



ИПМ им.М.В.Келдыша РАН • Электронная библиотека

Препринты ИПМ • Препринт № 58 за 2017 г.



ISSN 2071-2898 (Print)
ISSN 2071-2901 (Online)

Афендикова Н.Г.

О роли М.В.Келдыша в
некоторые ключевые
моменты становления
отечественной
вычислительной техники

Рекомендуемая форма библиографической ссылки: Афендикова Н.Г. О роли М.В.Келдыша в некоторые ключевые моменты становления отечественной вычислительной техники // Препринты ИПМ им. М.В.Келдыша. 2017. № 58. 12 с. doi:[10.20948/prepr-2017-58](https://doi.org/10.20948/prepr-2017-58)
URL: <http://library.keldysh.ru/preprint.asp?id=2017-58>

Ордена Ленина
ИНСТИТУТ ПРИКЛАДНОЙ МАТЕМАТИКИ
имени М.В.Келдыша
Российской академии наук

Н.Г. Афондикова

О роли М.В. Келдыша
в некоторые ключевые моменты
становления отечественной
вычислительной техники

Москва — 2017

Афендикова Н.Г.

О роли М.В. Келдыша в некоторые ключевые моменты становления отечественной вычислительной техники.

С именем М.В. Келдыша связаны выдающиеся достижения отечественной науки в решении проблем, поставленных временем и страной перед учеными. Интересно проследить его влияние на появление первых ЭВМ и развитие в стране компьютерной базы. Научное сообщество признавало важность вычислительной техники, но вопрос о приоритете универсальных цифровых машин был решен далеко не сразу. В принятии этого решения неоспорима роль академика М.В. Келдыша. Известно внимание М.В. Келдыша к работам С.А. Лебедева по созданию ЭВМ МЭСМ и БЭСМ в 1948-53 гг. Тем не менее первой серийной ЭВМ стала «Стрела», созданная в СКБ-245.

Ключевые слова: МЭСМ, БЭСМ, «Стрела»

Nadezhda Gennadievna Afendikova

About the role of M.V. Keldysh in some key moments of the development of Russian computer technology.

The name of M.V. Keldysh is associated with outstanding achievements of Russian science in solving problems posed by time and country. It is interesting to trace his influence on the appearance of the first computers and the development of the computer base in the country. The scientific community recognized the importance of the development of computer technology, but the question of the priority of universal digital computers was not decided immediately. In making this decision, the role of academician M.V. Keldysh was undeniable. It is known that M.V. Keldysh paid attention to the works of S.A. Lebedev on the creation of MESM and BESM computers in 1948-53. Nevertheless, the Strela computer, created in Special Design Bureau 245, became the first mainframe computer manufactured serially.

Keywords: MESM, BESM, "Strela"



Избрание академиком — 29 ноября 1946 г.

До сих пор нет полной научной биографии М.В. Келдыша, в которой прослеживается, как рос его авторитет в научной среде и проявлялся организаторский талант. О его деятельности не просто рассказывать, столь она многопланова. В годы войны М.В. Келдыш в качестве начальника отдела динамической прочности ЦАГИ на авиазаводах страны курировал проблему вибраций в самолетостроении. В 1943 году за выдающиеся заслуги в области научно-исследовательских работ в авиации он был награжден орденом Трудового Красного Знамени и избран членом-корреспондентом АН СССР. В 1944 году М.В. Келдыш стал заведующим отделом механики и заместителем директора МИАН СССР им. В.А. Стеклова, оставаясь при этом сотрудником ЦАГИ. В 1945 году он был награжден вторым орденом Трудового Красного Знамени, первым орденом Ленина за работу в авиации и медалью «За доблестный труд в Великой Отечественной войне».

