

Б.Г. Ненашев

РАЗРАБОТКА И СОЗДАНИЕ НАУЧНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА В ЛАБОРАТОРИИ ПИРОСИНТЕЗА

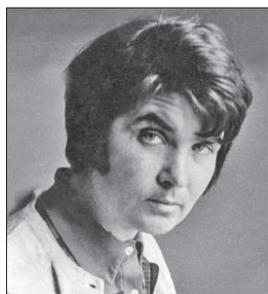
В декабре 1968 г. сотрудники лаборатории пиросинтеза ИГиГ Валерий Владимирович Бадиков и Борис Григорьевич Ненашев под руководством заведующего д.г.-м.н. Александра Александровича Годовикова начали исследования условий выращивания монокристаллов прустита (Ag_3AsS_3). В природе он очень редок и встречается в мелких зернах, но его монокристаллам пророчили большое будущее в приборах ночного видения и приемниках света в инфракрасном диапазоне.

К тому времени опыт исследования диаграмм состояния халькогенидных систем в лаборатории был накоплен Жанной Николаевной Фёдоровой, Светланой Николаевной Ненашевой и Натальей Алексеевной Ильяшевой, поэтому уже в мае 1969 г. был выращен первый кристалл прустита оптического качества и передан на кафедру волновых процессов МГУ. Полученные положительные результаты его использования послужили основанием для включения пруститовой тематики ИГиГ в Постановление Совмина СССР № 392. В нашу задачу входили: разработка методик выращивания монокристаллов прустита высокого оптического качества, изготовление из него ориентированных оптических элементов с контролем их качества и поставки таковых по согласованному графику.

В упомянутое постановление были включены пункты о создании в институте научно-технологического комплекса (НТК) с передачей ему 49 штатных единиц, строительстве дополнительных помещений и целевом снабжении необходимыми материалами, оборудованием и приборами. Это подразумевало не только наличие приборной базы, оснащения и специально подготовленных особо чистых помещений для проведения научно-исследовательских работ, но и возможность разрабатывать технологии, приборы и оборудование и производить опытные образцы в виде крупных партий. Неоценимую организационную помощь в создании НТК оказали директор ИГиГ академик А.А. Трофимук и зам. директора академик В.С. Соболев.



Д.г.-м.н. А.А. Годовиков
(1927–1995)



К.г.-м.н. Ж.Н. Фёдорова
(1937–1995)



Инженер-металлург
Н.А. Ильяшева



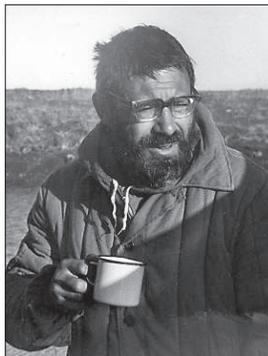
С.н.с. Б.Г. Ненашев



М.н.с. В.В. Бадиков



К.ф.-м.н. М.Г. Сербуленко (1924–2005)



