

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
КРАСНОЯРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им.

В.П.АСТАФЬЕВА
(КГПУ им.В.П.Астафьева)

Факультет Исторический

Павлов Антон Евгеньевич

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

Вклад академических институтов Красноярска в исследование проблем освоения космоса

**Педагогическое образование, по направлению «История и иностранный язык»,
44.03.05.**

ДОПУСКАЮ К ЗАЩИТЕ

Заведующий кафедрой к.и.н., доцент
Ценюга И.Н.

Научный руководитель к.и.н., доцент
Ворошилова Н. В.

Дата защиты
20.06.2017

Обучающийся
Павлов А. Е.

Оценка _____

Красноярск 2017

Содержание

Введение.....	2
1. От института физики к Красноярскому научному центру СО РАН.	
1.1 Зарождение и развитие Красноярского института физики.....	15
1.2 Направления и результаты научно-исследовательской работы институтов физики и биофизики СО РАН.....	33
2. Роль красноярских академических институтов в развитии космоса.....	50
2.1 Вклад исследователей-физиков в освоение космоса.....	51
2.2 Красноярский эксперимент «Биос» и его роль в создании облика учёного-физика.....	64
Заключение.....	81
Список использованных источников и литературы.....	84
Приложения.....	91

Введение

Актуальность. В 1961 г., преодолев земное притяжение, человек впервые поднялся в космос, взглянул на свою родную планету со стороны. Событие это было поистине грандиозное, оказывающее влияние на настоящее и будущее всей Земли, можно сказать, что не было ему равных за всю историю существования человечества.

Проникновение в космос, освоение околоземного и околосолнечного пространства произвели настоящий переворот во многих областях знаний, в наших представлениях о мире, о самом человеке, его способностях и возможностях. Человек столкнулся с абсолютно новыми явлениями, которым нет аналогов в «земной» жизни, ему пришлось приспособиться к «нечеловеческим» условиям, выработать у себя навыки, которые он не смог приобрести за тысячелетия жизни на земле.

Сейчас, во времена бурного развития технологий, как «земных», так и «небесных», тема космоса, экспедиций человека на близлежащие планеты, например такие как Марс, особенно востребована и популярна.

В теории постиндустриального общества как общества, основанного на знании, освоение космоса – это важная и новая ступень эволюции человечества, выход за пределы обитаемого мира. Освоение космоса, как часть эпохи НТР, создает новое социальное измерение. Новое мировоззрение потребовало введения новой системы ценностей, нового решения «вечных» человеческих вопросов о смысле жизни, смерти и бессмертии, добре и зле, которые теперь ориентированы на осознание человеком космической значимости его деятельности.

Все космические эксперименты в настоящее время работают в обычной земной жизни. С другой стороны под влиянием этого направления деятельности человек экспериментирует над собой и эволюционирует, начинает лучше понимать себя, свою среду. Однако у нас все впереди, так

как мы освоили только технологический уровень, но не биологический. Научно-техническая интеллигенция оказывается в фокусе этого эксперимента. Именно поэтому необходимо изучить опыт прошлого, в особенности, примечательный для нашего города эксперимент АН СССР и Институтов физики и биофизики «Биос 1-2-3»

Научная значимость темы дипломной работы определяется тем, что в ней реконструируется история становления и развития красноярских институтов физики и биофизики, как уникальных центров космических исследований, основы Красноярского научного центра СО РАН. Впервые анализируется вклад видных красноярских ученых в создание уникального научного сообщества, разработку идей, связанных с освоением космоса.

Степень изученности темы

Специальных работ, которые рассматривали бы вклад региональных научных учреждений в освоение космоса, нами не обнаружено. как правило, этот аспект затрагивается в работах более общей проблематики – трудах по истории науки и техники, истории отдельных научных учреждений, однако, сам феномен научно-академического комплекса в отдельности и науковедение в целом имеет богатую историографию.

В советской историографии долгое время преобладал подход к изучению истории научно-академических учреждений с позиций идеологии культурной революции и культурного строительства. Значительный цикл обобщающих исследований по истории научных учреждений и физической науки выполнен сотрудниками Института истории естествознания и техники (ИИЕТ) им. С.И. Вавилова РАН. Наряду с науковедческой литературой посвященной общим вопросам развития науки, существуют конкретно-исторические исследования, в которых прослеживается история развития науки и техники в России и СССР сквозь призму организации научных и научно-образовательных учреждений.¹

¹ Сорокин А.Н. Сибирский физико-технический институт имени академика В.Д. Кузнецова: автореф. ... дис. к.и.н. Томск, 2012. С. 3, 4

Особо следует выделить фундаментальное двухтомное исследование по истории научного сообщества физиков СССР, выполненное под руководством ведущих научных сотрудников сектора истории физики и механики ИИЕТ РАН В.П. Визгина и А.В. Кессениха. Данное исследование посвящено «золотому» периоду развития физики в СССР, на протяжении которого физика из сравнительно отсталой превратилась в науку мирового уровня. Наряду с разработанными авторами на основе широкого круга привлеченных источников хроники и общей характеристики физического сообщества, также подробно и комплексно изучены основные направления научных исследований в области физики, биографии выдающихся отечественных физиков и социокультурные аспекты развития научного сообщества. Значимость данного исследования заключается также в том, что в нем не только определен кадровый и научный потенциал научного сообщества физиков СССР в 1950–1960-е гг., но и научно-исследовательских учреждений физического профиля.²

К числу фундаментальных исследований по истории физической науки в целом и научных учреждений физического профиля в частности следует также отнести ежегодно издаваемые сборники научных трудов сотрудников ИИЕТ РАН «Исследования по истории физики и механики». На страницах сборников нашли отражение различные аспекты истории организации физической науки, формирование и развитие крупнейших научных школ и направлений в области. В сборниках регулярно публикуются ценные и редкие документальные материалы и источники личного происхождения, проливающие свет на неизученные ранее вопросы отечественной науки, биографические исследования выдающихся отечественных ученых-физиков.³

² К исследованию феномена советской физики 1950-1960-е гг.. Социокультурные и междисциплинарные аспекты : документы, воспоминания, исследования / сост. и ред. В.П. Визгин, А.В. Кессених, К.А. Томилин. СПб.: РХГА, 2014.

³ Шульгина И.В. Организация науки в последнее десятилетие существования СССР: особенности научного обслуживания // Институт истории естествознания и техники им. С.И. Вавилова. Годичная научная конференция, 2007. М.: Наука, 2008. С. 218-221; Апокин И.А. Причины замедления темпов научно-технического прогресса в СССР в 70-80-е гг. XX в.// Там же. С. 222-224; Аллахвердян А.Г., Агамова Н.С. Динамика численности научных кадров СССР и РФ: сравнительно-научковедческий анализ 70-х и 90-х годах

В академическом издании «История Сибири» охарактеризованы основные направления и результаты научных исследований, раскрыты вопросы связи науки с производством, проанализирована государственная политика в отношении научных учреждений Сибири в советский период.⁴

Целый ряд исследований, в том числе красноярских авторов посвящен истории прикладных научно-исследовательских институтов, конструкторских бюро, проектных организаций, научно-производственных объединений. Данные работы написаны на широкой источниковой базе, их определяет знание местной специфики развития академической науки, анализ значительного спектра деятельности этих учреждений. Однако, за редким исключением, они не имеют комплексного характера. Очень часто эти работы написаны не историками, а представителями той науки, о которой идет речь в изданиях.⁵

С конца 1980-х – начала 1990-х гг. начинается качественно новый этап развития отечественной историографии, характеризующийся переосмыслением советской истории, попыткой показать переход от военно-ракетной гонки вооружений и развития оборонной науки к исследованиям космического пространства.⁶

XX века// Там же. С. 208-209; Мухин К.Н., Тихонов В.Н. Ещё раз об истории с российскими работами по физике Нобелевского уровня// Исследования по истории физики и механики. 2008. М., 2009. С. 170-213 и др.

⁴ История Сибири с древнейших времен до наших дней: в 5 т. Т.5. Сибирь в период завершения строительства социализма и переходе к коммунизму/гл. ред. А.П. Окладников. Л.: Наука. Ленингр. отд-ние, 1969. 452 с.

⁵ Основные научные достижения Института физики им. Л. В. Киренского, 1957-1971 гг. Красноярск : Институт физики, 1971. 153 с.; Институт физики имени Л. В. Киренского / Акад. наук СССР, Сиб. отд-ние; сост. Э. М. Смокотин. Красноярск: [б. и.], 1982. 30, [1] с; Чистяков Н.С. Научная школа академика Киренского // Методологические основы разработки и реализации комплексной программы развития региона. Новосибирск: Наука, Сиб. отд-е, 1988. С. 299-315

⁶ Завидонов И.В. История изучения околоземного космического пространства с помощью искусственных спутников Земли: автореф. дис. ... к.и.н. М., 1998; Завидонов И.В. Как американцы искали ветра в поле, а нашли радиационный пояс и как русские искали радиационный пояс, а нашли солнечный ветер, или физические эксперименты на первых искусственных спутниках Земли и открытие ее радиационных поясов // Историко-астрономические исследования. 2002. Вып. XXVII. С.201–222; Темный В.В. Послесловие историка. Эпизоды космической гонки // Природа. 1995. № 2 (954). С.114–16; Темный В.В. История экспериментальных исследований космического пространства: Ч.І. Первое десятилетие космической эры: геокосмос // Историко-астрономические исследования. 2002. Вып. XXVII. С.156–200; Темный В.В. История экспериментальных исследований космического пространства: Ч.ІІ. Естественная и искусственная радиация в магнитосфере Земли // Историко-астрономические исследования. 2002. Вып. XXVIII. С.279–324; Темный В.В. Социальная история космической физики. Часть I: Период становления // ИИЕТ РАН. Годичная научная конференция 2003 г. М.: Диполь-Т, 2003. С.310-315; Петрукович А.А., Мулярчик Т.М., Васюков

Исследования сибирских ученых посвящены изучению феномена экономической модернизации Сибири второй половины XX в., попыткой объективного анализа роли научных учреждений в этих процессах. Поэтому в работах 1990 – 2000-х гг. на основе обобщения, впервые вводимого в научный оборот фактического материала, уточнялись прежние оценки, происходило углубление анализа процессов происходивших в жизни высшей школы и науки страны и Сибири.⁷

Особенно следует отметить фундаментальное исследование новосибирских ученых, посвященное истории создания, становления и развития Сибирского отделения Российской академии наук. Авторами на основе широкого круга источников реконструирована история создания и основные направления деятельности Сибирского отделения АН СССР, выявлен вклад основателей СО АН М.А. Лаврентьева, С.А. Христиановича и С.Л. Соболева. Охарактеризован процесс становления и развития научных школ и направлений в области физики, внесший значительный вклад в модернизацию Сибири и расширение ее научного потенциала и академической науки в частности.⁸

Новосибирскими учеными была выполнена значительная часть исследований по изучению вопросов подготовки научных кадров в академическом и вузовском секторах науки. Особенно следует отметить работы Н.А. Куперштох, посвященные проблемам формирования и развития

С.В., Веригин М.И., Котова Г.А., Стяжкин В.А. Первые советские космические эксперименты в 1957 -1959 гг.: история и результаты // История наук о Земле. 2009. Т. 2. № 4. С. 5-24

⁷ Артемов Е. Т. Формирование и развитие сети научных учреждений АН СССР в Сибири. 1944–1980 гг. – Новосибирск : Наука, Сиб. отделение, 1990; Тимошенко А.И. Проекты социально-экономического развития Сибири в XX веке: концепции и решения. Исторические очерки. Новосибирск: Сиб. науч. изд-во, 1997. 288 с.; Казарин В.Н. Образование, наука и интеллигенция в Восточной Сибири (вторая половина 40 – середина 60-х гг. XX в.). Иркутск: Изд-во Иркут. ун-та, 1998. 308 с.; Долголюк А.А., Ильиных В.А., Ламин В.А., Пленкин В.Ю., Тимошенко А.И. Сибирь: проекты XX века (начинания и реальность). Новосибирск: Новосиб. гос. ун-т, 2002. 302 с.

⁸ Сибирское отделение: Исторический очерк / Е.Г. Водичев, С.А. Красильников, В.А. Ламин и др. Новосибирск: Наука, 2007. 508 с.

академических институтов в Сибири, их кадрового потенциала; оценки их роли в социально-экономическом развитии Сибири.⁹

Н.А. Куперштох одна из первых обратила внимание на значение личности ученого при развитии идентичности локальных научных сообществ Сибири.¹⁰

Однако в настоящее время, отсутствуют комплексные исследования по истории отдельных научно-исследовательских институтов, в частности красноярских институтов физики и биофизики, Красноярского научного центра СО РАН. Пока не реконструирована и целостная картина организации и последующей деятельности этих научных учреждений. Недостаточно полно изучены социокультурные аспекты становления и развития, роль и вклад институтов в развитие физической науки, в том числе в области космических экспериментов.

Цель работы – проанализировать процесс становления и развития Красноярских институтов физики и биофизики и определить их вклад в развитие космической индустрии и освоение космоса. Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие **задачи**:

- проанализировать процесс становления Красноярских институтов физики и биофизики как научных учреждений;

⁹ Н.А. Куперштох. Первый академический центр Восточной Сибири: проекты и реалии // Вестник Красноярского государственного педагогического университета им. В.П. Астафьева. 2013. № 2 (24). С. 37-45; Она же. Проекты социально-экономического развития восточных регионов СССР и их научное сопровождение во второй половине XX в. // Демографическое пространство Азии: история, современность, гипотезы будущего. Сборник материалов Международной научной конференции / Ответственный редактор: В. А. Ламин; Институт истории СО РАН (Новосибирск), Институт монголоведения, буддологии и тибетологии СО РАН (Улан-Удэ), Maulana AAbul Kalam Azad Institute of Asian Studies (Kolkata). Новосибирск: Параллель, 2014. С. 65-72; Академические научные школы Красноярска в области физических и биофизических исследований // Разработка и реализация проектов экономической и социальной модернизации Сибири в XX веке / А. А. Долголюк, В. И. Исаев, Н. А. Куперштох и др.] ; отв. ред. В. А. Ламин.. - Новосибирск : Автограф : Институт истории СО РАН, 2015. - 237, [1] с. С. 54-60; Она же. Вклад Российской академии наук в развитие Сибирского региона // Там же. С. 104-127

¹⁰ Куперштох Н.А. Очерки о лидерах академической науки Сибири. - Новосибирск : Гео, 2011 - . Вып. 1. - 2011. - 152, [3] с.; Она же. Академик Л.В. Киренский – организатор института физики Красноярского научно-образовательного комплекса // гуманитарные науки в Сибири. 2016. Т. 23. № 1. С. 90-95; Шелегина О.Н., Куперштох Н.А., Запороженко Г.М. Покровский Н.Н. Идентичность локальных научных сообществ: опыт формирования и трансляции (по материалам Новосибирского научного центра СО РАН) // Гуманитарные науки в Сибири. 2016. Т. 23. № 3. С. 117-122

- охарактеризовать этапы и направления деятельности институтов и место в них космической проблематики

- определить значение исследований красноярских академических учреждений, в частности, проекта БИОС, в изучении проблем освоения космоса в контексте развития космических технологий в СССР и в мире.

Объектом исследования является история физической и биофизической науки в Красноярске в её неразрывной связи с историей исследования космоса.

Предмет исследования – деятельность по изучению космоса Красноярскими физическим и биофизическим институтами

Хронологические рамки определены советским периодом существования институтов физики и биофизики (1950-е – 1990-е гг.).

Теоретико-методологические основания работы базируются на принципах историзма и объективности. Объективность требует всестороннего учета всех имеющихся факторов при изучении любого объекта.

Принцип историзма ориентирует исследователя на всестороннее изучение проходивших процессов, на учет особенностей и закономерностей прошлого, специфики исторического этапа развития общества.

Методологической основой исследования становится теория постиндустриального общества Д. Белла, в развитии которого наука играет огромное значение. Центральная роль в его теории отводится теоретическому знанию; созданию новой интеллектуальной технологии; росту класса носителей знания; изменениям в характере труда (если раньше труд выступал как взаимодействие человека с природой, то в постиндустриальном обществе он становится взаимодействием между людьми. Как считает Белл, именно в постиндустриальном обществе науки достигает своего зрелого состояния. Разновидностью теории постиндустриального общества выступает и учение о так называемом «информационном обществе», которое объявляет производство и

использование информации основополагающим фактором социального прогресса, определяющим собой все параметры существования и характер развития общества. Информационное же общество порождает новую технологическую природу производства, функционирования и социализации информации и научных знаний, а также сферу развития рынка информационных и телекоммуникационных услуг и технологий, соответствующих программных продуктов, когнитивно-компьютерных новаций и т.д. По сути, данный сектор выступает основой развития так называемых конвергентных и вообще высоких технологий.

Собственно анализ деятельности ученого сообщества красноярских физиков и биофизиков дается через обращение к микроистории, в рамках которого впервые определялся интерес к «малым жизненным мирам», в центре которых расположен отдельный человек. Отказ от глобального контекста позволяет реконструировать множество контекстов.¹¹

Это обстоятельство позволяет сосредоточить внимание на поведенческих типах, посредством которых конституируются и меняются формы идентичности коллективов. Новизна подхода заключалась в том, что в «классическом» варианте только констатировались те или иные характеристики социальных групп, а микроисторики предложили перевести социоисторический анализ в сферу воссоздания множественных и гибких социальных идентичностей, которые возникают и разрушаются в процессе функционирования сети тесных связей и взаимоотношений (например, конкуренции или солидарности).

Во-вторых, отказ от функционалистского подхода обусловил стремление микроисториков реконструировать пространство как можно большего количества судеб. Принимая во внимание множество частных судеб, они стремятся воссоздать пространство существовавших возможностей, в зависимости от ресурсов каждого индивида или каждой

¹¹ Ревель Ж. Микроанализ и конструирование социального // Современные методы преподавания новейшей истории. М.: ИВИ РАН, 1996. С. 236, 238.

группы внутри данной социальной структуры, пересматривая понятие социальной стратегии.¹²

Одним из основных методов, применяемых к исследованию биографии ученого является биографический метод. Исторической биографией в полном смысле слова принято считать лишь такое жизнеописание, где в центре внимания находится развитие неповторимой человеческой личности, раскрытие ее внутреннего мира, разумеется, в тесной связи с эпохой и делом, которому эта личность себя посвятила. Жанры могут быть разными – летопись жизни и деятельности, энциклопедия жизни и творчества (хронология), книги с обозначением «Материалы для биографии», монография типа «жизнь и творчество», научная биография, критико-биографический очерк, научно-популярная биография, краткая биографическая справка. Все они равноправные, но не равнозначные, каждый тип имеет свои особенности, свои цели и задачи, но все они являются компонентами исторической биографии. Образ ученого воссоздается через изучение истории групп, что достигается выделением последовательности личностей, имевших определенные общие социальные характеристики. Преодоление информационных ограничений таких интервью возможно путем воссоздания жизни не только элиты (И.И. Гительзон), но и типичных людей эпохи (С.С. Андреев).¹³

Решая задачи работы, автор опирался как на общенаучные, так и конкретно исторические методы исследования. Из общенаучных применялся системный подход, позволяющий рассматривать отдельные элементы во взаимосвязи и взаимодействии.