1946 год можно назвать переломным в жизни М.В. Келдыша. К тому времени он уже два года заведует отделом механики в МИАН и является заместителем директора института. В этом году он избран действительным членом АН СССР по отделению технических наук, а в конце года назначен начальником НИИ-1. Его усилия по организации работы этого института и научное руководство привели к созданию и успешным испытаниям крылатой ракеты «Буря» (1960 год). Одновременно в МИАН под руководством М.В. Келдыша организуется расчеты по атомной тематике. Известны воспоминания академика

И.М. Виноградова: «Вскоре после войны пришли ко мне Я.Б. Харитон и другие физики. Просили порекомендовать математика, который мог бы поставить расчеты по атомной тематике. Я им порекомендовал взять Келдыша – он в любом приложении математики способен разобраться лучше всякого. ... Вот Келдыш и организовал к осени 1946 года расчетное бюро...» [1, с. 179]. Из воспоминаний В.Я. Гольдина: «При нем (бюро) работал теоретический сектор Гельфанда. Он осуществлял непосредственную связь с физиками. Были поставлены расчеты сжатия атомной бомбы в рамках чистой газодинамики. Расчетами руководил К.А. Семендяев при научной поддержке Я.Б. Зельдовича» [2, с. 137].

В качестве математических машин выступали, кроме элементарных счетов, две электромеханические машины «Мерседес» и «Рейнметалл». Позже их стало гораздо больше, и до первых расчетов на ЭВМ МЭСМ расчеты проводились на них. Неудивительно поэтому, что и Келдыш, и Семендяев проявляли интерес к создаваемой в Киеве С.А. Лебедевым машине МЭСМ. Известно, что С.А. Лебедева в 1948 году подтолкнул к окончательному решению заняться созданием ЭВМ М.А. Лаврентьев, связанный с М.В. Келдышем научными и дружескими узами. На организованном Лебедевым семинаре обсуждалась конструкция машины, окончательное определение набора команд, включая арифметические и логические операции, в его работе принимали участие М.А. Лаврентьев, А.А. Дородницын, К.А. Семендяев.

Но прежде чем далее рассказывать о влиянии М.В. Келдыша на становление отечественной вычислительной техники, приведем краткое описание положения, которое сложилось в стране в этой области в середине 40-х годов.

С 1946 года работал научный семинар при Президиуме АН СССР, обсуждавший вопросы автоматизации вычислений. Из публикаций в журналах «Известия АН СССР», «Вестник АН СССР», «Успехи математических наук» следовало, что актуальные потребности практики и науки привели к созданию новой отрасли техники — конструированию и производству “счетно-решающих устройств”, т.е. приборов и машин для решения математических задач. В страну приходила информация о создании программно управляемой автоматической машины за рубежом, например [3].

В работе [4] указывается «...хотя важность развития вычислительной техники признавалась бесспорной, решительный поворот в сторону универсальных цифровых электронных машин было осуществить не так просто... Имела место довольно серьезная дискуссия об установке на универсальные или специализированные средства. За представителями второго направления стояла не только инерция старой школы, но и методологический принцип "данную конкретную задачу часто можно эффективнее решить специальными средствами"». Следует отметить, что были и обоснованные сомнения относительно цифровой техники. В первую очередь это касалось надежности работы ЭВМ, содержащих несколько тысяч электронных ламп, во вторую — сложности и громоздкости процесса подготовки задачи для вычисления на ЭВМ [5].

Забегаая вперед, укажем на отчет, написанный М.В. Келдышем, С.А. Лебедевым в 1952 году [6]. В этом отчете, в частности, обоснованно показано преимущество цифровых машин перед аналоговыми и механическими при решении научно-технических задач.

