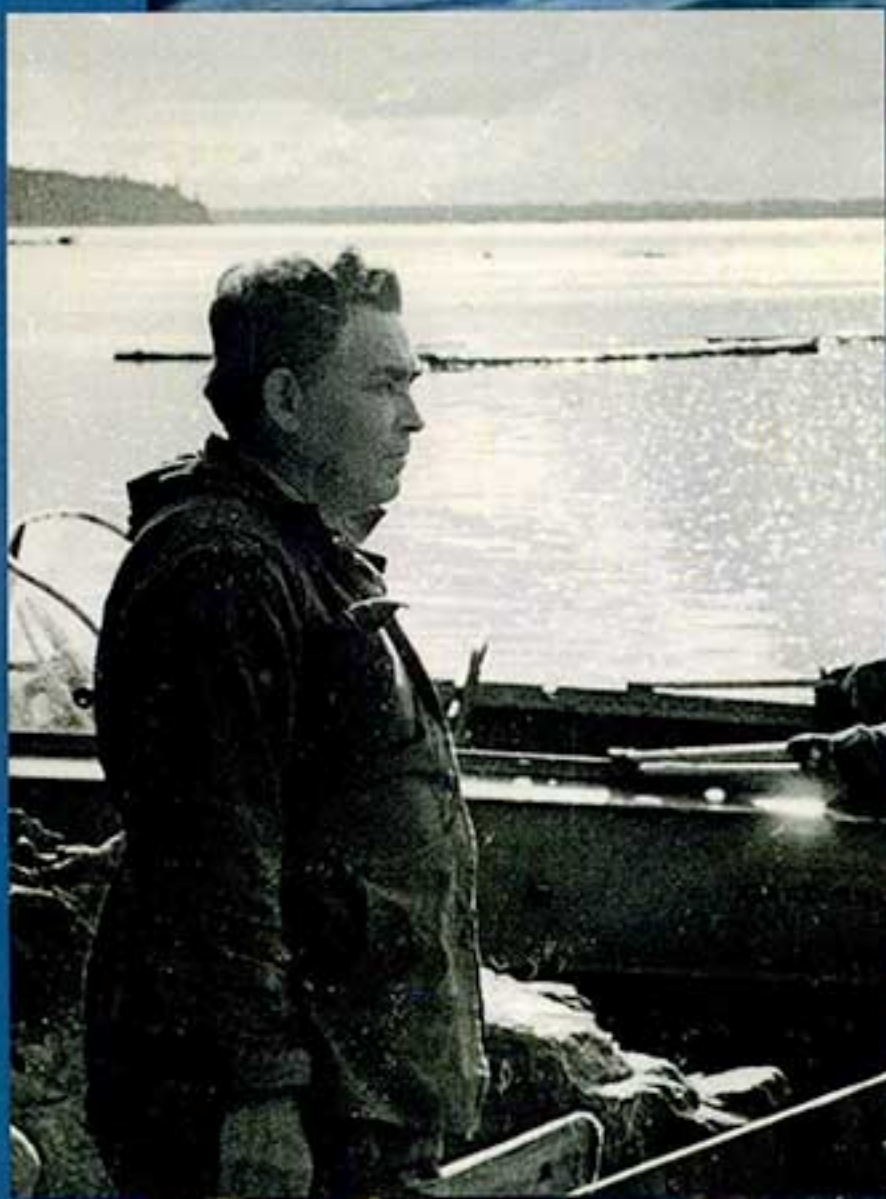
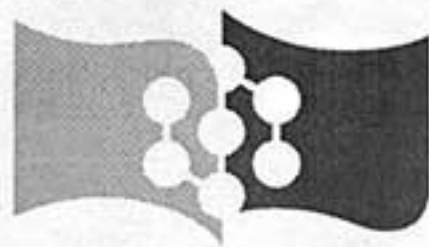




Сибирский самородок

Министерство образования и науки Российской Федерации
Сибирский федеральный университет

