Из истории фундаментальной науки и инноваций. Вторая половина XX века

И.В.Дианова-Клокова, ОНИР ГИПРОНИИ РАН, Москва
Д.А.Метаньев, ОНИР ГИПРОНИИ РАН, Москва

Во второй половине XX века научные исследования из сферы деятельности одиночек превратилась в важную государственную задачу. Во всем мире роль и социальное значение науки возрастали. По подсчётам, на долю 50–70-х годов XX века приходится 2/3 всех сделанных человечеством открытий. В этот период значительно увеличились затраты на науку, что сделало её одной из решающих отраслей национальной экономики развитых стран.

Число занятых в научном производстве людей стало резко расти, в то же время этот рост опережался темпами роста технической вооружённости труда исследователей.

В СССР в рассматриваемый период наука развивалась в 2,5–3 раза быстрее, чем другие отрасли народного хозяйства. Стране требовалось развернуть исследования в ряде новых научных направлений, ускорить инновационные процессы – освоить новые технологии, создать новые отрасли техники и промышленности. Советские учёные решили такие сложнейшие научно-технические проблемы, как овладение энергией атомного ядра, проникновение в космос, поиск средств переработки информации. Новые задачи встали перед фундаментальными исследованиями, которые были сосредоточены в Академии наук СССР.

В статье приводятся данные о структуре и формах организации фундаментальных исследований в стране, численности кадров Академии, основных направлениях исследований; перечислены главные достижения советской науки, полученные в этот период и отмеченные Нобелевскими премиями.

Отмечается, что одним из важнейших условий развития советской науки являлось формирование материальной базы – строительство научных центров, зданий институтов, создание специальных научно-исследовательских установок.

В статье приводятся графики, схемы и фотографии, иллюстрирующие рассмотренный период развития отечественной фундаментальной науки.

Ключевые слова: фундаментальная наука, инновации, Академия наук, показатели, направления исследований, территориальное развитие, регионы науки, архитектурно-пространственная инфраструктура.

From the History of Fundamental Science and Innovation. The Second Half of XX Century

I.V.Dianova-Klokova, ONIR GIPRONII RAN, Moscow
D.A.Metanyev, ONIR GIPRONII RAN, Moscow

In the second half of the twentieth century, scientific research from the sphere of activity of individuals has become an important task of the state. Throughout the world, the role and social importance of science increased. According to estimates, the share of 50–70-ies of XX century accounts for 2/3 of all discoveries made by mankind. During this period, the cost of science significantly increased, making it one of the decisive sectors of the national economy of developed countries.

The number of people employed in scientific production began to grow sharply, at the same time, this growth was ahead of the growth rate of technical armament of researchers.

In the USSR during the period under review, science developed 2,5–3 times faster than other sectors of the economy. The country needed to expand research in a number of new scientific areas, accelerate innovation processes – to learn new technologies, to create new branches of technology and industry. Soviet scientists have solved such complex scientific and technical problems as mastering the energy of the atomic nucleus, penetration into space, introducing information processing. New challenges faced fundamental research, which were concentrated in the Academy of Sciences of the USSR.

The article presents data on the structure and forms of organization of fundamental research in the country, the number of staff of the Academy, the main directions of research; lists the main achievements of Soviet science received during this period and awarded the Nobel prize.

It is noted that one of the most important conditions for the development of Soviet science was the formation of the material base – the construction of research centers, buildings of institutions, the creation of special research facilities.

The article presents graphs, diagrams and photographs illustrating the considered period of development of the national fundamental science.

The material is intended for designers, researchers, students and teachers of architectural Universities.

Keyword: fundamental science, innovation, Academy of Sciences, indicators, research areas, territorial development, regions of science, architectural and spatial infrastructure.

Наука – один из решающих факторов
в формировании нашего образа жизни
и один из основных определителей
нашего будущего»
М. Голдсмит, А. Маккей

Подъём экономики после Второй мировой войны привёл к расцвету науки во всём мире, в том числе и в нашей

стране. В первые послевоенные годы произошёл прорыв в двух важнейших научно-технических областях – атомной и космической. Научные исследования из сферы деятельности одиночек превратилась в важную государственную задачу.

Джон Десмонд Бернал – известный английский ученый, физик и социолог науки, основатель науковедения, впервые исследовал роль науки в общественных процессах и её влияние на общественное развитие. В 1939 году он опубликовал книгу «Социальная функция науки», в которой рассмотрел вопрос о месте науки в современном обществе [5]. В 1956 году Бернал опубликовал книгу «Наука в истории общества», где отмечал возрастающие роль и социальное значение науки [1]. Общество поверило во всемогущество науки, произошли серьезные изменения внутри самой научной деятельности (рис. 1). По подсчетам, на долю 50–70-х годов в мире приходится 2/3 всех сделанных человечеством открытий [2].

В этот период значительно возросли затраты на науку. Расходы на её развитие увеличивались в несколько раз быстрее, чем рос общий национальный продукт развитых стран. Наука XX века нуждалась во всё возрастающих капитальных вложениях. Прав был Д. Прайс, утверждая, что национальные затраты человеческой энергии и денег на науку неожиданно сделали её одной из решающих отраслей национальной экономики [5].

С 1939 года ассигнования на науку и объёмы научных исследований превысили почти в три раза всё то, что делалось в науке за всю предыдущую историю человечества [6].

