов спинтроники.

Спиновый светоизлучающий диод

Конструкция спинового светоизлучающего диода близка к конструкции обычного светоизлучающего диода, однако, в отличие от него, имеет два независимо варьируемых параметра: интенсивность и степень циркулярной поляризации.

Спиновый клапан (элемент спин-зависимого сопротивления)

- Магниторезистивный элемент вида «спиновый клапан».
- Интегральный прибор, объединяющий магниторезистивный элемент и спиновый светоизлучающий диод

Объединение магниторезистивного элемента и светоизлучающего диода позволяет создавать приборы с управляемой магнитным полем интенсивностью электролюминесценции.

Оборудование

- Установка электронно-лучевого испарения в высоком вакууме.
- Установка импульсного лазерного нанесения в вакууме.
- Установка термического испарения в вакууме.
- Печь быстрого отжига. Диапазон температур: 400–1200°C с точностью поддержания $\pm 5^\circ\text{C}$. Длительность отжига от 2 до 60 с. Отжиг проводится в атмосфере особо чистых газов (азот, кислород, аргон).
- Автоматизированная установка для изучения магнитопольевых (диапазон магнитного поля ± 1700 Э) зависимостей намагниченности, включающая в себя магнитометр переменного градиента поля (AGFM-магнитометр) чувствительностью порядка 5×10^{-7} ед и систему управления и сбора данных. Измерения проводятся при комнатной температуре.
- Автоматизированная установка исследования излучательных свойств.



Слева направо: О.В. Вихрова, А.В. Кудрин, И.Л. Калентьева



Е.И. Малышева



И.В. Ерофеева



П.Б. Демина

ОТДЕЛ МАТЕМАТИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ И МЕТОДОВ ОБРАБОТКИ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ДАнных

В 1989 г. в Горьковском исследовательском физико-техническом институте была создана лаборатория моделирования физических процессов и цифровой обработки данных (лаб.№ 14), на базе которой в 2009 г. был сформирован отдел № 14.

Отдел включает:

- Лабораторию моделирования физических процессов и цифровой обработки данных
- Лабораторию аппаратно-программных систем

Научные направления отдела:

- Математическое моделирование физических процессов
- Нелинейные высокоэффективные методы цифровой обработки сигналов и изображений
- Нелинейный высокоразрешающий спектральный анализ
- Автоматизация научных исследований
- Разработка современных систем сбора и обработки данных, включая их алгоритмическое и программное обеспечение



ВЛАДИМИР РОМАНОВИЧ ФИДЕЛЬМАН

Родился в 1950 г. В 1974 г. окончил физический факультет ГГУ по специальности «Физика» со специализацией «Математическое обеспечение ЭВМ и АСУ», принят на работу в ГИФТИ при ГГУ.

В 1978 г. защитил диссертацию на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности «Физика твердого тела». В 1979 г. избран по конкурсу на должность старшего научного сотрудника ГИФТИ.

С 1988 г. – и.о. зав. лабораторией, с 1990 г. – зав. лабораторией № 14 НИФТИ, с 2009 г. – зав. отделом № 14 НИФТИ.

В 1992 г. присвоено ученое звание старшего научного сотрудника.

В 1997 г. защитил диссертацию на соискание ученой степени доктора технических наук по специальности «Применение вычислительной техники, математического моделирования и математических методов в научных исследованиях».

С 1998 г. – заведующий кафедрой информационных технологий в физических исследованиях физического факультета ННГУ. В настоящее время является членом ученых советов физического факультета и НИФТИ.

С 2008 г. является членом диссертационных советов при ННГУ. Под руководством В.Р. Фидельмана защищены десять кандидатских диссертаций.

Являясь заведующим отделом математического моделирования НИФТИ, руководит выполнением госбюджетных и хоздоговорных НИР в области создания методов и систем обработки экспериментальных данных, математического моделирования, электронно-оптических методов измерений.

Им опубликовано более 120 печатных работ, в том числе одна монография и четыре методических пособия.

В 2007 г. присвоено звание «Почетный работник ННГУ».

