

100

BOGOLYUBOV

Nikolay Nikolaevich

**Atomic project and
N.N.Bogolyubov
(Professional life of
N.N.Bogolyubov in design
bureau – 11, Sarov)**



**I.E.Tamm, P.L.Kapitza, N.N.Bogolyubov, L.D.Landau,
P.A.Dirac, V.A.Fok**



In spring 1950 г. N.N.Bogolyubov with some his colleagues was assigned to a job in design bureau-11 (future RFNC - VNIIEF).

Since 1948 N.N.Bogolyubov has been at the head of Theoretical department at Institute of chemical physics Academy of Sciences of the USSR and simultaneously worked in the Ukrainian Academy of Sciences and at the University of Kiev.



Since 1950 he have worked at Steklov Mathematical Institute and at Moscow University where in 1953 he established a department of quantum statistics and filed theory which was supervised by him till the end of his life.

Постановление СМ СССР № 827-303сс/оп
«О работах по созданию РДС-6»¹

г. Москва, Кремль

26 февраля 1950 г.

Сов. секретно
(Особая папка)

Совет Министров Союза ССР ПОСТАНОВЛЯЕТ:

1. Обязать Первое главное управление при Совете Министров СССР, Лабораторию № 2 АН СССР и КБ-11 организовать расчетно-теоретические, экспериментальные и конструкторские работы по созданию изделий РДС-6С и РДС-6Т, в первую очередь изделия РДС-6С с добавкой *иттрия*, тротильным эквивалентом 1 000 000 т и весом изделия до 5 т.

Установить срок изготовления 1-го экземпляра РДС-6С — 1954 г.

2. Утвердить:

научным руководителем работ по созданию РДС-6С и РДС-6Т члена-корреспондента АН СССР Харитона Ю.Б.;

первым заместителем научного руководителя по созданию РДС-6С и РДС-6Т доктора физико-математических наук Щелкина К.И.;

заместителем научного руководителя по изделиям РДС-6С члена-корреспондента АН СССР Тамма И.Е.²;

заместителем научного руководителя по расчетно-теоретической части РДС-6Т члена-корреспондента АН СССР Зельдовича Я.Б.;

заместителями научного руководителя по исследованиям ядерных процессов кандидата физико-математических наук Мещерякова М.Г. и кандидата физико-математических наук Флерова Г.Н.

Задания по разработке изделия РДС-6С

3. Обязать Первое главное управление, Лабораторию № 2 и КБ-11:

а) к 1 мая 1952 г. изготовить по принципу, предложенному т. Сахаровым А.Д., изделие РДС-6С с малым многослойным *зарядом* (...) и в июне 1952 г. провести испытания этого изделия для проверки и уточнения теоретических и экспериментальных основ РДС-6С;

б) к 1 октября 1952 г. представить предложения о конструкции РДС-6С, ее технической характеристике и сроке изготовления.

4. Организовать в КБ-11 для разработки теории изделия РДС-6С расчетно-теоретическую группу под руководством члена-корреспондента АН СССР Тамма И.Е. в составе:

Сахарова А.Д. — кандидата физико-математических наук;

Беленького С.З. — доктора физико-математических наук;


Романова Ю.А. — научного сотрудника;

Боголюбова Н.Н. — академика Украинской АН;

Померанчука И.Я. — доктора физико-математических наук;


Климова В.Н. — научного сотрудника;

Ширкова Д.В. — научного сотрудника.



V.N.Klimov and D.V.Shirkov were members of N.N.Bogolyubov's group. D.N.Zubarev joined them later and in 1951 also Yu.A.Tserkovnikov and V.S.Vladimirov.

N.N. Bogolyubov and his group first of all were engaged the problem of creation of the most effective methods of numerical calculation of critical parameters of multilayer spherically symmetrical nuclear systems and other issues (energy release, not full explosion probability , moderation of neutrons). The known at that time numerical solution methods of Peierls integral equation for multilayer system were unsuitable. It was necessary to find new methods of numerical solution of neutron transfer equation adapted for manual computation.



Group of N.N.Bogolyubov and group of I.E.Tamm have stayed in cottage, making a commune named “United Theorists Organization”.