Использовались общенаучные методы: диалектический и логический. Базовыми для данного исследования стали исторические методы, – историко-

¹² Леви Д. К вопросу о микроистории // Современные методы преподавания новейшей истории. М.: ИВИ РАН, 1996. С. 181-182.

¹³ Александров Е. П. Историческая биография как историографическая проблема: к изучению вопроса // Ученые записки Российского государственного социального университета. 2008. № 4. С. 223–227

сравнительный и проблемно-хронологический. Первый используется для сравнения как одновременных явлений в пределах научных институтов, так и одновременных процессов и явлений в других научных учреждениях страны, занимавшихся проблемами космоса. Применение проблемно-хронологического метода в группировке, анализе и использовании информационного материала предопределило построение исторической гипотезы по теме исследования на основании выстраивания проблематики в хронологическом порядке.

Источниковая база. Для решения поставленных задач был использован широкий круг источников, который можно разделить на следующие основные группы: опубликованные мемуарные произведения, биографии, архивные и музейные документы, периодическая печать, интервью.

К опубликованным источникам возможно отнести документы о создании и первых годах работы Красноярского института физики, о личности Л.П. Киренского, опубликованные в биографических книгах о нем¹⁴; фотолетопись с комментариями института физики, где рассказывается о выдающихся представителях красноярской науки, о проведении эксперимента «Биос».¹⁵

Сведения о развитии космических исследований взяты из доклада Ю.Е. Синяка «Системы жизнеобеспечения обитаемых космических объектов».

Весь комплекс использованных при написании дипломной работы неопубликованных источников можно распределить на следующие видовые группы: архивные (ГАКК. Ф. П.17, П-26, П-5986, П-7954, личный фонд Л.П. Киренского) и музейные источники (КККМ. Коллекции Терскова, института физики), периодическая печать; специализированная научная, научно-

¹⁴ Леонид Васильевич Киренский, 1909-1969 / Н. С. Чистяков, Р. П. Смолин; [отв. ред. И. А. Терсков]. - Москва : Наука, 1981. - 168 с.; Академик Леонид Васильевич Киренский [Текст] / [сост. Д.И. Захарова ; отв. ред. П. И. Емельянова ; лит. ред. Л.А. Шилова]. - Якутск : Бичик, 2009. - 109, [2] с., 9 л. ил. с.

¹⁵ Фотолетопись Института физики им. Л.В. Киренского СО РАН [электронный ресурс]. Режим доступа: <http://photo.kirensky.ru/> (дата обращения: 12.06.2017)

популярная и биографическая литература, интервью и документы личного пользования (письма, фотографии).

В документах Государственного архива Красноярского края содержатся докладные записки, справки, информации Красноярского крайкома и горкома КПСС в ЦК КПСС за 1960-1980-е гг. о развитии научного потенциала, о выделении вакансий членов-корреспондентов АН СССР на предстоящих выборах в Академию наук СССР, о работе Института физики им. Л.В. Киренского, об организации Красноярского вычислительного центра Сибирского отделения Академии Наук СССР, о деятельности других научно-исследовательских и проектно-конструкторских организаций. В документах поднимаются вопросы о расширении и создании новых лабораторий в Красноярском филиале Сибирского отделения Академии наук СССР, о проведении и популяризации науки в крае. В переписке с Государственным комитетом СССР по науке и технике имеется перечень тематики научно-технических проблем, связанных с развитием производительных сил края на 1981–1990 гг. Отдельную группу архивных источников представляют протоколы партийных собраний Красноярского института физики и Красноярского научного центра СО РАН, в которых возможно найти сведения о ежедневной научной жизни этих учреждений, об отдельных представителях науки, об основных достижениях и экспериментах.

Из периодической печати за 1960–1980-е гг. (газеты «Красноярский рабочий», «Красноярский комсомолец», «Известия», журналы «Огонек», «Техника-молодежи») взяты очерки о работе Биоса, интервью с известными учеными. На передний план в статьях, эссе, интервью выходит личности известных красноярских ученых и их творчество, что собственно и составляет их облик. Некоторые очерки, написанные теми, кто был лично знаком со своими героями, отличаются заметной человеческой теплотой и показывают нам живых людей с их склонностями, привычками, увлечениями.

Еще одну группу источников составляют интервью, записанные в ходе работы, которые имеют существенное значение для понимания личности ученого, его творческой лаборатории. Интервью не являются биографическими, скорее они представляют из себя профессиональные биографии. Совокупность данных биографий физиков и инженеров разных поколений, связанных с космическими экспериментами, позволяет вычлнить типичные черты как того или иного поколения, так и определенной профессиональной группы. Интервью И.И. Гительзона, А. Шарыпова, Б. Наседкина, В.В. Филипова представляют из себя «интеллектуальные» истории, имеющие определенную цель – популяризации своего направления деятельности, рассказ о научном сообществе красноярских физиков и инженеров. Через увлечение профессией прослеживается их отношение к жизни, работе, идет изложение жизненного опыта, характеризующего их как мыслящие и творческие личности. Интервью С.С. Андреева скорее позволяет изучить социокультурную среду, в которой проводился эксперимент «Биос». Совокупность интервью разных поколений позволяет выяснить динамику изменений представлений о космосе, характерных для советской и постсоветской эпохи.

Практическая значимость. Материалы дипломного исследования могут иметь практическое значение при изучении советской истории и истории науки в частности. Полученные результаты могут быть использованы при подготовке общих и специальных курсов. Так же, материал исследования можно использовать в школьной деятельности – при изучении определенных тем и в рамках внеурочной образовательной деятельности, например, при создании различных музейных выставок.

Научная апробация. Основные выводы и положения дипломной работы были апробированы автором на международном научно-практическом форуме студентов, аспирантов и молодых ученых «Молодежь и наука XXI века» и на межрегиональной научно-практической конференции «Перспектив Свободный – 2017»

Структура работы. Дипломная работа состоит из введения, двух глав, заключения, списка использованных источников и литературы, приложений.

Глава 1. От института физики к Красноярскому научному центру СО РАН

1.1. Зарождение, развитие и организация института физики

Важнейшей задачей научного академического сообщества во все времена было изучение экономического потенциала России и активное содействие его развитию. В 1950-е гг. СССР вступил в позднеиндустриальную стадию модернизации, которая требовала существенное усиление роли науки в технико-экономическом прогрессе. Концентрация значительной части научного потенциала в европейской части страны не соответствовала политике государства, направленной на индустриальное развитие восточных территорий. Поэтому в СССР последовательно проводилась линия на создание новых научных центров в Сибири. Накопленный потенциал позволил перейти к следующему этапу в организации территориальной науки – созданию академических баз и филиалов. Решение важнейших научных проблем Красноярского края было связано с деятельностью институтов физики и биофизики. Именно благодаря их научному потенциалу в 1978 г. был создан Красноярский филиал Сибирского отделения Академии наук СССР.

В постиндустриальную эпоху значение наукоемких технологий, разрабатываемых академическими институтами для промышленности, еще более возрастает. Создаются предпосылки для работы промышленного производства в синтезе с передовыми научными разработками. В Красноярском крае, обладающем огромным промышленным потенциалом, в

настоящее время возрастает значение сильных, успешных академических институтов, выводящих науку на передовой уровень.

Говоря о красноярской науке – в целом, и об Институте физики – в частности, невозможно не упомянуть человека, чей вклад в Красноярскую науку невозможно переоценить, вся история красноярской академической науки в 1940 – 1960-е годы была неразрывно связана с его именем – Леонида Васильевича Киренского - уроженца небольшого поселка Амга в Якутии.

Леонид Васильевич Киренский родился 7 апреля 1909 г. в поселке Амга, затерявшемся среди необозримой тайги далёкой Якутии, в крестьянской семье. Здесь же, в Якутии, он начал свой трудный путь в 1927 г. учителем средней школы. Затем – учёба на физическом факультете МГУ, успешная защита диссертации, направление для работы в Красноярский педагогический институт.

С этого времени вся жизнь и деятельность Л. В. Киренского – крупного учёного в области физики магнитных явления и биофизики, организатора науки, общественного и государственного деятеля, была неразрывно связана с Сибирью. Тридцать лет он посвятил становлению и развитию академической науки в Красноярске.

1940 г. стал важной вехой и для Киренского и для сибирской науки – к этому времени он окончил университет. Дипломная работа «Температурная зависимость кривой намагничивания» стала его первой научной публикацией. По словам научного руководителя профессора Николая Сергеевича Акулова, её автор не только вышел за рамки предложенной ему первоначальной схемы, но и применил и применил строгий математический подход, который оказался оригинальным и новым. Работа была напечатана в «Журнале экспериментальной и теоретической физики» в 1937 г., когда Киренский был уже аспирантом на кафедре магнетизма МГУ. В 1939 г. он успешно защитил диссертацию.

11 сентября 1940 г. в Народном комиссариате просвещения РСФСР Киренскому выдали направление: «Наркомпрос командирует Л. В.

Киренского в распоряжение директора Красноярского пединститута для работы в должности исполняющего обязанности доцента по физике».

Никто не встречал Киренского в тот осенний вечер. Миновав лабиринт привокзальных переулков, пыльных и грязных, он вышел на прямую улицу, по обеим сторонам которой тянулись деревянные тротуары. С любопытством вглядываясь в черты провинциального тихого Красноярска, он направился в центр, где находится педагогический институт.

В здании института было пусто – рабочий день закончился. Однако, о приезде Киренского знали, и декан физико-математического факультета С. Л. Эдельман задержался, чтобы встретить нового сотрудника.

Первое знакомство с городом, с институтом, с людьми, состоялось в квартире у Самсона Львовича (Эдельмана). Первая их беседа свелась к разговору об институте и его проблемах. Эдельман сразу почувствовал, что эта тема интересует гостя больше, чем все остальные.

Красноярский педагогический институт в те годы был молод, ему ещё предстояло накапливать опыт, создавать материальную базу, он испытывал все трудности, связанные со становлением и ростом.

Леонид Васильевич приехал в Красноярск с твёрдым намерением осуществить возникшую уже в аспирантуре мечту – организовать в Сибири научную лабораторию по магнетизму. Красноярский педагогический институт был тогда ещё молодым учебным заведением, его первый выпуск 1936 г. составили 22 учителя химии и 18 учителей биологии. Годом раньше в институте открылся физико-математический факультет. Наиболее острой в институте была проблема кадров: не хватало преподавателей, а среди тех, кто работал, было всего три кандидата наук. Обстоятельства складывались таким образом, что Киренский стал первым физиком – кандидатом наук в городе, и ещё более важным было то, что он оказался первым человеком в Красноярске, страстно желающим организовать научные исследования по физике на самом высоком уровне. Он предлагал свою помощь всем, кто

заинтересуется проблемами магнетизма вещества. Слушали его внимательно и с должным уважением, но особого энтузиазма никто не проявлял.

Проблемы физики магнитных явлений в те дни на кафедре никого не волновали, а научная работа представлялась делом сложным и грандиозным. Это создавало первую, но не самую главную, трудность на пути к созданию лаборатории; Леонид Васильевич был уверен, что ему удастся создать, пусть небольшой, коллектив исследователей. Более серьезная проблема порождалась отсутствием оборудования, необходимого для научной работы. Это прекрасно осознавали все, и это, главным образом, создавало неблагоприятный для организации исследований психологический климат.

Забот и проблем у Киренского в институте было множество. Поэтому он тщательно планировал своё время. Об этом свидетельствуют старые записные книжки.¹⁶ Лекции, практические занятия, изучение новых областей физики и современных теорий – всё было расписано по часам на каждый день. Правда, повседневная текучка порой нарушала заранее продуманный распорядок, часть пунктов просто вычеркивалась, а на их места вставляли новые. Но чаще новые дела просто добавлялись к уже намеченным делам. 10 – 12 часов, а когда и 16 часов в сутки – это была обычная продолжительность работы Леонида Васильевича.

Ещё одна любопытная страница в его записной книжке Киренский цитирует слова А.М. Горького: «Науку и технику надо изображать не как склад готовых открытий и измерений, а как арену борьбы, где конкретный живой человек преодолевает материала и косности». Она явилась лозунгом жизни и работы Леонида Васильевича. Он ежедневно старался что-либо сделать, пусть самое малое, чтобы сдвинуть с мёртвой точки создания лаборатории.

¹⁶ Чистяков Н. С., Смолин Р. П. Леонид Васильевич Киренский. М.: Наука, 1981, с. 53,60 Леонид Васильевич Киренский, 1909-1969 / Н. С. Чистяков, Р. П. Смолин; [отв. ред. И. А. Терсков]. - Москва : Наука, 1981. – С. 53

В декабре для будущей лаборатории выделили две маленьких подвальных комнаты. Позднее Леонид Васильевич скажет: «Академическая наука Красноярска родилась в подвалах института»

Леонид Васильевич добился небольших ассигнований на приобретение приборов и материалов для научной работы. В конце месяца по его инициативе начали свою регулярную работу коллоквиумы по ферромагнетизму, которые он намеревался превратить в основной метод научно-организационной работы на кафедре и в один из методов работы со студентами.

На коллоквиумах изучались вопросы технологии кристаллов железа, фазовые превращения в металлах при их обработке, способы их обнаружения и исследования. Здесь же обсуждались и первые шаги к созданию исследовательской лаборатории. Активный помощник Леонида Васильевича Василий Федотович Ивлев подготовил докладную записку директору института и заявку в Главснабпрос на организацию механической мастерской.

Всей кафедрой искали кандидатуру для обучения стеклодувному мастерству. Стали налаживать связи с промышленными предприятиями города. Без их помощи невозможно было бы создать большой электромагнит – основу первой научной установки. Такие контакты возникли, прежде всего, с электротехническим отделом паровозовагоноремонтного завода, инженеры и начальники цехов которого отнеслись к просьбам работников кафедры внимательно и с пониманием. В двух подвальных комнатках, отведенных для будущей научной лаборатории, постепенно накапливались инструменты и необходимые материалы.

Изначально, Леонид Васильевич обдумывал постановку на кафедре прикладных работ, но обстоятельства заставили заниматься ими интенсивно и неотложно – суровые коррективы принесла Великая Отечественная война. Первой продукцией лаборатории оказалась не научная статья, а конкретная

прикладная работа – приборы, в которых очень нуждалась военная промышленность.

После войны в вузе открылась аспирантура, выпускники которой занимались научной работой под руководством Л. В. Киренского. В конце 1940-х гг. результаты работы магнитной лаборатории стали публиковаться в центральных научных журналах и в докладах всесоюзных и региональных конференций.

Киренский докладывал учёному совету Пединститута 26 марта 1952 г.: «Магнитная лаборатория Красноярского пединститута готовится отметить свой десятилетний юбилей. Она даёт научную продукцию, готовит квалифицированные кадры физиков, но фактически всё ещё располагает правами «незаконнорожденного ребёнка». Сложившийся коллектив физиков результаты его научно-исследовательской деятельности являются реальной основой для выработки предложений и планов дальнейшего развития науки в Красноярске» - был поставлен вопрос о создании филиала АН СССР в Красноярске. Киренский считал, что имеющиеся в то время Западно-Сибирский и Восточно-Сибирский филиалы АН СССР «занимаются своими территориальными задачами, поэтому не оказывают, да и не могут оказать практической помощи развитию производительных сил Красноярского края». ¹⁷

Что скрывалось за словами «реальная основа»? Магнитная лаборатория располагала рядом уникальных экспериментальных установок, разработанных и изготовленных в Красноярске. В 1948 г. сотрудник лаборатории Пётр Сергеевич Сарапкин защитил в МГУ диссертацию. Первая кандидатская диссертация по физике, подготовленная на кафедре пединститута, явилась скромным, но убедительным ответом скептикам, которые высказывали все эти годы сомнения в успехах деятельности лаборатории. 1948 г. отмечен ещё одним важным и приятным событием.

¹⁷ Леонид Васильевич Киренский, 1909-1969 / Н. С. Чистяков, Р. П. Смолин; [отв. ред. И. А. Терсков]. - Москва : Наука, 1981. – С. 53, 60.

Решающим аргументом, подтвердившим реальность идеи об организации академического института в Красноярске, стали научные результаты, которые были получены магнитологами пединститута в послевоенные годы. При кафедре физики пединститута была организована аспирантура. Научное руководство аспирантурой возглавил Киренский. Знаменательным событием для науки Красноярска стала защита Киренским докторской диссертации. Она тоже была подготовлена в Красноярске и защищена на совете МГУ в 1950 г. В 1948-1949 гг. в «Известиях АН СССР» появляются их первые статьи, сотрудники участвуют в работе научных конференций в Свердловске, Томске, Новосибирске.

Успешно выступили красноярцы на Международной конференции по магнетизму в Москве в мае 1956 г. Тогда красноярцы впервые познакомились с зарубежными учёными. Сибиряки стали открытием для иностранцев. Американский магнитолог К. Бин признался в том, что, читая работы исследователей из Сибири, представлял их длиннородными мудрецами, а оказалось – это современные, ещё молодые и симпатичные парни. В те годы потепление международных отношений было ещё едва ощутимым, но наука способна объединить людей во имя гуманной, общечеловеческой цели, несмотря на все различия во взглядах и национальностях. Чрезвычайно образно и исключительно это настроение выразил известный американский магнитолог Р. М. Бозорт: «Обменные силы ориентируют магнитные моменты в одном направлении – в направлении мира». Л. В., бессменному красноярского комитета защиты мира с момента его организации, эта мысль была по-особенному близка, понятна и значима.

И ещё одно обстоятельство сыграло важную роль в выработке предложений, направленных на укрепление и развитие науки в Красноярске, и поиске их реализации. В начале 1950-х гг. в городе сложились ещё две исследовательских группы: биофизики в медицинском институте и спектроскопии – в лесотехническом. Киренский ясно представлял себе, какой колоссальный эффект может дать объединение этих уже имеющих в городе

научных направлений в едином научно-исследовательском центре, важность которого была особенно велика в условиях всё возрастающего значения Красноярского края в развитии промышленного потенциала Сибири.

Своим молодым коллегам Леонид Васильевич часто повторял, что у человека должно быть две цели: ближняя и дальняя. Имея дальнюю цель, человек должен идти к ней от ближней, не сворачивая, и решительно преодолевая все препятствия. Такой дальней целью для Киренского был филиал АН СССР. Ближними, но не близкими стали академический институт и университет. Так, эти три понятия – филиал, институт, университет – появились одновременно и в последующей деятельности всегда рассматривались в неразрывном единстве.