ЛАБОРАТОРИЯ МАТЕМАТИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ И ЦИФРОВОЙ ОБРАБОТКИ ИНФОРМАЦИИ

Основные направления деятельности:

- математическое моделирование физических процессов;
- цифровая обработка сигналов и изображений;
- высокопроизводительные (параллельные) алгоритмы обработки сигналов современных и перспективных космических систем связи.

Проекты

- В 2000–2015 гг. сотрудники отдела № 14 совместно с кафедрой ИТФИ принимали участие в выполнении двух госбюджетных тем с базовым финансированием и 30 хозяйственных работ по государственному заказу, гранта Министерства образования и науки по ведомственной программе «Развитие научного потенциала высшей школы».
- Кафедра и лаборатория принимали участие в выполнении федеральной целевой программы «Интеграция». В рамках тематики научной работы сотрудниками кафедры выполнено более 10 крупных научно-технических разработок по госбюджетным и хозяйственным темам.



О.А. Морозов



П.Е. Овчинников



М.М. Сорохтин

Основные научные результаты за 5 лет

Методы и алгоритмы нелинейной и информационно-оптимальной обработки сигналов и изображений.

- Разработан ряд нелинейных методов цифровой обработки, основанных на различных подходах и обладающих различной эффективностью, для решения задач в условиях ограниченности данных и априорной неопределенности параметров сигналов.
- Разработаны эффективные методы обнаружения сигналов и оценки их параметров на основе анализа ограниченных реализаций в условиях высокого уровня аддитивных и неаддитивных шумов и доплеровского смещения частоты.
- Разработаны алгоритмы определения временной задержки сигналов, основанные на нелинейной цифровой обработке исходных сигналов и не требующие компенсации неизвестного частотного сдвига, которые допускают эффективную реализацию в масштабе времени, близком к реальному, на базе программируемой логики и сигнальных процессоров, а также вычислительно-эффективные методы оценивания параметров сверхширокополосных сигналов, допускающие применение параллельных алгоритмов вычислений.

Теоретико-информационный подход к описанию и исследованию эволюции сложных самоорганизующихся систем.

- Предложены и разработаны различные методы и алгоритмы моделирования и исследования сложных эволюционирующих систем с учетом свойств и специфики критериев информационной оптимальности.
- Моделирование сложных физических систем всегда осуществляется в условиях невозможности учета всех имеющихся факторов, т.е. в условиях недостаточной информации. Обоснованный выбор критерия оптимальности при анализе сложных эволюционирующих систем является одним из наиболее ответственных этапов исследования таких систем. Когда решению задачи сопоставлено некоторое распределение вероятностей, обоснованным условием экстремальности является условие максимума функционала информационной энтропии.



 Н.С. Будников

 А.И. Белуданова

Основные научные результаты за 5 лет

Нелинейный высокоразрешающий спектральный анализ на основе метода максимальной энтропии.

Предложены и разработаны нелинейные методы оценки СПМ на основе принципа максимума энтропии с определением множителей Лагранжа в явном виде на основе операции псевдообращения, который обеспечивает оптимальную в информационном смысле аппроксимацию теоретического спектра Фурье (в бесконечных пределах) по критерию наименьших квадратов, предложено выражение для спектральной плотности, аналогичное формуле Шеннона (или Берга), но имеющее более высокое частотное разрешение, без привлечения вариационного принципа – основой вычислительного алгоритма является двукратная инверсия теплицевой матрицы конечной размерности, а также разработан подход к обобщению данного метода на двумерный случай.

Оборудование

В отделе № 14 имеется современное измерительное оборудование, достаточно большой парк вычислительной техники (более 60 персональных ЭВМ), большой набор пакетов лицензионного программного обеспечения, специализированное оборудование для моделирования, измерения параметров и обработки сигналов различных типов и производителей.

ЛАБОРАТОРИЯ АППАРАТНО-ПРОГРАММНЫХ СИСТЕМ

Основные направления деятельности:

- разработка современных систем сбора и обработки данных, включая их алгоритмическое и программное обеспечение;
- развитие методов исследования и моделирования сложных измерительных систем и методов определения параметров сложных объектов;
- автоматизация научных исследований.



