

Борис Валерианович Чириков - ЭНЦИКЛОПЕДИСТ

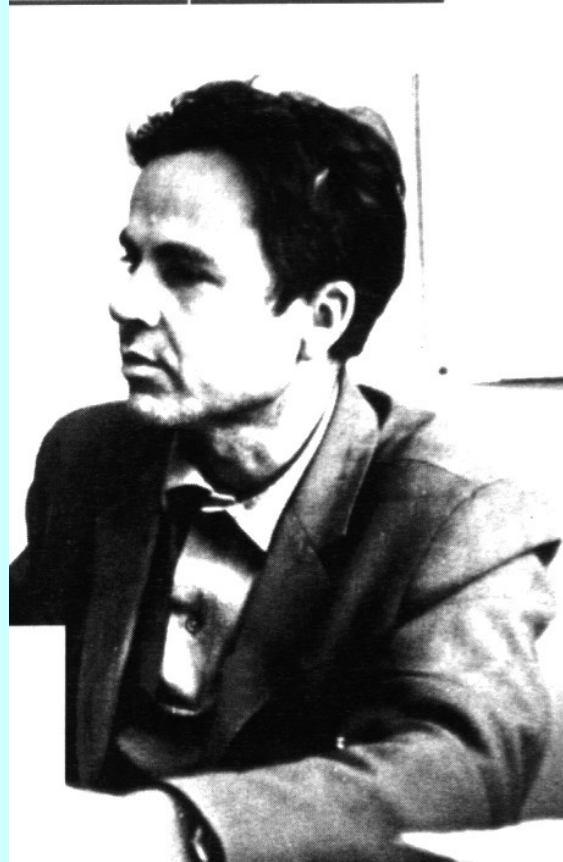


Boris Chirikov- The Encyclopaedist

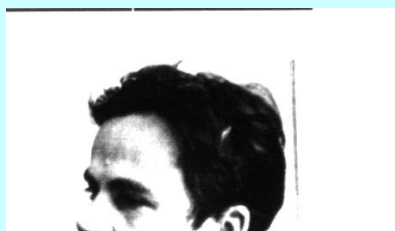
International Seminar dedicated to the memory of Boris V. Chirikov

***Budker Institute of Nuclear Physics, Novosibirsk, Russia
May 23, 2008***

...или 11 Историй из жизни Великого Физика



... or “11 Stories from The Life of The Great Physicist”



История первая – Отбор (ноябрь 1958 г.)

The First Story – Selection (November 1958)

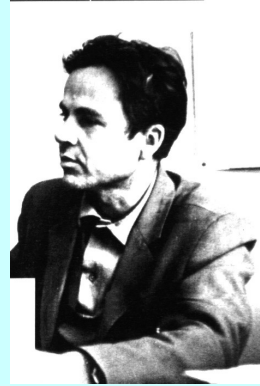
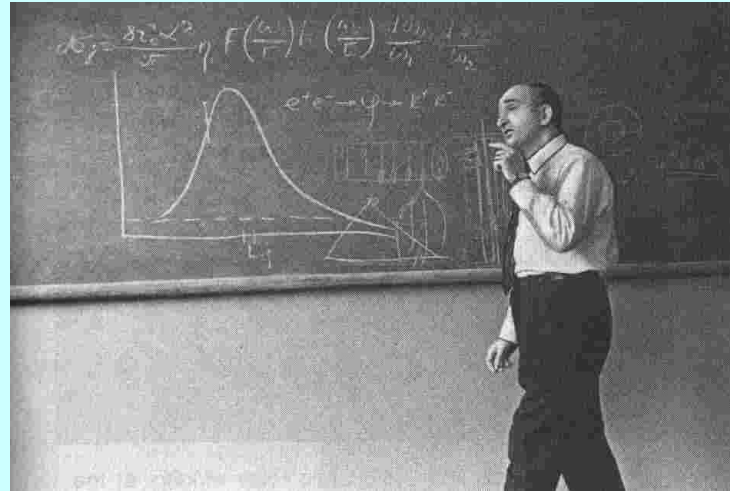
История первая – Отбор (ноябрь 1958 г.)

The First Story – Selection (November 1958)

Budker's lecture



Vadim
Volosov



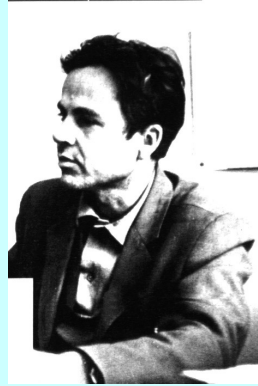
Eugeny
Abramyan

**“The relativistic stabilized
electron beam”**

...And now you will have to solve a few problems!...

История первая – Отбор (ноябрь 1958 г.)

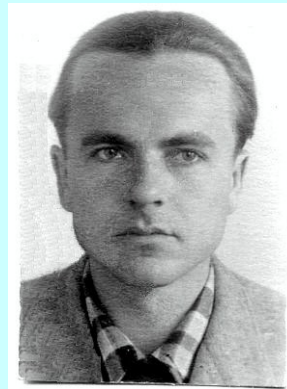
The First Story – Selection (November 1958)



Stage 1. Written examination
...Angular momentum conservation...