Here is the reminiscence of V.S.Vladimirov: “I.E.Tamm was a president and Nikolay Nikolaevish was a vice-president of “United Theorists Organization”. Economical activity have been distributed among the other members - D.N.Zubarev, Yu.A.Romanov, D.V.Shirkov, V.N.Klimov and V.B.Adamskiy. Actually A.D.Sakharov which has stayed with his family in the opposite cottage also belonged to this commune. Ya.B.Zeldovich was a constant guest here...”.



D.N. Zubarev



D.V. Shirkov



A.D. Sakharov



Ya.B. Zeldovich



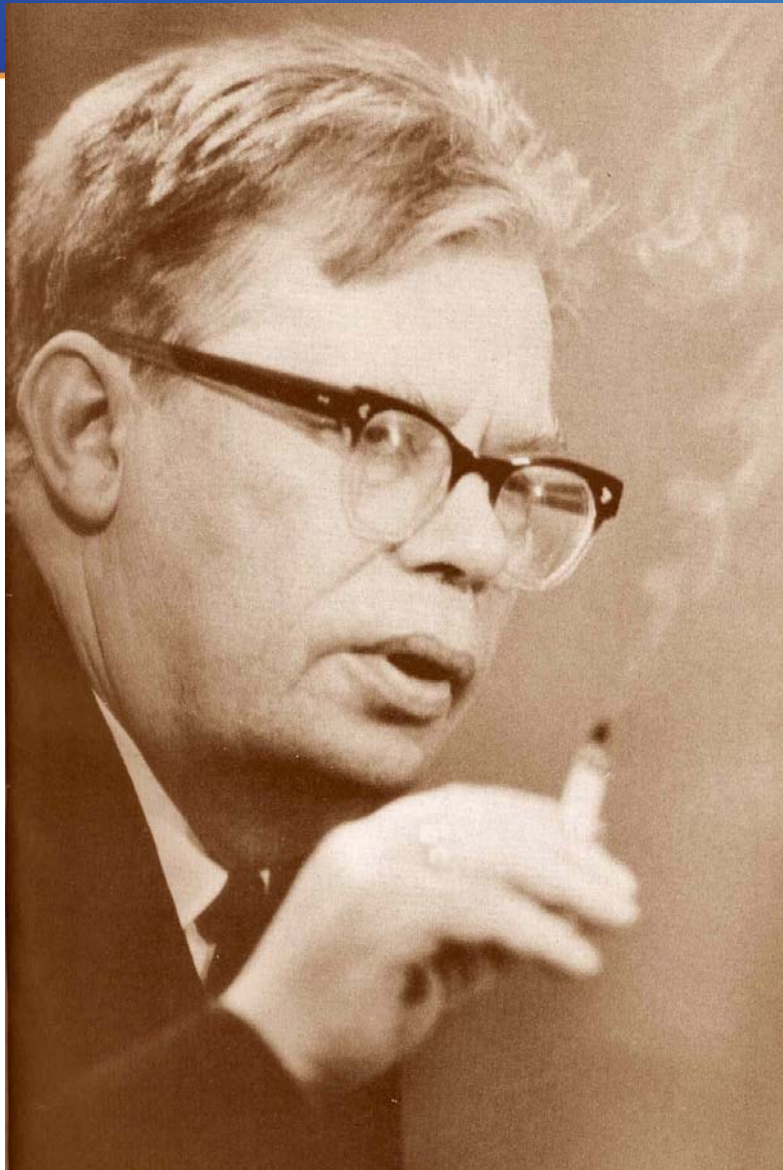
I.E. Tamm



V.S. Vladimirov



V.B. Adamskiy



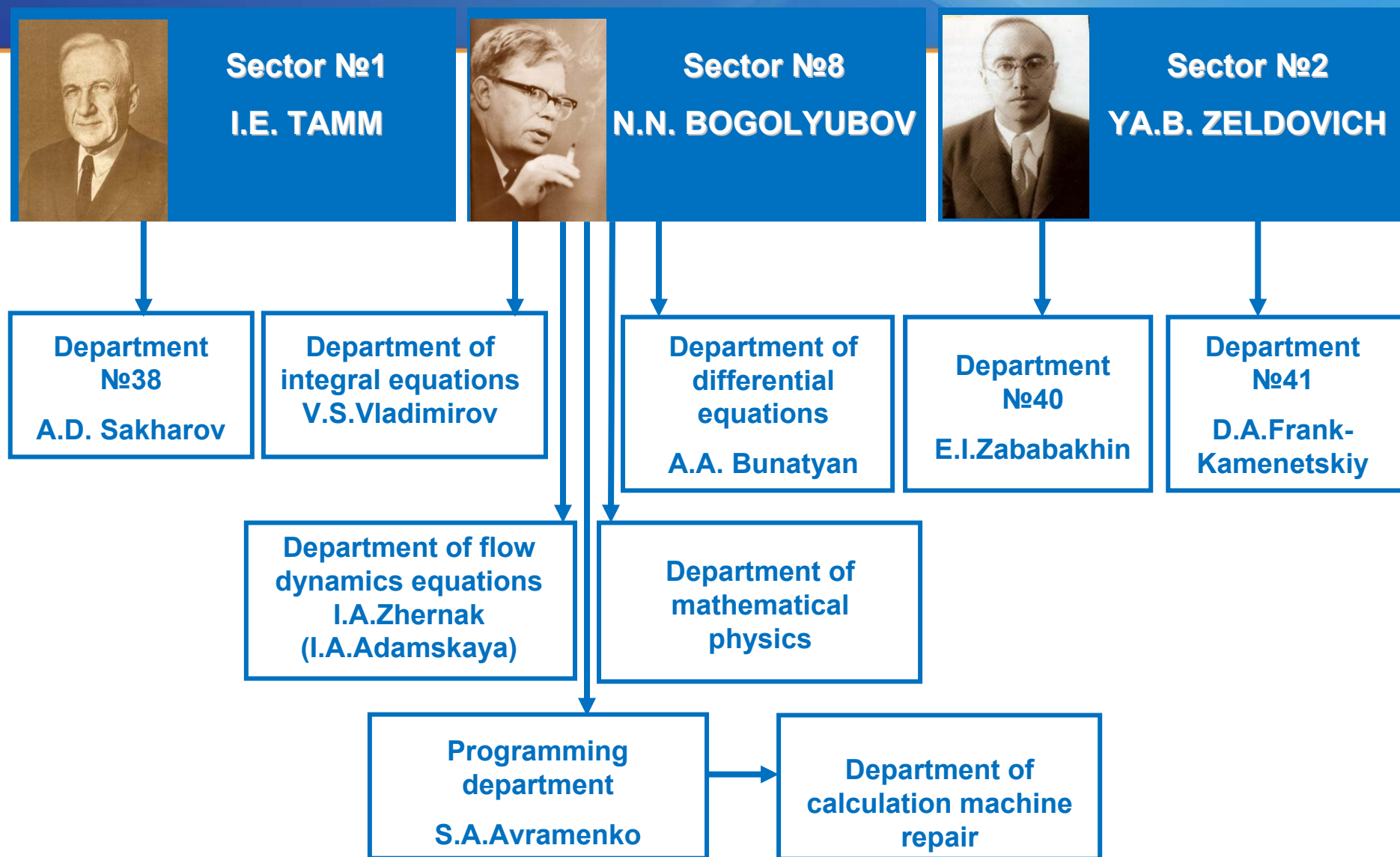
**BOGOLYUBOV
NIKOLAY
NIKOLAEVICH**


**Since January 9, 1951 - chief of the
first mathematical department in VNIIEF**

**The department consist of two groups
of V.S. Vladimirov and M.M. Agrest.**

**Since May, 1952 - Director of
mathematical sector.**

Structure of sectors №1, №2, №8 in accordance with approved personnel arrangements in 1952-1953.





The following methods proposed by N.N.Bogolyubov and his colleagues were developed and introduced into practice of calculations under the leadership of N.N.Bogolyubov:


- **method of characteristics (developed by V.S.Vladimirov,1951),**
- **factorization method (developed by V.S.Vladimirov, 1953),**
- **spherical harmonics method (V.S.Vladimirov, E.V. Malinovskaya),**
- **approaches to the tasks on the neutron propagation and thermalization (V.N. Klimov, D.V. Shirkov, V.S. Vladimirov, I.A.Zhernak, A.A. Bunatyan),**
- **approaches to the tasks of energy release for multilayer spherically systems (V.S. Vladimirov, E.V. Malinovskaya).**

At that time on the “site” there were not any computers and all calculation were made manually by electron mechanical machines “Mercedes” and “Rheinmetall” which have been received reparations from Germany. It was a development “home” period of computational mathematics.

Therefore used numerical methods should be simple and exact, economical and stable. Sometimes it was necessary to combine numerical methods with exact and asymptotic solutions.