А.Ю. Угольников



С.А. Минеев, О.В. Семенова



И.В. Кузьмина



Комплексы сигнальной обработки АКОС, КСО, КСО-М

Основные научные результаты за 5 лет

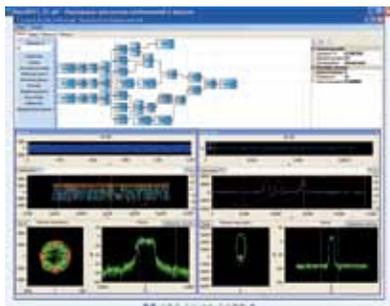
Разработаны современная модульная контрольно-измерительная аппаратура и программное обеспечение для предприятий:

- НПО «Орион» (г. Москва),
- ННИПИ «Кварц» (г. Н. Новгород),
- ОАО «Российские космические системы» (г. Москва),
- ОАО «Информационные спутниковые системы» (г. Железнодорожск),
- ОАО «НИИ точных приборов» (г. Москва),
- ФГУП «РНИИРС» (г. Ростов-на-Дону).

Разработанное оборудование

Комплекс тепловизионного ввода и обработки ИК-изображений (1982–1987 гг.)
Комплекс представляет собой автоматизированную систему теплофизических измерений, предназначенную для регистрации, запоминания и оперативной цифровой обработки тепловых полей различных объектов.

Область применения – экспериментальные исследования, связанные с анализом нестационарных тепловых полей (контроль температурного состояния энергетических объектов). Комплекс включает в себя приемник теплового излучения (тепловизор ТВ-03), СМ ЭВМ, модульную аппаратуру КАМАК, быстродействующий модуль АЦП в стандарте КАМАК с буферной памятью большой емкости, специализированное управляющее и алгоритмическое программное обеспечение обработки тепловизионных изображений.



Комплексы сигнальной обработки АКОС, КСО, КСО-М

Разработанное оборудование

Комплекс регистрации и цифровой обработки изображений, формируемых экспериментальным лазерным стендом (1988–1990 гг.).

Автоматизированные комплексы представляют собой систему формирования и ввода рентгеновских и лазерных изображений в ЭВМ и специализированное управляющее и алгоритмическое программное обеспечение обработки соответствующих изображений.

Комплексы сигнальной обработки АКОС, КСО, КСО-М, комплекс проверочной аппаратуры КПА.

Контрольно-проверочная аппаратура предназначена для измерения радиотехнических параметров бортовых систем космических аппаратов в процессе производства и подготовки к эксплуатации.

Комплекс аппаратуры для контроля и диагностики бортовых радиотехнических систем космических аппаратов предназначен для генерации стимулирующих воздействий на объект контроля и одновременной регистрации многочисленных (до нескольких сотен) показателей работы испытываемого объекта, имитации сложных помех, генерации сигналов и их обработки, представления и протоколирования в условиях жестких эксплуатационных требований: длительный срок эксплуатации, электромагнитная совместимость, жесткие климатические и транспортные требования.

Комплекс аппаратуры предназначен для применения в области авиационных и космических технологий, многоканальных систем сбора и обработки информации о сложных технических объектах. Разработаны конструкторская документация, программное обеспечение, эксплуатационная документация, опытный образец.

НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ ЦЕНТР НИФТИ

Экспериментальные мастерские с момента их образования в 30-е годы прошлого столетия неоднократно меняли свое название – экспериментальные мастерские ГИФТИ (ЭМ), производственно-технический отдел (ПТО НИФТИ), научно-производственный центр НИФТИ (НПЦ НИФТИ). В годы войны ЭМ занимались восстановлением перегоревших электролампочек. После войны в ЭМ было создано множество установок и приборов для научных исследований, в том числе уникальный электронный микроскоп с колонной, изготовленной из ствола пушки, взятой на 92-м заводе, уникальное вакуумное оборудование и многое другое.

Наибольшее развитие мастерские получили в 1970–1985 гг. Коллектив насчитывал более 150 сотрудников и работал в тесном сотрудничестве с КБ, бюро технической документации, патентной службой и с научными отделами ГИФТИ. В разные годы коллектив возглавляли Г.В. Марчев, С.С. Куликов, Е.В. Кокин, Г.Н. Горшенин. Организацией производства многие годы занимался Б.К. Яковлев. Непосредственный контроль за выполнением работ осуществляли мастера С.И. Чиркунов и Ю.И. Игнатъев.