Резко возрастало число занятых в научном производстве людей. К середине XX века их численность почти на порядок превышала суммарную численность учёных всех предшествующих поколений. Если население мира удваивалось каждые 30–40 лет, то число учёных в высокоразвитых странах удваивалось раз в восемь-десять лет, и этот период сокращался; при этом рост абсолютной численности людей, занятых научной работой, в то время опережался темпами роста технической вооружённости труда исследователей [6].

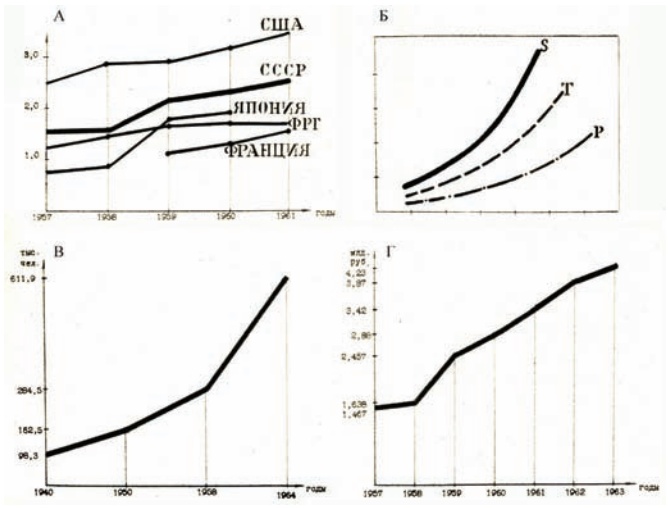


Рис. 1. Основные показатели развития науки во второй половине XX века [6]: А – рост затрат на научно-исследовательские работы (в процентах от общего национального продукта, 1957–1961 годы); Б – классическая триада: наука (S) – техника (Т) – производство (Р), сопоставление темпов развития; В – рост численности научных сотрудников в СССР; Г – ассигнования на научные исследования в СССР

По мнению Президента Академии наук УССР Б. Е. Патона, высказанному в 1965 году, «оснащённость научных учреждений и их экспериментальных баз должна быть по крайней мере на два порядка выше, чем в цехах промышленных предприятий». Такое соотношение должно было обеспечить необходимое опережение научных работ по отношению к уровню, достигнутому производством [6].

Активное развитие науки достигло крупнейших масштабов в мировом сообществе (см. рис. 1). В СССР наука развивалась в то время в 2,5–3 раза быстрее, чем другие отрасли народного хозяйства. В середине 70-х годов прошлого века в нашей стране насчитывалось более 5000 научных организаций.

Наука стала самой престижной и уважаемой сферой деятельности, поддержка науки являлась приоритетной государственной программой. Среди других отраслей народного хозяйства развитие науки опережало и технику, и производство. В 1961 году на Всесоюзном совещании научных работников докладчик М.В. Келдыш отмечал: «…необходимо, чтобы наша техника развивалась быстрее, чем растёт тяжёлая промышленность, а естественные науки, образующие принципиальную основу технического прогресса и являющиеся главным источником наиболее глубоких технических идей, обгоняли бы темпы развития техники». Более широко эту мысль выразил в своём выступлении А.Н. Косыгин: «При всей сложности и многообразии взаимосвязей науки и техники с материальным производством очевидно, что для всестороннего развития материального производства темпы развития техники должны превосходить темпы роста производства, а наука должна развиваться быстрее, чем развивается техника» [6].

Этот подход был обусловлен специфически важной ролью, которую в тот период играли фундаментальные естественные науки в общем научно-техническом прогрессе [4].

Советские учёные решили такие сложнейшие научно-технические проблемы, как овладение энергией атомного ядра, проникновение в космос, средства переработки информации. Научный потенциал ещё довоенных лет, концентрация усилий на важнейших исследовательских, а также инновационных задачах (в то время называемых внедрением научных результатов в практику) позволили учёным в сжатые сроки решить научно-технические проблемы, имевшие жизненно важное значение прежде всего для укрепления обороноспособности. В то время наукой руководили великие «три К» – Келдыш, Королёв, Курчатов.

Советская наука преодолела некоторое отставание в атомной области, и уже в 1954 году под руководством И.В. Курчатова была введена в строй первая в мире промышленная атомная электростанция.

В области космонавтики отечественная наука с самого начала заняла лидирующее положение. Запуск в 1957 году