О Г Л А В Л Е Н И Е		стр.
Гл.1	Значение математических машин и направления их развития	3
Гл.2	Быстродействующие электронные счетные машины	8
	Структурная схема БЭСМ	10
	Типовая последовательность работы БЭСМ	13
	Контроль работы БЭСМ	18
Гл.3	Принципы работы устройства БЭСМ	20
	Кодирование чисел и команд	20
	Запоминающие устройства	26
	Арифметические устройства	34
	Устройства управления	39
	Вводные и выводные устройства	40
	Перспективы использования новых элементов	41
Гл.4	Специализированные машины дискретного действия	43
Гл.5	Математическое машиностроение в СССР	47
	Электроинтеграторы, моделирующие устройства и друг. специальные машины	47
	Машины для решения систем обыкновенных дифференциальных уравнений	51
	Быстродействующие электронные счетные машины	58
Гл.6	Математическое машиностроение за рубежом	59

-000-

Рис.1. Оглавление отчета «Большие счетные математические машины» [6]

В 1947 году на указанном выше семинаре был поднят вопрос о создании специального института вычислительной техники. Благодаря активной поддержке президента Академии С.И. Вавилова в июле 1948 года был создан Институт точной механики и вычислительной техники (ИТМ и ВТ), основная деятельность которого была направлена на создание и совершенствование вычислительной техники на аналоговых и механических принципах [5]. Разработка цифровых машин была отодвинута на неопределенный срок. О несогласии научной общественности с таким положением говорит создание летом 1949 года комиссии отделения технических наук (ОТН) АН СССР [7] по проверке ра-

боты всего за год до того созданного института. Академик М.В. Келдыш был назначен председателем комиссии, а его авторитет как математика и инженера обеспечил ему лидирующую роль в работе этой комиссии. В заключении комиссии указывалось, что ИТМ и ВТ «имеет своей целью развитие проблем вычислительной техники на основе современных математических машин», но при этом «в плане Института совершенно отсутствуют работы по созданию универсальных электронных счетно-решающих устройств, получивших в последние годы большое распространение за границей...» [7].