В ЭМ существовала особая категория специалистов по изготовлению уникального экспериментального оборудования – слесари высокоточных работ: В.В. Середин, И.Н. Урутин, Ю.М. Аникеев, В.В. Веселовский и другие.

В 90-х годах сохранить производство удалось благодаря усилиям ректора ННГУ А.Ф. Хохлова, зам. директора НИФТИ С.С. Чернопятова и начальника ПТО Г.Н. Горшенина. По мере того как прекращали свое существование мастерские НИИ химии, НИИ механики, НИИ ПМК, роль мастерских НИФТИ в жизни университета все более возрастала. После присвоения ННГУ звания исследовательского университета происходит полное обновление парка станков мастерских. На базе ПТО НИФТИ по инициативе ректора ННГУ Е.В. Чупрунова и директора НИФТИ О.Н. Горшкова создается Научно-производственный центр (НПЦ) ННГУ, который содействует успешному выполнению крупных проектов ННГУ. В настоящее время НПЦ НИФТИ представляет собой экспериментальное производство, оснащенное современным высокоточным оборудованием.



Коллектив НПЦ, 2015 г.



Нач. экспериментальных мастерских А.В. Никулин



Г.А. Греков



А.Н. Епифанов



А.М. Кочешков



А.В. Кузенков



Н.Г. Кунцевич



В.Н. Метелкин



О.В. Семенов



Е.М. Сергеев



А.В. Таранов



А.А. Тиунцев



С.Н. Трухин



В.Е. Хохлов



В.О. Якушев



Ф.Н. Вандышева



Г.А. Иванов

ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ОТДЕЛ



Нач. отдела Ю.Г. Лопатин



Гл. инженер В.А. Камин

Инженерно-технический отдел НИФТИ ННГУ создан для обеспечения работоспособности инфраструктуры корпуса №3. В сферу его деятельности входит обслуживание и ремонт объектов энергоснабжения, ремонт помещений, закупка оборудования и материалов, обеспечение безопасности и условий труда.



Е.В. Кучин



Е.А. Любашев



Ю.К. Макарычев



М.Г. Ануфриев



С.Н. Бочков



М.Н. Буланов



В.А. Миронов



Э.К. Новожилова



Н.В. Овчинникова



Л.В. Ревина



Н.А. Сазонов



А.А. Поляев



Д.А. Свечкарев



И.И. Тулупов



М.С. Климанова

ОТДЕЛ МЕТРОЛОГИИ



Нач. отдела
С.И. Анисимов

Отдел метрологии осуществляет метрологический контроль состояния и применения средств измерений, соблюдения метрологических правил и норм, нормативных документов по обеспечению единства измерений, взаимодействует с Федеральным агентством по техническому регулированию и метрологии, ФБУ «Нижегородский ЦСМ», 32-м ГНИИ МО РФ по вопросам обеспечения единства измерений при осуществлении государственного метрологического надзора.



Ю.И. Втюрин



Т.П. Дядюшко



Г.П. Маракунина

ОТДЕЛ ОБЕСПЕЧЕНИЯ КАЧЕСТВА



Нач. отдела
Н.В. Кутьина

Основные направления деятельности:

Организация и координация деятельности подразделений института по разработке и внедрению методов обеспечения качества как составной части управления институтом в соответствии с требованиями международных стандартов серии ИСО.

НАУЧНО-ОРГАНИЗАЦИОННЫЙ ОТДЕЛ

Основные направления деятельности:



Зав. отделом
В.Л. Левшунова

- Планирование, координация и научно-методическое обеспечение научно-исследовательской деятельности подразделений института.
- Организационное сопровождение трудовых отношений и ведение соответствующей документации.
- Организационно-методическое руководство деятельностью структурных подразделений института в области делопроизводства.
- Информационное обеспечение научно-исследовательской деятельности института.
- Организация работы по описанию, учёту и хранению документации.



Ученый секретарь
В.Г. Володько



Нач. отдела кадров
Т.А. Кокина



Старший инспектор
по делопроизводству И.В. Акис



Руководитель ГСД
Н.К. Шабанова

БИБЛИОТЕКА



Зав. В.М. Бубнова



Л.Н. Семенова

ФИНАНСОВО-ЭКОНОМИЧЕСКИЙ ОТДЕЛ



Основное направление деятельности —
организация планово-финансовой деятельности
и бухгалтерского учета.