Stage 2. “Interrogation”

“Gena & Borya”



What is energy of two colliding particles?... $\Rightarrow$
 $\Rightarrow$ 4th component of momentum-energy vector

История первая (продолжение)

The First Story – Selection (Contnd)

The Selection Results



Alexander Skrinsky
(since 4th course
of MSU)



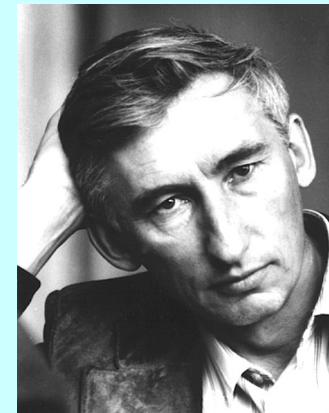
Alexei Onuchin



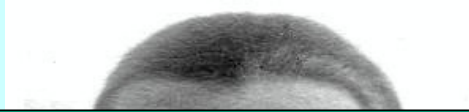
Stanislav Popov



Svyatoclav Mishnev



Igor Meshkov



История вторая –

- «Из ТТЛ к нелинейному осциллятору»

The 2nd Story – “From TTL to nonlinear oscillator”



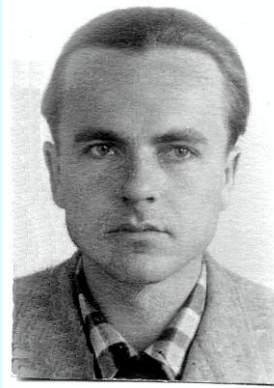
История вторая – «Из ТТЛ к нелинейному осциллятору»

The 2nd Story – “From TTL to nonlinear oscillator”

In 1952, after graduation from The famous PhysTech”
Boris Chirikov came to so called (that time)

“The Thermotechnical Laboratory” (TTL) led by Isaak Alikhanov
(now Alikhanov ITEP)...

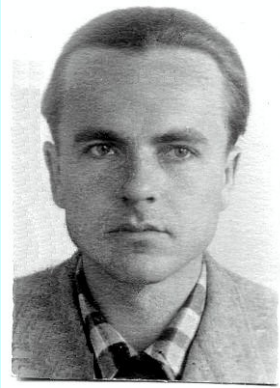
...where worked also Yuri Orlov. They were good friends since
University time... and until the last days



История вторая – «Из ТТЛ к нелинейному осциллятору»

The 2nd Story – “From TTL to nonlinear oscillator”

Correspondence with Yuri Orlov



May 3, 2008

To: Yuri Orlov

S. Orlov <sso4@cornell.edu>

Yura, privet!

You may know about Jubilee at Budker INP and Seminar dedicated to memory of Boris - May23.

I'm preparing a talk - my recollections of him. Therefore I need to ask you a few questions:

- 1) Have you been graduated from the same course of PhysTech?*
- 2) When did you move to Erevan (1956, I guess)? and Boris to Budker - 1955?*
- 3) Could you remember when Boris started to think about the problem of nonlinear oscillations? In PhysTech?*

"Independent" question: will you come to BINP in May?

Warm regards,

Igor

История вторая – «Из ТТЛ к нелинейному осциллятору»

The 2nd Story – “From TTL to nonlinear oscillator”

Correspondence with Yuri Orlov



1) Учились ли вы с Борисом на одном курсе?

Have you been graduated from the same course of PhysTech?

May 3, 2008

From: Yuri Orlov

Dear Igor,

1) In 1947, Boris was admitted **directly into the second course** in Phys Tech, and therefore graduated one year earlier than I did.

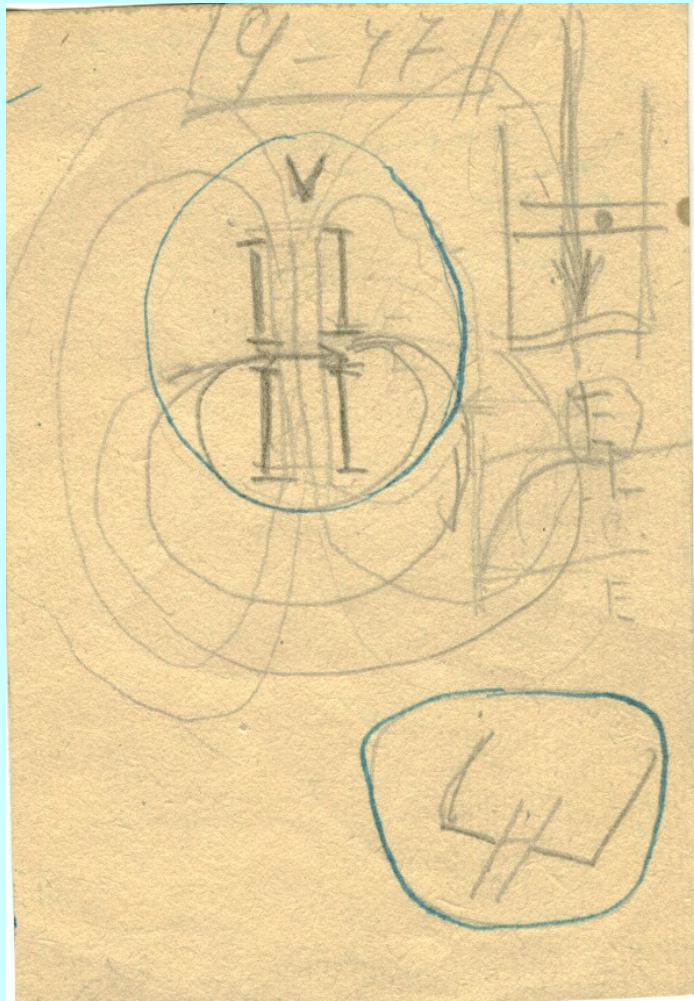
В 1947 Борис был принят прямо на второй курс ФизТеха и поэтому закончил его на год раньше меня.

История вторая – «Из TTL к нелинейному осциллятору»

The 2nd Story – “From TTL to nonlinear oscillator”

«...хочу перейти в Физтех...»

“...I wish to become a student of PhysTech..”



Рисунки в кружках
сделаны акад.
Айхановым
26/авг - 4/8 года.
Москва, М. П. У. 83 ауд.