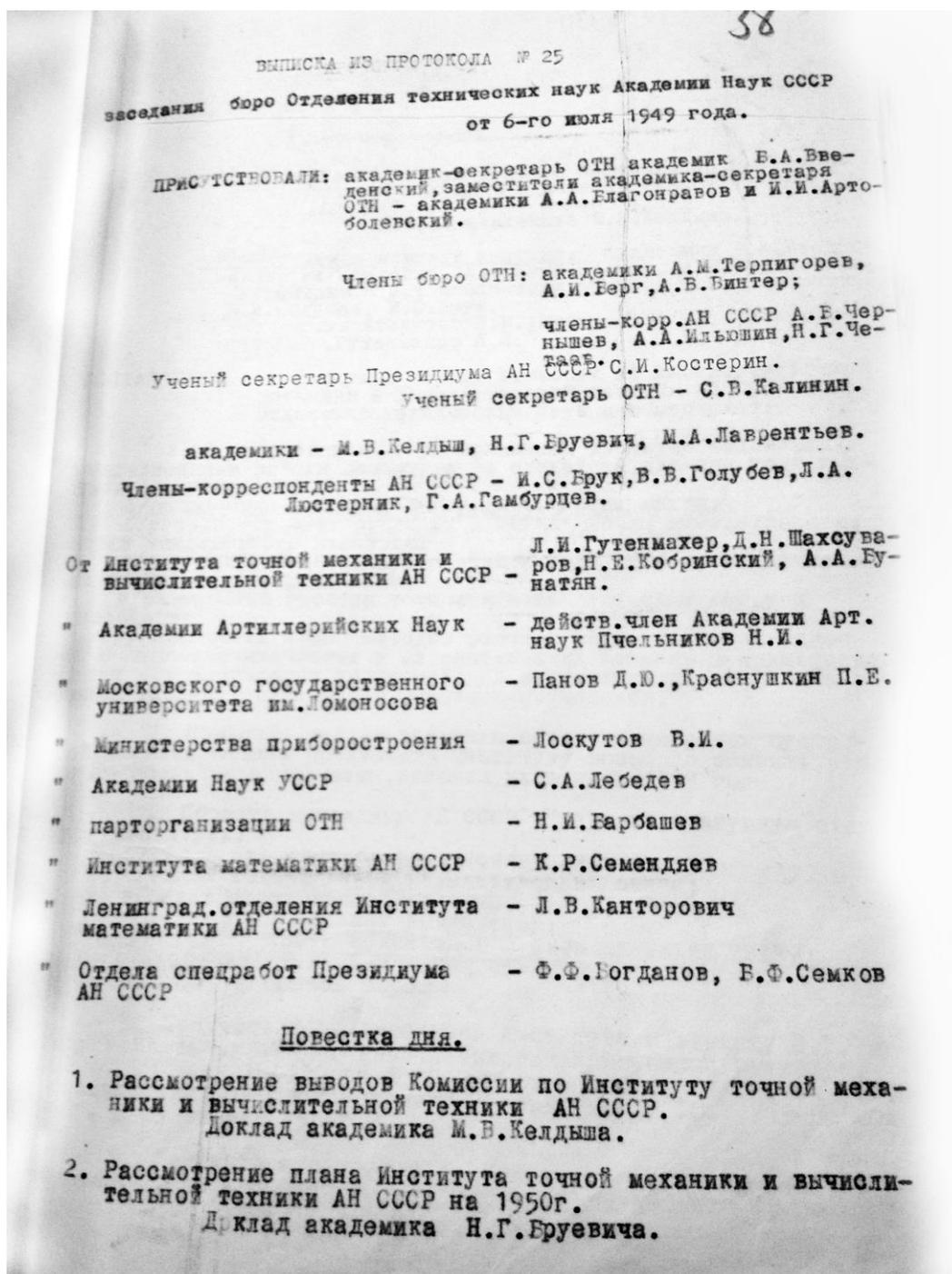


Рис.2. Первый лист выписки из протокола заседания [8]

Статья [9] посвящена заседанию Бюро Отделения технических наук АН СССР 6 июля 1949 года, на котором были представлены результаты работы комиссии. Основным докладчиком на заседании был М.В. Келдыш, в своем докладе он представил выводы комиссии и высказал мнение о необходимости приоритетного развития работ по созданию электронных вычислительных машин. Имена ученых, принимавших участие в работе заседания, и его повестка приведены на рис. 2. Обратим внимание на присутствие С.А. Лебедева, И.С. Брука, Л.А. Люстерника — пионеров отечественных ЭВМ и программирования.