Гл. бухгалтер
Г.Ф. Лепилкина



Т.В. Лезжова



Е.В. Богачева



М.С. Захарова



И.А. Кунцевич



Н.Л. Молокова

СПИСОК СОТРУДНИКОВ НИФТИ. 2017 г.

Акимов Виктор Митрофанович		ведущий механик
Акис Ирина Викторовна		старший инспектор по делопроизводству
Акуратнова Людмила Александровна		инженер 1 категории
Александров Алексей Алексеевич		лаборант
Алябина Наталия Алексеевна		ведущий инженер
Анисимов Сергей Иванович		начальник отдела метрологии
Антонов Иван Николаевич		инженер
Антропова Антонина Петровна		конструктор 1 категории
Ануфриев Максим Геннадьевич		маляр 6 разряда
Аристова Елена Владимировна		инженер-программист
Архипова Ирина Николаевна		лаборант
Ахлестина Светлана Александровна		ведущий электроник
Байдусь Николай Владимирович	к.ф. -м.н.	старший научный сотрудник
Баландин Владимир Васильевич		ведущий научный сотрудник
Белкин Олег Анатольевич		инженер 2 категории
Белов Алексей Иванович	к.ф. -м.н.	научный сотрудник
Белов Валерий Александрович		инженер 1 категории по подготовке производства
Белуданова Анастасия Игоревна		инженер 1 категории
Берендеев Николай Николаевич	к.ф. -м.н.	старший научный сотрудник
Бобров Александр Андреевич		инженер
Бобров Александр Игоревич	к.ф. -м.н.	инженер
Богачева Елена Валентиновна		бухгалтер 1 категории
Боженкин Владимир Александрович		ведущий инженер
Болдин Максим Сергеевич		заведующий лабораторией
Болдина Маргарита Михайловна		техник 1 категории
Бочков Сергей Николаевич		водитель
Бубнова Валентина Михайловна		библиотекарь 1 категории
Будников Николай Сергеевич	к.ф. -м.н., с.н.с.	ведущий программист
Буланов Максим Николаевич		электромонтёр по рем. и обслуж. электрооборудования 6 разряда
Буланов Николай Леонидович		водитель
Вазенмиллер Генрих Викторович		инженер
Вандышева Фаина Николаевна		начальник группы
Васильев Валерий Константинович		инженер-технолог
Ведь Михаил Владиславович		младший научный сотрудник
Веселов Олег Александрович		инженер
Веселова Лидия Порфирьевна		шлифовальщик в/к
Ветров Дмитрий Николаевич		инженер
Виноградов Александр Алексеевич		инженер 1 категории
Вихрова Ольга Викторовна	к.ф. -м.н.	ведущий научный сотрудник
Вишнякова Инна Сергеевна		техник
Володько Валентина Григорьевна	к.ф. -м.н.	учёный секретарь
Вторин Юрий Иванович		инженер 1 категории
Галкина Ирина Сергеевна		ведущий инженер
Герасимов Алексей Юрьевич		инженер
Герасимова Светлана Александровна		младший научный сотрудник
Гефтер Дмитрий Геральдович		ведущий инженер
Голицина Мария Александровна		электроник 1 категории
Головкина Людмила Сергеевна		младший научный сотрудник
Горбунова Нина Александровна		ведущий инженер
Горшков Олег Николаевич	к.ф. -м.н., доц.	заведующий отделом
Грешнова Клавдия Викторовна		заместитель заведующего отделом
Григорькин Илья Игоревич		лаборант
Гринь Илья Владимирович		младший научный сотрудник
Грязнов Михаил Юрьевич	к.ф. -м.н.	заместитель директора по НИР, заведующий лабораторией
Гусейнов Давуд Вадимович	к.ф. -м.н.	старший научный сотрудник
Данилов Юрий Александрович	к.ф. -м.н., с.н.с.	ведущий научный сотрудник
Демина Полина Борисовна		младший научный сотрудник
Денисенко Марина Валерьевна	к.ф. -м.н.	заведующий лабораторией
Денисов Сергей Александрович	к.ф. -м.н.	научный сотрудник