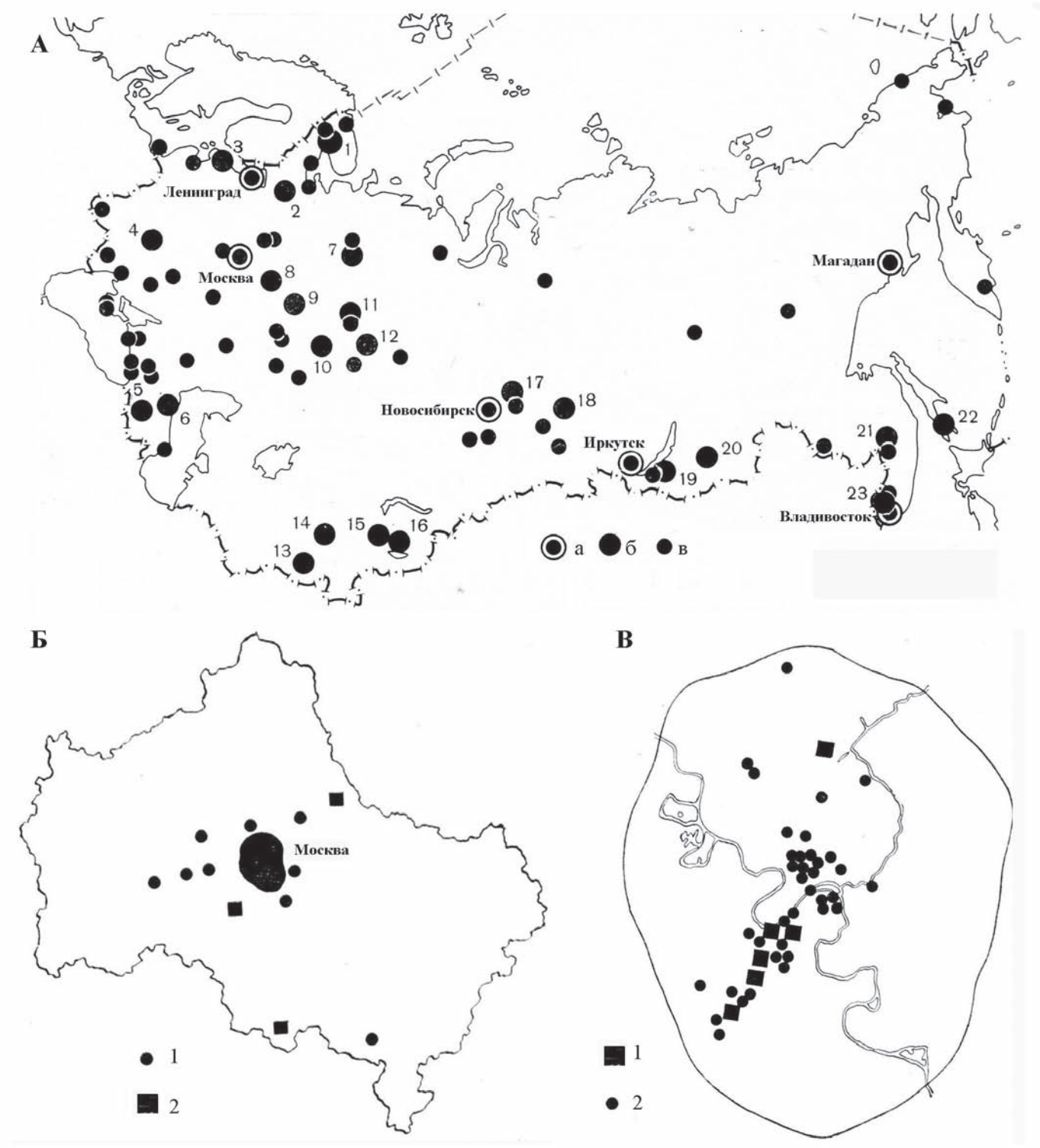


Рис. 2. Схема размещения научных учреждений Академии наук (1975) [7; 9]. На территории СССР (А): а – города, в которых размещаются развитые комплексы научных учреждений, окружённые сетью учреждений за пределами города; б – города с внутригородскими комплексами научных учреждений; в – города и населённые пункты с отдельными научными учреждениями; 1 – Апатиты, 2 – Петрозаводск, 3 – Таллинн, 4 – Киев, 5 – Тбилиси, 6 – Махачкала, 7 – Сыктывкар, 8 – Горький, 9 – Казань, 10 – Уфа, 11 – Пермь, 12 – Свердловск, 13 – Душанбе, 14 – Ташкент, 15 – Фрунзе, 16 – Алма-Ата, 17 – Томск, 18 – Красноярск, 19 – Улан-Удэ, 20 – Чита, 21 – Хабаровск, 22 – Ново-Александровск, 23 – Уссурийск; на территории Московской области (Б): 1 – города и населённые пункты с отдельными учреждениями; 2 – города – научные центры с тремя и более учреждениями; в Москве (В): 1 – крупные научные зоны, сосредотачивающие несколько учреждений; 2 – участки отдельных учреждений

первого в мире искусственного спутника Земли и полет Ю.А. Гагарина стали возможны благодаря работам многих научных коллективов, в том числе возглавлявшихся С.П. Королёвым, М.В. Келдышем, В.П. Барминым, А.Ф. Богомоловым, В.П. Глушко, В.И. Кузнецовым, Н.А. Пилюгиным.

Первые в стране электронно-вычислительные машины были созданы группой специалистов под руководством С.А. Лебедева.

Стране требовалось развернуть исследования в ряде новых научных направлений, ускорить инновационные процессы – освоить новые технологии, создать новые отрасли техники и промышленности. И, конечно, новые задачи встали перед фундаментальными исследованиями, которые были сосредоточены в Академии наук СССР [10].

Академия наук строилась по научно-отраслевому и территориальному принципу и включала отделения по областям и направлениям науки и региональные отделения, которые объединяли учёных, работающих в научных учреждениях данного региона страны, а также региональные научные центры. В составе Академии – научные центры, НИИ, лаборатории, обсерватории, станции, ботанические сады, суда научно-исследовательского флота, библиотеки, издательство, архивы, музеи, научные экспедиции, опытные производства и др. учреждения (всего более 400) (рис. 2).