Sometimes there were new mathematical problems which solution required at times use of higher mathematics and ingenuity. Nikolay Nikolaevich was unsurprised master in these questions. I was impressed with his great erudition in mathematical physics and numerical methods ...

V.S. Vladimirov



N.N. Bogolyubov was among the first who brought up a question about wide application of computers on object. He was one of the initiators of equipment mathematical sector by computer “Strela”. Preparing for its start he organized a trial programming of prove its value computational algorithms.

№ 37. Письмо И. Е. Тамма, Н. Н. Боголюбова А. П. Завенягину
по вопросу использования ЭВМ
17 декабря 1952 г.^{*)}

РАСШЕПЧЕНО
СОВ. СЕКРЕТНО
(Особая папка)

Товарищу ЗАВЕНЯГИНУ А. П.

В настоящее время расчеты [КПД] лимитируются тем, что скорость работы существующих математических бюро является недостаточной, хотя они и работают на пределе своих возможностей.

Необходимо как можно скорее начать использование электронных вычислительных машин. В настоящее время, ряд электронных машин частично вступают в строй и на них уже были выполнены или выполняются некоторые математические задания (напр. задания тт. Соболева С. Л., Леонтовича М. А., Келдыша М. В.).

К числу этих машин относятся:

- 1) малая электронная счетная машина конструкции т. С. А. Лебедева в Киеве (работает);
- 2) большая электронная счетная машина конструкции т. С. А. Лебедева в Институте точной механики и вычислительной техники АН СССР (постепенно входит в строй, пока с пониженной памятью);
- 3) электронная машина конструкции т. Брука в Энергетическом институте АН СССР.

Кроме того, в ближайшее время должна войти в строй большая машина Главка "Стрела". 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.

Поэтому мы считаем необходимым поручить т. Келдышу М. В. возглавить работу по использованию электронных счетных машин для максимального ускорения необходимых расчетов по ...^{**)} и предоставить ему право распределять задания на всех имеющихся машинах в порядке их очередности.

Ю. Харитон ^{***)}
И. Тамм
А. Сахаров ^{***)}
Н. Боголюбов

Ф. 1, оп. 2с, ед. хр. 43сс, л. 209-210
Копия

^{*)} Датируется по дате исходящего номера.

^{**)} Вероятно имеется в виду РДС-6с.

^{***)} Подпись отсутствует.



«Strela»
2 thousand operations per second



«M-20»
20 thousand operations per second



«BESM-6»
1 million operations per second



«ES-1066»
5 million operations per second



10-processing complex **«Elbrus»**
120 million operations per second



1994-2000 – **«MP-3»**
640 million operations per second

20th century

21th century



Modern computers



N.N. Bogolyubov took an active part in development of the first Soviet thermonuclear charge RDS–6s— A.D.Sakharov «sloika».

His work in RDS–6s creation was awarded with Stalin (State) Prize of the 2nd degree after successful test on August 12, 1953.

Nikolay Nikilaevich was present at this test in Kazakhstan.

In 1953 N.N. Bogolyubov was elected as member of Academy of Science of the USSR.

Название изделия	Название темы	Исполнители работ	Сроки
1	2	3	4
РДС-6с. Теоретические и расчетные работы	1. Расчет первой конструкции по точным формулам	Сахаров, Романов, Климов	июнь
	2. Расчет второй конструкции по точным формулам. (Расчет проводится в случае отрицательных результатов расчета первой конструкции)	Сахаров, Романов, Климов	октябрь
	3. Расчет опытного взрыва по точным формулам	Сахаров, Романов, Климов	декабрь
	4. Оценка минимального значения энергии теллурического инициатора, необходимого для инициирования многослойной заправки весом 500 кг	Сахаров, Романов, Климов	июнь
	5. Расчеты влияния процесса деления олова 119 на действие многослойной заправки весом 500 кг в различных предположениях о сечении	Сахаров, Романов, Климов	май
	6. Расчеты больших необжатых заливок	Сахаров, Романов, Климов	декабрь
	7. Расчет оптимального расположения иттрия в легких слоях	Сахаров, Романов, Климов	июнь
	8. Расчеты обжатия заданного варианта многослойной заправки	Зельдович, Забабахин	март
	9. Расчет обжатия второго варианта многослойной заправки (по согласованию с отделом И.Е. Тамм)	Зельдович, Забабахин	июнь
	10. Разработка теории критической массы и опытов на физическом котле на быстрых нейтронах для многослойной заправки	Боголюбов, Ширков	апрель
	11. Расчет коэффициента размножения для многослойной системы	Боголюбов, Ширков	июнь
	12. Приближенная оценка вероятности неполного взрыва для многослойной системы	Боголюбов, Ширков	сентябрь
	13. Полный расчет вероятности неполного взрыва	Боголюбов, Ширков	декабрь
	14. Теоретическое исследование процесса перемешивания слоев многослойной заправки	Беленький	июнь
	15. Теоретическая обработка ядерных экспериментов	Романов, Климов, Сахаров, Ритус	