Дикарева Наталья Васильевна		младший научный сотрудник
Дорохин Михаил Владимирович	д.ф.-м.н.	заведующий лабораторией
Дудин Юрий Аркадьевич		ведущий инженер
Дядюшко Татьяна Петровна		техник 1 категории
Егорова Анна Евгеньевна		техник 1 категории
Епифанов Андрей Николаевич		инженер-программист
Ермаков Евгений Сергеевич	к.т.н.	инженер-программист
Ерофеева Ирина Викторовна	к.ф.-м.н.	научный сотрудник
Ершов Алексей Валентинович	к.ф.-м.н., доц.	старший научный сотрудник
Ершов Роман Александрович		младший научный сотрудник
Жарков Евгений Александрович		инженер
Захарова Марина Сергеевна		бухгалтер 1 категории
Звонков Борис Николаевич	к.ф.-м.н., с.н.с.	ведущий научный сотрудник
Здоровейщев Антон Владимирович	к.ф.-м.н.	старший научный сотрудник
Зеленов Александр Юрьевич		инженер
Иванов Геннадий Александрович		электрогазосварщик 6 разряда
Игошев Ярослав Александрович		техник
Каичкин Иван Сергеевич		инженер
Калентьева Ирина Леонидовна		младший научный сотрудник
Калинина Ольга Ивановна		комендант
Камин Виктор Александрович	к.ф.-м.н., с.н.с.	главный инженер
Карабанова Ирина Алексеевна		ведущий электроник
Кассин Георгий Леонидович		ведущий инженер
Климанова Елена Леонидовна		инженер
Климанова Мария Станиславовна		экономист 1 категории
Козлова Наталия Анатольевна		младший научный сотрудник
Козулин Александр Сергеевич		лаборант
Кокина Татьяна Александровна		начальник отдела кадров
Кокурина Наталия Викторовна		техник
Колякин Виталий Михайлович		ведущий электроник
Колякина Наталия Георгиевна		инженер 2 категории
Копылов Владимир Ильич	к.т.н., доц.	ведущий научный сотрудник
Корнаузов Александр Васильевич	к.ф.-м.н.	заведующий лабораторией
Коряжина Мария Николаевна		младший научный сотрудник
Королев Дмитрий Сергеевич		инженер
Котина Алина Юрьевна		ведущий инженер
Котков Дмитрий Николаевич		ведущий инженер
Котомина Валентина Евгеньевна		заведующий лабораторией
Кочешков Александр Михайлович		токарь
Кривулин Николай Олегович		научный сотрудник
Крюков Руслан Николаевич		младший научный сотрудник
Крюкова Наталия Николаевна		ведущий электроник
Кудрин Алексей Владимирович	к.ф.-м.н.	старший научный сотрудник
Кудрявцев Василий Игоревич		инженер 1 категории
Кузенков Алексей Викторович		слесарь механосборочных работ 5 разряда
Кузин Вадим Евгеньевич		инженер
Кузнецов Юрий Михайлович		инженер
Кузьмина Ирина Валентиновна		младший научный сотрудник
Кулаков Денис Александрович		лаборант
Кунцевич Ирина Анатольевна		ведущий бухгалтер
Кунцевич Николай Генрихович		конструктор 1 категории
Курицын Виктор Анатольевич		ведущий инженер
Кутьина Надежда Валентиновна		начальник службы обеспечения качества
Кучеренко Александр Никитич		инженер
Кучин Евгений Васильевич		главный энергетик
Лабутин Сергей Евгеньевич		инженер-программист
Лаврова Ирина Игоревна		инженер 1 категории
Ланцев Евгений Андреевич		инженер
Левшунова Валерия Львовна	к.т.н.	начальник научно-организационного отдела, заведующая лабораторией
Лезжова Анна Сергеевна		инженер
Лезжова Татьяна Валентиновна		начальник отдела
Лепилкина Галина Федоровна		зам. гл. бухгалтера ННГУ по НИФТИ