**The pictures in the
circles have been made
by academician
Aikhanov.**

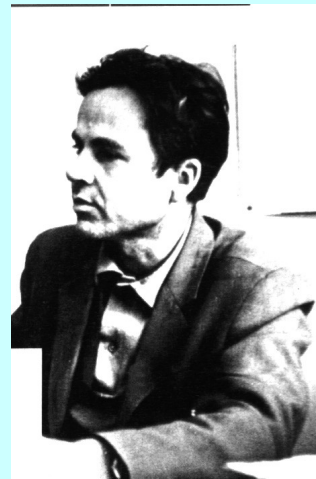
26 Aug. 1947

Moscow, MSU, room 83

История вторая – «Из ТТЛ к нелинейному осциллятору»

The 2nd Story – “From TTL to nonlinear oscillator”

Correspondence with Yuri Orlov



2) When did you move to Erevan (1956, I guess)? and Boris to Budker - 1955?

Когда ты уехал в Ереван (1956, как можно догадаться)?

А Борис к Будкеру – 1955?

From: Yuri Orlov

2) I was fired from ITEP in April 1956 and hired by the Yerevan Physics Institute in September 1956. I think that Boris began working with Budker initially at Kurchatov in 1954 or the beginning of 1955 (see my answer to your next question).

Меня уволили из ИТЭФа в апреле 1956-го и приняли в ЕрФИ в сентябре 1956-го. Думаю, Борис начал работать у Будкера, вначале в Курчатовском институте, в 1954-м или в начале 1955-го (см. ниже).

История вторая – «Из ТТЛ к нелинейному осциллятору»

The 2nd Story – “From TTL to nonlinear oscillator”

Correspondence with Yuri Orlov

3) Could you remember when Boris started to think about the problem of nonlinear oscillations? In PhysTech?

Warm regards,

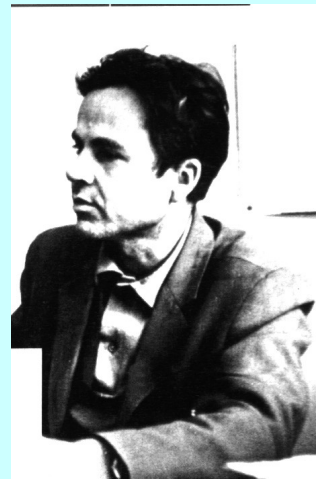
Igor

Можешь вспомнить, когда Борис начал думать о проблеме нелинейных колебаний?

From: Yuri Orlov

3) The story is a little long. . . Probably in May 1956, Boris showed me his nonlinear work, which was probably already in print. This occurred in Moscow in some quiet open space - the Moscow River embankment, if I remember correctly.

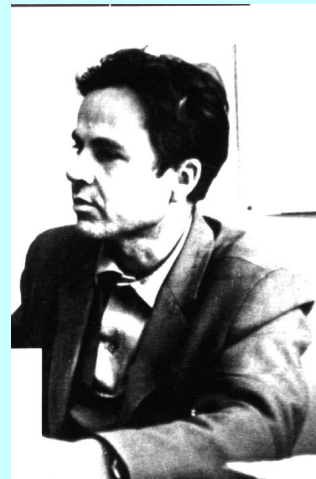
История немного длинная... Вероятно, в мае 1956-го Борис показал мне свою работу по нелинейностям, которая, вероятно, была уже сдана в печать. Это произошло в Москве, в тихом [**безлюдном!**] открытом [!] месте – на набережной Москва-реки, насколько я помню.



История вторая – «Из ТТЛ к нелинейному осциллятору»

The 2nd Story – “From TTL to nonlinear oscillator”

Correspondence with Yuri Orlov



From: Yuri Orlov:

He brought me money from the Budker Institute. Of course, I did not ask exactly from whom it came. (Later, he brought me money again.) He told me that he was developing my nonlinear work.

To explain this, I have to go back a few years.

Он принёс мне деньги от Будкеровской группы [!]. Я, конечно, не спросил – от кого персонально (позднее он приносил мне деньги ещё).

Он сказал мне, что развивает мою работу по нелинейностям.

Чтобы объяснить это, нужно вернуться на несколько лет назад.

История вторая – «Из ТТЛ к нелинейному осциллятору»

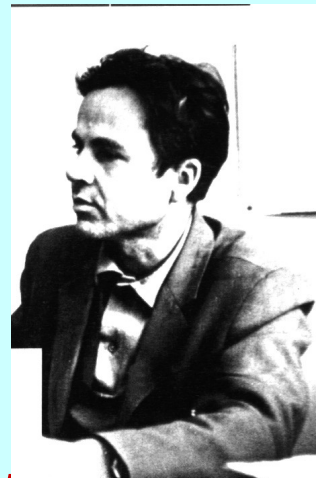
The 2nd Story – “From TTL to nonlinear oscillator”

Correspondence with Yuri Orlov

From: Yuri Orlov :

In 1954, when ITEP decided to build a strong focusing proton synchrotron, Budker gave several seminars there. At these seminars he predicted that the combination of a big betatron frequency with even a small nonlinearity would result in stochasticity of betatron oscillations. (I don't remember that Boris attended any of those Budker seminars. But probably he had already begun working with Budker at Kurchatov.)

В 1954-м, когда ИТЭФ решил строить жёсткофокусирующий протонный синхротрон, Будкер несколько раз выступил на семинарах в ИТЭФе. На этих семинарах он предсказал, что комбинация высоких бетатронных частот с малой даже нелинейностью приведёт к стохастичности бетатронных колебаний. (Я не помню, был ли Борис на этих семинарах. Но, вероятно, он уже начал работать с Будкером в КИ).