From the research plan
of design bureau-11 (1951)

RDS-6S

First Soviet
thermonuclear
bomb




Developed in design bureau-11 (VNIIEF)



Tested on August 12, 1953
experimental power ~ 400 kt TNT equivalent



**Explosion of the first thermonuclear charge on August 12, 1953
(Archives of MAE)**



«Nikolay Nikolaevich found time for questions of peaceful use of thermonuclear fusion besides tasks connected with creation of the first samples of nuclear weapon. He and his pupils D.N.Zubarev, V.N.Klimov and Yu.A.Tsirkovnikov worked on a problem of magnetic thermonuclear reactor and studied question of stability of plasma behaviour in magnetic field and interaction plasma and vessel wall».

V.S. Vladimirov

«I was on good out-of-office terms with Nikolay Nikolaevich.

It was very interesting to speak with him because he was an erudite person in different areas, had good knowledge of some foreign languages, had original quick mind and humor.

From Nikolay Nikolaevich I have known for the first time about cybernetics concepts, papers of Wiener, Shannon, Neumann (this knowledge have strengthened me in my discussions with Igor Yevgenievich about nature of life), heard about great capability of computer».


A.D.Sahkarov

Work report of N.N.Bogolyubov and his design-theoretical group in design bureau-11

«To A.P. Zavenyagin.

In April 1950 I have started my work on the “site”. I developed the following areas of activities:

- 1. Scientific work in area of neutron kinetics (critical mass theory and not full explosion with allowance for moderation of neutrons and layer structure),*
- 2. Preparation for computation developing by means of now projected high-power computer,*
- 3. Science – organizational work for creation of powerful calculating group,*
- 4. Science work in area of amplidyne (thermonuclear research) ...*



When I arrived at the “site” there was only a small computing group composed of 8 specialists under the leadership of M.M.Agrest and attendant the department of Ya.B.Zeldovich. Currently staff of department 63 under my leadership consist of 47 specialists and serves departments of I.E.Tamm and Ya.B.Zeldovich performing quite considerable volume of operational countable activities. Senior personnel of mathematical group consists of two Doctors S.A.Avramenko and L.A.Bunatyan (employed upon my recommendation), distinguished young professionals V.S.Vladimirov, A.A.Bunatyan, I.A.Zhernak, the first one has generally finished dissertation on the department themes.

It is necessary to increase considerably staff of computing group whereas constantly growing requirements for mathematical calculations and presence of mathematical strengths. There requirements were confirmed by special memorandums...

In conclusion of this report I allow to say some words about possible perspectives of my further activity. Mathematical department should be developed further in connection with growing requirements for mathematical calculations, replenishing with personnel and new computers. S.A.Avramenko – my pupil and present deputy – can well carry out leadership of this department. In addition he is a specialist in machine mathematic and best of all ready for use of high-power computers. In present time I do not have scientific tasks which are close to me within themes after performance a number of major scientific theme connected with “sloika” (I am not interested in problems of flow dynamics which are significant at present). On the other hand, I have great perspectives in problem of creation of new elementary particles theory as a result of performance of preliminary works within open themes (quantum field theory)... So I ask to release from my work in design bureau-11 (especially as I was assigned by Ukrainian Academy of Sciences to there according to an executive order during a year and a half only) and to give me an opportunity at last one year to work at specified problems of quantum field theory...».



**RFNC – VNIIEF holds
N.N.Bogolyubov in remembrance
who was a great scientist and by
right one of the founders of
mathematical school of our
Institute. In August, 1999 a
memorial plaque dedicated to
N.N.Bogolyubov was installed on
the RFNC – VNIIEF administration
building in memory of
N.N.Bogolyubov professional life
years and his contribution to
creation of state nuclear shield.**