Российская академия наук
Институт биофизики СО РАН



СИБИРСКИЙ САМОРОДОК

Красноярск • 2013



Людмила Хрусталёва

Руководитель
мемориального
музея академика
Л. В. Киренского
КНЦ СО РАН

Действительный член Академии наук СССР, доктор физико-математических наук, профессор Иван Александрович Терсков родился 11 сентября 1918 года в деревне Яново Новосёловского района Красноярского края. Отец, Терсков Александр Николаевич, крестьянин по происхождению, в течение 42 лет работал в Енисейском пароходстве капитаном, водил суда по Енисею, особенно хорошо знал своенравную Ангару, с её порогами и шиверами. Хранительницей дома была мать, Феоктиста Александровна, которая обладала живым природным умом, была общительной и не лишённой чувства юмора.

В 1934 году Иван Александрович поступил в Красноярский строительно-монтажный техникум. Но уже в январе 1935 года перешёл на курсы подготовки в институт и в том же году стал студентом физико-математического факультета Красноярского педагогического института. Окончил институт в июле 1939 года, получив диплом с отличием, и при распределении был оставлен при институте в должности ассистента.

В ноябре 1939 года его призывают в ряды Советской армии для прохождения срочной службы. К началу Великой Отечественной войны он окончил курсы танкистов и был назначен командиром взвода 95-го танкового полка на Центральном фронте. После ранения и лечения в госпитале, в июле 1945 года демобилизовался, вернулся в Красноярск и выбрал местом работы кафедру физики в Красноярском медицинском институте.

Почему он выбрал не педагогический, а медицинский институт? Может быть, потому, что в 1941 году в окружении, раненый, попал в плен и прошёл кромешный ад лагеря военнопленных. Чудом остался жив. Бежал. Пережил государственную проверку в фильтрационных лагерях и продолжил войну командиром взвода 21-го штурмового батальона Первого Прибалтийского

фронта. В 1944 году был снова ранен, контужен и вернулся с фронта инвалидом II группы. Мало кто знал, кроме очень близких людей, что он вернулся с той войны с одним лёгким.

Из воспоминаний Иосифа Исаевича Гительзона: «С первых научных шагов Иван Александрович проявил самостоятельность. Школа Леонида Васильевича Киренского занималась магнитными явлениями, ассистент Терсков избрал для себя оптику. Киренский благословил его самостоятельное начинание без ревности, столь частой у основателей научных школ. Так началась работа Терскова в науке, тогда ещё ассистента мединститута».

В медицинском институте Иван Александрович читал лекции по физике, разрабатывал практикумы и руководства к ним. Ценной особенностью его лекций являлось изложение проблем медицинской и биологической наук на высоком физико-математическом уровне. Занимаясь научно-исследовательской работой по применению спектрофотометрии в биологии, он создал оригинальный спектрофотометр для видимой области спектра. В 1940-е годы в мире появились первые такие приборы, а у нас в стране регистрирующий спектрофотометр Терскова долгие годы был единственным. Первым объектом спектрофотометрического исследования была избрана кровь: эритроциты и содержащийся в них гемоглобин. Было установлено, что организм с высокой степенью точности регулирует состав эритроцитов, поддерживая его на необходимом для жизненного цикла уровне, что в организме заложен большой резерв мощности воспроизводства элементов крови, необходимый при «аварийных» ситуациях. Работы по спектральному анализу гемоглобина, которые были начаты на кафедре физики в медицинском институте Терсковым, позволили позднее выявить основные закономерности управления этой системой. А для практических целей им был разработан эритрогеметр — прибор для определения количества гемоглобина и числа эритроцитов, который серийно выпускался отечественной промышленностью с 1960 года, пока не уступил место современным образцам.