Глубокая убежденность Киренского в правоте и важности своего дела позволила Киренскому увидеть в первых побегах красноярской науки черты научного центра. И ещё нужна была смелость, чтобы сказать об этом, разрушить сложившиеся устои научной провинциальности, сказать именно в то время, когда даже такой эффект, как защита диссертации, воспринимался как целое событие. Наконец, нужно было иметь мужество ученого, гражданина, патриота, чтобы упорно и неотступно следовать этой идее.

Инициативы ученого были поддержаны краевыми властями, которые по своим каналам обосновали необходимость развития в Красноярске комплекса академических учреждений.

В этом же году профессор Киренский направил в оргбюро ЦКВКП(б) и Президиум АН СССР обоснование о необходимости создания в Красноярске первого научно-исследовательского института. Ответ был отрицательным, но это не сказалось на темпах и качествах работы коллектива магнитной лаборатории. В середине 1950-х гг. Красноярск стал третьим после Москвы и Свердловска научным центром по исследованию физики магнитных явлений. Усилиями Киренского сформировался коллектив физиков-магнитологов,

который послужил основой для создания в Красноярске первого академического института.¹⁸

В 1956 г. красноярские физики во главе с Л.В. Киренским впервые участвовали в Международной конференции по магнетизму в Москве. Конференция ещё больше убедила Киренского в актуальности разрабатываемой его коллективом тематики и дала повод вновь обратиться в президиум АН СССР с просьбой о создании если не института, то хотя бы академической лаборатории. На встрече с академиком-секретарем Отделения физико-математических наук М. А. Лаврентьевым, Киренский подчеркнул, что речь идет об официальном оформлении уже давно существующей лаборатории магнетизма при кафедре физики Красноярского педагогического института.¹⁹ Однако, к реализации нового проекта не все отнеслись позитивно. Оппоненты, среди которых были как московские, так и сибирские учёные, высказывали сомнение в возможности создания «на периферии» института, которому были бы по силам фундаментальные исследования.

Благодаря поддержке академика М. А. Лаврентьева эти настроения были преодолены, и 12 октября 1956 г. Президиум АН СССР принял постановление об организации Института Физики АН СССР в Красноярске. «Важно отметить, - сказал один из его первых сотрудников И. И. Гительзон, - что он открыт за полгода до создания Сибирского отделения АН СССР, а это значит, что институт не просто всплыл на большой волне движения науки на восток, а потребовал огромных усилий».²⁰ На первых порах его основу составили три лаборатории: физики магнитных явлений (Л. В. Киренский), биофизики (И. А. Терсков) и молекулярной спектроскопии (А. В. Коршунов). Спустя два года была организована лаборатория кристаллофизики (К. С. Александров). Эти подразделения на долгие годы определили тематику института.

¹⁸ ГАКК. Ф.Р-2272. Оп. 1. Д. 1. Л. 23

¹⁹ Леонид Васильевич Киренский, 1909-1969 / Н. С. Чистяков, Р. П. Смолин; [отв. ред. И. А. Терсков]. - Москва : Наука, 1981. - С. 72

²⁰ Гительзон И. И. К 90-летию со дня рождения академика Л. В. Киренского // Наука в Сибири. 1999. № 17

Первоначальный коллектив института формировался в основном из выпускников красноярских вузов, в частности из пединститута. Когда об открытии института стало известно за пределами Красноярска, приехали несколько человек, выпускников вузов Томска, Ростова-на-Дону, Москвы и Ленинграда. В их числе был, например, Кирилл Сергеевич Александров, выпускник Ленинградского электротехнического института, будущий академик. Окончив аспирантуру Института кристаллографии, он с 1958 г. связал свою научную биографию с Красноярском. По воспоминаниям ученого, у него было несколько вариантов трудоустройства после аспирантуры, но он предпочел прочим Институт физики, так как Киренский пообещал полную творческую свободу.²¹

В середине 1950-х гг. научная общественность активно обсуждала проект академиков М. А. Лаврентьева, С. Л. Соболева и С. А. Христиановича «продвижения» науки на восток. На общем собрании АН СССР в 1957 г. директор Института физики проф. Л. В. Киренский был назван крупным специалистом по магнетизму и одним из тех, на кого собираются опереться в Восточной Сибири руководители будущего регионального отделения АН СССР. Прибывший на одно из заседаний в ЦК КПСС 4 мая 1957 г., Киренский обосновал необходимость размещения в Красноярске академического научного центра в составе нескольких институтов и университета. «Иногда говорят так: что же вам в Красноярске университет открывать, когда рядом в Иркутске университет. А ведь это «рядом» - как от Москвы до Крыма», - отметил он в своем выступлении

Также, в рамках своего выступления, Леонид Васильевич коснулся не только Красноярска и Сибири, но и перспектив науки в целом. Он много говорил об огромной роли науки на современном этапе развития человечества, а также выделил основные особенности и закономерности развития науки на ближайшие 20 лет, а именно:

²¹ Александров К.С. Больше всего ценю самостоятельность // Наука в Сибири. 1991. № 7, с. 3

1) Необычайно быстрое развитие науки и вытекающий из этого, стремительно прогрессирующий рост количества молодых людей, идущих в науку, становящимися после сотрудниками научных сообществ и институтов. Леонид Васильевич приводит следующий пример, показывая, что темпы роста науки идут очень быстро, подчиняются экспоненциальному закону: возрастание числа зерен на шахматной доске, если на первую клетку положить одно зерно, на второе два, на третье четыре, затем восемь, шестнадцать и так далее. Известно, что всего зерен потребуется больше чем их мировые запасы. Это означает, что к 2075 году вся планета будет состоять из научных работников. Математиков и физиков будет больше, чем токарей и фрезеровщиков; химиков – чем машинистов на дорогах. Наука станет одной из основных видов человеческой деятельности (скорость развития науки, как количественно так и качественно).

2) Индустриализация. В будущем главную роль будут играть не учёные-одиночки, а целые коллективы научных сотрудников, где наряду с учеными трудятся технологи, инженеры, биологи, конструкторы и так далее.

3) Возникновение новых научных дисциплин на стыке двух или более наук. Это будет выгодно всем дисциплинам, участвующим в симбиозе, они будут взаимно обогащаться, перенимая друг у друг лучшее и отсеивая остальное.

4) Математизация. Необходимость получения не только качества, но и количества закономерностей различных явлений: проникновение математики в области психологии, филологии, экономики. Широкое применение счетно-решающих и обучающихся машин предотвратит рост численности сотрудников. Значительная доля труда будет механизирована. Как механизация физического труда позволила небольшим относительно числом рабочих создавать значительные мат ценности, так механизация умственного труда позволит значительно увеличить производительность ученого.

5) Значительная стоимость. Штат сотрудников, оборудование, материалы – расходы на науку становятся значительной частью

государственного бюджета. Государство, субсидируя науку, имеет право требовать, чтобы его усилия были оправданы. Научная работа должна выполняться качественно и экономно.²²

Необходимо заметить, что все эти положения актуальны и сейчас, что позволяет ещё больше восхититься пророческим и профессиональным даром Киренского, говорившего об автоматизации труда, роботизации производства в конце 1950-х гг.

Организация Сибирского отделения АН СССР породила надежду на развитие научного потенциала Красноярского края. В 1957 г. красноярский крайком КПСС, учитывая перспективы экономического и культурного развития края, просил предусмотреть организацию в Красноярске трёх научно-исследовательских институтов Сибирского отделения: Ядерной физики; Цветных металлов; Природных соединений. Ответ руководителей Сибирского отделения сводился к тому, что «в ближайшие 2–3 года будет затруднительно одновременно с созданием 13 институтов в Новосибирске создавать ещё три института в Красноярске».²³

Вхождение Института физики в состав Сибирского отделения АН СССР положительно сказалось на его динамике. В 1957 г. Президиум СО АН утвердил новую структуру института в составе десяти лабораторий и определил научное направление: физика твердых тел, биофизика, спектроскопия, выделив дополнительные средства на развитие научных исследований; увеличил штат научных работников и объём средств на строительство производственных зданий и жилых домов для сотрудников.²⁴

Академический потенциал города прирастал новыми научно-исследовательскими учреждениями. Помимо Института физики, появился Институт леса, переведенный из Москвы, открылись лаборатории новосибирских институтов Геологии и геофизики; Экономики; организации

²² ГАКК. Ф. П-7954. Оп.1. Д.2. Л.85

²³ Сибирское отделение Российской академии наук: создание (1957-1961). Сборник документов. Новосибирск, 2007. С. 47-48, 155

²⁴ ГАКК. П-5986. Оп.1. Д.16. Л.48.

промышленного производства. В 1960 г. краевые власти выделили под развитие академического комплекса дополнительную площадку в районе Афонтовой горы для строительства производственных и жилых помещений. В 1961 г. общее количество сотрудников академических учреждений города составило около 800 человек, в том числе 15 докторов и свыше 50 кандидатов наук. При Л. В. Киренском Институт физики выполнял функции базового учреждения, обеспечивающего функционирование административно-хозяйственных служб красноярского академического комплекса.

Уже в ходе строительства зданий в районе Афонтовой горы Л.В. Киренскому не раз пришлось отстаивать свою позицию, почему он определил место застройки за чертой города. Учёный обосновывал свою точку зрения, исходя из наличия мощного производственного потенциала края и перспектив развития академической науки в Красноярске. Он считал, что Институт физики – лишь «первая ласточка» в долговременной программе формирования академического комплекса края, поэтому для размещения будущих научно-исследовательских учреждений нужен территориальный простор.

Встречались и противники этого плана – городские власти считали, что строительство зданий института в городской черте даст экономию проектной стоимости, так как отпадёт необходимость возведения коммуникационных сооружений. В 1960 г. председатель красноярского горисполкома П.Г. Сафронов направил жалобу в Президиум Сибирского отделения, в которой обвинил Киренского в «бросовых затратах» и просил принять меры, ограничивающие его расточительность.

После дополнительных согласований и уточнений во всех инстанциях Л.В. Киренскому, при поддержке директора второго академического Института леса и древесины А.Б. Жукова, удалось доказать, что выбранная для застройки площадка является наиболее удачным местом для расположения будущего научного городка. При этом, Киренский не раз

упрекал руководителей СО АН СССР в недостаточной поддержке его инициатив и говорил, что «Сибирское отделение не очень стремится разворачивать научный комплекс в Красноярске».²⁵

К концу 1962 г. для института построили два лабораторных корпуса, биологическую станцию и два жилых дома для сотрудников. Кадровый состав насчитывал свыше 320 человек, в том числе 5 докторов и 13 кандидатов наук. Началась подготовка специалистов через аспирантуру. Исследования семи лабораторий велись по 35 темам. Институт вырос в крупное научное учреждение и развернул исследования по физике магнитных явлений, биофизике, молекулярной и эмиссионной спектроскопии, кристаллофизике. Особое значение приобрели исследования по космической биологии, самым известным из которых стал эксперимент «Биос» (1, 2, 3). Таким было название программы и экспериментального комплекса Красноярских институтов физики и биофизики, моделирующего замкнутую экосистему жизнеобеспечения человека с автономным управлением. Система разрабатывалась для жизни человека в космосе, а отдельные её элементы применимы для значительного времени в экстремальных условиях полярных широт, пустынь, высокогорья, подводных работ.

Одним из идеологов и основных действующих лиц проекта был И. И. Гительзон. Он родился в 1928 г. в семье врачей; учился одновременно в двух вузах – Московском государственном университете и Красноярском государственном медицинском институте. Его путь в науку начался рано, ещё в студенческие годы. Первые эксперименты физика И.А. Терскова и биолога И.И. Гительзона, начатые в 1949 г. на кафедре физики Красноярского медицинского института, стали началом блестящего плодотворного союза двух выдающихся учёных.

²⁵ Леонид Васильевич Киренский, 1909-1969 / Н. С. Чистяков, Р. П. Смолин; [отв. ред. И. А. Терсков]. - Москва : Наука, 1981. - 168 с.

Широкий круг интересов, умение находить непроторенные пути в науке характерны для И.И. Гительзона. Врач и биолог по образованию, он является известным и признанным специалистом в области биофизики. Его разносторонние работы по биофизическим методам анализа эритроцитарных популяций и регуляции системы крови, параметрическому управлению биосинтезом микробных популяций и замкнутым биологическим и экологическим системам жизнеобеспечения человека, биофизическому мониторингу объектов природной среды и развитию методов биолюминисцентного анализа широко известны как в России, так и за её пределами.

Иосиф Исаевич Гительзон вместе с академиком И.А. Терсковым является родоначальником нового направления в биофизике надорганизменных систем, обосновавшим возможность интегрального подхода к диагностике состояния биологических систем различного уровня организации и сложности.

Академик Л.В. Киренский, много сделавший для развития академической науки в городе Красноярске, уже в начале 1950-х гг. понял важность исследований, проводимых молодыми И.А. Терсковым и И.И. Гительзоном, и стал активно поддерживать союз физики с биологией и способствовать развитию биофизики, поэтому при создании Института физики в 1957 г. в его состав вошла лаборатория биофизики, первыми сотрудниками которой стали Г.Е. Морева, Б.Г. Ковров, И.А. Терсков и И.И. Гительзон.

Биофизический подход, первоначально примененный к анализу состояния и динамике эритроидных популяций, далее был использован для исследования системы красной крови в организме животных и человека. По материалам этих исследований И.И. Гительзон в 32 года блестяще защитил докторскую диссертацию. Результаты данных исследований впоследствии вошли во многие учебники и руководства, а метод эритрограмм используется в физиологии и клинической медицине до настоящего времени.

Воплощённая идея параметрического управления биосинтезом позволила И.И. Гительзону с сотрудниками обосновать возможность создания реально действующей замкнутой системы жизнеобеспечения человека (СЖО). Такие замкнутые системы, моделируя уникальное свойство биосферы – замкнутость круговорота веществ, представляют большой интерес для экспериментального изучения закономерностей существования биосферы. В практическом отношении СЖО (системы жизнеобеспечения) позволяют обеспечить высокое качество жизни для человека за пределами биосферы, в её искусственной вариации – в космосе, а также в экстремальных условиях полярных широт, пустынь, высокогорья.

Институт часто упрекали в «мелкотемье», разбрасывании идей. Так, института проверяла комиссия Академии наук во главе с член-корреспондентом АН СССР С. В. Вонсовским, которая сделала вывод, что институт является крупным и работоспособным научным учреждением в области физики твердых тел и биофизики. Одновременно, институту было указано на «мелкотемье» и отсутствие единой тематики. Как показало время, «мелкотемье» обернулось благом для развития академической науки Красноярска. Институт физики стал «инкубатором» для будущих НИИ биофизики, математического и химического профиля.

После участия в работе XXIII съезда КПСС (1964 г.) Киренский вернулся в Красноярск окрылённый и, выступая перед общественностью города, подчеркнул, что огромные задачи, поставленные перед краем, выдвигают в повестку дня вопрос о создании научного центра, «который по своему научному профилю будет не дублировать, а разумно дополнять программу исследований Новосибирского научного центра». Киренский считал, возможным в уже ближайшие годы организовать шесть новых НИУ, КБ специального биологического приборостроения, университет. Однако, в реальности, эти планы жестко корректировались.

Новые научные направления Института физики остро нуждались в специалистах. Решение кадровой проблемы шло по нескольким

направлениям. В 1964 г. при активном содействии профессора П.Г. Конторовича из Свердловска приехала группа математиков. Молодые кандидаты наук В.М. Бусаркин, Ю.М. Горчаков, Л.А. Айзенберг, А.П. Южаков составили ядро математических лабораторий в Институте физики и, одновременно, приняли активное участие в организации красноярского научного эксперимента («Биос-1, 2, 3») и в работе открывшегося в 1963 г. филиала Новосибирского государственного университета.²⁶

Л.В. Киренский считал, что хороший институт должен, прежде всего, иметь приток молодых сил, и такой приток мог дать только университет. Первый университет в Красноярске так же, как и первый академический институт, появился в городе благодаря последовательной политике Л.В. Киренского.

В 1963 г. для подготовки кадров для академических институтов был открыт филиал Новосибирского университета, состоявший первоначально из физико-математического факультета. Из протокола заседания бюро секретариата крайкома КПСС от 7 марта 1963 г. мы узнаем, что:

«... Секретариат крайкома КПСС постановляет:

1. Принять предложение Новосибирского университета об открытии в г. Красноярске в 1963 году физико-математического факультета.
2. Одобрить предложение академика И.Н. Бенуа о создании в 1963 году в институте физики Со АН СССР математического отделения с вычислительным центром.
3. Вновь открываемый физико-математический факультет Новосибирского университета временно разместить в центральном здании политехнического института...»

В рамках работы филиала в 1968 г. был произведен первый выпуск студентов, подготовлена материальная база, имелось два корпуса (на пр.

²⁶ Леонид Васильевич Киренский, 1909-1969 / Н. С. Чистяков, Р. П. Смолин; [отв. ред. И. А. Терсков]. - Москва : Наука, 1981. - 168 с.

Мира и на ул. Маерчака), достраивался корпус и общежитие в районе Академгородка.

1 января 1969 г. приказом Министерства высшего и среднего специального образования №268 от 19 июня 1968 года на базе филиалов Новосибирского и Томского государственных университетов был открыт Красноярский государственный университет. Филиал НГУ стал готовить кадры по физике твердого тела, биофизике, вычислительной технике и вычислительной математике. В дальнейшем, после преобразования филиала в Красноярский государственный университет (1969 г.), открылись новые кафедры и факультеты, наладившие подготовку специалистов по теоретической физике, химии, биологии.

Одним из направлений, составивших основу подготовки кадров университета, была биофизика. Кафедру биофизики возглавил Иван Александрович Терсков: он уже в течение семи лет читал студентам лекции по биофизике. Сочетание исследовательской и преподавательской работы, конечно же, благотворно сказалось на формировании школы красноярских биофизиков.²⁷

К концу 1960-х гг. Институт физики представлял собой многопрофильный НИИ, в котором велись исследования по магнетизму, физике твердого тела, биофизике в почти двух десятках лабораторий. Признанием научно-организаторских заслуг Л. В. Киренского стало избрание его сначала член-корреспондентом (1964 г.), а затем членом Академии наук СССР.

По воспоминаниям академика И.И. Гительсона, в конце 1960-х гг. должна была состояться встреча в Новосибирске председателя СО АН академика М.А. Лаврентьева, секретаря Красноярского крайкома КПСС В.И. Долгих и директора Института физики академика Л.В. Киренского для

²⁷ ГАКК. Ф.П-6693. Оп.1. Д.20. Л.89-90

решения вопроса об организации Красноярского научного центра. Внезапная кончина Киренского в 1969 г. на годы задержала это решение.²⁸

Память о нём навсегда осталась в сердцах многочисленных учеников и земляков – ведь кроме научной деятельности, Леонид Васильевич много сил отдавал общественной деятельности. Он неоднократно избирался членом Красноярского горкома и крайкома КПСС, депутатом Красноярского краевого совета народных депутатов, Верховного совета СССР, был делегатом XXIII съезда КПСС. Л. В. Киренский был учёным, беззаветно преданным науке, настоящим патриотом своей Родины, даже в свои последние дни жизни, он трудился, не покладая рук, во благо науки.²⁹

- В коллективе все знали, - вспоминает Кирилл Сергеевич Александров, - что к Киренскому можно обратиться за советом по любому вопросу, будь то научная проблема или «житейская мелочь». В любом случае Леонид Викторович старался помочь выйти из затруднения. Для его отношений, особенно с молодыми сотрудниками, была характерна отеческая заботливость. Он щедро делился своими идеями и находками.