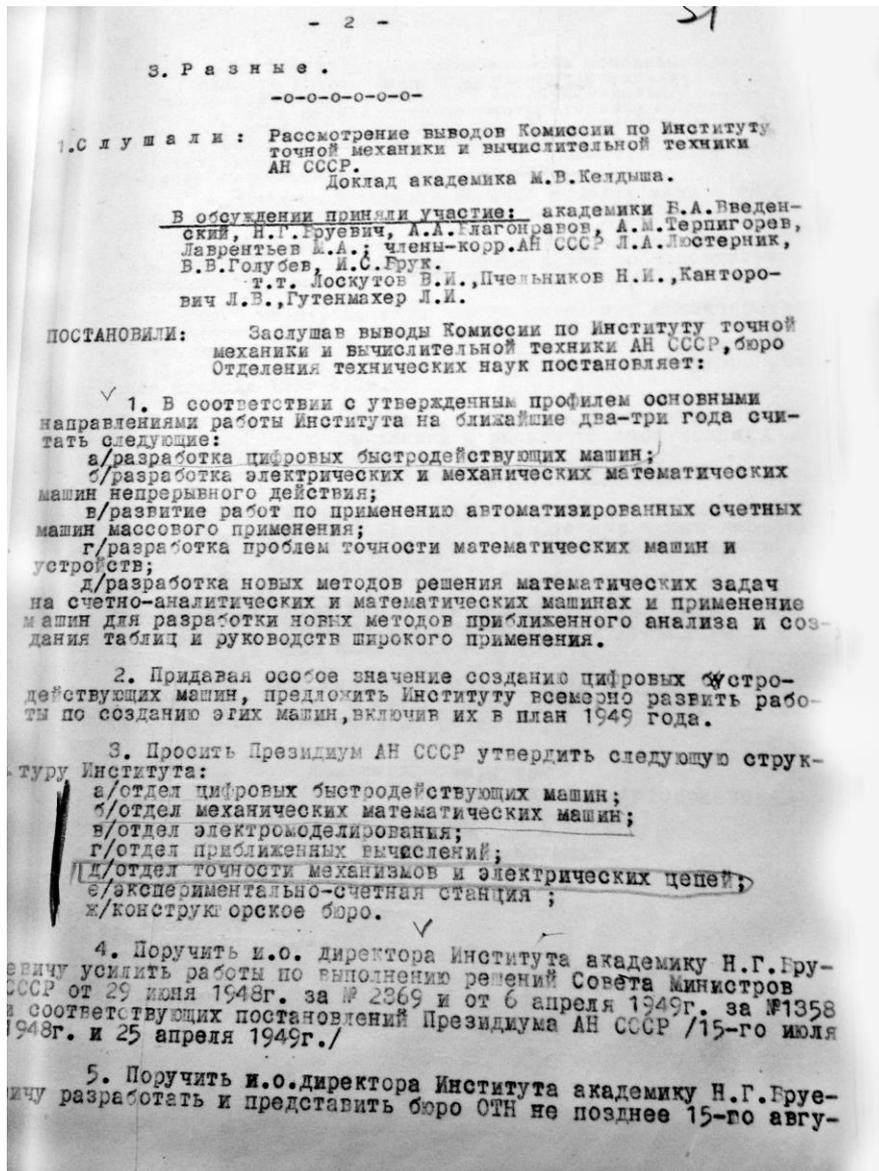


Рис.3. Второй лист выписки из протокола заседания [8]

В обсуждении приняли участие академики М.А. Лаврентьев, Н.Г. Бруевич, А.А. Благонравов, члены-корреспонденты АН СССР Л.А. Брук,

Л.А. Люстерник и др. В статье [9] указано, что далеко не все были согласны с мнением М.В. Келдыша. Но постановление этого заседания Бюро ОТН показывает, что М.В. Келдышу удалось убедить его участников сделать одним из основных направлений работы института разработку цифровых вычислительных машин. Было принято также решение обратиться в Правительство СССР с просьбой о значительном увеличении финансирования работ по разработке таких машин и принятии организационных мер по усилению материальной базы для их создания.

Здесь уместно указать на правдоподобность истории 1949 года [10, с. 33] о письме академика М.А. Лаврентьева И.В. Сталину, в котором он обосновал необходимость ускорить исследования в области дискретной вычислительной техники. Это письмо до сих пор не обнаружено в архивах, сомнение в его реальности высказывается в [11]. Но приведем большую выдержку из воспоминаний А.Н. Мямлина [1, с. 343]. «Я читал копию письма, с которым академики М.В. Келдыш, М.А. Лаврентьев и С.Л. Соболев обратились в Политбюро ЦК ВКП(б), в котором говорилось, что для решения проблем создания ядерного оружия необходимо разработать электронные вычислительные машины. И это в период, когда в философском словаре кибернетика величалась наукой мракобесов. Нужно было иметь большое гражданское мужество, чтобы обратиться к верхам государства с предложением создать электронную вычислительную машину или, как тогда писали в литературе, "искусственный мозг". Надо сказать, что по этому письму было принято положительное решение о разработке двух проектов: первого — Академией наук под руководством С.А. Лебедева, второго — промышленностью...».

Косвенным подтверждением существования письма может служить неожиданное для самого М.А. Лаврентьева его назначение весной 1950 года директором ИТМ и ВТ. М.А. Лаврентьев пригласил С.А. Лебедева на должность заведующего лабораторией № 1 ИТМ и ВТ, где развернулась работа по созданию новой большой электронной машины С.А. Лебедева — БЭСМ (по привезенным им разработкам), параллельно с работой над МЭСМ в Киеве.