Качественный состав красных кровяных клеток не удавалось раскрыть методами микроскопии, но оказалось возможным ис-

следовать состояние эритроцитов, используя закономерность их распределения по стойкости к слабому раствору кислоты. В любой момент жизни организма совокупность всех его эритроцитов представляет разнородную по возрасту и состоянию популяцию. Поэтому для выяснения вопроса о конкретной связи стойкости эритроцита с его состоянием, необходимо эритроциты исследовать не в общей массе, а дифференцировать их по стойкости. Распределение эритроцитов по стойкости в исследуемой крови в зависимости от условий называется эритрограммой. Разработанный в 1950-е годы И. А. Терсковым и И. И. Гительзоном (все работы по крови были начаты вместе с И. И. Гительзоном) метод эритрограмм позволил выявить за внешней однородностью эритроцитов их закономерное распределение по свойствам. Метод получил распространение при физиологических и медицинских исследованиях как в СССР, так и за рубежом.

В 1952 году Иван Александрович успешно защитил диссертацию на соискание учёной степени кандидата физико-математических наук (по теме «Саморегулирующий фотоэлектронный спектрофотометр и его применение для анализа крови»). После защиты диссертации он возглавил кафедру физики Красноярского мединститута, где позднее им была создана спектрофотометрическая лаборатория.

Работая в медицинском институте, Иван Александрович не терял связи с мединститутом (читал там лекции по астрономии), а главное, с Леонидом Васильевичем Киренским, помогая ему воплощать в жизнь идею создания физического института в Красноярске. Важной вехой в развитии академической науки в Красноярске явился 1956 год. В этом году был открыт Институт физики АН СССР, директором которого был утверждён Л. В. Киренский. Три научных направления: магнетизм, молекулярная спектроскопия и биофизика — составили основу исследований института. Лабораторию биофизики, созданную на базе спектрофотометрической лаборатории медицинского института, возглавил И. А. Терсков. Не обошлось без курьёзов. Когда составлялся проект лаборатории биофизики, авторы проекта ограничились рабочим помещением всего в три комнаты

и дополнительными штатами из шести лаборантов. «Дорогие мои, — сказал им Леонид Васильевич, — всё нужно пересмотреть. Только так, чтобы от этих смехотворных масштабов и воспоминаний не осталось!» Это был урок на всю жизнь! Работы, начатые в медицинском институте, продолжались в стенах Института физики. Была выполнена крупная серия работ по кинетике процесса гемолиза — изучена динамика эритрона у животных и человека в норме и в случаях некоторых патологий. Широкую известность получили работы по исследованию динамики системы красной крови при лучевой болезни. Обнаружена и исследована реакция последствия в облучённых эритроцитах. Велись работы по выяснению динамики в эмбриональном и постэмбриональном развитии млекопитающих. В лаборатории биофизики обнаружена гетерогенность физико-химических свойств гемоглобина и её связь с возрастом эритроцита.

Лаборатория биофизики быстро росла и количественно, и качественно. Очевидно, сказался характер и сила личности Ивана Александровича. Её, казалось, разнородный коллектив был удивительно единым в своём устремлении, и этим единством и слаженностью во многом определялось стремительное развитие лаборатории. Она была первой лабораторией института, в которой начался естественный процесс выделения отдельных научных направлений в самостоятельные лаборатории, процесс, который потом стал основой развития и роста института в целом. За сравнительно короткий срок в лаборатории биофизики, при поддержке Л. В. Киренского, Иван Александрович, будучи физиком, сумел организовать коллектив физиков, математиков, биологов, инженеров, врачей. Организованная в 1956 году лаборатория стала «мала» для численно выросшего научного коллектива и расширяющегося диапазона научных направлений, и в 1957 году на её базе создаётся отдел биофизики в качестве самостоятельного научного подразделения института. В состав нового отдела входят три лаборатории: биофизики, (зав. лабораторией — И. А. Терсков), фотобиологии (зав. лабораторией — И. И. Гительзон) и управляемого биосинтеза (зав. лабораторией — Г. М. Лисовский). Руководитель отдела — И. А. Терсков.