Красноярцы увековечили память своего выдающегося земляка, присвоив его имя Академическому институту, который он и создал. Есть в Красноярске и улица Академика Л. В. Киренского.

²⁸ Чистяков Н. С., Смолин Р. П. Леонид Васильевич Киренский. М.: Наука, 1981

²⁹ Красноярский Рабочий 7.04.1979. № 82, И. Терсков

Глава 1.2 Направления и результаты научно-исследовательской работы институтов физики и биофизики СО РАН.

Институт физики был первым академическим научным учреждением Красноярского края. Именно вокруг него в 1970–1980-е гг. сложился академический научный центр экономической модернизации Красноярского края. Как говорилось в постановлении Совета министров СССР от 15 апреля 1968 г. «Красноярский край обладает наличием огромных природных богатств, топливно-энергетических ресурсов с исключительно высокой экономичностью промышленного использования их. В соответствии с Программой КПС и народнохозяйственными планами в крае намечается развитие энергетической базы, топливной промышленности, энергоемких производств химической промышленности и цветной металлургии, горнодобывающей промышленности, лесозаготовок и комплексной переработки древесины.

Однако огромные природные богатства Красноярского края при условии малой плотности населения его и необходимость более быстрого развития производительных сил в интересах нашей страны требуют широкого и всестороннего развития науки».³⁰

Важным обстоятельством, облегчившим создание научного центра в Красноярске, стало наличие в нем научных академических центров, (Института физики, Института леса и древесины и группы экономических исследований, Института экономики и организации промышленного производства), в которых были созданы перспективные научные направления, подготовлены необходимые кадры.

После Л.В. Киренского, институт возглавил один из его ближайших сподвижников Иван Александрович Терсков. Отец Терскова – Александр,

³⁰ Леонид Васильевич Киренский, 1909-1969 / Н. С. Чистяков, Р. П. Смолин; [отв. ред. И. А. Терсков]. - Москва : Наука, 1981. - 168 с.

был капитаном на катере «Красноярец», который ходил по Енисею между Красноярском и Минусинском. Его знали не только новоселовцы, но и жители рабочих сел, стоящих на берегу. Это был доброй души человек – таким он и запомнился старожилам. Иногда можно было видеть с отцом Ванюшу, будущего ученого³¹.

Правда, сын не пошёл по стопам отца, а увлекся наукой. После окончания Новоселовской средней школы он уехал учиться в Красноярск. Закончил с отличием Красноярский педагогический институт и был оставлен при нем работать. Но началась Великая Отечественная война, и Иван Александрович ушел на фронт защищать Родину. Вернувшись с фронта, он стал ассистентом Л. В. Киренского на кафедре физики медицинского института и начал исследовательскую работу, кроме того, начал преподавать в мединституте: готовить врачей. Переписать или убрать

В медицинском институте он сконструировал и построил один из первых в стране саморегулирующихся спектрофотометров, который нашёл широкое применение в области медико-биологических исследований. Разработке нового оригинального направления в биофизике были посвящены первые научные публикации И. А. Терскова, широкий круг врачей-исследователей стал использовать разработанные им методы.

При открытии академического Института физики его основатель Л. В. Киренский предложил Ивану Александровичу создать лабораторию биофизики, одну из первых в стране на тот момент.

Потом была защита кандидатской, а затем и докторской. И.А. Терсков первым в стране защитил докторскую работу по биофизике. Стал, можно сказать, пионером этой науки. Потом ему присудили ученое звание профессора, избрали в член-корреспонденты АН СССР. Терсков активно участвовал в создании Красноярского академгородка, а в нем – института биофизики, который он и возглавил, руководя многими проектами, к

³¹ Леонид Васильевич Киренский, 1909-1969 / Н. С. Чистяков, Р. П. Смолин; [отв. ред. И. А. Терсков]. - Москва : Наука, 1981. - 168 с.

примеру, решая крупнейшую проблему, актуальную в то время, время покорения космоса – управление биосинтезом живых организмов, в частности, космическими экспериментами «БИОС 1-2-3». Работы Терскова нашли свое применение в медицине, сельском хозяйстве, лесной промышленности и многих других отраслях – всего этих трудов у него было свыше 330.³²

Он был одним из тех, кто формировал научную тематику первого в городе академического института. В 1968 г. И.А. Терскова избрали член-корреспондентом АН СССР. Институт физики был одним из успешных НИИ, в котором не только выполнялись теоретические исследования, но и велись работы по хоздоговорным темам, существенно пополняющим бюджет института. В середине 1970-х гг. ежегодный объем таких работ превышал 1 млн. руб. При нем в 1975 г. в институте работали свыше 600 сотрудников, из них 212 научных, в том числе два члена АН СССР, 14 докторов и 96 кандидатов наук³³. Начинает развиваться инфраструктура Академгородка, были составлены новые пятилетние планы НИР с использованием суперпрограммы «Сибирь». Продолжались фундаментальные исследования в области физики, химии, биологии, математики и экономики. Самым главным его достижением стало создание в 1979 г. Красноярского филиала СО РАН.³⁴

С 1981 г. Институтом физики более двадцати лет руководил сначала член-корреспондент, а затем академик К.С. Александров, известный специалист в области кристаллофизики, основатель нового направления – акустической кристаллофизики.

Его путь в науку начался в 1954 г., когда после окончания Ленинградского электротехнического института им. В. И. Ульянова (Ленина) Александров пришёл в Институт кристаллографии Академии наук СССР.

³² Терсков И. У истоков большой науки // Красноярский рабочий 07.04. 1979

³³ Леонид Васильевич Киренский, 1909-1969 / Н. С. Чистяков, Р. П. Смолин; [отв. ред. И. А. Терсков]. - Москва : Наука, 1981. - 168 с.

³⁴ ГАКК. Ф. П-5986. Оп. 1. Д.31. Л.30-31

Здесь, под руководством академика А.В. Шубникова им были проведены исследования распространения упругих волн в кристаллах. Учёба в аспирантуре прошла успешно – в 1957 г. молодой учёный защитил кандидатскую диссертацию и стал, по отзыву А.В. Шубникова, весьма квалифицированным специалистом.

В 1958 г. он приехал в город на Енисее, чтобы начать самостоятельную работу в недавно основанном Институте физики СО АН СССР. Поначалу, Красноярск показался ему сравнительно небольшим провинциальным городом – в тот год впервые по его улицам был пущен трамвай, а сам город размещался на двух берегах громадного Енисея, которые соединялись между собой понтонным и железнодорожным мостами. Только потом стали быстро расти районы пятиэтажек, началось строительство знаменитой Красноярской ГЭС и одного из крупнейших в стране алюминиевого завода. Здесь Александров организовал лабораторию кристаллофизики. Тогда же были начаты исследования упругости анизотропных сред.

В этой работе молодому специалисту удалось вполне раскрыть свои способности, заявить о себе как о серьёзном ученом. Ему, например, принадлежат первые ультразвуковые исследования законов распространения упругих волн в кристаллах. Поиски аналогии с оптикой кристаллов, развиваемые К. С. Александровым и в дальнейшем продолженные другими исследователями в СССР и за рубежом, привели к появлению нового раздела современной кристаллографии – акустической кристаллографии.

В 1967 г. Кирилл Сергеевич защитил докторскую диссертацию по теме «Упругие свойства анизотропных сред», а пять лет спустя он был избран член-корреспондентом Академии наук СССР.

Орбита научного роста Кирилла Сергеевича крута и стремительна. Но в общем-то этому успеху есть вполне понятное объяснение. Несомненными достоинствами К. С. Александрова являются умение сконцентрировать всё внимание на деле и колоссальная работоспособность. Они проявлялись в самых, казалось бы, незначительных мелочах. Так, даже на «чужих»

семинарах он всегда был активен, всегда что-то записывал. Это несомненный признак того, что он постоянно думает о своей работе.³⁵

Учёным хорошо известно, как нелегко сочетать научную деятельность и административные функции. С 1968 г. Александров работал заместителем директора института по научной работе и координировал работу физического отделения. Много сил и внимания он уделял укрупнению и обновлению тематики исследований, созданию комплексных тем. Являясь одновременно заведующим кафедрой физики твердого тела Красноярского государственного университета, Кирилл Сергеевич активно участвовал в подготовке научных кадров. Он был глубоко предан науке, принципиален и требователен к себе и окружающим, являлся в коллективе центром, вокруг которого конденсируются основные направления физической части института. Под его руководством было подготовлено 15 высококвалифицированных специалистов по кристаллографии, кристаллофизики и физики твёрдых тел.³⁶

При нем институт физики продолжил проводить исследования в области физики твердого тела, физики магнитных явлений, физики кристаллов, оптики и спектроскопии, геомагнетизму. В начале 1980-х гг. институт разрабатывал 18 научно-исследовательским тем.³⁷

К 1989 г. спектр тем был еще расширен. Работы велись в рамках двух государственных программ и программ Академии наук СССР. В 1989 г. академику К.С. Александрову и доктору ф-м. наук И.П. Александровой была присуждена Государственная премия СССР за исследования и создание новых приборов. На конкурсе специальных работ Сибирского отделения АН СССР коллектив сотрудников под руководством канд. ф-м. наук Б.А. Беяева награжден 3-й премией. 23 человека в 9 странах участвовали в

³⁵ Александров К.С. Больше всего ценю самостоятельность // Наука в Сибири. 1991. № 7, с. 3

³⁶ Леонид Васильевич Киренский, 1909-1969 / Н. С. Чистяков, Р. П. Смолин; [отв. ред. И. А. Терсков]. - Москва : Наука, 1981. - 168 с.

³⁷ ГАКК. П-5986. Оп.1. Д.34. Л.47, 48

международных конференциях. 60 ученых вели учебную работу в вузах города. Был сформирован отдел физики твердого тела в г. Абакане.³⁸

В 2000 г. в институте физики велись работы по нескольким проектам федеральных программ. Институт физики стал головной организацией одного из крупнейших проектов федеральной программы «Интеграция» и совместно с техническими вузами города участвовал в создании Красноярского научно-образовательного центра высоких технологий, предназначенного для подготовки кадров высшей квалификации в области современного материаловедения.

В 2003 г. Институт возглавил академик РАН Василий Филиппович Шабанов. После окончания Омского пединститута, он начал трудовую деятельность в институте физики в качестве стажёра лаборатории молекулярной спектроскопии А.В. Коршунова и вырос в крупного специалиста в области физики конденсированных молекулярных сред, основателя научной школы по спектроскопии анизотропных сред.

За период 2000–2005 гг. в институте сформировалась новая область науки по изучению свойств фотонных кристаллов – структурно организованных сред, диэлектрические свойства которых меняются периодически в одном, двух или трёх измерениях с характерным пространственным масштабом порядка оптической длины волны. Получены значимые результаты в области кристаллофизики и физики фотонных кристаллов. Впервые синтезированы и исследованы пористые керамики на основе высокотемпературных сверхпроводников, обладающих микроструктурой пены. Как оказалось, эти перспективные материалы могут найти широкое практическое применение. Разработан высокоэффективный способ получения фуллеренов и его производных в лабораторных условиях.

Проведение фундаментальных исследований опирается на мощную экспериментальную базу. В институте создан ряд уникальных

³⁸ ГАКК. П-7954. Оп.1. Д.12. Л.5

экспериментальных установок мирового уровня. В рамках центра коллективного пользования в институте эксплуатируется комплекс аппаратуры для колебательной спектроскопии конденсированных тел. Институт физики располагает криогенной станцией, обеспечивающей потребности институтов КНЦ СО РАН в жидком гелии и азоте. За последние годы, благодаря средствам, выделяемым Президиумом СО РАН, экспериментальные установки оснащаются современным оборудованием. Институт является единственным научным центром Восточной Сибири, где ведутся материаловедческие исследования при гелиевых температурах. Совместно с Курчатовским научным центром ведутся работы по созданию нового стационарного магнита до 30 тесла.³⁹

В 1981 г. на базе отдела биофизики Института физики открывается самостоятельный Институт биофизики. Институт биофизики Сибирского Отделения Российской Академии Наук основан 1 июля 1981 г. на базе Отдела биофизики, функционирующего в составе Института физики им. академика Л.В. Киренского СО АН СССР. Директор-организатор Института биофизики СО РАН – академик Иван Александрович Терсков (1981–1984 гг.). С 1984 г. по 1996 г. руководство Институтом осуществлял академик Иосиф Исаевич Гительзон, в настоящее время – советник РАН. С 1996 г. Институтом руководит Академик РАН Андрей Георгиевич Дегерменджи.

В 1985 г. подтвержденный эффект от внедрения научных разработок Института биофизики в народное хозяйство страны составил более 7 млн. руб. Основное внимание коллектив уделял теоретическим разработкам в области управления биосинтезом, биотехнологий, мониторинга окружающей среды и научного приборостроения. Институт продолжал исследования по технологии получения и применения биомассы водородоскисляющих бактерий в рационе сельскохозяйственных животных. Результаты испытаний

³⁹ Леонид Васильевич Киренский, 1909-1969 / Н. С. Чистяков, Р. П. Смолин; [отв. ред. И. А. Терсков]. - Москва : Наука, 1981. - 168 с.

позволили рекомендовать этот продукт к массовому производству этих бактерий на одном из предприятий Министерства микробиологической и медицинской промышленности и их применению. Институт проводил работы в области гидрометаллургии: была разработана биотехнология получения биомассы тионовых бактерий, которые являются главным реактивом в технологии выщелачивания цветных и редких металлов из бедных или труднообогатимых руд. Институт передал технологический регламент на производство бактерий в проектные организации Министерства цветной металлургии.

В число приоритетных работ входило также и создание методов и аппаратуры биолюминесцентного микроанализа. Разработанный в институте для этих целей прибор «Люминометр» получил второй приз на выставке Сибирского отделения АН СССР и был отправлен на Лейпцигскую ярмарку. Начато оснащение приборами этого типа крупных медицинских учреждений Красноярска.

Приборы и методы биофизического мониторинга окружающей среды, в том числе биоценозов суши и водных пространств, разработанные учеными-биофизиками и конструкторами, использовались для поиска в Мировом океане биологически продуктивных зон, что необходимо для целей морского рыболовства.⁴⁰

В дальнейшем институт продолжил работу по программе «Чистый Енисей», на озере Байкал. Основное научное направление «Физико-химические основы организации биологических систем» велось в рамках государственных программ, программ научно-технического взаимодействия стран-членов СЭВ. Разработки института представлялись на международной выставке «Достижения СССР в области биотехнологии», которая проводилась в Финляндии. Институт организовал в Шушенском два международных совещания по замкнутым экологическим системам с участием ученых СССР, США, Великобритании. Профессор В.П. Нефедов

⁴⁰ ГАКК. П-17. Оп.31. Д.39. ЛЛ.132, 133.

проводил совместные работы в Чехословакии, Болгарии, ФРГ, Швейцарии. Член-корреспондент АН СССР И.И. Гительзон приглашался с докладами в США, Японию.⁴¹

Развивалась и красноярская академическая наука в целом. Продолжалась работа по программе «Сибирь», нацеленной на социально-экономическую модернизацию региона. В 1982 г. красноярский филиал СО АН СССР принял участие в работе пяти координационных советов по следующим программам: «Благородные, редкие металлы, медь и никель Красноярского края» (ноябрь, Красноярск), «Цветные металлы Красноярского края» (август 1982 г., пос. Новоангарск), «Угли Канско-Ачинского бассейна» (декабрь, Красноярск), «Чистый Енисей» (ноябрь, Красноярск), «Аэрокосмические методы исследования лесных ресурсов Сибири» (декабрь, Красноярск).⁴²

В 1983 г. в составе филиала работало 3000 человек, в том числе 610 научных сотрудников, из них 1 академик, 3 члена-корреспондента, 40 докторов и 312 кандидатов наук. Запланированный объем научно-исследовательских работ по госбюджету составил 10 млн. 761 тысячу руб. На 1 млн. 314 тысяч больше, чем в 1983 г. За 1983 год выполнено хозяйственных работ на сумму 5 млн. 328 тысяч руб. За 1983 г. внедрено 45 разработок, из них 28 по тематике края. На 1984 год заключено 103 договора. На конец 1983 г. разрабатывалось 97 тем.⁴³

Для более тесной смычки науки и производства Александров инициировал организацию СКТБ «Наука» в 1986 г., а в 1988 г. был организован Красноярский научный центр, о создании которого мечтал Л. В. Киренский. По состоянию на 1 декабря 1989 г. состав Красноярского научного центра СО АН СССР входят следующие научные учреждения: Институт физики им. Л.В. Киренского, Институт биофизики, Институт леса и древесины им. В.Н. Сукачева, Вычислительный центр, Институт химии и

⁴¹ ГАКК. П-7954. Оп.1. Д.12. Л.4

⁴² ГАКК. Ф. П-7954. Оп.1. Д.2. Л.85

⁴³ ГАКК. П-7954. Оп.1. Д.3. Л.53, 54

химической технологии, Красноярский отдел прогнозирования экономического развития региона ИЭиОПП СО АН СССР, Отдел горных работ ИГД СО АН СССР, Лаборатория синтеза ультрадисперсных материалов Института гидродинамики им. М.А. Лаврентьева СО АН СССР, Лаборатория археологии и палеографии Средней Сибири ИИФиФ СО АН СССР, Специальное конструкторско-технологическое бюро «Наука».

Общая численность работающих в КНЦ на 1 декабря 1989 г. составила 3300 человек, в том числе 1049 научных работников, из них: академиков – 1, членов-корреспондентов АН СССР – 3, докторов наук – 61, кандидатов – 425. В 1989 г. 2 сотрудников научных учреждений КНЦ защитили докторские и 39 кандидатские диссертации. Директору Института физики им. Л.В. Киренского академику К.С. Александрову и зав. лабораторией этого института И.П. Александровой в составе коллектива авторов присуждена Государственная премия СССР за разработку и создание новых приборов.

В связи с поручением, направленным на оздоровление экологической обстановки в городе и крае, при Президиуме КНЦ организован Отдел фундаментальных основ промышленной экологии; разработана программа работ по научному обеспечению экологических мероприятий и неотложных мер; начата и завершена работа по созданию экологических паспортов двух промышленных предприятий города: завода медицинских препаратов и Красноярского металлургического завода.