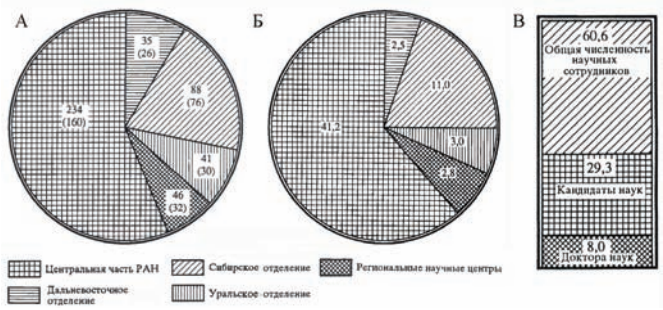


Рис. 3. Российская Академия наук (на начало 1994 года) [10]: А – число научных учреждений (институтов), Б – региональная структура научных кадров, тыс. человек, В – научные кадры, тыс. человек



Рис. 4. Главное здание Академии наук на Воробьёвых горах в Москве

В институтах и других научных учреждениях Академии трудились более 135 тыс. человек, из них более 60 тыс. научных работников. В НИИ работало более 7000 докторов наук и около 30 тыс. кандидатов наук [9] (рис.3).

На 1 апреля 1994 года в Академии состояло 457действительных членов и 615 членов-корреспондентов.

Любопытны приведённые в начале 1960-х годов сведения о среднем возрасте научных сотрудников Академии наук – 38 лет. Средний возраст ученых Сибирского Отделения составлял примерно 33 года [6].

Для обеспечения научной деятельности Академия имела здания и сооружения (рис. 4), оборудование, приборы, транспортные средства, средства связи, имущество, обеспечивающее социальные потребности работников – жилой фонд, поликлиники, больницы, санатории, дома отдыха, пансионаты, гостиницы и др.

Президиум Академии создал служебный аппарат, куда входили научно-организационные и финансово-экономические управления, управление проектированием капитального строительства, внешних связей и другие подразделения.

Высшим органом управления Академией на основе демократических принципов является Общее собрание, состоящее из действительных членов и членов-корреспондентов, а также научных сотрудников, делегированных научными учреждениями.

В составе Академии три региональных отделения – Сибирское, Уральское, Дальневосточное. Первым региональным отделением стало Сибирское, созданное в 1957 году. В него входили: Бурятский, Иркутский, Кемеровский, Красноярский, Новосибирский, Томский, Тюменский, Якутский научные центры. Созданный в 1957 году усилиями академиков М.А.Лаврентьева и С.А. Христиановича Новосибирский Академгородок стал передовым фронтом отечественной науки и важным очагом свободомыслия в СССР (рис. 5).

В конце 80-х годов в научных учреждениях Сибирского отделения – более 30 000 чел., в том числе более 11 000 научных работников. Уральское и Дальневосточное региональные отделения были созданы в 1987 году. Уральское отделение включало: Коми, Пермский, Удмуртский, Челябинский научные центры. В составе Дальневосточного отделения – 35 научных учреждений и 4 научных центра – Амурский, Камчатский, Северо-Восточный, Хабаровский.

Центральная часть Академии имела научные центры: Дагестанский, Казанский, Карельский, Кольский, Санкт-Петербургский (Ленинградский), Самарский, Саратовский, Уфимский.

Создан ряд городов науки. Под Москвой – научные городки Троицк, Черноголовка, Пущино, они специализированы в областях физики, химии, биологии (рис. 6, 7, 8).

Возникли такие формы организации научных исследований, как межотраслевые научно-технические комплексы, включающие отраслевые НИИ, академические институты и производственные предприятия. Эти комплексы объединяли учёных и производственников для решения на основе фундаментальных результатов исследований крупных межотрасле-вых проблем создания и освоения в производстве высокоэффективных видов техники, технологии и материалов (рис. 9). Для усиления взаимодействия академической науки с высшей школой, их интеграции при академических институтах создавались учебно-научные центры, кафедры университетов и вузов.

К концу 60-х годов возникли центры академической науки во всех союзных республиках. Это позволяло укреплять научную базу страны и развивать отдалённые территории (см. рис. 2).

Академия имела соглашения о научном сотрудничестве и обмене учёными с академиями наук и научными организациями более 70 стран. Международные научные связи занимали значительное место, получали развитие научные контакты с учёными из университетов и научных организаций многих зарубежных стран. Иностранными или почётными членами Академии избирались сотни иностранных учёных. Большое число российских учёных, пользующихся мировой известностью, избраны членами зарубежных академий, научных обществ и почётными докторами университетов. Академия наук активно включалась в деятельность международных научных организаций, принимала до 10 тысяч зарубежных учёных ежегодно. Примерно столько же учёных Академии командировалось в другие страны [10].

Фундаментальные исследования велись широким фронтом, охватывая практически все направления науки – от космоса до славяноведения. Структура Академии насчитывала 18 отделений, возглавляющих научные исследования разных направлений [10].

Вот краткие сведения о некоторых из них.