Самобытность в науке, порядочность и надёжность в отношениях с людьми — вот главные качества этого человека. Выбрав самостоятельно позиции в научном или в жизненном вопросе, он отстаивал их. Спорить с ним было трудно. И. И. Гительзон (с Иваном Александровичем их на всю жизнь связала общая работа и дружба) вспоминает: «Наш учитель Леонид Васильевич Киренский, исчерпав иногда все доводы в споре с Иваном Александровичем, говаривал, досадуя и одновременно любуясь своим учеником: „Вот глыбища, не свернёшь его“».

Продолжая работы по изучению поглощения и рассеяния света крупнодисперсными окрашенными частицами на примере эритроцитов, Терсков в 1958 году защитил диссертацию на соискание учёной степени доктора биологических наук (по теме «Спектрофотометрическое исследование крупнодисперсных окрашенных частиц биологического происхождения»). В 1959 году вышла из печати монография «Эритрограммы как метод клинического исследования крови», написанная совместно с И. И. Гительзоном. В 1960 году издан сборник «Биофизика, биохимия и патология эритроцитов», в 1961-м вышел второй выпуск, а в 1967 году — третий выпуск этого сборника. В них широко представлены материалы по разработке методов и результаты исследования системы красной крови, выполненные Иваном Александровичем в соавторстве с сотрудниками лаборатории биофизики и врачами-клиницистами. Уже летом 1959 года институтом было организовано Всесоюзное совещание по вопросам биохимии, биофизики и патологии эритроцитов. Значительную часть докладов составляли работы лаборатории биофизики.

Исследования, начатые И. А. Терсковым и И. И. Гительзоном в медицинском институте, позволили сформулировать проблему управления биологическими системами на разных уровнях их организации. Например, отправная точка целого направления — параметрическое управление биосинтезом одноклеточных в интенсивной культуре с помощью физико-технических устройств — была сформулирована Терсковым в работе, опубликованной в трудах Сибирского технологического института ещё в 1957 году, а реализовано позднее, при создании замкнутых биологических систем, с размахом, который говорит о неза-

урядном даре предвидения Ивана Александровича. Он расширил круг объектов и перенёс внимание на популяции одноклеточных организмов. В системе красной крови изучается клеточная популяция, находящаяся в стационарном состоянии, как бы в непрерывной культуре, поддерживаемой организмом. Для популяции одноклеточных организмов непрерывная культура создаётся искусственно и поддерживается техническими регуляторами. Такая система, состоящая из биологического «рабочего тела» и технических регуляторов, снабжённая датчиками состояния клеток для обеспечения обратной связи с исполнительными устройствами, является аналогом природных систем и позволяет экспериментально изучать их фундаментальные свойства. Это направление получило название управляемого биосинтеза.

Внимание учёных привлекла быстро размножающаяся одноклеточная водоросль хлорелла, обладающая набором полезных свойств. В 1960 году, когда в институте начинались работы с хлореллой, реально существовали лишь колбочковая лабораторная культура да ряд установок прудового типа под открытым небом в Японии и США. Институт физики избрал в этом направлении ключевую позицию — разработку специальных установок для выращивания водорослей и методов автоматического контроля и управления условиями биосинтеза. Под руководством Бориса Григорьевича Коврова были сконструированы и изготовлены культиваторы для получения биомассы, изготовлена и запущена в работу установка «Биостенд», предназначенная для исследования процессов высокоинтенсивного биосинтеза автотрофных и гетеротрофных микроорганизмов (водоросли, бактерии, дрожжи, светящиеся бактерии и т. д.) при контролируемых и управляемых условиях. Установка позволила проводить широкий экспериментальный поиск оптимальных условий жизни и роста различных видов гетеротрофов. Появилась возможность управлять не только скоростью роста, но и качественным составом генерируемой биомассы. Установка позволяла измерять и регистрировать содержание водорода, аммиака, метана, сероводорода. Подбором питательной среды удалось в непрерывной культуре трансформировать состав хлореллы, изменяя в широких пределах соотношение белков и углево-

дов. Удалось обеспечить устойчивый во времени непрерывный процесс биосинтеза, в десятки раз поднять его продуктивность. Непрерывность биосинтеза открывала огромные потенциальные возможности метода, способного революционизировать существующие способы получения биомассы, сделать этот процесс индустриальным.