В целях ускорения внедрения научно-технических разработок в народное хозяйство научные учреждения КНЦ включились в экономический эксперимент по созданию малых предприятий. В соответствии с Положением об организации деятельности малых предприятий Институт физики явился одним из учредителей такого предприятия в г. Абакане, СКТБ «Наука» - явился учредителем малого предприятия на базе Красноярской организации «Промтехника».⁴⁴

⁴⁴ ГАКК. Ф. П-7954. Оп.1. Д.12. Л.1, 2.

Развал Советского Союза негативно сказался на развитии науки в России. Изменилось отношение к науке. К сожалению, академик К.С. Александров застал в своей деятельности не только расцвет науки, но и ее упадок. В интервью газете «Красноярский Рабочий» в 1992 г. К.С. Александров говорил, что просто не понимает, откуда все это происходит, как вдруг получилось, что наука оказалась ненужной в стране.

Заработная плата научных сотрудников стала очень низкой – имелась лишь возможность платить доктору наук меньше, чем нищенскую ставку. Ряд людей работал на разных долях ставки – одной трети. Да и сама ставка была ничтожна – две тысячи рублей у доктора наук. И даже эту сумму университеты были не в состоянии платить.

Попытки облегчить положение в институте, насколько это возможно, предпринимались всеми силами. Об общем положении в науке Александров, в частности, обращался неоднократно с предложениями к президенту. Был у министра науки и в президиуме Академии, толкался во все двери, но все это был пустой разговор. Если говорить коротко, по поводу политики: по мнению К.С. Александрова была видна совершенно определённая линия, связанная с определёнными людьми в окружении президента, которые считали, что Академия наук не нужна. Именно Академия. Можно было бы предположить, что бизнес является противником науки, однако К.С. Александров был с этим не согласен. По его мнению произошла большая стратегическая ошибка: в своё время Академии наук как некой общественной организации, наряду с КПСС, было предоставлено особое право выдвижения народных депутатов Союза, когда забаллотировали А.Д. Сахарова. Потом академический снобизм проявился на выборах депутатов и Верховного совета России. Получилось так, что представительство Академии в парламенте оказалось почти нулевым. И даже Министерство состоит, в основном, из представителей вузов.

Проводилась эта линия исходя, исходя из так называемого зарубежного опыта. Мол, если за рубежом фундаментальная наука сосредоточена в

высших учебных заведениях, следовательно, мы должны просто делать то же самое, топорно копирую чужой опыт, сделать то же самое. Но этого просто нельзя было сделать, на тот момент.

Всё дело в том, что эти люди никак не могли понять, что там, за рубежом, вопрос о том, будешь ли ты заниматься наукой или не будешь, определяется только тем, получил ты финансирование или нет. Это финансирование проходит по грантам, то есть под определённую тему – и дальше проблем уже нет. Ни проблемы найма исполнителей, поскольку есть свободный рынок и относительная легкость перемещения учёных за границей, ни проблемы оборудования, потому что его всегда есть, где купить.

К сожалению, в России была совсем другая ситуация. Скажем, в вузе для того, чтобы заниматься наукой, особенно экспериментальной, нужно сначала самому себе построить прибор. А это невозможно без целого ряда вспомогательных подразделений или опытных заводов, или ещё чего-то, что есть в Академии. На Западе работали маленькие научные коллективы, а в России вынуждены содержать относительно большие, включая и инженеров, и рабочих, и обслуживающий персонал. Только тогда научные учреждения в состоянии что-то сделать.

Еще более усугубляло положение экономическое положение страны. За первый квартал 1992 г. Институтом физики было потрачено почти столько же, сколько весь предыдущий год, просто из-за роста цен. Причём, никаких трат, кроме как на нищенскую зарплату и оплату энергоносителей, не было сделано. Например, стоимость теплоснабжения от котельной в Академгородке учёные вынуждены были оплачивать втридорога, потому что труд в котельной оплачивается значительно дороже, чем труд научных сотрудников. Там люди были незаменимы, а то, что из науки уходили люди, никому не было интересно.

Начался отток специалистов из науки. Некоторые перешли в университет, продолжая работать в своем направлении. Но тем не менее,

науку они перестали считать своим главным делом. Значительная часть специалистов среднего звена, особенно кандидатов наук ушла во всякие коммерческие структуры. Многие бывшие исследователи начали заниматься торговлей или ещё чем-либо. Кто-то, не покидая науку, зарабатывал чем мог: в институте чинили телевизоры, радиоприемники и это далеко не весь перечень услуг, которые можно было получить в академическом учреждении. Будучи директором института, Александров всё равно не пытался с этим всем бороться – ведь люди должны как-то жить, а обеспечить достойный уровень заработной платы, жизни было невозможно, хотя по большому счету, это самое что ни есть, разбазаривание интеллектуальных, людских и материальных ресурсов науки.

Выходило, что нормально работать могли только теоретики, в частности, потому что им не нужно было оборудование. Но даже в этой обстановке часть экспериментальных лабораторий продолжала свою работу. К примеру, в лаборатории К.С. Александрова работало 30 человек. Кроме своей части общих бюджетных денег, у них были две государственные программы, по которым они получали дополнительное финансирование, непосредственно от Министерства науки. Кроме этого, существовала перспектива американского грантового финансирования под различные проекты, которые ранее были побочным продуктом научных исследований. До перестройки институт эти проекты чаще всего нигде не публиковал, теперь же они посылали всё это в американский банк данных, получая право пользоваться этим банком.

Это была небольшая сумма, по меркам финансирования науки в США, скажем, порядка 5 тысяч долларов. Правда, их можно было обменять на рубли, и этой суммы бы хватило, чтобы выжить всей лаборатории в течение, примерно, года. Совершенно ясно было, что этих денег, однако, может не хватить. Что же делать дальше?⁴⁵

⁴⁵ Комарских Е. Беседа с Александровым // Красноярский рабочий. 09.0. 1991

На ученом совете было объявлено, что социализм в институте закончился. Смысл этого заключался в следующем: в последнее время были проведены ряд заседаний физического семинара, где выступали все заведующие лабораториями. Шёл разговор о том, что было сделано за последние два-три года по фундаментальной науке, каковы публикации, кто ведущие сотрудники – то есть «золотой фонд», что они собираются делать, какие есть проекты. Это позволило демократическим путём всем услышать всё. Таким образом, была проведена своеобразная инвентаризация того, что делается в фундаментальной науке, сразу стало видно, кто есть кто.

Также, специальный фонд поддержки был выделен тем учёным, на которых наиболее активно ссылаются иностранные исследователи в своих работах, то есть активных по результатам. Рассчитано это было с помощью специального американского индекса цитирования, где указаны публикации того или иного автора, кто на него ссылается, и так далее.⁴⁶

В 2000-е гг. сотрудники активизировали деятельность по получению патентов на изобретения и заключению договоров на выполнение научно-исследовательских работ с различными организациями. Как позитивный факт, в деятельности Института физики комиссия Президиума СО РАН отметила в 2005 г. выросший в четыре раза объем контрактов, что позволило увеличить долю привлеченных средств в общем бюджете института почти до половины.

В последующие десять лет (2006–2016 гг.) Институт физики всё чаще становился инициатором проведения научных мероприятий. В 2006 г. в Красноярске состоялось третье Российское совещание по росту кристаллов и плёнок кремния и исследованию их физических свойств и структурного совершенства («Кремний-2006»), в котором приняли участие более 140 представителей ведущих академических институтов, крупных вузов, научных

⁴⁶ Леонид Васильевич Киренский, 1909-1969 / Н. С. Чистяков, Р. П. Смолин; [отв. ред. И. А. Терсков]. - Москва : Наука, 1981. - 168 с.

центров, промышленных предприятий России, а также Белоруссии, Казахстана и Германии.

Председатель оргкомитета академик А.Л. Асеев отметил, что Красноярск не случайно выбран местом проведения столь представительного форума: здесь не только развиваются работы по производству высокотехнологичного оборудования для получения и обработки кремния на промышленных предприятиях края, но, что самое важное, силами ученых Красноярского научного центра СО РАН проведена разработка конкурентоспособных автоматизированных систем измерения основных параметров пластин монокристаллического кремния.

Новое развитие получило традиционное работ института по определению параметров горных пород: совместно с Научно-исследовательским физико-техническим институтом Красноярского госуниверситета были начаты исследования гранитных массивов в местах предполагаемого захоронения ядерных отходов на территории Красноярского края. Созданы новые экологически чистые методы обработки минерального сырья, внедряемые на горнодобывающих и металлургических предприятиях Сибири.⁴⁷

В 2000-е годы институту физики удалось выжить. В 2007 г. в Институте физики им. Л. В. Киренского работали 16 лабораторий и научно-вспомогательные подразделения. Численность персонала составила свыше 300 человек, в том числе 132 научных сотрудника, среди которых три члена РАН, 29 докторов и 87 кандидатов наук.⁴⁸ Наметилась положительная динамика возрастной характеристики кадрового состава: доля специалистов в возрасте до 40 лет составила свыше трети коллектива, что являлось следствием успешной работы аспирантуры по подготовке молодых кадров для лабораторий института.

⁴⁷ Леонид Васильевич Киренский, 1909-1969 / Н. С. Чистяков, Р. П. Смолин; [отв. ред. И. А. Терсков]. - Москва : Наука, 1981. - 168 с.

⁴⁸ Леонид Васильевич Киренский, 1909-1969 / Н. С. Чистяков, Р. П. Смолин; [отв. ред. И. А. Терсков]. - Москва : Наука, 1981. - 168 с.

В деле подготовки специалистов, НИИ сотрудничало практически со всеми высшими учебными заведениями Красноярска. В связи с созданием Сибирского федерального университета, опыт многолетней интеграции науки и вузов приобретал особую актуальность.

В октябре 2006 г. Институт физики отмечал 50-летие со дня своего создания. За прошедшие десятилетия широкое международное признание получили работы красноярских физиков в области исследований структуры и фазовых переходов в кристаллах, изучения физических свойств новых материалов и установления их связи с микроскопическими характеристиками веществ, других направлениях научного знания. В дни празднования 50-летия Института особо подчеркивалась роль академика Л. В. Киренского – его организатора и первого директора. Этот институт стал тем «краеугольным» камнем, вокруг которого вырос современный Академгородок.

В настоящее время в его составе – пять научно-исследовательских институтов: Физики, Биофизики, Вычислительного моделирования, Леса, Химии и химической технологии; СКТБ «Наука»; три международных центра; несколько отделов и секторов при Президиуме КНЦ; региональный геоинформационный центр; региональный центр коллективного пользования СО РАН; Центральная научная библиотека. КНЦ находится на четвертом месте по численности научных кадров СО РАН (в нем работают около 2 тысяч человек, в том числе около 600 научных сотрудников) и представлял сложившийся научный центр Сибири.

Необходимо обратить внимание, что формирование исследовательских коллективов в Красноярске отличалось рядом особенностей. С одной стороны, здесь возник ряд институтов исключительно по инициативе красноярцев с опорой на местные силы и с привлечением отдельных специалистов из других городов (особенно работающих в областях физики и биофизики). С другой стороны, создание ряда институтов шло по инициативе не только красноярских, но и новосибирских учёных (Вычислительного

моделирования, Химии и химической технологии). В этом случае кадровое ядро на первом этапе формировалось из «научных десантов» новосибирских институтов, а также приглашённых специалистов из других городов, а затем постепенно обрастало специалистами, уже возвращёнными, подготовленными красноярскими вузами. И, наконец, особый исторический путь прошёл Институт леса, переведённый из Москвы.

Среди нынешних директоров красноярских институтов – выпускники вузов Омска, Новосибирска, Красноярска. В Красноярске возникли и получили развитие научные школы мирового уровня, которые были сформированы Л. В. Киренским, К. С. Александровым, И.А. Терсковым, И.И. Гительзоном и другими учёными.

Ныне, Красноярский научный центр СО РАН и входящий в его состав Институт физики, у истоков формирования которых стоял академик Л.В. Киренский, динамично развиваются благодаря принципам, заложенным в их основание: развитие фундаментальных исследований мирового уровня; передача прикладных исследований производству и усиление инновационного потенциала региона; интеграция науки и образования с целью подготовки кадров для приоритетных направлений науки, образования, наукоемкого производства и бизнеса.

Глава 2 Роль красноярских академических институтов в развитии космоса

2.1 Вклад исследователей-физиков в изучение космоса

Время открытия Института физики совпало, а во многом, и стало логичным развитием зарождавшегося начала исследования космоса, а после и космической гонки. Первому полету человека в космическом корабле предшествовали запуски стратостатов, ракет и искусственных спутников Земли, в которых имелись системы жизнеобеспечения для людей и животных (большой частью для собак). В стратостатах "СССР-1" (1933 г.) и "Осоавиахим-1" (1934 г.) системы жизнеобеспечения включали запасы криогенного и газообразного кислорода; последний находился в баллонах под давлением 150 атмосфер. В ракетах, с помощью которых производилось зондирование ближнего космоса, находилась герметичная кабина с животными, имеющая в своем составе три баллона для смеси воздуха и кислорода. На борту первых искусственных спутников Земли в состав систем жизнеобеспечения для собак входили некоторые элементы будущих систем жизнеобеспечения для космонавтов: устройство для приема пищи, ассенизационное устройство; очистка атмосферы и обеспечение кислородом осуществлялось с помощью надперекисных соединений, которые при поглощении диоксида углерода и паров воды выделяли кислород.

Уже первый искусственный спутник показал, что если «обеспечивающий» комплекс работает нормально, значит, космические аппараты способны выполнять исследовательские функции, передавая на Землю необходимую информацию. Научная аппаратура на втором спутнике доказала свою работоспособность, передав на Землю ряд важнейших, в том числе медико-биологических, сведений. Эти два запуска были первыми шагами в практическом освоении космического пространства.

В СССР была разработана развернутая программа исследования и использования космоса, которая планомерно претворялась в жизнь. Планы освоения космоса в СССР строились в четырех основных направлениях.

1. Запуски автоматических искусственных спутников Земли, с помощью которых будут изучаться верхние слои атмосферы и прилегающие к Земле области космического пространства, а также спутников народно-хозяйственного значения – связных, метеорологических и так далее.

2. Изучение и освоение Луны и окололунного пространства посредством автоматических аппаратов.

3. Исследование Солнца, планет солнечной системы с помощью межпланетных станций.

4. Запуски пилотируемых космических кораблей и орбитальных станций на орбиты спутников Земли.⁴⁹

Визитной карточкой Институтов физики и биофизики в изучении космоса считается работа наших земляков-исследователей в сфере создания систем жизнеобеспечения – очень важной темы для космоса, ведь в космос, в полеты отправляются живые люди, а значит, задача сформировать там, в космосе, приемлемые условия для жизни – по настоящему, одна из основных на данном этапе изучения людьми космоса.

Поэтому, перед тем, как начать разбирать опыт красноярских ученых, необходимо составить цельную картину всей деятельности в этом направлении.

Одними из первых начинают разрабатываться биологические спутники Земли – автоматические космические аппараты "БИОН" и "ФОТОН" предназначены для исследований влияния факторов космического полета (невесомость, радиация и др.) на организм животных. При этом создаются экстремальные условия полета, при которых эксперименты с участием человека исключены.

⁴⁹ Расимова М. Страницы космических стартов//Шаги к звездам., Сборник. М, 1972. С. 5

Биологический спутник "БИОН" был снабжен системами водообеспечения и кормления животных, системой термовлагорегулирования, системой "день-ночь", системой обеспечения газового состава и др.

Система обеспечения газового состава автоматических космических аппаратов "БИОН" и "ФОТОН" предназначена для обеспечения животных кислородом, удаления углерода и газообразных примесей.

Огромное распространение получили системы жизнеобеспечения космических кораблей типа "Восток", "Восход", "Союз", а также американских "Меркурий", "Джемини", "Аполлон" и транспортного корабля многоразового использования "Шаттл". Они были основаны полностью на запасах расходуемых материалов: кислорода, воды, пищи, средств удаления CO₂ и вредных микропримесей.

На борту орбитальной станции "Скайлэб" в отличие от предыдущих космических кораблей США применялась атмосфера, состоящая из 72 % кислорода и 28 % азота (по объему).

Несмотря на повышенную безопасность и надежность, незначительные энергетические потребности при функционировании систем жизнеобеспечения на основе запасов расходуемых веществ, взятых с Земли, последние имеют существенный недостаток: их масса и габариты возрастают прямо пропорционально длительности космической экспедиции и количеству членов экипажей. По достижении определенной продолжительности полета системы жизнеобеспечения на основе запасов могут быть препятствием для реализации экспедиции.

Созданию штатных космических регенерационных систем жизнеобеспечения предшествовали обширные исследования медико-биологических и технологических основ их разработок с последующей санитарно-гигиенической и токсикологической оценкой экспериментальных систем.

Например, для регенерационных систем водообеспечения был разработан ряд физико-химических методов и технологий, таких, как метод лиофилизации, метод низкотемпературного испарения и вакуумной дистилляции, окислительно-каталитический метод, методы фотохимического и радиационного окисления, мембранные методы (ультрафильтрации, мембранного испарения и обратного осмоса), электрохимические методы (метод анодного окисления и электродиализ), газогидратный метод. Некоторые из вышеперечисленных методов легли в основу создания экспериментальных систем регенерации воды из влагосодержащих продуктов жизнедеятельности человека и биолого-технических систем.

В 1967-1968 годах в Институте медико-биологических проблем МЗ был проведен уникальный годовой медико-технический эксперимент с участием трех испытуемых: Г.А. Мановцева, А.Н. Божко и Б.Н. Улыбышева. В гермокамерном эксперименте, длившемся 365 суток, проходила медико-биологическая и техническая оценка нового комплекса регенерационных систем жизнеобеспечения.⁵⁰ В годовом медико-техническом эксперименте по существу впервые в мире был реализован полный круговорот воды.

Впервые в мировой практике пилотируемых полётов на космической станции "Салют-4" функционировала регенерационная система "СРВ-К" - система получения питьевой воды из конденсата атмосферой влаги. Экипаж в составе А.А.Губарева и Г.М.Гречко использовал воду, регенерированную в системе "СРВ-К", для питья и приготовления пищи и напитков. Система работала в течение всего пилотируемого полёта станции. Аналогичные системы типа "СРВ-К" работали на станциях "Салют-6", "Салют-7", "МИР".

Об эффективности регенерационных систем жизнеобеспечения свидетельствуют следующие цифры: на борту орбитальной станции "МИР" было получено около 14 000 л питьевой воды, регенерированной системой "СРВ-К", 6 000 л воды, регенерированной из мочи с помощью системы "СРВ-

⁵⁰ Синяк Ю.Е. Чижов С.В. Регенерация воды в кабине космического корабля // Проблемы космической биологии. М: "Наука". Т.3. 1964. С.104-112.