История вторая – «Из ТТЛ к нелинейному осциллятору»

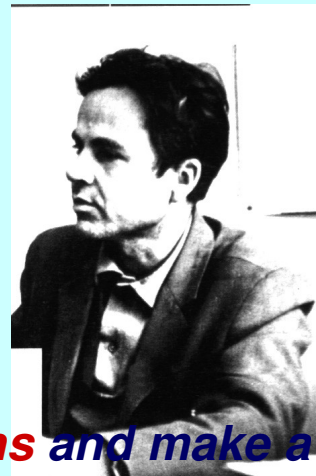
The 2nd Story – “From TTL to nonlinear oscillator”

Correspondence with Yuri Orlov

From: Yuri Orlov

Pomeranchuk then asked me to check Budker's serious predictions and make a nonlinear investigation. So I analyzed all reasonable linear and nonlinear resonances with tune-shifting nonlinearities by using Lyapunov's substitutions. Since, under proper conditions, the Lyapunov technique is equivalent to the Hamiltonian technique, I naturally came to the simple Hamiltonian equations for every single resonance-which I called "shortened equations." I obtained well-defined areas of stability between and below resonances and the corresponding tolerances. Pomeranchuk then ordered me to return to my previous theoretical work, but also to write a dissertation on my nonlinearity results.

Померанчук тогда попросил меня проверить серьёзные предсказания Будкера и исследовать нелинейные эффекты. Так я проанализировал линейные и нелинейные резонансы со сдвигом частот из-за нелинейностей, используя подстановки Ляпунова. Поскольку при определённых условиях техника Ляпунова эквивалентна Гамильтоновой, я, естественно, пришёл к простым уравнениям Гамильтона для каждого одиночного резонанса. Эти ур-ия я назвал «укороченными».



История вторая – «Из ТТЛ к нелинейному осциллятору»

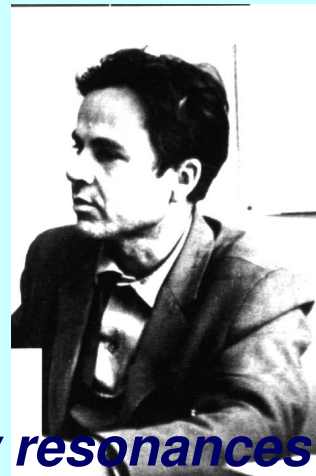
The 2nd Story – “From TTL to nonlinear oscillator”

Correspondence with Yuri Orlov

From: Yuri Orlov

*I obtained well-defined areas of stability between and below resonances and the corresponding tolerances. Pomeranchuk then ordered me to return to my previous theoretical work, but also to write **a dissertation on my nonlinearity results.***

Я получил хорошо определённые области стабильности между резонансами и ниже, и соответствующие допуски. Померанчук затем настоял, чтобы я вернулся к предыдущей теоретической работе, но чтобы начал писать **диссертацию по моим нелинейным результатам.**



История вторая – «Из ТТЛ к нелинейному осциллятору»

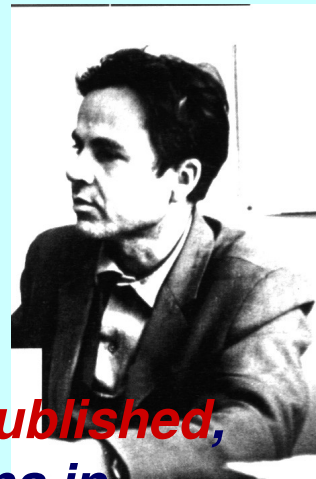
The 2nd Story – “From TTL to nonlinear oscillator”

Correspondence with Yuri Orlov

From: Yuri Orlov

... I wrote it in 1955, and even had the so-called autoreferat published, as well as Part I of an article on nonlinear betatron oscillations in Nuovo Cimento at the beginning of 1956. Boris mentioned that article during our conversation in May 1956 by the river. During that conversation, I saw that he had much improved the Hamiltonian part of my technique and had gone into nonstability areas, which was further than I had ever planned to do.

... Я написал её [диссертацию] в 1955-м и даже опубликовал **автореферат**, а кроме того Часть I статьи по нелинейным бетатронным колебаниям в **Nuovo Chimento** в начале 1956-го. Борис упомянул эту статью в нашем разговоре на набережной в мае 1956-го. Во время нашего разговора я понял, что **он** существенно улучшил Гамильтонову часть моей техники и «забрался» в области неустойчивости, что было много больше, чем я даже когда-либо планировал сделать.



История вторая – «Из ТТЛ к нелинейному осциллятору»

The 2nd Story – “From TTL to nonlinear oscillator”

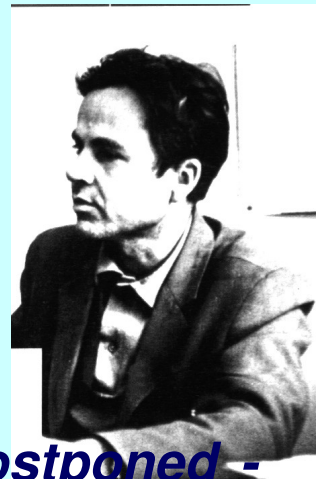
Correspondence with Yuri Orlov

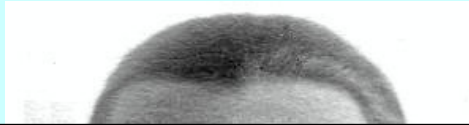
From: Yuri Orlov

*(As for me, after my **March 1956 speech**, the Ph.D was postponed - fortunately only for 2 1/2 years; my name was ordered to be inked out in the list of co-authors of the ITEP synchrotron proposal, though the proposal still contained my big non-linear chapter; and Part II of the Nuovo Cimento article never got written.)*

*Best,
Yura*

(Что до меня, после **речи в марте 1956-го**, моя защита канд-й была отложена – к счастью, только на 2.5 года, моя имя приказали вычеркнуть из списка соавторов Предложения синхротрона ИТЭФ, хотя Предложение до сих пор содержит мою большую главу по нелинейностям; а Часть II статьи в Nuovo Chimento так и осталась не написанной.) Всего доброго, Юра





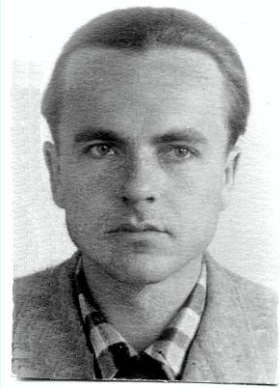
История третья – «Критерий Чирикова»