Результаты работ по управляемому биосинтезу опубликованы в сборниках, выпущенных отделом биофизики: «Управляемое культивирование микроводорослей» (1964), «Проблемы управляемого биосинтеза и биофизики популяций» (1965), «Управляемый биосинтез» (1966), «Непрерывное управляемое культивирование микроорганизмов» (1967), «Проблемы создания замкнутых экологических систем» (1967) и др.

И. А. Терсков был одним из организаторов проводившихся в Красноярске Всесоюзных совещаний и школ по управляемому биосинтезу и физике популяций (1965, 1969, 1973, 1977, 1979, 1981).

Следует особо сказать о том, что каждое из начинаемых Терсковым научных направлений приводило к серьёзным, фундаментальным исследованиям. Он очень внимательно относился к людям, умел разглядеть в человеке «искру божью», поэтому каждый из его учеников и последователей становился лидером направления, которым занимался, что на многие годы определяло главные задачи исследований целых коллективов. Это Б. Г. Ковров, Г. М. Лисовский, Ф. Я. Сидько, Е. А. Ваганов и многие другие. Кроме того, научная и «человеческая» атмосфера в руководимом им отделе биофизики, а затем и в Институте биофизики отличалась и высокими требованиями к выполняемой работе, и дружескими отношениями между сотрудниками. Иван Александрович был всегда доступен как для научного сотрудника, так и для лаборанта.

Огромное внимание уделял Иван Александрович разработке метода и технике непрерывного культивирования водородных бактерий как источника высокобелкового продукта. В институте была создана уникальная полупромышленная установка для получения бактериальной массы, в научных учреждениях и хозяйствах организованы испытания пищевых и кормо-

вых качеств водородных бактерий. Все эти разработки, а также научно-техническая и конструкторская база отдела позволили И. А. Терскову поставить интегральную задачу — создание замкнутой биологической системы жизнеобеспечения человека. Задача из области космической биологии. Она встала остро после полёта Ю. А. Гагарина в космос. Было понятно, что искать решение этой задачи придётся вначале на Земле. Идея была поддержана самым высоким авторитетом — академиком С. П. Королёвым. Молодой коллектив решительно взялся за её выполнение. Учёные сделали вывод, что именно через управление биосинтезом и можно прийти к созданию оптимальных автономных систем жизнеобеспечения отдельного человека или целого экипажа. Эти проблемы решались в масштабах советской космической программы рядом научных учреждений страны, в том числе Институтом физики Сибирского отделения Академии наук СССР.

В 1963 году в отделе биофизики начались исследования по созданию замкнутых систем жизнеобеспечения на основе биологического круговорота веществ. Построены и испытаны три системы, каждая последующая была существенным шагом вперёд по сравнению с предыдущей. Это было время творческого подъёма всех сотрудников отдела. Иван Александрович так сумел организовать работу, что участие в ней стало честью для всех.

В 1967 году в Институте физики проводились разработка, конструирование и строительство нового уникального экспериментального биолого-технологического комплекса БИОС-3, предназначенного для решения задач, направленных на воспроизводство пищи в замкнутой биологической системе жизнеобеспечения. Он представлял собой гермокамеру, разделённую на отсеки. В одном из них располагались культиваторы, в двух других — фитотроны (для растений). Четвёртый отсек — помещение для трёх испытуемых, снабжённое всем необходимым оборудованием для длительного пребывания. Самый продолжительный эксперимент в БИОС-3 длился шесть месяцев. Газо- и водообмен в системе обеспечивались работой реакторов с хлореллой или, на другом этапе, конвейерной культурой

сельскохозяйственных растений. Конвейер давал людям пищу (хлеб, картофель, помидоры, огурцы, редис), 42 квадратных метра площади обеспечивали трёх человек пищей на одну треть, остальная часть (главным образом продукты животного происхождения) бралась вакуумно высушенной.