У", 4 650 л кислорода, полученного в системе "Электрон" в результате электролиза воды, регенерированной из мочи в системе "СРВ-У". На 31.03.2008 г в результате функционирования системы регенерации воды из конденсата атмосферной влаги "СРВК-2М" на борту "МКС" было получено 10000 л питьевой воды.

Для доставки 30 000 литров воды на борт орбитальной станции "МИР" и "МКС" потребовалось бы организовать дополнительно 12 запусков транспортного корабля "Прогресс", величина полезной нагрузки которого составляет 2,5 тонны. Если принять во внимание тот факт, что "Прогрессы" оборудованы баками для питьевой воды типа "Родник" емкостью 420 л, то количество дополнительных запусков транспортного корабля "Прогресс" должно было бы увеличиться в несколько раз.

К сожалению полного круговорота веществ на орбитальных станциях пока не достигнуто – до сих пор с помощью физико-химических методов не удается осуществить синтез белков, жиров, углеводов и других биологически активных веществ.

В целом современные регенерационные системы жизнеобеспечения орбитальных станций, основанные на физико-химических процессах, обеспечивают нормальные условия пребывания космонавтов и выполнение программ полетов продолжительностью до года (пример – рекордный по длительности 348-суточный полет космонавта В.В. Полякова).

Свободными от недостатков физико-химических СЖО являются замкнутые экологические, биолого-технические системы жизнеобеспечения, основанные на биолого-физико-химическом круговороте веществ, которые автономны и относительно не зависимы от продолжительности космических миссий при освоении дальнего космоса.

В состав систем жизнеобеспечения входила зеленая оранжерея посевной площадью 7,5 м². В качестве субстрата использовались насыщенные питательными веществами ионообменные смолы. В оранжерее выращивались: капуста хибинская, кресс-салат, огуречная трава, укроп.

Оранжерея в режиме зеленого конвейера обеспечивала съём витаминной зелени в количестве 600 г в сутки.

Один из результатов функционирования оранжереи заключался в возможности нормальной вегетации высших растений в обитаемом замкнутом объеме при многократном использовании конденсата атмосферной влаги оранжереи для полива растений.

В последующие годы в Институте медико-биологических проблем был создан и введен в действие наземный экспериментальный комплекс, в состав которого входила оранжерея с посадочной площадью 14,7 м² и объемом 69 м³. В качестве светильников использовались лампы накаливания с водяным охлаждением или дуговые натриевые лампы.

В Институте биофизики СО АН СССР, в Красноярске, был создан экспериментальный комплекс "Биос-3",⁵¹ представляющий из себя герметичную камеру с размерами 14,9 x 14,9 x 2,5 м. Два герметизированных отсека отведены под оранжерею с параметрами: объем около 79 м³, посадочная площадь 41 м²

В экспериментальном комплексе "Биос-3" проведен ряд гермокамерных экспериментов, таких, как: 45 – и суточный эксперимент с двухзвенной системой "человек-микроводоросли", 5-месячный эксперимент с двухзвенной системой "человек – высшие растения", эксперимент длительностью 1,5 года с трехзвенной системой "человек – микроводоросли – высшие растения",

В результате проведенных медико-технических экспериментов было показано, что биологическая система жизнеобеспечения на основе одноклеточных водорослей и высших растений полностью обеспечили экипаж кислородом, водой и растительной пищей. Отрицательного воздействия среды обитания на организм испытуемых не обнаружено.

⁵¹ Киренский Л.В., Терсков И.А., Гительзон И.И., Лисовский Г.М., Ковров Б.Г., Окладников Ю.Н., Рерберг М.С., Белянин В.Н., Трубачев И.Н., Сидько Ф.Я., Базанова М.И. Биологическая система жизнеобеспечения с низшими и высшими растениями // Управляемый биосинтез и биофизика популяций. 2-е Всесоюзное совещание. Красноярск. 1969.

Зарубежными учеными также проведены обширные наземные исследования по обоснованию и созданию биолого-технических систем жизнеобеспечения экипажей космических летательных аппаратов. В космическом центре им. Дж. Кеннеди (США) был построен биолого-технический комплекс ВРС (Biomass Production Chamber) для культивирования высших растений гидропонными методами. Объем камеры 113 м³, источники света – дуговые натриевые лампы высокого давления общей мощностью свыше 50 кВт.

В космическом центре им. Л.Джонсона (США) в 1995 г построен стенд с биолого-технической системой жизнеобеспечения. Объем камеры 27 м³, в качестве источников света использовались дуговые натриевые лампы высокого давления общей мощностью 40 кВт.

В Японии в 1997 г. создана установка для исследований биолого-технических систем жизнеобеспечения, в частности для культивирования высших растений методом гидропоники. Суммарная мощность источников света (дуговые натриевые лампы высокого давления с водяными фильтрами для удаления инфракрасной радиации) составляла 120 кВт.

В 1991–1993 гг. в США был проведен двухгодичный медико-технический эксперимент с участием 8-испытателей в герметичном комплексе "Биосфера-2". Общая площадь комплекса составляла 1,28 га, объем – 164 тыс. м³. Для культивирования растений использовалась солнечная радиация.

На борту космических летательных аппаратов в условиях невесомости проведены многочисленные исследования отдельных звеньев биолого-технических систем жизнеобеспечения. Показано, что невесомость не является препятствием для культивирования высших растений, одноклеточных водорослей и некоторых высших гетеротрофов (птиц).

Почему несмотря на явные преимущества экологических, биолого-технических замкнутых систем жизнеобеспечения последние не нашли применения в пилотируемой космонавтике до настоящего времени: основная

причина этого кроется в высокой их энергетической потребности, связанной в основном с низкими КПД фотосинтеза. Из краткого обзора наземных биолого-технических комплексов следует, что солидные габариты (свыше 100 м³) и энергетические потребности БСЖО (свыше 100 кВт) в настоящее время являются препятствием для широкого их внедрения в пилотируемую космонавтику, если учесть, что суммарное энергопотребление Российского сегмента Международной космической станции составляет 10,8 кВт, а общий свободный объем около 78 м³. В будущем при наличии достаточного количества энергии на борту летательных аппаратов экологические, биолого-технические системы жизнеобеспечения найдут достойное применение в программах освоения дальнего космоса.

Системы жизнеобеспечения для обитаемых космических объектов, созданные на основе современных и будущих медико-биологических, технологических и инженерно-конструкторских разработок и независимые от продолжительности межпланетных миссий, могут применяться и в будущем. Они создадут комфортные и безопасные условия обитаемости на борту обитаемых космических объектов, которые позволят выполнить Программы освоения дальнего космоса.

2.2 Красноярский эксперимент «Биос» и его роль в создании облика учёного-физика.

В соответствии с мировыми тенденциями развития науки, в Красноярске, при заинтересованности самого С.П. Королева в Институтах физики биофизики тоже была запущена программа по разработке системы жизнеобеспечения «Биос». Дорогу в космос для красноярской науки наметил Л.В. Киренский. Произошло это во время, ставшее настоящим праздником для советской науки – 12 апреля 1961 г. В газете «Красноярский рабочий» он писал, что этот день навсегда войдет в историю, как символ величайшей победы человеческого гения. В этот день впервые люди всех континентов Земли услышали голос человека, проникшего в космос. Л. В. Киренский был чрезвычайно горд, что это был советский человек, что ворота в космос открыла советская наука. Он был уверен, что советские ученые, инженеры, рабочие и космонавты скоро откроют регулярные рейсы на соседние планеты нашей солнечной системы – успехи разума безграничны, как сама Вселенная!⁵²

В этом он не был одинок. Весь мир рукоплескал первому космонавту Земли Ю.А. Гагарину. Из текста репортажа газеты «Красноярский рабочий»:

«[...] Мир восхищен. Мир рукоплещет нашему народу, его славному сыну Юрию Алексеевичу Гагарину. Красноярцы вместе со всем советским народом отмечают великое событие – начало покорения человеком космоса. Город выглядит празднично, расцвечен флагами. Настроение людей – торжественное, приподнятое – придает всему этот праздничный вид.

- Сегодня мы уже думаем о полетах на Луну, Марс, Венеру, - говорит студент второго курса лечебного факультета медицинского института Альберт Ефремов. – И твердо верим в то, что наука сделает космические рейсы столь же обычными, как и полет «ТУ - 104».

Напряженно работает в эти дни Красноярский телеграф. Сотни горожан спешат поздравить Юрия Алексеевича Гагарина. Не беда, что адрес

⁵² Красноярский рабочий, 13.03.1961 г.

неизвестен. На бланках стоят слова : «Москва. Первому космонавту». Этот адрес теперь знает весь мир.

Красноярцы вместе с москвичами, со всей страной и нашей планетой, от всей души аплодируют пионеру освоения космоса. (А. Арцишевский.) [...].⁵³

Академик И.И. Гительзон также хорошо помнит это время бурного энтузиазма, единения: «Подобным был разве что день окончания Великой Отечественной войны, но то была радость сквозь слёзы, а тут энтузиазм был из чистой радости, удовольствия – студенты пришли к администрации на Красной площади, лозунг развернули. Все – в космос!».⁵⁴

Когда первые космические аппараты вышли на орбиту, естественно встал вопрос и о длительных полётах с людьми на борту. Здесь определялась одна из существеннейших проблем: чем будут питаться астронавты, чем дышать? Ведь достаточно трудно рассчитывать, что на корабле можно будет сделать запас продуктов на несколько лет, в условиях того времени.

Как указывается в рецензии на монографию И.Д. Пестова «Орбитальная станция "Мир": Т. 1. Медицинское обеспечение длительных космических полетов» (М., 2001.), успешное освоение человеком космического пространства может быть реализовано только на основе гармоничного решения как технических, так и медико-биологических проблем. Чтобы человек смог эффективно раскрыть заложенные в космической технике возможности, космическая медицина должна была определить требования к условиям его жизни и деятельности; оценить присущие ему достоинства и ограничения, с которыми необходимо считаться; сформировать прогностические оценки; разработать, испытать и внедрить методы и средства, поддерживающие оптимальные условия жизнедеятельности.⁵⁵

⁵³ Красноярский рабочий , 16.04. 1961

⁵⁴ Гительзон И. И., интервью, запись 30.06. 2016

⁵⁵ Гительзон И. И., интервью, запись 30.06. 2016

Академик И.И. Гительзон в своём интервью вспоминает, что, уже на заре освоения космоса возникла проблема – выйти то он, человек, может, но он же не может жить там. Первые полеты в космос, включая полет Ю.А. Гагарина, осуществлялись с помощью запасов. В этом смысле человек технически вышел за пределы Земли, а в биологическом смысле – нет, потому что он жил на орбите Земли не за счет того, что произвела планета, а ему просто дали с собой запас кислорода, воды, пищи, всего, что есть на Земле. Именно поэтому, до сих пор большое сомнение вызывает готовность человека выйти в космос и продолжительное время жить там – человеку необходима пища, нужно воссоздать комфортную для него среду⁵⁶.

И тут, исследователи обратились к одноклеточной водоросли хлорелле. Ученые не только Красноярска, но и Москвы задались вопросом, нельзя ли использовать потенциал удивительной скорости роста, которая генетически заложена в водорослях, если им создать максимально удобные условия, убрать все факторы, которые ограничивают их скорость роста. Ведь водоросли – это растения, т.е. они могут воспроизводить себя за счет солнечной энергии, потребляя вещества из среды.

Оказалось, что культура водорослей обладает многими интересными и чрезвычайно положительными качествами. Они очень устойчивы, их можно культивировать, потом останавливать культивирование, буквально складировать, высушивать. Если вернуть им воду – они опять начнут расти, лишить их света – они не растут, дать свет – они вновь начинают расти. То есть водорослями можно управлять. Данное обстоятельство очень привлекательно для освоения космоса: там источник энергии один, но очень интенсивный – Солнце. Никакая погода не затеняет Солнце, оно там всегда. Поэтому идея, что можно использовать фотосинтез, а фотосинтез – это

⁵⁶ Гительзон И. И., интервью, запись 30.06. 2016.

производство биомассы, за счет света, оказалась весьма привлекательна, и красноярские исследователи начали работать в этом направлении.⁵⁷

В своих исследованиях красноярцы достаточно быстро перешли от публикации научных статей к опытам на человеке, чему способствовало получение государственного финансирования. Инициатором развертывания работы в этом направлении стал Л.В. Керенский. Он же обратился за помощью к С.П. Королеву. Как указывает в своем интервью И.И. Гительзон: «Наша инициатива (с Иваном Александровичем Терсковым) была.., мы сказали, что физиологически мы можем это обосновать. Он – как биофизик, я – как биолог и врач, поэтому мы могли обосновать, что это можно сделать. Но дальше, на это нужны были большие средства, там целый корпус нужен был. Вот это сделал Леонид Васильевич, он очень воодушевился этой идеей и познакомился с Королёвым. Королев был удивительной фигурой – с одной стороны он осуществил мечту – вывел человека в космос, правда, не успел осуществить всё. Когда я виделся с ним в последний раз – дальше мы работали с ним, периодически отчитываясь. Я ему сказал, что мы слишком рано это делаем, систему ещё необходимо долго испытывать, но он мне ответил – нет, мне это было необходимо вчера. У меня есть десять лет и я хочу довести людей до планет. Через три месяца его не стало».⁵⁸

Встретиться с Королевым было весьма непросто. Но тогда, когда Керенский рассказал ему про проводимые опыты, он очень заинтересовался, пригласил красноярцев, а именно Терскова и Гительзона. Как вспоминает И.И. Гительзон, Королев имел огромные возможности. Вспоминает он и о засекреченности Главного конструктора: «Даже в его фирме не говорили ни его фамилию, ни имя отчество. Назывался он С.П. – Сергей Палыч. Когда публиковались его научные работы, там, при периодических успехах – там, первый спутник, Собака, потом человек в космосе, в газетах он подписывался «Генеральный конструктор», без имени. Существует даже

⁵⁷ Гительзон И. И., интервью, запись 30.06. 2016

⁵⁸ Гительзон И. И., интервью, запись 30.06. 2016

некая легенда, фольклор, что когда первый спутник был запущен, собрался Нобелевский комитет, не программно прямо вот, они сказали, что хотели бы наградить человека, который смог это осуществить, а имя то было никому не известно. Ну, запросили у генерального секретаря СССР, а это был Хрущев тогда, он ответил, что это был советский народ. Но, советскому народу премию нобелевскую не дали».

Как вспоминает И.И. Гительзон, Главный конструктор был воодушевлен идеей сибиряков и помог получить им средства и технические возможности эту идею воплотить. А ведь на первом этапе ничего, кроме идеи и не было, только велись эксперименты в пробирках. В целом замкнутой системы не было, только понимание, как ее можно сделать. Из интервью И.И. Гительзона: «Королев сказал: хорошо, больше мне лекций не надо, скажите, что у вас есть и что вам надо. Выглядело это примерно так – он сказал: идите в наш плановый отдел, пишите договор, мы будем финансировать. Мы пошли, говорим, вот мы пришли писать договор на работу, ну, нам дали сумму, по тем временам огромную, миллион рублей – в то время доллар 60 копеек стоил, поэтому вот это была очень большая сумма. Там на нас руками замахали: что вы, у нас все на 5 лет расписано, какие могут быть договоры. – Но Сергей Палыч нас позвал. – Ах, садитесь, садитесь. И мы подписали договор. То есть, у него была, вот такая, можно сказать, монархическая власть, но она была сосредоточена на идее – сделать это, вывести человека в космос. В этом смысле он был полностью бескорыстен, ничего для себя, все для идеи. И вот тут он был буквально, действительно одержим ею. Но одержимый с четким пониманием, что нужно делать и что поддерживать. В это время, знаете, воодушевление всегда приводит к разного рода, либо искренних, но неразумных проектов, либо неискренних, желание получить что-то за счет присоединения к такой популярной линии. Но он очень четко это все отслеживал, и это был его принцип: лекций мне не надо. Делайте, что у вас есть.»⁵⁹

⁵⁹ Гительзон И. И., интервью, запись 30.06. 2016

Вследствие бурного развития космонавтики и благодаря непосредственной поддержке со стороны С.П. Королёва, уже в 1964 г. впервые была реализована замкнутая двухзвенная система по газообмену «человек – хлорелла» «Биос-1». Это была герметическая система, расположенная в небольшой комнатухе. Для человека там было помещение, в котором было все для спартанской жизни. И еще такой же объем занимало помещение, где стояли культиваторы, реакторы бактерий. Сильный свет был создан – лампами, а не солнцем, солнечный свет мы имитировали, потому что солнце то у нас, в наших широтах светит только полдня, а бактерии то размножаются непрерывно, поэтому это было заменено искусственным освещением, а в космосе солнце то круглосуточное, это вот такая, можно сказать, адекватная модель условий космических. Ну, а дальше, надо было испытывать их, эту систему.

После первых успехов, с Сибирским отделением АН СССР связался Московский институт медико-биологических проблем. Он также занимался космической медициной. Красноярцы договорились с ними об открытии совместной лаборатории врачей, которая будет обеспечивать медицинскую сторону исследований и безопасность человека. Эксперимент начали с отбора испытуемых пациентов. Провели исследования их состояния здоровья, психологической готовности. Изначально разработчиками проекта было установлено, что в Биосе не будет никаких внешних испытателей, которые бы за деньги пошли на осуществление проекта; в испытатели мог идти только человек, участвовавший сам в разработке этой системы. Он досконально знал принцип ее работы, что позволяло при аварийной ситуации участвовать в ее ремонте, там, сидя внутри. Это давала ученому внутри системы уверенность. В аварийной ситуации человек мог покинуть систему. Человек чувствовал, что он не замурован, что в любой момент может сам уйти. Исследователи даже тренировали, моделировали ситуации, чтобы за 10 секунд можно было уйти из системы. Такого ни разу не случилось за время работы Биоса, но это было психологически очень важно.

Начало эксперименту положил сам И.И. Гительзон, который первый испытал замкнутую систему. Как он вспоминает: «Есть такое право первой ночи, я его использовал – на ночь устроился и прекрасно там выспался, тогда у меня не хватало времени на сон – вся эта гонка. Ну и это врачебные принципы – всегда нужно испытать все на себе, прежде всего на себе».⁶⁰

И.И. Гительзон решил что, чтобы иметь право в эту систему людей посылать, надо ее испытать на себе. Хотя, как он и сейчас считает, ни малейшего риска не было, были проведены химические анализы, что никаких химических веществ водоросли не испускают, поэтому никакого героизма, риска тут не было, но психологически надо было начать с себя. Ну, а дальше научный эксперимент пошел по расписанию – сутки, недели, месяцы люди пребывали в этой системе. Это, конечно, был существенный успех – это позволило Институту физики получить средства на дальнейшее развитие.