В математике в связи с расширением применения математических методов и современных вычислительных средств в



Рис. 6. Научный центр физических исследований. Город Троицк Московской области. Комплекс сооружений лаборатории фото-мезонных процессов Физического института



Рис. 5. Новосибирский Академгородок: А – проспект академика Лаврентьева, Б – здание общественного центра



Рис. 7. Ногинский научный центр. Город Черноголовка Московской области: А – здание административно-общественного центра; Б – Институт физики твёрдого тела (фрагмент)

науке, технике и других сферах, большое развитие получила вычислительная математика (рис. 10), сформировалось такое перспективное направление, как математическое моделирование, велись активные исследования в освоении космоса.

В области астрономии и астрофизики шли исследования звёздных систем и ядер галактик, эволюции звёздных скоплений, физики солнца, космической плазмы, солнечно-земных связей, планет; велись природноресурсные и экологические космические исследования, работы по космическому материаловедению, космической биологии. Астрономические наблюдения велись с помощью различных оптических телескопов, в том числе самого крупного – шестиметрового оптического телескопа БТА, уникального радиотелескопа РАТАН-600, с помощью приборов, вынесенных на орбиты спутников (рис. 11, 12).



Рис. 8. Научный центр биологических исследований. Город Пущино Московской области: А – институты научного центра, Б – Институт биологической физики



Рис. 9. Научно-исследовательский центр технологических лазеров. Город Шатура Московской области



Рис. 10. А – Вычислительный центр Академии наук СССР. Москва; Б – Математический институт им. В.А. Стеклова. Москва

В области ядерной физики велось создание крупных ускорителей заряженных частиц, что обеспечило новые возможности исследования ядра и элементарных частиц, изучение частиц сверхвысоких энергий, развивалась релятивистская ядерная физика. Велись работы по синтезу и изучению трансурановых элементов и другим направлениям ядерной науки и техники. Велись исследования в ряде направлений физики твёрдого тела, физики низких температур, оптики и радиофизики, механики, гидродинамики, машиноведения и проблем машиностроения, процессов управления, транспортных систем. Создавались разнообразные кристаллы для многих отраслей техники. Серьёзное развитие получили работы в области информатики, были созданы первые отече-

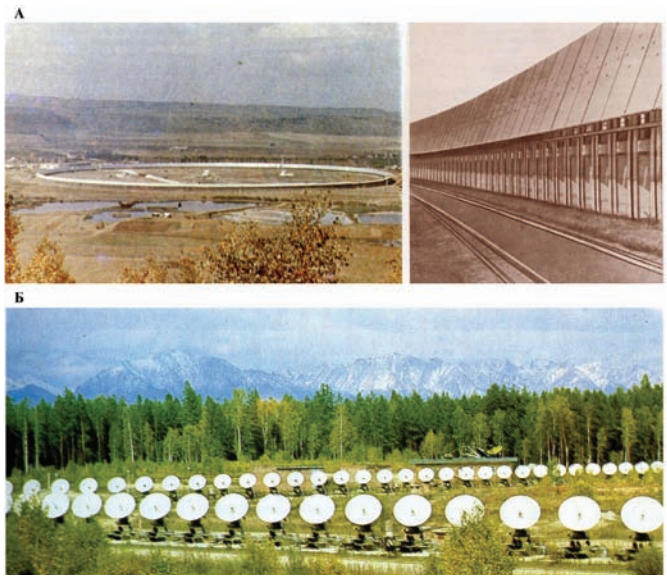


Рис. 11. А – специальная астрофизическая обсерватория. Кольцевой радиотелескоп РАТАН-600. Северный Кавказ: общий вид, участок кругового отражателя; Б – сибирский солнечный радиотелескоп. Предгорье Саян

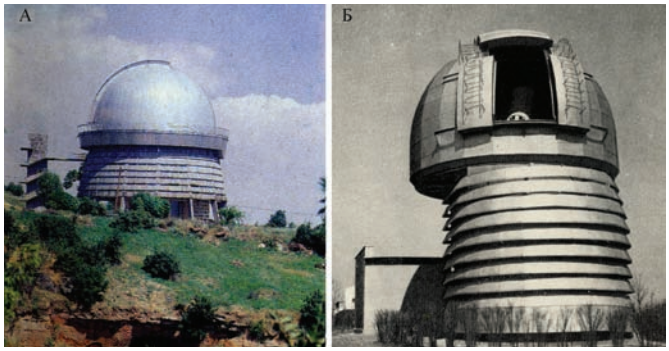


Рис. 12. А – специальная астрофизическая обсерватория. Большой азимутальный телескоп (БТА). Станица Зеленчукская; Б – башня РМ-700 ГАО АН СССР. Пулково Ленинградской области

ственные быстродействующие электронные вычислительные машины, в том числе БЭСМ-1 (1952), развивались машинные методы расчёта применительно к решению важнейших научно-технических проблем (рис. 13). Исследовались проблемы искусственного интеллекта, микро- и наноэлектроники.

В области энергетики изучались теплофизические и термодинамические свойства теплоносителей и рабочих тел, велись работы в областях электротехники и электроэнергетики, ядерной энергетики, комплексных проблем энергетики. Исследовались проблемы объединения энергетических систем в единую электроэнергетическую систему страны, проблемы передачи электроэнергии на большие расстояния (рис. 14).