Принципиальным отличием этой системы от всех ранее испытанных у нас в стране и за рубежом являлась её автономность: все технологические процессы переданы внутрь системы и управлялись живущим в нём экипажем. Извне система снабжалась только энергией, а от неё отводилось тепло.

Эта система в 1968 году рассматривалась на XIX конгрессе Международной астронавтической федерации как один из возможных прототипов биологической системы обеспечения жизнедеятельности на новом этапе космической деятельности людей — на этапе длительных экспедиций в космос. Это было мировое признание исследований красноярских биофизиков.

В 1968 году Иван Александрович был избран членом-корреспондентом АН СССР, в этом же году он принимает предложение директора института Л. В. Киренского стать его заместителем. При невероятной загруженности И. А. Терскова добавилась ещё и административная работа. Наряду с этим он принимает активное участие в организации Красноярского университета.

1969 год для Красноярска и красноярской науки отмечен знаменательным событием: 1 января филиал Новосибирского университета, который был открыт в Красноярске в 1963 году, был преобразован в самостоятельный вуз — Красноярский государственный университет. 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.

В ноябре 1969 года не стало организатора красноярской академической науки, основателя Института физики СО АН СССР и его первого директора, организатора Красноярского университета Леонида Васильевича Киренского. Он умер в Москве от

инфаркта, неожиданно для всех. Это трагическое известие было большим горем для всего коллектива института. Вспоминает академик К. С. Александров: «Вскоре после похорон, на которые собралось множество знавших его людей, руководителей края и Академии наук, соратников и учеников, встретились его заместители: Иван Александрович Терсков, Арнольд Геннадьевич Лундин и я, — решить, кому из нас становиться директором института. Безо всяких споров было решено, что директором должен стать И. А. Терсков, имевший высокий статус члена-корреспондента АН СССР. Это решение было, несомненно, правильным, особенно из-за всегда непростых взаимоотношений „сметрополией“ — Сибирским отделением АН, его Президиумом и службами. Как тогда шутили: „Человек в Академии наук начинается с члена-корреспондента“. Это было непростое решение для Ивана Александровича — принять руководство институтом с таким большим количеством научных направлений, руководить институтом после Киренского, имевшего непререкаемый авторитет не только среди сотрудников института, но и среди руководителей города и края». В январе 1969 года И. А. Терсков был назначен вначале исполняющим обязанности директора, а затем и директором Института физики.

Каждый учёный мыслит по-своему. Направление мыслей крупных учёных вообще слабо предсказуемо. Так и Иван Александрович Терсков. Уже на полную мощность работал крупнейший отдел биофизики (около 300 человек), работы признаны в стране и за рубежом, а мысли ищут новые пути изысканий. В начале 1970-х Иван Александрович увлёкся проблемой биологического времени, а через неё — проблемами познания закономерностей роста организмов. Так родилось ещё одно направление исследований — биофизика процессов роста организмов. Он предложил своё решение проблемы. Идея состояла в том, чтобы исследовать рост на долгоживущих организмах, имеющих «запоминающие» структуры (например, годовые кольца деревьев). Анализируя их физическими методами, можно не только восстановить характер и скорость роста в разные моменты времени, но и выявить причины, которые тормозят или ускоряют рост. Для воплощения этой идеи были разработа-

ны новые физические установки, созданы новые методы исследований, а затем организована лаборатория.

Иван Александрович почти каждое лето по несколько месяцев проводил в экспедициях. Это не только наследственная любовь к природе, переданная ему отцом, но и отчасти долг учёного-биофизика — посвятить часть своего времени исследованию природы Сибири. Экспедиционные исследования академика — это особая часть его жизни, полная идей и оригинальных решений. Вот только один пример — ультрафиолетовые ловушки для насекомых. Они созданы, испытаны в экспедициях по Сибири, Алтаю, Дальнему Востоку. Благодаря таким ловушкам решены некоторые задачи систематики, распространения, фенологии насекомых. С их помощью можно наловить насекомых для различных исследований.