В 1968 г. были проведены первые эксперименты в трёхзвенной системе «человек – микроводоросли – высшие растения». На основе этих результатов и был сконструирован к концу 1971 г. экспериментальный комплекс «Биос-3», представляющий собой замкнутую систему жизнеобеспечения человека с автономным управлением. Строительство системы «Биос-3» завершилось к 1972 г. К этому опыту ученые готовились долго, тщательно продумывая каждую мелочь, каждую деталь. Они думали о космосе и о земле, о межпланетных путешествиях, делах далёкого будущего и о самых злободневных, насущных проблемах сегодняшнего жителя Земли. Ровно месяц провели исследователи в герметичной камере – в подвале института построили герметичное помещение размерами 14х9х2,5 м и объёмом около 3155 куб. м. Корпус разделили на четыре равных отсека, два из которых были заняты фитотронами, один – микроводорослевыми культиваторами, а в жилом располагались каюты экипажа, бытовое и вспомогательное оборудование. Эксперименты в «Биос-3» при участии экипажа из двух-трёх человек достигли полугодовой длительности при полном замыкании системы

⁶⁰ Гительзон И. И., интервью, запись 30.06. 2016

на газу и воде, и при воспроизводстве пищи до 80% от потребностей экипажа. Этот результат долгое время не был повторён ни одним из работающих научных коллективов. Лишь в последние годы Европейское космическое агентство, космические организации и крупные фирмы США, Канады и Японии приступили к созданию экспериментальных замкнутых экологических систем. Приоритет Института биофизики СО РАН в этом направлении общепризнан, создан и функционирует Международный центр исследования замкнутых экосистем, основателем которого является И. И. Гительзон.

Вопросы психологической изоляции экипажа не стояли – испытатели свободно разговаривали по телефону со своими коллегами и посетителями, смотрели телевизор. Но изоляция от внешней среды была полной. Через переход в специальном отсеке находилось «поле» с растениями, за которыми ухаживал экипаж. Растения, как и на Земле, очищали воздух, давали кислород, составляя витаминную основу его питания.⁶¹

Основой для эксперимента стала одноклеточная водоросль – хлорелла, умеющая хорошо очищать воздух и воду. Как говорит академик И.И. Гительзон, в то время руководитель проекта, с ней и решили проводить эксперименты: «А нельзя ли использовать вот этот вот потенциал удивительной скорости роста, которая генетически в них заложена, создать максимально удобные условия, убрать все факторы, которые ограничивают их скорость роста, то то это значит, что они могут воспроизводить себя, потребляя вещества из среды, за счет солнечной энергии.

Вот это то, что очень привлекательно для космоса. Там источник энергии один, но очень интенсивный – Солнце. Никакая погода там не затеняет Солнце, оно там всегда. Поэтому идея, что можно использовать фотосинтез, а фотосинтез – это производство биомассы, за счет света, весьма

⁶¹ Белецкая П. Красноярский эксперимент. Огонек, 1971, №21 С.16

привлекательно, и мы начали работать в этом направлении. Вот с чего началась наша работа для космоса».

Взаимоотношение «человек – водоросли» уже изучались и раньше. Красноярские учёные решили ввести ещё одно звено к уже существующим: «человек – водоросли - высшие растения». Растения должны были не только служить регенератором воды и воздуха, но и давать привычную человеку пищу – те же овощи.⁶²

Но как посеять и взрастить поле в замкнутом пространстве в замкнутом пространстве космической станции либо даже на другой планете, например, используя почву Марса? Какие выбрать культуры? Будут ли они плодоносить? Как добиться гармоничного существования человека и растений в такой хрупкой и ненадёжной среде, а также полной регенерации среды друг от друга? Сотни вопросов встали перед исследователями. Ясно было только одно: обычные методы, обычные сельскохозяйственные культуры, дающие один урожай в год, вряд ли будут пригодны.

Всё это требовало не просто разработки частных вопросов, а создания новой системы, новой организации процесса биологической регенерации, который должен идти постоянно и непрерывно. Создать такую модель можно было только путём сотрудничества учёных разных специальностей. Работой красноярских ученых заинтересовались во всём мире: о ней докладывали на XX конгрессе Международной астронавтической федерации, в Аргентине. В Японии – на Международном симпозиуме по космической науке и технологии. На Ленинградском совещании Международного комитета космических исследований. Всё это был широкий круг учёных – начиная от биофизиков, и заканчивая химиками и селекционерами.⁶³

Начались подготовительные работы. Для одного из опытов решили взять пшеницу, хлеб насущный, к которому привыкли все жители Земли. К растению предъявлялись совершенно новые требования: низкий рост,

⁶² Гительзон И. И., интервью, запись 30.06. 2016

⁶³ Гительзон И. И., интервью, запись 30.06. 2016

большая урожайность, непрерывность процесса созревания. Проблему света решили путём искусственного освещения – при этом нельзя забывать, что главный источник света в космосе – Солнце, светит всегда, без перерывов и циклов. В таких условиях пшеница стала давать около шести поколений в год!

С овощами все обстояло несколько иначе. Помидоры, например, не могли обойтись без теплоты. При восемнадцати часах дня, они также требовали шесть часов ночи. Также важен был вопрос расположения растений, по отношению друг к другу, чтобы максимально эффективно использовать всю данную площадь, чтобы не преподал ни свет, ни питательный раствор.

В лаборатории был создан специальный конвейер, где растения проводили свою жизнь от посева до созревания в отверстиях на рейках от оргстекла. Рейки передвигались в зависимости от роста растений. Молодые побеги стояли густо, потом рейки раздвигались – расстояние между растениями увеличивалось. Конвейер работал без перебоев: вначале на нём зеленели побеги, в середине – завязались плоды, в конце – можно было раздавать готовый урожай.

Но совместим ли человек и эти растения? Предварительные результаты были обнадеживающими. Но полный ответ могли дать только эксперименты, один за другим. Как говорит участник эксперимента С.С. Андреев: «Сначала в герметичной камере поселились человек, хлорелла и пшеница». Пшеничное поле составило четыре с половиной метра, каждые два дня испытатели снимали урожай. Участник эксперимента Андреев вспоминает, что взамен этих колосьев они получали испечённый самолично маленький хлеб, ставший основным рационом их питания. Приборы постоянно измеряли чистоту воздуха, температуру и состав газа в атмосфере кабины, медики внимательно следили за состоянием здоровья испытателей. Биологическая система работала чётко и с большой степенью надёжности. В следующем опыте «пшеничное поле» сменил «небольшой огород». В системе поселились

огурцы, помидоры, картофель, репа, зелень, морковь. И это, учитывая, что помидоры в те времена были дефицитом, вне лаборатории института. Все эти овощи были витаминной основой питания испытателей.⁶⁴

- Не знаем, пригодится ли этот опыт космическим кораблям будущего, - сказал тогда директор института, член-корреспондент АН СССР Иван Александрович Терсков. – может быть, человечество к тому времени придумает что-нибудь и получше. Во всяком случае, сейчас представляется, что при создании постоянно действующих космических станций биологические системы регенерации с космическими оранжереями или без них окажутся наиболее рациональными. Освоение далёкого космоса – дело будущего. А вот для лучшего освоения родной планеты наши опыты уже пригодились.⁶⁵

Красноярский эксперимент был широко обсуждаем в научном сообществе. Так, например, И. И. Гительзон и И. А. Терсков выступали на научных конференциях в США со статьей об экосистемах.⁶⁶

В 1973 г. партийном собрании института физики с гордостью было отмечено: «Нельзя не остановиться на главном результате года в отделе биофизики – проведении шестимесячного эксперимента с пребыванием экипажа из трех человек в замкнутой биологической системе, которая регенерировала атмосферу, воду и частично пищу и управлялась самим экипажем. В результате эксперимента были получены важные данные о динамике системы, о физиологии человека в такой системе, подтверждающие правильность основных технических решений.»⁶⁷

Красноярский космический эксперимент получил резонанс не только в научном сообществе, но и среди остальных представителей советского общества – интеллигенции, журналистов, писателей, учителей, врачей и др. Их интересовало как развитие науки в Красноярске, так и персоналии

⁶⁴ Андреев С.С., интервью, запись 13.07.2016

⁶⁵ Белецкая П. Красноярский эксперимент //Огонек, 1971, №21 С.16

⁶⁶ КККМ. О/ф 9694-37

⁶⁷ ГАКК. Ф. П-5986. Оп.1. Д.26. Л.18.

отечественной науки, научные эксперименты, среди которых особое место занимал проект «Биос». В красноярской периодике 1970-х гг. сохранилось огромное количество статей по этой тематике.

В первую очередь, журналистов интересовало само научное сообщество. Что оно собой представляло? В начале 1950-х всё высшее образование, вся наука были сосредоточены в двух коренных вузах – пединституте, ещё довоенном, и в лесотехническом институте, который потом стал технологическим. Не считая мединститута, который был «привозным».

Также, нельзя упомянуть интерес к персоналиям, например, к Л. В. Киренскому, создавшему в крае традицию высокого уважения к науке – ученым шли навстречу, выделяли под лаборатории и кабинеты лучшие здания в городе. Киренский был не просто уважаемым ученым в своей области – магнитологии. Он очень от них отличался. Большинство ученых рассуждало так: вот есть моя область, я этим занимаюсь, есть прекрасная возможность развивать «своё». Киренский мог просто сделать институт магнитологии, но он открыл Институт физики. Потому что видел в нем зародыш большой академической науки в Красноярске. Важно, что Киренский не ограничивался одним только «своим» магнетизмом, а сразу предусмотрел три лаборатории: магнетизма, биофизики и спектроскопии. Потом, шаг за шагом, Леонид Васильевич открывал здесь лабораторию химии, которая впоследствии стала институтом, теоретический отдел, в который набрал математиков – сейчас это тоже институт.

Какие фигуры еще интересовали людей. Конечно, фигура С.П. Королева. Проект замкнутых систем «Биос» появился, во многом, при поддержке Королева. Он выделял на это серьезные по тем временам деньги. Все это делалось для космоса. Первоначально Главный ракетный конструктор был страшно засекречен, даже его имя не упоминалось в печати, только должность – «Генеральный конструктор». Но уже в 1970-е гг. он стал советской знаменитостью. Журналисты стали поднимать тему

финансирования «Биоса» вместе с фигурой Королева. Ведь Киренский смог встретиться с ним и добиться финансирования по этому проекту для Института физики. «Биос» реально вызывал сильнейший интерес у Королева – красноярские ученые, в частности И.И. Гительзон, ездили к нему несколько раз, отчитывались, показывали годовые отчеты по «Биосу». Королёв проявлял нетерпение: «Быстрее! Быстрее! Возьмите вдвое больше и сделайте вдвое быстрее!» Хотя скорость исследований итак была практически максимальной. Королёв говорил: «Мне надо спешить. У меня всего 10 лет. Я должен довести людей до планет». Через три месяца он умер. Ему было всего 60 лет.⁶⁸

Вызывал интерес и сам эксперимент. Подробно описывался ход строительства самой системы, различные нюансы эксперимента. Строительство системы «Биос-3» завершилось к 1972 г. К этому опыту ученые готовились долго, тщательно продумывая каждую мелочь, каждую деталь. Ровно месяц провели исследователи в герметичной камере – в подвале института построили герметичное помещение размерами 14x9x2,5 м и объёмом около 3155 куб. м. Корпус разделили на четыре равных отсека, два из которых были заняты фитотронами, один – микроводорослевыми культиваторами, а в жилом располагались каюты экипажа, бытовое и вспомогательное оборудование. Здесь было проведены 10 экспериментов с экипажами от одного до трех человек. Самый продолжительный шёл 180 дней. Удалось достичь полного замыкания системы по газу и воде, обеспечить до 80% потребностей экипажа в пище.⁶⁹

И.И. Гительзон говорил: «Мы думали о космосе и о земле, о межпланетных путешествиях, делах далёкого будущего и о самых злободневных, насущных проблемах сегодняшнего жителя Земли».

Все эти интервью и статьи, разумеется, не могли не пройти мимо самих героев репортажей – ученых-исследователей, которых они заставляли

⁶⁸ Гительзон И. И., интервью, запись 30.06. 2016

⁶⁹ Приложение 1

гордиться своей ролью в развитии советской науки. С.С. Андреев, участник проекта, вспоминал, как он собирал различные газетные вырезки, статьи, посвященные проекту, участником коего был он сам.⁷⁰

Интересовало журналистов и то, что могут исследователи посоветовать молодым людям, которые хотят пойти в науку. По их мнению, главное – не ошибиться в двух самых важных жизненных решениях: выбор спутницы (или спутника – для девушки) и выбор профессии. По словам И.И. Гительзона, это очень тяжёлое занятие – как искать золотые самородки. Можно рыть, рыть и ничего не нарыть. А другому повезёт – он большое открытие сделает. Не все зависит от таланта – он безусловно важен, но очень много людей одарённых выбирали не ту линию – и в итоге ничего не сделали выдающегося. Но только методом проб и ошибок ищется своя дорога в науке.

Кроме вопросов глобальных, о космосе, журналистов и писателей интересовали и более «бытовые» вопросы: как жить в таких условиях, чем питаться? Вопросы психологической изоляции экипажа не стояли – испытатели свободно разговаривали по телефону со своими коллегами и посетителями, смотрели телевизор. Но изоляция от внешней среды была полной. Через переход в специальном отсеке находилось «поле» с растениями, за которыми ухаживал экипаж. Растения, как и на Земле, очищали воздух, давали кислород, составляя витаминную основу его питания.⁷¹

Как показывает интервью, И.И. Гительзона многие идеи освоения космоса у того, советского поколения ученых сложились под влиянием идей В.И. Вернадского, который был в первую очередь гуманистом, а не натуралистом. Вера в прогресс органически сочеталась с верой в человечество и его разум, возможности которого считались неограниченными. Одним из благ человечества собственно и была наука.

⁷⁰ Андреев С.С., интервью, запись 13.07.2016

⁷¹ Гительзон И. И., интервью, запись 30.06. 2016

Концепция ноосферы в связи с этим была привлекательна, так как позволяла построить общую картину мира.

Темой космоса занимались люди, зараженные идеей, мечтами о космосе, об исследованиях бесконечных звезд и планет. Прежде всего, исследовать космос стремились романтики. Человек, где-то даже на уровне подсознания, мечтал выйти за рамки возможного, постичь что-то новое. Ему было тесно в собственных рамках. Летчик В.В. Филиппов стремление к звездам противопоставляет рутине, предопределенности будней: «Я работаю, например, на заводе. Какой бы золотой завод не был, какая заинтересованность у меня в работе не была бы, я изо дня в день делаю одну и ту же операцию на конвейере. Мне скучно. Вот, есть люди, которые предрасположены к этому. Им это и надо. Им очень комфортно живется именно в таком жизненном ритме, когда он знает, что будет утром, что будет вечером, что будет завтра, послезавтра, через месяц, через год. Ему это очень здорово».

А есть категория людей, которая всегда не удовлетворена. Которую всегда несет за какими-то знаниями, несет, допустим, к смене каких-то видов деятельности. Вот он поработал в одной сфере, понял, что выбрал свой потолок, ему становится неинтересно. А почему бы не заняться, чем ни будь другим. И себе польза. И само развитие какое-то возможно. И окружающим в том числе ... Филиппов считает, что в авиацию, в космос идут люди с творческим складом ума, потому что им не все равно, чем они занимаются. Точно. Где-то близко к этому флот. Такие высокотехнологичные области – та же ядерная программа. Ну, это уже больше к науке. А авиация и космос – это все равно практики. Там есть часть науки, но делается все равно все руками. Какая бы электроника не была в самолете, но человека никто от штурвала не оторвал. Все равно есть экипаж, у каждого есть свои функции. И если человек не может быть летчиком, он может быть штурманом, навигатором или радистом. Там все равно есть не одна функция. Народ, прежде всего, за

знаниями идет в небо, за знаниями. Причем старается вот эту границу перейти. Все равно у каждого человека есть граница в голове.

Филиппов даже ставил лётчиков и космонавтов в приоритет перед учёными-исследователями: «Они – первопроходцы. Они дорогу торят, как проводники. Они как проводники пошли, и все понимают, это можно делать. Мы говорим: «О, это космос, что-то недостижимое». А тут понимаешь, что да космос, но там же уже сколько людей побывало. Значит не проблема, было бы желание. Это их функция самая главная. У них идет жизнь не по горизонтали, а по вертикали. Это уже изначальная установка в голове – у него только взлет. Все, вперед».⁷²

Тему романтики можно найти и у современных физиков. Сотрудник красноярского института физики А. Шарыпов так определяет значение темы космоса для своего научного развития: «Тема космоса, она лично для меня, является вдохновением».

«Космос отличается от всего, так привычного нами. Некоторые явления могут задать эмоциональную планку стремления: чем планка выше, тем она привлекательнее, больше стимула и азарта идти к ней. И именно космос в студенчестве школе для меня явился мотивацией для изучения физики с одной стороны такая там высокая цель которая может быть движителем для какого-то личностного развития с другой стороны более с такой практической точки зрения космос для меня это какая то модельная система т.е. как физик если ты хочешь там рассмотреть какое-то явление то ты должен сначала придумать модель как это происходит».

Явления, которые происходят в космосе, совершенно отличаются от повседневной жизни. И когда начинаешь думать об этом, то это задает образец, к которому нужно стремиться. И чем эта планка выше, чем она привлекательнее, тем больше стимула и азарта к ней идти, достигать результатов. Именно космос, для многих студентов, только постигающих

⁷² Филиппов В. В. Интервью, запись 07.12.2016

науку является мотивацией для изучения физики, математики, смежных дисциплин связанных с эволюцией.

В космосе очень много неисследованных вещей, очень фундаментальных, которые дают прямо таки основополагающие представления вообще обо всей физике, о том, что происходит во всем мире, не только на Земле где мы живем, но в целом мире: что такое материя, пространство, время, гравитационные волны. Все это – фундаментальные явления, которые, в масштабах Земли, может нас никогда и не беспокоили бы, мы бы о них и не задумались. В масштабах же космоса, когда начинаешь думать о них, начинаешь искать ответы – это более глубокое понимание всей всего нашего мира, всего нашего

Подводя итог, можно выделить три причины, которые привлекают людей и исследователей в космосе:

Если суммировать, **первая** задает такую эмоциональную планку, к которой хочешь стремиться **второе** – это уникальность вещей, которые там происходят и **третье** – это фундаментальность происходящего, которая помогает осознать свое место во всей Вселенной.⁷³

В эксперименте «Биос» участвовали значительное количество талантливейших красноярских физиков и биофизиков, ставших гордостью красноярской земли. Значительная часть стала кандидатами наук. Среди исследователей появилось и несколько докторов наук и академиков. Именно из этих людей сформировалось красноярское научное сообщество и сложился типичный облик ученого, который поддерживается и поддается из поколения в поколение.

⁷³ Шарыпов А. Интервью, запись 11.11.2016

Заключение

Подводя итог, можно сказать, что, середина 1950-х гг. является тем рубежом, который ознаменовал новый этап развития академической науки страны. В разработке и реализации индустриальных планов стала стремительно возрастать роль науки, которая занимала ведущие позиции в определении перспектив научно-технического прогресса, создании новой техники и технологий индустриального производства, его комплексной механизации и автоматизации. Научные центры стали «опорными пунктами» академической науки в районах Сибири. Наука получила своеобразный социальный заказ, учитывающий потребности экономики отдельных районов. В важнейших государственных документах была определена ее значимость как ключевой.