Действия правительства в области развития вычислительной техники в СССР представлены в [11]. По постановлению Совета Министров № 4663-1829 от 17.12.1948 в рамках Министерства машиностроения и приборостроения на базе завода САМ и НИИ Счетмаш было создано СКБ-245, среди отделов которого был и отдел электронных машин [12, с. 251-255]. С переводом туда Б.И. Рамеева (разработавшего вместе с И.Б. Бруком в 1948 году проект цифровой электронной вычислительной машины, который был запатентован!) в начале 1950 года началась работа над ЭВМ «Стрела». В статье [11] указано, что в постановлениях СМ СССР от 6 апреля 1949 г. и от 11 января 1950 г. задачи развития вычислительной техники возлагались на два ведомства: Министерство машиностроения и приборостроения и АН СССР. Тем самым сложилась конкуренция двух машин: БЭСМ и «Стрелы». История создания машин МЭСМ и БЭСМ, со всеми ее трудностями и достижениями, хорошо известна [5, 10, 12-

14]. Появление «Стрелы» объясняет утверждение М.А. Лаврентьева: «КБ Министерства — около 300 человек — сосредоточилось на проектировании и изготовлении элементов под маркой «Стрела». Схема и чертежи были приобретены в США» [13, с. 59].

В [11] обоснованно утверждается, что «определяющее влияние на становление отрасли по производству вычислительной техники нового поколения, на развитие научно-образовательного потенциала вычислительной математики, ... оказал советский Атомный проект (САП)». Можно сказать, что проводником этого влияния в значительной степени являлся М.В. Келдыш. Именно он возглавлял комиссии по демонстрации макета МЭСМ в мае 1951 года и в декабре того же года — по приемке машины в эксплуатацию. На рис. 4 приведена хранящаяся в Кабинете-музее академика М.В. Келдыша копия важного документа.

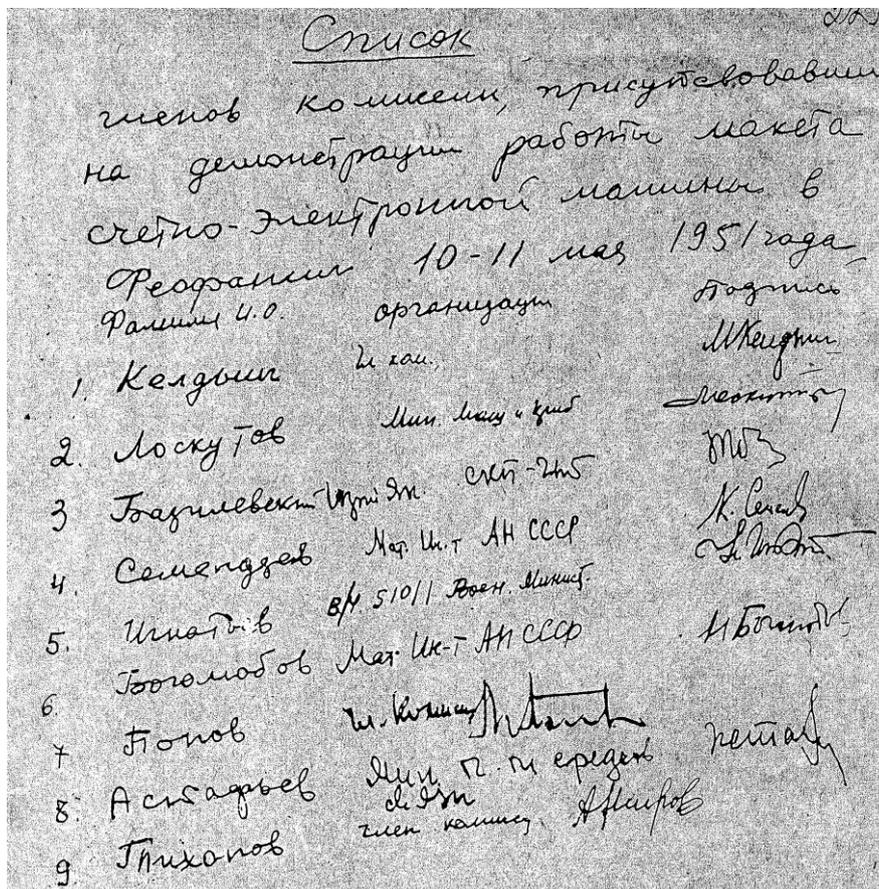


Рис. 4

В 1952 году на МЭСМ решались важнейшие научно-технические задачи из области термоядерных процессов, космических полетов и ракетной техники, дальних линий электропередач [12, с. 42].