Институт физики к концу 1970-х годов насчитывал более 1 000 сотрудников; в состав института входила 21 лаборатория, где проводились исследования по магнетизму, спектроскопии, кристаллофизике; функционировал мощный теоретический отдел. Как было сказано выше, отдел биофизики бурно развивался. Увеличивалось количество сотрудников, расширялась тематика научных направлений отдела. И вместе со своими коллегами Иван Александрович ставит вопрос перед Сибирским отделением Академии наук о выделении отдела биофизики в Институт биофизики СО АН СССР. В 1981 году такой институт был образован. Первым его директором был назначен И. А. Терсков, в то время уже признанный глава школы сибирских биофизиков, работы которого были известны не только в стране, но и за рубежом.

Нобелевский лауреат Виталий Лазаревич Гинзбург когда-то высказал мнение, что об учёном следует судить не только по воспоминаниям, но и по его научным трудам, которые представляют нечто объективное, оставшееся от человека. Так вот, совместно с сотрудниками И. А. Терсковым опубликовано свыше 350 научных работ, девять монографий, получено пять авторских свидетельств по результатам исследований проблем управляемого биосинтеза, биофизики популяций и биоспектрофотометрии.

Среди его учеников 48 кандидатов и восемь докторов наук. Многочисленные работы Ивана Александровича получили признание мировой научной общественности. Признание достижений красноярской биофизической школы выразилось в избрании И. А. Терскова в 1968 году членом-корреспондентом, а в 1981 году — действительным членом Академии наук СССР. Он награждён орденами Октябрьской Революции, Трудового Красного Знамени, Красной Звезды, Отечественной войны I степени и семью медалями. Признанием достижений отдела биофизики служит приглашение учёных на международные конференции, конгрессы и симпозиумы. Назовём только некоторые: II Всемирный конгресс по биофизике (Франция, 1965), IV фотобиологический конгресс (США, 1968), XIX конгресс Международной астронавтической федерации (США, 1968), IV Международный симпозиум по непрерывному культивированию микроорганизмов (Чехословакия, 1968), VIII Международный симпозиум по космической науке и технике (Япония, 1968), XX конгресс Международной астронавтической федерации (Аргентина, 1969), III биофизический конгресс (Вена, 1966), X Международный Тихоокеанский конгресс (Гонолулу, 1961), VII Международный симпозиум по биотехнологии (ГДР, 1980), конгресс по фотобиологии (Франция, 1980) и др.

За свою долгую жизнь в науке академик И. А. Терсков занимался многими проблемами. Некоторые из них, по нынешней классификации, могут считаться фундаментальными, другие — прикладными. Но при всей условности такого деления, какой бы проблеме он ни отдавал своё время и энергию, в конечном итоге её решение всегда имело не только важное научное значение, но и заметный экономический (как тогда говорили «народно-хозяйственный») или социальный эффект.

Рассказ об Иване Александровиче будет неполным, если хотя бы вкратце не остановиться на его научно-организационной и общественной деятельности. Он являлся членом Объединённого Учёного совета по биологическим наукам СО АН СССР и ряда научных советов Академии наук, много лет возглавлял редакцию журнала «Известия СО АН СССР» (серия

«Биологические науки»), был членом редакционных советов журналов «Биофизика», «Космическая биология и медицина». После кончины Л. В. Киренского в течение многих лет возглавлял Красноярский краевой Комитет Защиты Мира, будучи членом советского Комитета Защиты Мира. В качестве заместителя председателя краевого общества «Знание» вёл большую работу по популяризации достижений науки.

Годы военного лихолетья, тяжёлые ранения и плен, а в мирное время до фанатизма напряжённая работа подорвали его здоровье. В 1984 году внезапный удар болезни, лишивший его возможности непосредственно участвовать в работе, он встретил со стойкостью фронтовика. Его не стало летом 1989 года.

И сегодня ученики и последователи академика И. А. Терскова развивают его идеи, многие из которых реализуются и в интересах нашего края.