Лесников Валерий Павлович		научный сотрудник
Лихницкий Константин Владимирович		инженер
Лозовская Людмила Борисовна	к.пед.н.	инженер 2 категории
Лопатин Юрий Геннадьевич	к.ф.-м.н.	начальник инженерно-технического отдела, заведующий лабораторией
Лопатина Оксана Александровна		специалист по орг. работе
Любашев Евгений Александрович		ведущий инженер по охране труда и технике безопасности
Макаров Михаил Николаевич		ведущий инженер
Макарьчев Юрий Константинович		ведущий конструктор
Малышев Александр Игоревич	к.ф.-м.н., доц.	ведущий научный сотрудник
Малышева Евгения Игоревна	к.ф.-м.н.	научный сотрудник
Маник Ирина Михайловна		инженер
Маракунина Галина Петровна		инженер 2 категории
Маркелов Алексей Сергеевич		младший научный сотрудник
Марычев Дмитрий Сергеевич	к.ф.-м.н.	ведущий программист
Марьин Дмитрий Александрович		инженер
Мелехин Николай Владимирович		научный сотрудник
Метелкин Виктор Николаевич		электросварщик 6 разряда
Минеев Сергей Алексеевич	к.ф.-м.н.	заведующий лабораторией
Миронов Василий Александрович		слесарь-сантехник
Митин Сергей Вячеславович	к.т.н.	инженер-программист
Михайличенко Андрей Эдуардович		лаборант
Михайлов Алексей Николаевич	к.ф.-м.н.	заведующий лабораторией
Михайлов Дмитрий Александрович		инженер
Молькова Наталия Юрьевна		экономист 1 категории
Молокова Наталья Леонидовна		ведущий экономист
Морозов Александр Игоревич		инженер
Морозов Олег Александрович	д.ф.-м.н., доц.	ведущий научный сотрудник
Мурашов Артем Александрович		лаборант
Мухаматчин Камиль Рафаилович	к.ф.-м.н.	младший научный сотрудник
Мухина Ольга Владимировна		инженер 2 категории
Некоркин Сергей Михайлович	к.ф.-м.н.	заведующий лабораторией
Никольская Алена Андреевна		инженер
Никулин Андрей Владимирович		начальник производственно-технического отдела
Новиков Владислав Антонович	к.ф.-м.н.	инженер
Новожилов Валерий Николаевич	к.ф.-м.н.	ведущий инженер
Новожилова Эльвира Кузьминична		товаровед 1 категории
Новожилова Ксения Андреевна		инженер
Нохрин Алексей Владимирович	д.ф.-м.н.	заведующий лабораторией
Овчинников Владимир Иванович		ведущий инженер
Овчинников Павел Евгеньевич	к.ф.-м.н.	старший научный сотрудник
Овчинникова Надежда Васильевна		товаровед 1 категории
Окулич Евгения Викторовна		инженер
Оноприйко Марина Дмитриевна	к.т.н.	инженер-программист
Павленков Владимир Иванович		старший научный сотрудник
Павлов Дмитрий Алексеевич		главный научный сотрудник
Павлюков Алексей Алексеевич		ведущий инженер
Пашенькин Игорь Юрьевич		техник
Пашин Дмитрий Сергеевич		лаборант
Петрушова Алла Николаевна		конструктор 1 категории
Петуховский Сергей Витальевич		инженер
Пирожникова Ольга Эдуардовна	к.ф.-м.н.	старший научный сотрудник
Писклов Антон Викторович		инженер
Пискунов Александр Владимирович		младший научный сотрудник
Поляев Андрей Анатольевич		маляр 3 разряда
Попов Александр Андреевич		лаборант
Потанина Екатерина Александровна		инженер
Прокудина Валентина Ивановна		дворник
Пруцков Алексей Николаевич		техник
Ревина Любовь Витальевна		заведующий складом
Рыков Артем Владимирович		инженер
Савиных Дмитрий Олегович		инженер
Сазонов Николай Алексеевич		инженер пожарной охраны