Развивались традиции отечественных школ химической науки. Были достигнуты значительные успехи в органической химии и промышленном осуществлении органического синтеза, положено начало новому направлению химии элементоорганических соединений. Велись работы в области химической кинетики, теории горения и детонации; были разработаны эффективные методы получения конструктивных высокопрочных, жаростойких материалов и покрытий и других специальных материалов. Развивались такие направления исследований, как катализ, химия высоких энергий, фотографические процессы регистрации информации, электрохимия, коррозия и защита металлов, нефтехимия, химия углей, торфа и горючих сланцев, тонкий органический синтез, химия пищевых веществ, адсорбция и адсорбенты, хроматография, коллоидная химия, радиохимия, новые конструкционные материалы, теоретические основы химической технологии, физико-химические основы металлургических процессов, аналитическая химия, физико-химические основы полупроводникового материаловедения, химия высокочистых веществ, неорганическая химия, химическая технология природных и сточных вод и др. (рис. 15).

В биологических науках велись интенсивные исследования в области физико-химической биологии и биотехнологии; в результате исследований по генетической инженерии разработаны эффективные способы получения ряда важных лекарственных препаратов, витаминов и других физиологически активных веществ; были получены существенные результаты в исследованиях по клеточной инженерии растений, позволяющие создавать межвидовые гибриды и безвирусные линии сельскохозяйственных культур; осуществлялась широкая программа биосферных и экологических исследований; проводились исследования природы высшей нервной деятельности, мозга человека, механизмов передачи нервного импульса, физиологии питания, многих проблем прикладной физиологии; были разработаны новые методы сердечно-сосудистой хирургии, офтальмологии, травматологии.

Велись также исследования по направлениям: биоорганической химии, молекулярной биологии, биотехнологии, биофизики, биохимии, физиологии растений, микробиологии, структуры генома, биохимических основ хранения и переработки сельхозпродукции, регуляторов роста растений. В направлении общей биологии разрабатывались вопросы охраны и рационального использования животного и растительного мира, ихтиологии, леса, генетики и селекции, эволюции органического мира. Особое внимание обращено на охрану природы, сохранение биологического разнообразия, расширенного воспроизводства биологических ресурсов. Исследовались также вопросы физиологии мышления и эмоций,



Рис. 13. А – Физический институт им. П.Н. Лебедева. Москва; Б – Институт общей физики им. А.М. Прохорова. Москва



Рис. 14. Институт высоких температур АН СССР. Москва



Рис. 15. А – Институт нефтехимического синтеза им А.В. Топчиева, Б – Институт общей и неорганической химии им. Н.С. Курнакова. Москва



Рис. 16. А – Институт биоорганической химии им. М.М. Шемякина и Ю.А. Овчинникова. Москва; Б – Институт мозга человека им. Н.П. Бехтеревой. Санкт-Петербург

механизмы восприятия и поведения, механизмы управления двигательной деятельностью, нейротрансплантации, сенсорной физиологии (рис. 16).

В сфере наук о Земле были созданы тектонические, металлогенические и другие виды геологических карт для прогноза и поиска месторождений полезных ископаемых, прогнозирования сейсмичности и др. Важные результаты



Рис. 17. А, Б – Палеонтологический музей им. Ю.А. Орлова Института палеонтологии. Москва; В – институты океанологии, Дальнего Востока и Экономики. Москва



Рис. 18. Научно-исследовательское судно РАН «Академик Мстислав Келдыш»

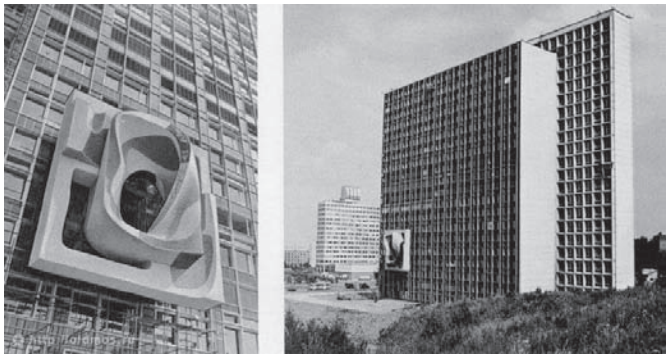


Рис. 19. Центральный экономико-математический институт. Москва

получены в изучении гравитационного поля и фигуры Земли, сейсмической активности на территории страны. Расширены пределы известной геологической истории. Изучение мирового океана привело к открытию глубинных противотечений, океанских вихрей, динамической структуры океана. Внесён существенный вклад в обеспечение сырьевой базы рыбной промышленности, в обоснование по охране живой природы океана (рис. 17). Велось изучение атмосферных процессов, создание научных основ прогнозирования погоды, проблем взаимодействия океана и атмосферы, определяющих климат и погоду на Земле. В области геологии разрабатывались: стратиграфия, палеонтология, литология, минералогия, нефтегазообразования, нефтегазоносность. Изучались сейсмические опасности, прогнозы землетрясений, прикладная геофизика, проблемы комплексного освоения недр, проблемы безопасности и экологически чистых технологий, добыча и переработка минерального сырья, месторождений нефти и газа. Разрабатывалась морская акустика, антропогенная экология. Изучались оптимальные условия функционирования водных и наземных экосистем, комплексная оценка водных ресурсов и основы их рационального использования и охраны, связанные с изменением климата проблемы. Разрабатывались меры повышения устойчивости сооружений и ландшафта и организации сельскохозяйственного производства в условиях вечной мерзлоты. Решению многих проблем и задач способствовало широкое использование экспедиционного академического флота, насчитывающего более ста судов (рис. 18). Ежегодно более 4000 учёных участвовало в морских экспедициях.