«21 апреля 1951 г. была назначена Государственная комиссия для приемки эскизных проектов БЭСМ (ИТМ и ВТ АН СССР) и «Стрелы» (СКБ-245), в состав которой входили академик М.В. Келдыш (председатель), министр ма-

шиностроения и приборостроения П.И. Паршин, академик А.А. Благонравов и др. Предварительно члены комиссии побывали в Киеве, где С.А. Лебедев продемонстрировал уже работающую МЭСМ» [12].

Если вернуться к вычислениям в рамках Атомного проекта, то известно, что было сформировано несколько групп математиков, проводивших расчеты по задачам, связанным с атомной бомбой, а затем и с термоядерной. В МИАН с 1946 года работало расчетное бюро К.А. Семендяева, группа А.Н. Тихонова в Геофизическом институте начала эту работу с 1948 года. Этими же задачами занималось вычислительное бюро в ИФП под руководством Н.Н. Меймана и группа Л.В. Канторовича в ЛОМИ. Удовлетворены ли были физики состоянием дел?

Воспользуемся архивными материалами, приведенными в [11]. С весны 1950 года начала разворачиваться государственная программа работ по созданию водородной бомбы. Потребность в проведении вычислительных работ резко возросла. По Постановлению СМ СССР от 9 мая 1951 года в составе Научно-технического совета при Первом главном управлении (НТС ПГУ) при СМ СССР была организована математическая секция (секция № 7) для научного руководства разработкой конструкций быстродействующих вычислительных машин, а также методов их эксплуатации в составе: председатель секции академик Келдыш М.В., члены секции академик Петровский И.Г., академик Соболев С.Л., чл.-корр. Н.Н. Боголюбов, чл.-корр. А.Н. Тихонов; члены секции по вопросам вычислительных машин академик М.А. Лаврентьев, чл.-корр. С.А. Лебедев, инженеры Ю.Я. Базилевский и М.А. Лесечко. Таким образом, была создана структура, которая в САП должна была отвечать за организацию вычислений.

Согласно этому Постановлению предписывалось организовать еще одну расчетно-теоретическую группу в МИАН под руководством академика М.В. Келдыша, утвердив его заведующим Отделом прикладной математики МИАН (со штатом 30 человек) и назначив его заместителем д.т.н. А.А. Дородницына. Сейчас нам известно, что такой отдел тогда не был создан, М.В. Келдыш оставался заместителем директора МИАН до образования в 1953 году ОПМ МИАН.

Итак, получается, что в мае 1951 года ответственным за математическое обеспечение САП и создание для этого вычислительных средств был поставлен М.В. Келдыш.

В последующие годы давление на М.В. Келдыша только усиливалось. Из письма физиков в адрес А.П. Завенягина в декабре 1952 года [11, с. 127]: «...Представляется совершенно необходимым принять незамедлительные меры к тому, чтобы, во-первых, использовать существующие возможности электронных счетных машин для максимального ускорения расчетов, связанных с изделием... и, во-вторых, подготовиться к использованию полной мощности этих машин. В настоящее время не существует никакого органа, или лица, которому указанный вопрос был бы поручен. Предлагаем поручить т. Келдышу М.В. воз-

главить работу по использованию электронных счетных машин и предоставить ему право распределять задания на всех имеющихся машинах в порядке их очередности». Отметим, что в то время были две работающие ЭВМ: МЭСМ С.А. Лебедева в Киеве и М-1 И.С. Брука в Москве [10].