Вед. инженер
В.К. Чимирёв

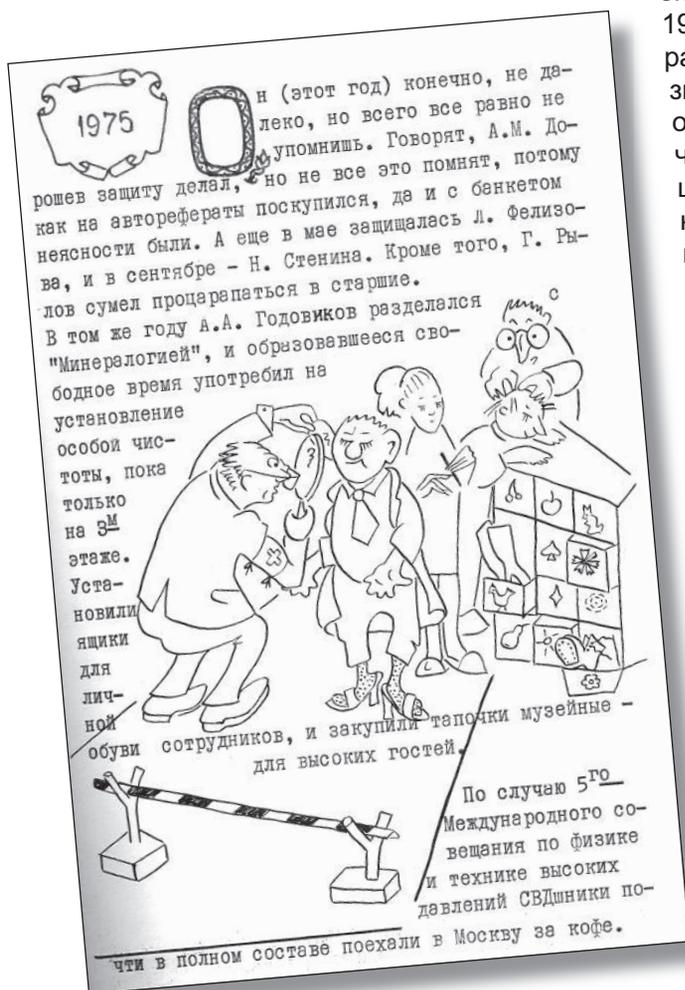


К.х.н. В.И. Богданова
(1927–2001)

Научным руководителем работ был определен д.г.-м.н. А.А. Годовиков, ответственными исполнителями – В.В. Бадиков (выращивание монокристаллов, изготовление нестандартного оборудования) и к.ф.-м.н. Михаил Георгиевич Сербуленко (ориентировка, изготовление и контроль

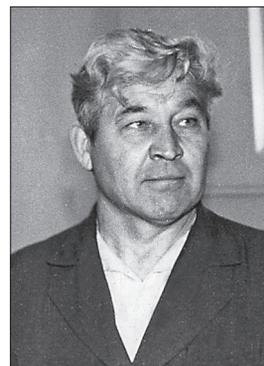
оптического качества элементов). В октябре 1970 г., когда В.В. Бадиков отошел от этих работ, ответственным исполнителем был назначен Б.Г. Ненашев. Президиум Сибирского отделения поручил УКСу обеспечить окончание строительства и ввод в эксплуатацию экспериментальных производственных мастерских ИГиГ (1971 г.) и приступить к строительству экспериментального минералогического корпуса с завершением работ в 1972 г., что и было выполнено.

Уже первые опыты выращивания кристаллов прустита показали, что все исходные простые вещества (сера, серебро, мышьяк), выпускаемые отечественной промышленностью под маркой «ОСЧ», по содержанию примесей неприемлемы для получения монокристаллов оптического качества. Требовалась сложнейшая дополнительная очистка всех трех ингредиентов своими силами с сокращением примесей еще на два порядка. Так, например, серебро марки 999,99 содержит микропримеси углерода, что непозволительно для выращивания монокристаллов прустита оптического качества. Чтобы его удалить, Вячеслав Константинович Чимирёв разработал многостадийную методику дополнительной очистки путем электролиза, завершая этот процесс обработкой серебра в