The 3^d Story – “Chirikov Criterion”



История третья – «Критерий Чирикова»

The 3^d Story – “Chirikov Criterion”

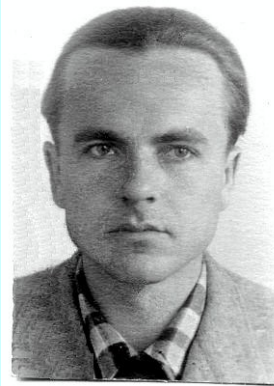


**1959 – seminar in The Institute of Nuclear Physics:
“Nonlinear pendulum”**

**Atomnaya Energiya #6 (1959) 630:
“The Chirikov Criterion”**

История третья – «Критерий Чирикова»

The 3^d Story – “Chirikov Criterion”



Резонансные процессы в магнитных ловушках

Б. В. Чириков

Рассмотрены резонансы между ларморовским вращением заряженной частицы в магнитном поле и медленными колебаниями ее вдоль силовых линий. Показано, что эти резонансы могут при определенных условиях привести к полному обмену энергией между степенями свободы частицы и выходу ее из ловушки. Рассмотрено также влияние резонансов на адиабатические процессы, связанные с изменением магнитного поля во времени.

Одним из методов термоизоляции плазмы для осуществления управляемой термоядерной реакции является применение

звучающих адиабатических ловушек с магнитными полями, изменяющимися во времени. Одним из результатов для гармонического осциллятора, а именно:

$$K \approx S^2 = (\Delta\omega_r / \Delta_d)^2 > 1$$

$$(2\theta_0 - \frac{\pi q}{2}), \quad (1)$$

вариант; $\Delta^{(q)}$ — θ_0 , ω_0 — фаза

Применим критерий (6.3) к стационарному случаю (см. раздел 4). Используя (4.3) и учитывая, что расстояние между резонансами равно 2Ω , получим

$$\kappa = \frac{2\sqrt{\pi}IP_1 \frac{\partial}{\partial I}(\bar{\omega} - \Omega)}{\Omega^2} \gg 1. \quad (6.4)$$

При выполнении (6.4) происходит стохастическое изменение I .

простой способ оценки изменения I .

Из (5.4) следует, что $\Delta I/I \sim (\Delta I)^2/I^2$. Если $I/I \ll 1$, то влиянием первого момента можно полностью пренебречь $((\Delta I)^2/I^2)^{1/2} \approx \Delta I \gg I$.

а- $(\Delta I/I)_1 \simeq \frac{\Delta^{(q)}}{\sqrt{2}(2\omega)^{q+1}}$, что совпадает с (1),
с-
о- порядку величины.

6. Критерий стохастичности

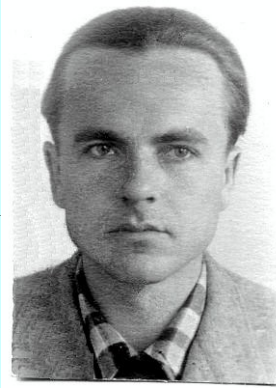
Формулы (5.3) — (5.5) основаны на предположении о стохастичности, т. е. случайности фаз ψ_{0l} . Постараемся выяснить условия, при которых оно может выполняться.

Рассмотрим для простоты периодическое прохождение единственного резонанса пер-

История третья – «Критерий Чирикова»

The 3^d Story – “Chirikov Criterion”

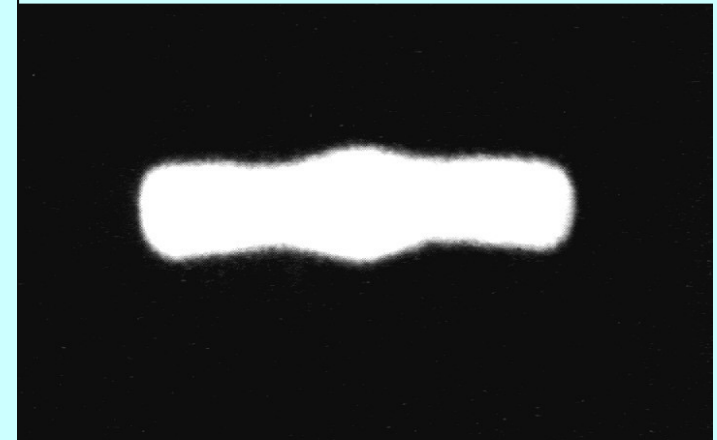
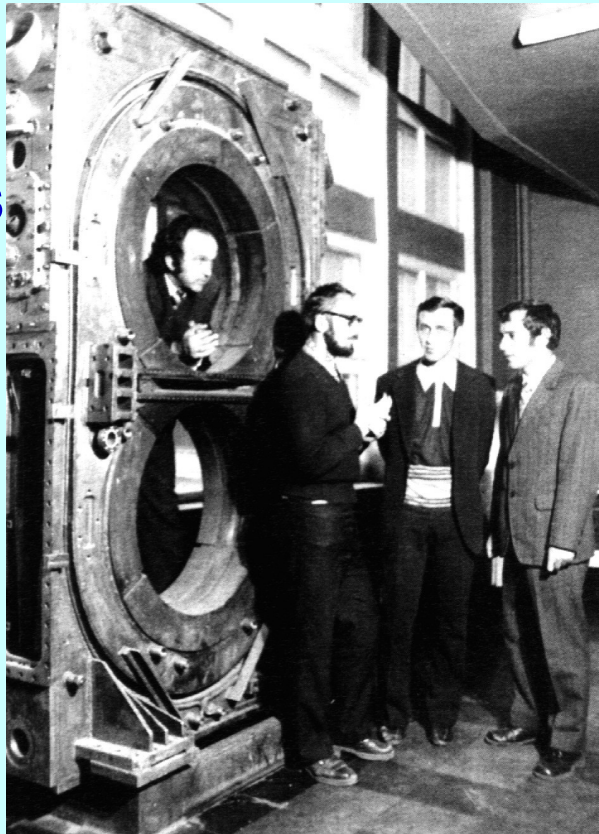
VEP-1 and Confirmation of The Theory