Большое значение, как стратегическое, так и идеологическое для страны, общества имел процесс изучения космоса. Время открытия Института физики совпало, а во многом, и стало логичным развитием зарождавшегося начала исследования космоса, а после и космической гонки. Был проведен широкий пласт исследований, посвященных космосу, в частности, способам выживания там, создания комфортной среды для космонавтов.

Визитной карточкой Институты физики и биофизики в изучении космоса считается работа наших земляков-исследователей в сфере создания систем жизнеобеспечения – очень важной темы для космоса, ведь в космос, в полеты отправляются живые люди, а значит, задача сформировать там, в космосе, приемлемые условия для жизни – по настоящему, одна из основных на данном этапе изучения людьми космоса.

Поэтому, перед тем, как начать разбирать опыт красноярских ученых, было необходимо составить цельную картину всей деятельности в этом направлении.

Первым полетам человека в космос предшествовал запуск ракет и искусственных спутников Земли, в которых имелись системы жизнеобеспечения для людей и животных (большой частью для собак).

Уже после первых полетов в СССР была разработана развернутая программа исследования и использования космоса, которая планомерно претворялась в жизнь.

В рамках исследования можно проследить эволюцию целей и задач, стоявших перед исследователями, разрабатывающими системы жизнеобеспечения для жизни в космосе. Если изначально проекты были предназначены для исследований влияния факторов космического полета (невесомость, радиация и др.) на организм живых существ, то позднее, ученые уже начали разрабатывать способы комфортно находиться в космическом корабле, станции и даже в открытом космосе.

Красноярская АН СССР, в целом, и академические институты физики и биофизики, в частности, внесли свой посильный вклад в разработку систем жизнеобеспечения в космосе – были написаны научные статьи, проведен ряд экспериментов, посвященных космосу. Крупнейшим и известнейшим из них был «Биос» – разработка замкнутой системы жизнеобеспечения человека, главной целью которой было создание системы для жизни в космосе, но также, она была применима во многих экстремальных условиях, таких как высокогорье, подводные работы, территории крайнего севера. Исследователям не удалось замкнуть систему «по белку», то есть добиться такого эффекта, чтобы воспроизводилась животная пища, а не только растительная, подкрепленная независимым воспроизводимым кислородом, однако, в СО АН СССР всё равно считали, что эксперимент удался. Результаты дали необходимую основу для дальнейшего количественного расчета биологических систем жизнеобеспечения, а ряд частных результатов был в дальнейшем применен народнохозяйственной практике (методы ускорения селекции растительных культур, биосинтез водорослей и т. д.), а

также при составлении базовых систем жизнеобеспечения, например, в условиях Крайнего Севера или высокогорья.⁷⁴

⁷⁴ ГАКК. П-5986. №1. Оп.1. Д.16. Л.48

Список литературы и источников

1. Архивные материалы:

- 1.1. Государственный архив Красноярского края (ГАКК)
 - 1.1.1. Ф.П-17. Красноярский горком КПСС.
 - 1.1.2. Ф. П-26. Красноярский крайком КПСС. Оп.39. Д.3.
 - 1.1.3. Ф. П-5986. Первичная партийная ячейка Красноярского института физики им. Л.В. Киренского. Оп.1. Д.16, 31, 34.
 - 1.1.4. Ф. П-6693. Красноярский промышленный крайком КПСС. Оп.1. Д. 20.
 - 1.1.5. Ф. П-7954. Оп.1. Д.2, 3, 12.
 - 1.1.6. Ф.Р-2272. Личный фонд Л.В. Киренского. Оп. 1. Д. 1. Л. 23
- 1.2.1. Красноярский краевой краеведческий музей (КККМ). О/ф Коллекция Красноярского института физики им. Л.В. Киренского. № 9694-37

2. Периодическая печать:

- 2.1. Александров К.С. Терсков. Флагман красноярской науки // Красноярский рабочий. – 30.12.1981
- 2.2. Александров К.С. Интервью //Красноярский рабочий. 23.05.1992
- 2.3. Александров К .С. Больше всего ценю самостоятельность // Наука в Сибири. 1991. № 7, с. 3
- 2.4. Белецкая П. Красноярский эксперимент //Огонек. 1971, №21 С.16
- 2.5. Ветка сирени для космоса // Красноярский комсомолец. 31. 05.1977
- 2.6. Гительзон И. К высотам науки // Красноярский рабочий. 10.09.1978
- 2.7. Гительзон И. И. К 90-летию со дня рождения академика Л. В. Киренского// Наука в Сибири. 1999 № 17
- 2.8. Зубарев П. Рыцарь науки Киренский. Красноярский рабочий. 20.06.1981
- 2.9. Иванов Ю. Пшеница зреет зимой //Красноярский рабочий. 25.02.1978
- 2.10 Институт физики // Наука производству, 2003. №5.

- 2.11 Кузнецов К. Физической науке – широкий путь // Красноярский рабочий. 2.11.1958
- 2.12. Комарских Е. Беседа с Александровым // Красноярский рабочий. 9.01.1991
- 2.13 Кублицкий Г. Огород в космосе // Сибирский экспресс. М., 1980
- 2.14. Комарских Е. Космос на земле //Красноярский рабочий. 28.03.1990
- 2.15. Терсков И. У истоков большой науки //Красноярский рабочий. 07.04. 1979
- 2.16. У красноярских физиков // Наука в Сибири. 1998. №19. С.2
- 2.17. Человек и экосистема // Наука в Сибири, 7.10.1982,
- 2.18. Щербаков А. Подвижник сибирской науки // Звезды над Енисеем Красноярск: Красн. кн. изд-во, 1997. С.103–110

3. Материалы интервью:

- 3.1. Андреев С.С., интервью, запись 13.07.2016
- 3.2. Гительзон И. И., интервью, запись 30.06. 2016
- 3.3. Филиппов В. В., интервью, запись 07.12.2016
- 3.4. Шарыпов А., интервью, запись 11.11.2016

4. Фотоматериалы

4.1.Фотолетопись Института физики им. Л.В. Киренского Со РАН [электронный ресурс]. Режим доступа: <http://photo.kirensky.ru/> (дата обращения: 12.06.2017)

5. Список литературы:

5.1. Александров Е. П. Историческая биография как историографическая проблема: к изучению вопроса // Ученые записки Российского государственного социального университета. 2008. № 4. С. 223–227

5.2. Аллахавердян А. Г., Агамова Н.С. Динамика численности научных кадров СССР и РФ: сравнительно-научковедческий анализ 70-х и 90-х годах XX века// Институт истории естествознания и техники им. С.И. Вавилова. Годичная научная конференция, 2007. М.: Наука, 2008. С. 208-209

5.3. Апокин И. А. Причины замедления темпов научно-технического прогресса в СССР в 70-80-е гг. XX в.// Институт истории естествознания и техники им. С.И. Вавилова. Годичная научная конференция, 2007. М.: Наука, 2008. С. 222-224

5.4. Артемов Е. Т. Формирование и развитие сети научных учреждений АН СССР в Сибири. 1944–1980 гг. – Новосибирск : Наука, Сиб. отделение, 1990;

5.5. Долголюк А. А., Ильиных В.А., Ламин В.А., Пленкин В.Ю., Тимошенко А.И. Сибирь: проекты XX века (начинания и реальность). Новосибирск: Новосиб. гос. ун-т, 2002. 302 с.

5.6. Завидонов И. В. История изучения околоземного космического пространства с помощью искусственных спутников Земли: автореф. дис. ... к.и.н. М., 1998

5.7. Завидонов И. В. Как американцы искали ветра в поле, а нашли радиационный пояс и как русские искали радиационный пояс, а нашли солнечный ветер, или физические эксперименты на первых искусственных спутниках Земли и открытие ее радиационных поясов // Историко-астрономические исследования. 2002. Вып. XXVII. С.201–222.

5.8. Исследования по истории физики и механики 1987-2010. М., 1987-2011. физики, Научное сообщество физиков СССР. 1950-1960-е гг. : документы, воспоминания, исследования / сост. и ред. В.П. Визгин, А.В. Кессених. СПб., 2005. Вып. 1; 2007. Вып. 2.

5.10. История Сибири с древнейших времен до наших дней: в 5 т. Т.5. Сибирь в период завершения строительства социализма и переходе к коммунизму/гл. ред. А.П. Окладников. Л: Наука. Ленингр. отд-ние, 1969. 452 с.

5.11. Казарин В.Н. Образование, наука и интеллигенция в Восточной Сибири (вторая половина 40 – середина 60-х гг. XX в.). Иркутск: Изд-во Иркут. ун-та, 1998. 308 с.

5.12. Куперштох Н. А. Первый академический центр Восточной Сибири: проекты и реалии // Вестник Красноярского государственного педагогического университета им. В.П. Астафьева. 2013. № 2 (24). С. 37-45; Она же. Проекты социально-экономического развития восточных регионов СССР и их научное сопровождение во второй половине XX в. // Демографическое пространство Азии: история, современность, гипотезы будущего. Сборник материалов Международной научной конференции / Ответственный редактор: В. А. Ламин; Институт истории СО РАН (Новосибирск), Институт монголоведения, буддологии и тибетологии СО РАН (Улан-Удэ), Maulana AAbul Kalam Azad Institute of Asian Studies (Kolkata). Новосибирск: Параллель, 2014. С. 65-72; Академические научные школы Красноярска в области физических и биофизических исследований // Разработка и реализация проектов экономической и социальной модернизации Сибири в XX веке / А. А. Долголюк, В. И. Исаев, Н. А. Куперштох и др.] ; отв. ред. В. А. Ламин. - Новосибирск : Автограф : Институт истории СО РАН, 2015. - 237, с. С. 54–60; Она же. Вклад Российской академии наук в развитие Сибирского региона // Там же. С. 104–127

5.13. Куперштох Н. А. Очерки о лидерах академической науки Сибири. - Новосибирск : Гео, 2011 - . Вып. 1. - 2011. - 152, [3] с.; Она же. Академик Л.В. Киренский – организатор института физики Красноярского научно-образовательного комплекса // гуманитарные науки в Сибири. 2016. Т. 23. № 1. С. 90–95;

5.14. Куперштох Н. А. Академик Л.В. Киренский – организатор института физики Красноярского научно-образовательного комплекса // гуманитарные науки в Сибири. 2016. Т. 23. № 1. С. 90–95;

5.15 Леви Д. К вопросу о микроистории // Современные методы преподавания новейшей истории. М., 1996. С. 181-182.

5.16. Основные научные достижения Института физики им. Л. В. Киренского, 1957-1971 гг. Красноярск : Институт физики, 1971.

5.17. Пархоменко А. А. Научный вклад в военно-технический потенциал страны: перевооружение армии новой боевой техникой в годы Великой Отечественной войны// Там же. С. 563-566; Мухин К.Н., Тихонов В.Н. Ещё раз об истории с российскими работами по физике Нобелевского уровня// исследования по истории физики и механики. 2008. М., 2009. С. 170-213; и др.

5.18. Петрукович А.А., Мулярчик Т.М., Васюков С.В., Веригин М.И., Котова Г.А., Стяжкин В.А. Первые советские космические эксперименты в 1957 -1959 гг.: история и результаты //История наук о Земле. 2009. Т. 2. № 4. С. 5-24

5.19. Ревель Ж. Микроанализ и конструирование социального // Современные методы преподавания новейшей истории. М.: ИВИ РАН, 1996. С. 236, 238.

5.20. Синяк Ю. Е. Системы жизнеобеспечения обитаемых космических объектов. М., Октябрь, 2008 [электронный ресурс] Режим доступа: http://www.imbp.ru/webpages/win1251/Science/UchSov/Doc1/2008/Sinjak_speech.html (дата обращения 04.06.2017)

5.21. Сибирское отделение: Исторический очерк / Е.Г. Водичев, С.А. Красильников, В.А. Ламин и др. - Новосибирск: Наука, 2007. - 508 с.

5.22. Сорокин А.Н. Сибирский физико-технический институт имени академика В.Д. Кузнецова: автореф. ... дис. к.и.н. Томск, 2012. С. 3, 4; С. 222-224;

5.23. Темный В.В. Послесловие историка. Эпизоды космической гонки // Природа. 1995. №2 (954). С.114–16.

5.24. Темный В.В. История экспериментальных исследований космического пространства: Ч.І. Первое десятилетие космической эры: геокосмос // Историко-астрономические исследования. 2002. Вып. XXVII. С.156–200.

5.25. Темный В.В. История экспериментальных исследований космического пространства: Ч.ІІ. Естественная и искусственная радиация в магнитосфере Земли // Историко-астрономические исследования. 2002. Вып. XXVIII. С.279–324.

5.26. Темный В.В. Социальная история космической физики. Часть I: Период становления // ИИЕТ РАН. Годичная научная конференция 2003 г. М.: Диполь-Т, 2003. С.310-315.

5.27. Тимошенко А.И. Проекты социально-экономического развития Сибири в XX веке: концепции и решения. Исторические очерки. Новосибирск: Сиб. науч. изд-во, 1997. 288 с

5.28. Чижов С.В., Синяк Ю.Е. Водообеспечение экипажей космических кораблей.// Проблемы космической биологии. М. "Наука". 1973. С. 268

5.29. Чистяков Н.С. Научная школа академика Киренского // Методологические основы разработки и реализации комплексной программы развития региона. Новосибирск, 1988. С. 299-315

5.30. Чистяков Н. С., Смолин Р. П. Леонид Васильевич Киренский. М.: Наука, 1981 , с. 53,60

5.31. Шелегина О.Н., Куперштох Н.А., Запороженко Г.М. Покровский Н.Н. Идентичность локальных научных сообществ: опыт формирования и трансляции (по материалам Новосибирского научного центра СО РАН) // Гуманитарные науки в Сибири. 2016. Т. 23. № 3. С. 117-122

5.32. Шульгина И.В. Организация науки в последнее десятилетие существования СССР: особенности научного обслуживания// Институт

истории естествознания и техники им. С.И. Вавилова. Годичная научная конференция, 2007. М., 2008. С. 218-221;

Приложения

Приложение 1:

Фотолетопись Института физики им. Л.В. Киренского Со РАН [электронный ресурс]. Режим доступа: <http://photo.kirensky.ru/> (дата обращения: 12.06.2017)





NO CO PAH



NO CO PAH

Приложение 2:

Интервью И. И. Гительзона. Отрывки:

«И вот, в этот момент, когда в стране произошло очень важное, общечеловеческое событие – человек впервые полетел в космос, это Юрий Гагарин.

Я хорошо помню это время, потому что это время так охватило энтузиазмом, ничего подобного я не помню, единения. Ну, может быть, день окончания войны был таким, я тогда был еще школьником. Ну, в этот день я поехал на Красную площадь, весь день там провел, до ночи, видел, как все там – и радость и слезы, все было, но это в сторону.

А вот тут энтузиазм был из чистой радости, удовольствия – студенты пришли к администрации на Красной площади, лозунг развернули. Все – в космос! Вот.

Наивно, но отражало энтузиазм тех лет, потому что действительно открылось, что человек может полететь в космос, выйти за пределы планеты.

И сразу, тогда, возникла проблема – выйти то он может, но он же не может жить там. Первые полеты в космос, включая Гагарина, осуществлялись с помощью запасов. В этом смысле человек технически вышел за пределы Земли, а в биологическом смысле – нет, потому что он живет за счет того, что произвела планета, а ему это просто дали в запас: там, кислород, вода, пища – это все с Земли. И это до сих пор так! Все полеты, которые осуществляются сейчас – это полеты, за счет запасов, взятых с Земли. Ну, там, воду можно несколько регенерировать, а все остальное – это запас. Поэтому, для биолога, человечество ещё не вышло в космос. Но в том момент, сразу, начались поиски ответа – как это можно сделать?»

«В природе потребитель есть – это бактерии, растения. Они потребляют углекислоту, производят кислород – мы можем с вами дышать не потому что где-то там миллионы лет назад был запасён кислород, а потому что растения всё время его производят. За счет этого равновесия мы и живём. Им нужна углекислота – из нее они тело строят, нам нужен кислород.

То есть, мы как раз в противоположном направлении ведем свой обмен веществ. Поэтому можно их уравновесить друг с другом. Вторая задача – это вернуть человеку воду. Третья задача – накормить его».

«И чтобы построить такую систему, у нас, у института, не было не технических возможностей, ни средств. Вот это был момент, когда мы просто от публикации статей и это тоже была инициатива Л. В. Керенского, решили перейти к масштабам человека. То есть наша инициатива (с Иваном Александровичем) была.., мы сказали, что физиологически мы можем это обосновать. Он – как биофизик, я – как биолог и врач, поэтому мы могли обосновать, что это можно сделать. Но дальше, на это нужны были большие средства, там целый корпус нужен был. Вот это сделал Леонид Васильевич, он очень воодушевился этой идеей и познакомился с Королёвым. Королев был удивительной фигурой – с одной стороны он осуществил мечту – вывел человека в космос, правда, не успел осуществить всё. Когда я виделся с ним в последний раз – дальше мы работали с ним, периодически отчитываясь. Он сказал... Я ему сказал, что мы слишком рано это делаем, он мне ответил – нет, мне это было необходимо вчера. У меня есть десять лет и я хочу довести людей до планет. Через три месяца его не стало. Это трагическая история – в шестьдесят лет.. погиб на операционном столе. Ну вот.

Но тогда, когда ему ,значит, Керенский рассказал ему, что у нас есть, он очень заинтересовался, пригласил нас, это было технически непросто, потому что он был.. с одной сторон он имел огромные возможности .с другой стороны он был так засекречен, что даже в его фирме не говорили ни его фамилию, ни имя отчество. Назывался он С. П. – Сергей Палыч. Вот. Когда публиковались его публикации, там, при периодических успехах – там, первый спутник, Собака, потом человек в космосе, в газетах он подписывался «Генеральный конструктор», без имени».

«И это позволило нам создать первую систему «Биос-1». Это была герметическая система, ну, примерно может в четверть этой комнаты. Для человека там было помещение – ну, все для спартанской жизни там было. И

еще такой же объем занимало помещение, где стояли культиваторы, реакторы бактерий. Сильный свет был создан – лампами, а не солнцем, солнечный свет мы имитировали, потому что солнце то у нас, в наших широтах светит только полдня, а бактерии то размножаются непрерывно, поэтому это было заменено искусственным освещением, а в космосе солнце то круглосуточное, это вот такая, можно сказать, адекватная модель условий космических. Ну, а дальше, надо было испытывать их, эту систему. Ну вот, мы у себя объявили набор испытателей, дальше у нас была медицинская комиссия, ну вот, тут уже начинаются сложные проблемы – медицинские, этические проблемы».