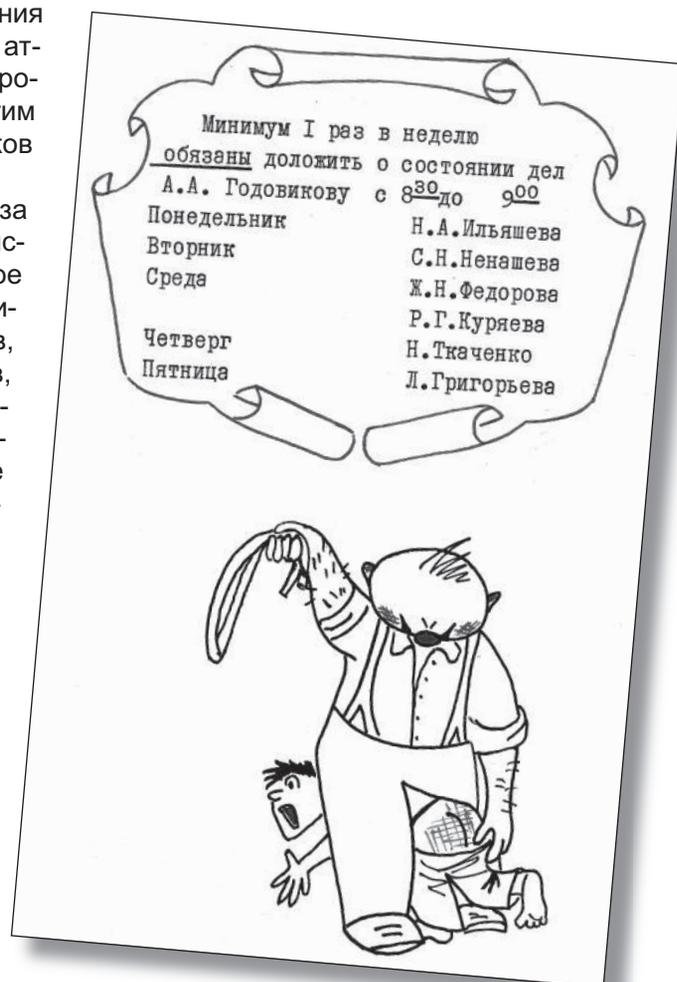


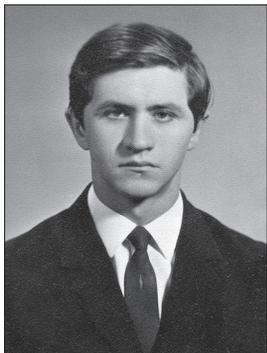
Слесарь Г.К. Гриц

Ст. инженер
В.Ф. ЗапорожкоКонструктор
В.К. Касьянов

токе очищенного водорода. Разработанная нами технология дополнительной очистки мышьяка была внедрена на НПО «Навоизот». После процедуры очистки вещества помещались в инертной атмосфере в кварцевый контейнер, который отплавляли под динамическим вакуумом. Для предотвращения загрязнения контейнеры вскрывались также в инертной атмосфере в герметичном боксе. Все работы проходили в специальных помещениях, со строгим ограничением посещений даже для сотрудников лаборатории.

В НИР и разработках методики синтеза прустита и методик выращивания его монокристаллов высокого оптического качества активное участие принимали А.А. Годовиков, В.В. Бадиков, Б.Г. Ненашев, Ш.К. Биболов, С.И. Лобанов, А.П. Андреев, Валерий Элимирович Дистанов, Анатолий Григорьевич Кирдяшкин. Исследование состава примесей газообразных компонентов в контейнерах после синтеза и после выращивания кристаллов и другие химические работы проводились Юрием Александровичем Чульжановым, Галиной Ивановной Галай и Людмилой Михайловной Предеиной (руководитель – к.х.н. Валентина Ивановна Богданова). Монтаж, настройку, запуск в эксплуатацию и содержание терморегулируемой аппаратуры осуществляла группа ИТР – Владимир Фёдорович Запорожко, В.Д. Хамбиков, Ю.П. Семькин, Борис Алабужев. Синтезные и ростовые контейнеры определенной конструкции изготавливали из термостойкого и кварцевого стекла кварцеводы В.Г. Соловьянов, В.А. Тарасов и Г.Я. Елютин, стеклодувы В.Н. Антипин и А.П. Козлова.





М.н.с. С.П. Попов

Все нестандартное оборудование – печи для возгонки и перегонки серы и мышьяка, синтеза прустита, выращивания его монокристаллов и многое другое – было сконструировано в нашей лаборатории с активным участием конструктора Виталия Кирилловича Касьянова и изготовлено по нашим эскизам на Опытном заводе либо в институтских мехмастерских. Все мелкомасштабное нестандартное оборудование сделано рабочими высшей квалификации Николаем Михайловичем Бобковым и Генрихом Казимировичем Грицем. Подготовкой стеклянных и кварцевых контейнеров, ампул и другой химической посуды, навесок прустита и др. занимался сугубо женский персонал.

Важнейшее значение имели работы по изготовлению оптических элементов из выращенных монокристаллов с контролем их качества. К.ф.-м.н. М.Г. Сербуленко и В.М. Грика разработали методику и прецизионную установку, с помощью которой можно было не только с большой точностью изготавливать оптические элементы, ориентированные относительно оптической оси, но и определять степень полировки рабочих поверхностей элементов и паспортизировать их оптическое качество. В последующем эта методика успешно применялась (с соответствующей корректировкой) для ориентировки, определения оптического качества и изготовления оптических элементов из других кристаллов, выращиваемых экспериментаторами ИГиГ и СКТЬ МК.

Разработанный и введенный нами в эксплуатацию НТК для синтеза и выращивания монокристаллов прустита высокого оптического качества оказался пригоден и для других халькогенидов. Так, для ВПК были разработаны (1985 г.) методики выращивания монокристаллов тиогаллата серебра (AgGaS_2) высокого оптического качества (науч. руководители – Александр Павлович Елисеев и Б.Г. Ненашев; отв. исполнители – Валентин Михайлович Грика и Сергей Петрович Попов), по постановлению Госплана СССР (1984 г.) – методика синтеза стеклообразного сульфида мышьяка. Выполнялись работы и по ряду других постановлений директивных органов. Нами было получено шесть медалей ВДНХ СССР и 13 авторских свидетельств.

Ненашев Борис Григорьевич – ст. науч. сотрудник лаборатории пиросинтеза, ветеран ИГиГ (работал в 1968–2004 гг.)