В июле 1952 года постановлением СМ СССР предписывалось СКБ-245 сдать «Стрелу» во втором квартале 1953 года, а ИТМ и ВТ — в первом квартале 1953 года окончить изготовление ЭВМ БЭСМ, предназначенной для вычислительного центра ИТМ и ВТ АН СССР, а также провести работы по программированию задач, предназначенных для решения на ЭВМ «Стрела».

Первый вариант БЭСМ под названием БЭСМ АН начал работать осенью 1952 года. Опытная эксплуатация производилась с начала 1953 года [10, с. 36].

В апреле 1953 года БЭСМ была принята государственной комиссией под председательством академика М.В. Келдыша. Приведем цитату из воспоминаний М.А. Лаврентьева (директор ИТМ до июня 1953 г.): «В 1953 году я был вызван в Москву, в комиссию по осмотру и приемке двух машин: БЭСМ и "Стрелы". Ситуация для **нашей** ЭВМ была крайне неблагоприятной. Во-первых, все агрегаты новой памяти (конструкция С.А. Лебедева) решением свыше были адресованы для "Стрелы". Нам пришлось делать память на акустическом принципе, что снижало ее быстродействие в 15-20 раз. Во-вторых, председателем комиссии по приемке был крупный руководитель, который уже создал свой вычислительный центр под "Стрелу"» [13, с. 61]. Нетрудно догадаться, что имеется в виду образование весной 1953 года Отделения прикладной математики МИАН, директором которого был назначен М.В. Келдыш. Ресурсами для создания ЭВМ и производственными мощностями распоряжалось Министерство машиностроения и приборостроения, и оно поддерживало СКБ-245. Именно поэтому комиссия рекомендовала «Стрелу» для серийного производства. В ноябре 1953 года был начат монтаж первого экземпляра «Стрелы» в здании на Миусской площади, и эта машина заработала весной 1954 года [2, с. 28].

Благодарю С.П. Прохорова за предоставленные фотоматериалы.

Литература

1. М.В. Келдыш. Творческий портрет по воспоминаниям современников. М.: Наука, 2002.
2. М.В. Келдыш и его институт. Первое двадцатилетие. М.: ИПМ РАН, 2001.
3. Быховский М.Л. Новые американские счетно-аналитические машины // УМН. 1947. № 2. С. 231–234.
4. Ершов А.П., Шура-Бура М.Р. Становление программирования в СССР: Новосибирск: Препринт ВЦ СО АН СССР. 1976. № 12.
5. Головистиков П.П. Первые годы ИТМ и ВТ. <http://www.ipmce.ru/about/history/remembrance/golovistikov>

6. Лебедев С.А., Келдыш М.В. Научный отчет по теме «Большие счетные математические машины». 1952. Архив РАН. Ф.1939. Оп.2.
7. Архив РАН. Фонд 1559, опись 1, № 4.
8. Архив РАН. Фонд 395, опись 1.
9. Прохоров С.П. Заседание Бюро Отделения Технических наук АН СССР 6 июля 1949 г. // История техники и музейное дело: материалы X Международной научно-практической конференции. Москва, 2016. В печати.
10. Сергей Алексеевич Лебедев. К 100-летию со дня рождения основоположника отечественной электронной вычислительной техники. М.: ФИЗМАТЛИТ, 2002.
11. Крайнева И.А., Пивоваров Н.Ю., Шилов В.В. Становление советской научно-технической политики в области вычислительной техники (конец 1940-х – середина 1950-х гг.) // Идеи и Идеалы. 2016. Т.1. № 3(29).
12. Малиновский Б.Н. История вычислительной техники в лицах. Киев: КИТ, 1995.
13. Век Лаврентьева. Сост.: Н.А. Притвиц и др. Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2000.
14. Дашеский Л.Н., Шкабара Е.А. Как это начиналось. // Новое в жизни, науке, технике. Серия «Математика. Кибернетика». 1981. №1.