Существенно расширились исследования в области гуманитарных и социальных наук – экономики, философии, истории, филологии, социологии, направленные на всестороннее изучение проблем развития общества и связанных с ним изменений. В области истории значительное развитие получили этнография, славяноведение, востоковедение, антропология. Работы включали освещение проблем революций и реформ, власти и личности, народных масс и интеллигенции, представительных учреждений и политических партий. Исследовались роль и значение геополитических, природно-географических и национальных факторов в истории. В экономике велись исследования форм и методов управления многоукладной экономикой. Разрабатывались экономико-математическое моделирование, технологии анализа и прогнозирования общественных процессов, механизмы управления социально-экономическим развитием крупных городов (рис. 19). Изучались проблемы мировой экономики, политики и культуры зарубежных стран, тенденции мирового научно-технического, экономического и социально-политического развития, проблемы стратегической стабильности и преодоления кризисных ситуаций.

Велись работы в области литературоведения и языкознания. Изучались языки наций и народностей в составе страны, история мировой литературы, русской и российской литературы, проблемы русского языка и языков мира. Осу-

ществлялись большие работы по текстологии, библиографии, академическим изданиям, классикам русской литературы, выпускались словари и энциклопедии.

Во многих областях учёные Академии занимали лидирующее положение. За достижения, полученные в этот период развития отечественной науки, 21 наш соотечественник удостоен Нобелевской премии. Из них 16 – учёные в области естественных наук и экономики.

Нобелевскими лауреатами стали:

В 1956 году – Н.Н. Семёнов «за исследования в области механизма химических реакций». В 1958 году – Б.Л. Пастернак «за значительные достижения в современной лирической поэзии, а также за продолжение традиций великого русского эпического романа». В 1958-ом – П.А. Черенков, И.Е. Тамм, И.М. Франк «за открытие и истолкование эффекта Черенкова». В 1962-ом – Л.Д. Ландау «за пионерские теории конденсированных сред и особенно жидкого гелия». В 1964-ом – Н.Г. Басов и И.М. Прохоров «за фундаментальные работы в области квантовой электроники, которые привели к созданию излучателей и усилителей на лазерно-мазерном принципе». В 1965-ом – М.А. Шолохов «за художественную силу и цельность эпоса о донском казачестве в переломное для России время». В 1970-ом – А.И. Солженицын «за нравственную силу, с которой он следовал непреложным традициям русской литературы». В 1975-ом – Л.В. Канторович «за вклад в теорию оптимального распределения ресурсов»; А.Д. Сахаров «за бесстрашную поддержку фундаментальных принципов мира между людьми и мужественную борьбу со злоупотреблением властью и любыми формами подавления человеческого достоинства». В 1978-ом – П.Л. Капица «за его базовые исследования и открытия в физике низких температур». В 1990-ом – М.С. Горбачев «в знак признания его ведущей роли в мирном процессе, который сегодня характеризует важную составную часть жизни международного сообщества». В 2000-ом – Ж.И. Алфёров «за разработки в полупроводниковой технике». В 2003 году – А.А. Абрикосов и В.Л. Гинзбург «за создание теории сверхпроводимости второго рода и теории сверхтекучести жидкого гелия-3».

В этот период, когда была создана и развивалась обширная сеть академических учреждений, одним из важнейших условий научных успехов являлось формирование материальной базы Академии. Велось проектирование и строительство зданий, сооружений и городов, предназначенных специально для деятельности научных коллективов. Почти всё строительство осуществляли подразделения самой Академии, Центракадемстрой и проектный и научно-исследовательский институт (ГИПРОНИИ).

Строительство для науки как особая область проектирования, всегда ставила перед архитекторами ряд специфических задач. Это – и сложное взаимодействие архитектора и учёных, которые являются в определённом смысле заказчиками и носителями индивидуальных требований. Это – и учёт быстрых изменений в методах и оборудовании научных исследований, что входит в известное противоречие с индивидуальными требованиями. Это – и сложность технических задач, определяемых технологиями и методами исследований и уникальностью научного оборудования. Особого подхода требует также креативность научного персонала. И, наконец, проблема, связанная с пространственным выражением социальной роли науки и её особой значимостью.

В ходе развития науки появляются всё новые и новые типы научно-исследовательских институтов, лабораторий, обсерваторий, станций, экспериментальных установок и сооружений, музеев, вычислительных и информационных центров, опытных заводов и полигонов. Когда научные организации, объединённые в центры, притягивают к себе учреждения и предприятия, относящиеся к другим отраслям хозяйства, создаются многофункциональные системы, проектирование которых приобретает особую сложность.

Ведётся поиск наиболее совершенных пространственных форм, способствующих оптимальному функционированию каждого научного учреждения, научного центра как для решения производственных задач, так и для создания комфортных условий труда работников науки.

В Отделении научно-исследовательских работ ГИПРОНИИ всегда велись работы по перечисленным проблемам пространственной организации научных объектов – институтов, комплексов, центров, лабораторий. В ходе работ по этим проблемам были выработаны особые приёмы и методики, отвечающие перечисленным задачам.