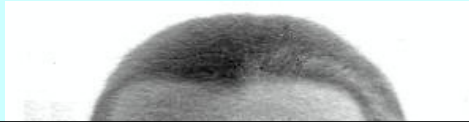
Pioneers of colliding beams

From the left to the
right:

G.Kulipanov,
S.Popov,
A.Skrinsky,
G.Tumaykin



SR “image” of e-beam in VEP-1
at betatron resonance excitation
(from G.Kulipanov “PhD” thesis)



История четвёртая – «Виртуальный катод»

The 4th Story – “Virtual Cathode”

1955 - 1957



История четвёртая – «Виртуальный катод»

The 4th Story – “Virtual Cathode”

«Завеса» А.М.Будкера
The Budker's “Curtain”
1955 - 1957



От Бурсиана до Волосова-Чирикова...

который можно пропустить через этот объем,

ным объемным нов. Простей пучков являет проходящий ме циальными па поперечные ра тельно больше ками (одномерн дано полное ре ранственным рас для такого пучк давать в ви, мости минимальн (V_m) от плотнс (j) (рис. 1). По

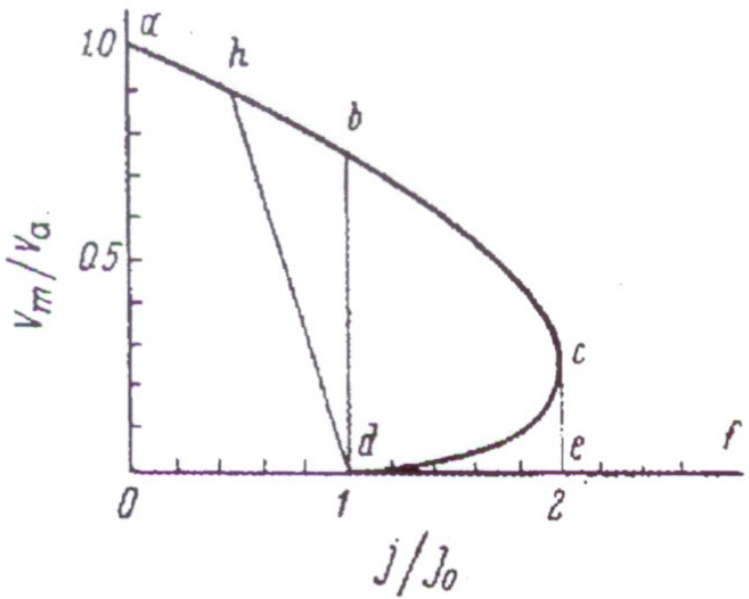


Рис. 1. Зависимость минимального потенциала в одномерном пучке от плотности тока.

Pulsed electron

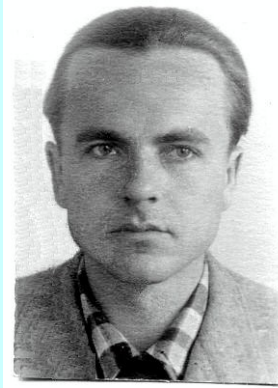
ТЕХНИЧЕСКО

ТОМ 2
ВЫП
НОЯ

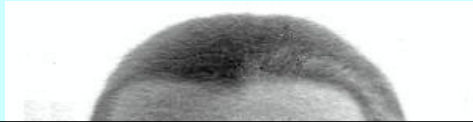


История четвёртая – «Виртуальный катод»

The 4th Story – “Virtual Cathode”



**From “The Curtain” $\Rightarrow$
 $\Rightarrow$ to The Electron Cooler**



История пятая – «Ловушка Ансельмы»

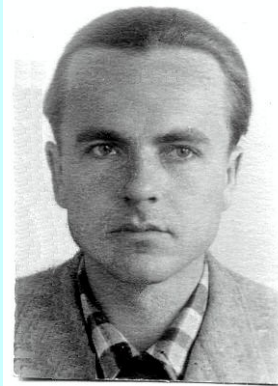
The 5th Story – “Anselma’s Trap”

1961 - 1966



История пятая – «Ловушка Ансельмы»

The 5th Story – “Anselma’s Trap”



“Budker’s Cork” & “Post’s Bottle”

Anselma Dubinina

Leonard Trainin

Victor Ponomarenko

Main goal:

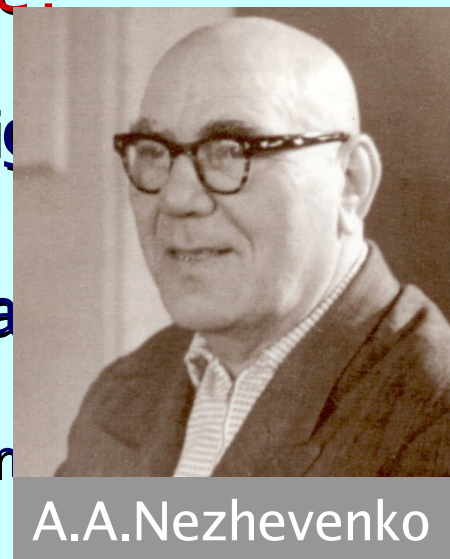
**“Does the adiabatic
invariant conserve?”**

The group proverbs:

«Выше вакуум – длиннее время жизни» “Higher vacuum – longer lifetime!”

«Свой форнасос всегда тише» “Own forevacuum always quieter!”