Самарцев Илья Владимирович		младший научный сотрудник
Сатанин Аркадий Михайлович		главный научный сотрудник
Сахаров Никита Владимирович	д.ф.-м.н., проф.	младший научный сотрудник
Сахарова Анна Владимировна		лаборант
Свечкарев Дмитрий Александрович		электромонтёр по рем. и обслуж. электрооборудования 6 разряда
Семенов Олег Валерьевич		слесарь механосборочных работ
Семенова Любовь Николаевна		библиотекарь 1 категории
Семенова Ольга Владимировна		научный сотрудник
Семеньева Александра Владимировна	к.ф.-м.н.	инженер
Семин Юрий Анатольевич		научный сотрудник
Сергеев Евгений Михайлович		инженер-программист 2 категории
Скворцов Алексей Леонидович		конструктор 1 категории
Смирнова Елена Сергеевна		старший научный сотрудник
Солдатов Евгений Александрович	к.ф.-м.н.	старший научный сотрудник
Сорокина Марина Николаевна	к.ф.-м.н., доц.	инженер
Сорохтин Евгений Михайлович		ведущий инженер
Сорохтин Михаил Михайлович		ведущий программист
Сорохтина Муся Григорьевна	к.ф.-м.н.	ведущий инженер
Степанов Павел Михайлович		механик 5 разряда
Степанов Сергей Павлович		ведущий электроник
Сухоруков Андрей Владимирович		инженер
Сысоев Анатолий Николаевич		ведущий инженер
Сысонова Людмила Алексеевна		электроник 1 категории
Таранов Александр Владимирович		механик высшей категории
Терентьев Андрей Валерьевич		ведущий инженер
Тетельбаум Давид Исаакович		ведущий научный сотрудник
Тиунцев Александр Александрович	д.ф.-м.н., проф.	токарь 6 разряда
Токарев Михаил Георгиевич		техник
Толкачев Даниил Сергеевич		техник
Трухин Сергей Николаевич		слесарь механосборочных работ
Трушин Владимир Николаевич		ведущий научный сотрудник
Туловчиков Виктор Сергеевич	д.ф.-м.н.	ведущий инженер
Тулупов Иван Иванович	к.т.н., с.н.с	водитель
Туркевич Роман Владиславович		лаборант
Угольников Александр Юрьевич		ведущий программист
Фидельман Владимир Романович		заведующий отделом
Фролова Елена Владимировна	д.т.н., проф.	младший научный сотрудник
Хомицкий Денис Владимирович	к.ф.-м.н.	ведущий научный сотрудник
Хохлов Виктор Евгеньевич	к.ф.-м.н., доц.	фрезеровщик 6 разряда
Царев Дмитрий Игоревич		техник
Чалков Вадим Юрьевич		техник
Чегуров Михаил Константинович		инженер
Червяков Александр Николаевич		ведущий инженер
Чигинева Анна Борисовна		научный сотрудник
Чигиринский Юрий Исаакович	к.ф.-м.н.	старший научный сотрудник
Чиркунова Татьяна Васильевна	к.ф.-м.н., с.н.с.	техник 1 категории
Чувильдеев Владимир Николаевич		директор НИФТИ ННГУ, заведующий отделом
Чуманкин Юрий Евгеньевич	д.ф.-м.н., проф.	младший научный сотрудник
Чупрунов Евгений Владимирович		заведующий лабораторией, ректор ННГУ им. Н.И. Лобачевского
Шабанова Неля Константиновна	д.ф.-м.н., проф.	заведующий архивом
Шадрина Яна Сергеевна		инженер
Шарапов Александр Николаевич		младший научный сотрудник
Шаталин Роман Андреевич		младший научный сотрудник
Шенгуров Владимир Геннадиевич		заведующий лабораторией
Шляхтин Сергей Анатольевич	д.ф.-м.н., с.н.с.	ведущий инженер
Шотин Сергей Викторович		научный сотрудник
Шувалов Сергей Борисович		инженер
Шуйский Руслан Андреевич		инженер
Шульпин Николай Павлович		фрезеровщик 6 разряда
Шушунов Андрей Николаевич		инженер-технолог
Щеглов Геннадий Викторович		программист 1 категории
Якушев Владимир Олегович		слесарь механосборочных работ

НИФТИ ННГУ
85 лет
1932–2017

Под ред. В.Н. Чувильдеева

Формат
Гарнитура Pragmatica Cond Усл. печ. л. Уч.-изд. л. 48,6
Заказ № Тираж 400 шт.

Издательство Нижегородского государственного университета им. Н.И. Лобачевского
603950, Нижний Новгород, пр. Гагарина, 23

Отпечатано в типографии Нижегородского государственного университета им. Н.И. Лобачевского
603000, Нижний Новгород, ул. Б. Покровская, 37