Были выпущены более 30 научных сборников, посвящённых вопросам создания материальной базы науки, в которых освещались полученные результаты исследований и публиковались сведения о построенных объектах. Материалы ряда сборников легли в основу данной статьи [7–9; 11].

Результаты проведённых исследований выделяют проектирование объектов для научных работ в особый, сложный вид архитектурного проектирования. О нём – поговорим в дальнейшем.

Литература

1. *Бернал, Дж.Д.* Наука в истории общества / Дж. Д. Бернал. – М. : ИЛ, 1956.

2. *Бернал, Дж. Д.* Двадцать пять лет спустя / Дж. Д. Бернало // Наука о Науке : сборник статей / Перевод с английского. – М. : Прогресс, 1966.

3. *Прайс, Д.* Наука о науке / Д. Прайс // Наука о Науке : сборник статей / Перевод с английского. – М. : Прогресс, 1966 – С. 236–255.

4. *Капица, П.Л.* Будущее науки / П.Л. Капица // Наука о Науке : сборник статей / Перевод с английского. – М. : Прогресс, 1966.

5. *Столетов, В.Н.* Наука о Науке : послесловие к сборнику / В.Н. Столетов; // Наука о Науке : сборник статей / Перевод с английского. – М. : Прогресс, 1966.

6. *Добров, Г.М.* Наука о Науке / Г.М. Добров. – Киев : Наукова Думка, 1966.

7. Архитектура научных комплексов // Архитектура СССР. – 1976. – № 2. – С. 19–51.

8. Исследование, проектирование, строительство // НИИ, НИЦ, НИЛ. – М. : Наука, 1970. – 102 с.

9. Проектирование НИИ и специальных лабораторий крупных научных комплексов / Работы Ленинградского отделения ГИПРОНИИ АН СССР. 1946–1977 гг. // НИИ, НИЦ, НИЛ. – М. : Наука, 1978.

10. Российская академия наук : краткий очерк. – М. : Наука, 1995.

11. Архитектурные решения объектов науки. История, проблемы, перспективы. – М. : Наука, 1989. – 183 с.

References

1. Bernal Dzh. D. Nauka v istorii obshchestva [Science in the history of society]. Moscow, IL, 1956.

2. Bernal Dzh. D. Dvadcat' pyat'let spustya [Twenty five yearslater]. *Nauka o Nauke* [*Science about Science*]. Moscow, Progress, 1966.

3. Prajs D. Nauka o nauke [Science about Science]. *Nauka o Nauke* [*Science about Science*]. Moscow, Progress, 1966, pp. 236–255.

4. Kapica P.L. Budushchee nauki [Future of science]. *Nauka o Nauke* [*Science about Science*]. Moscow, Progress, 1966.

5. Stoletov V.N. Nauka o Nauke : posleslovie k sborniku. *Nauka o Nauke* [*Science about Science*]. Moscow, Progress, 1966.

6. Dobrov G.M. Nauka o Nauke [Science about Science]. – Kiev, Naukova Dumka, 1966.

7. Arhitektura nauchnyh kompleksov [Architecture of scientific complexes]. *Arhitektura SSSR* [*The Architecture of the USSR*], 1976, no. 2, pp. 19–51.

8. Issledovanie, proektirovanie, stroitel'stvo [Research, design, construction]. *NII, NIC, NIL*. – Moscow, Nauka, 1970, 102 p.

9. Proektirovanie NII i special'nyh laboratorij krupnyh nauchnyh kompleksov [Design of research institutes and special laboratories oflarge scientific complexes]. Moscow, Nauka, 1978.

10. Rossijskaya akademiya nauk : kratkij ocherk [Russian Academy of Sciences: a brief essay]. Moscow, Nauka, 1995.

11. Arhitekturnye resheniya ob"ektov nauki. Istoriya, problemy, perspektivy [Architectural decisions of subjects of science. History, problems, prospects]. Moscow, Nauka, 1989, 183 p.

Дианова-Клокова Инна Владимировна (Москва). Кандидат архитектуры, профессор МААМ (Отделение в Москве). Ведущий научный сотрудник Отделения научно-исследовательских работ ГИПРОНИИ РАН (117971, Москва, ул. Губкина, д. 3. ОНИР ГИПРОНИИ РАН). Эл. почта: indianova@mail.ru.

Метаньев Дмитрий Анатольевич (Москва). Кандидат архитектуры, действительный член МААМ (Отделение в Москве). Ведущий научный сотрудник Отделения научно-исследовательских работ ГИПРОНИИ РАН (117971, Москва, ул. Губкина, д. 3. ОНИР ГИПРОНИИ РАН).

Dianova-Klokova Inna Vladimirovna (Moscow). Candidate of Architecture, Professor of the Moscow branch of the International Academy of Architecture. Leading researcher of the Department of research works of the GIPRONII RAN (117971, Moscow, Gubkina st., 3. GIPRONII RAN). E-mail: indianova@mail.ru.

Metanyev Dmitry Anatolyevich (Moscow). Candidate of Architecture, Full-Fledged Member of the Moscow branch of the International Academy of Architecture. Leading researcher of the Department of research works of the GIPRONII RAN (117971, Moscow, Gubkina st., 3. GIPRONII RAN).