Anselma Dubinina



A.A.Nezhevenko

The Apogee:

Nous voyager a/ Geneve / Wir fahren nach Genf



История шестая (начало) – «БЗ и РСЭП»

The 6th Story (beginning) – “B3 & RSEB”

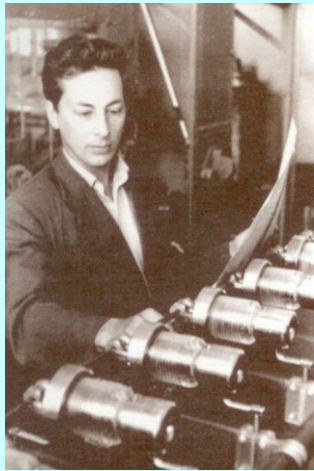
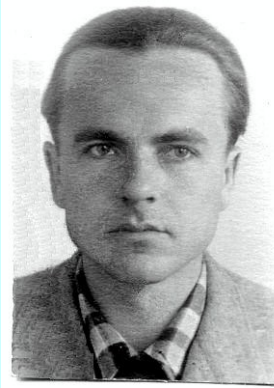
1961 - 1964



**История шестая – «Б3 и
РСЭП»**

The 6th Story – “B3 & RSEB”

To The Relativistic Stabilized Electron via Betatron with Spiral Storage B-3



E.A.Abramyan

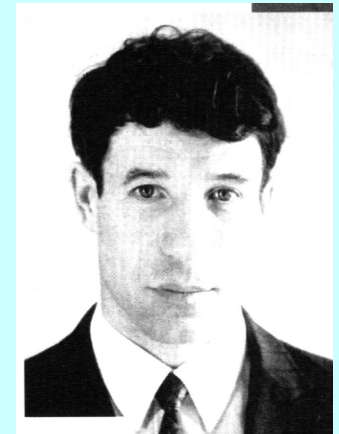


G.B.Glagolev

Internal injection

70 A , $3 \cdot 10^{12} e^-$

1964



I.D.Makalsky



**История седьмая – «Громы и молнии»,
или «Борис - электротехник»**

**The 7th Story – “Bolts & Thunderclaps” ,
or “Boris – electric engineer”**

1964

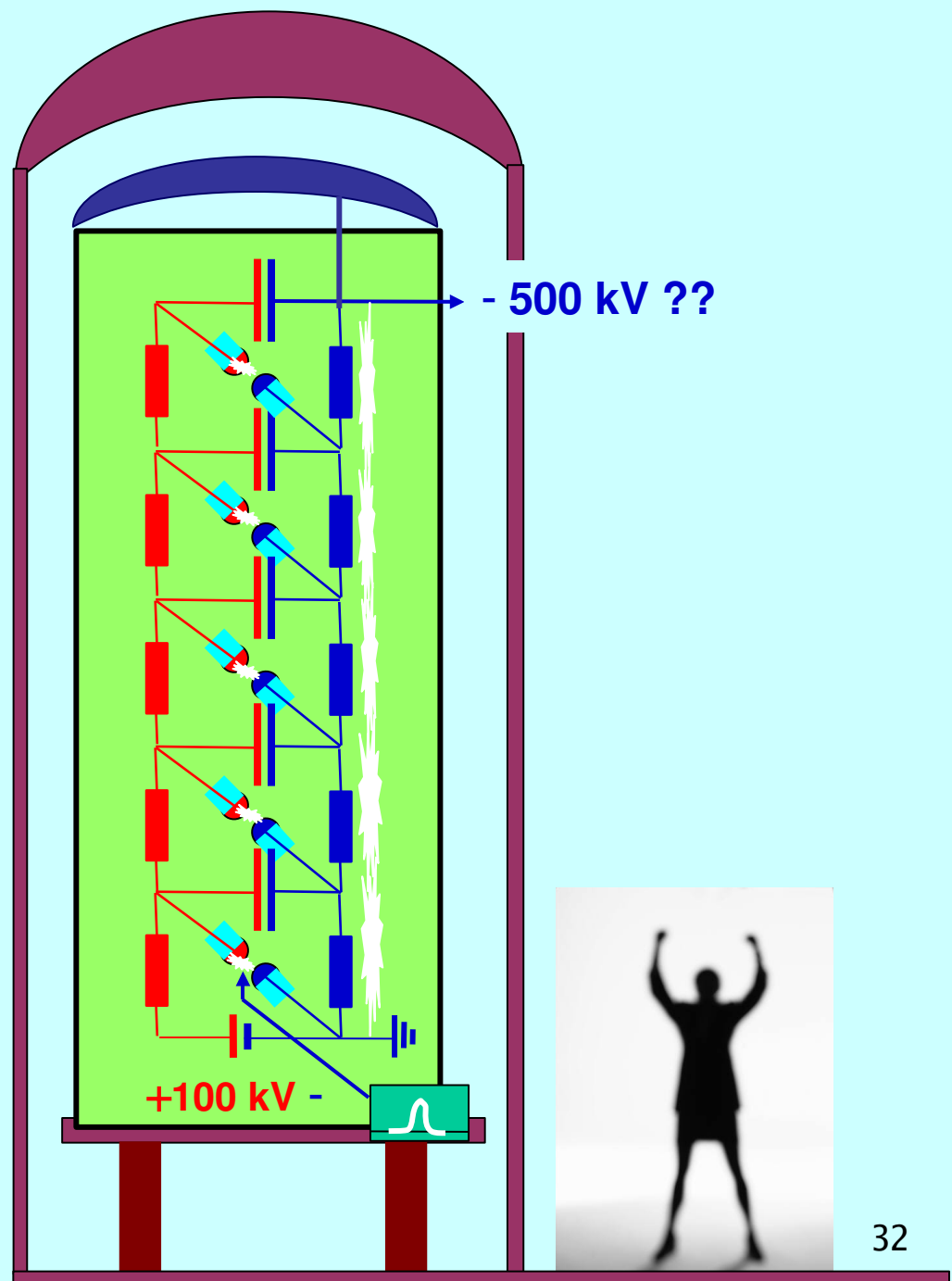
**История седьмая – «Громы
и молнии», или
«Борис - электротехник»**

The 7th Story –

**“Bolts & Thunderclaps” ,
or “Boris – electric
engineer”**

**1963
«Резонанс Чирикова»
и безиндуктивные
сопротивления**

**Chirikov resonance and
noninducting resistors**



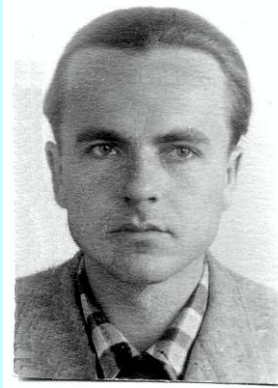
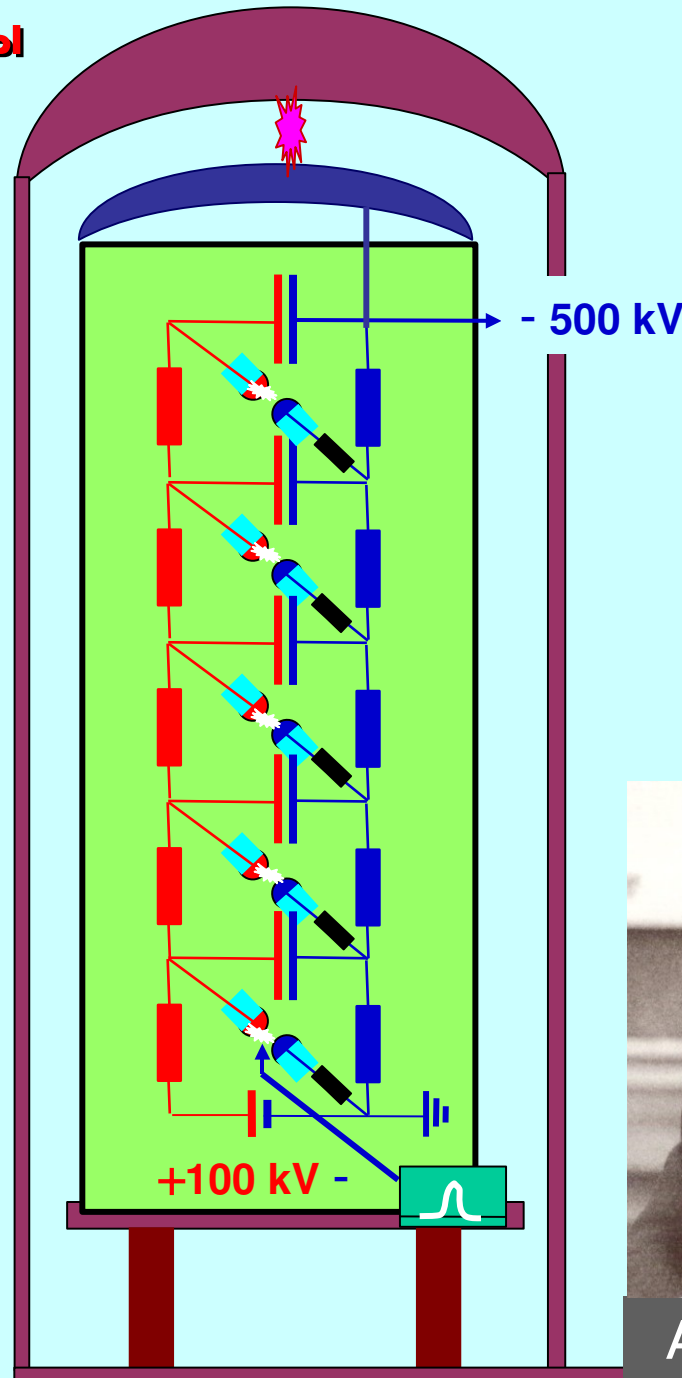
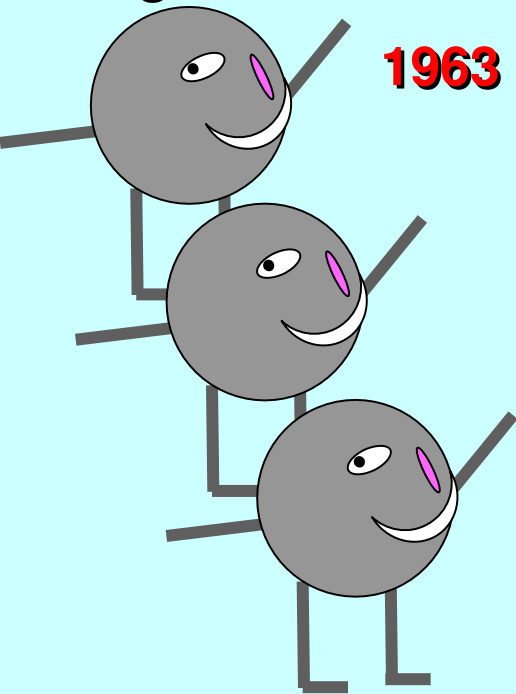
**История седьмая – «Громы
и молнии», или
«Борис - электротехник»**

The 7th Story –

“Bolts & Thunderclaps”,

**or “Boris – electric
engineer”**

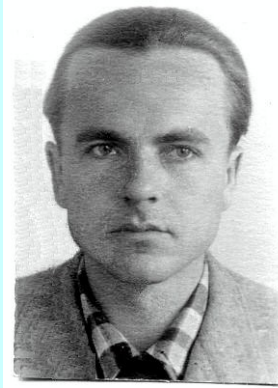
1963



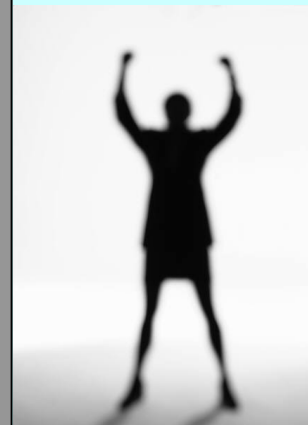
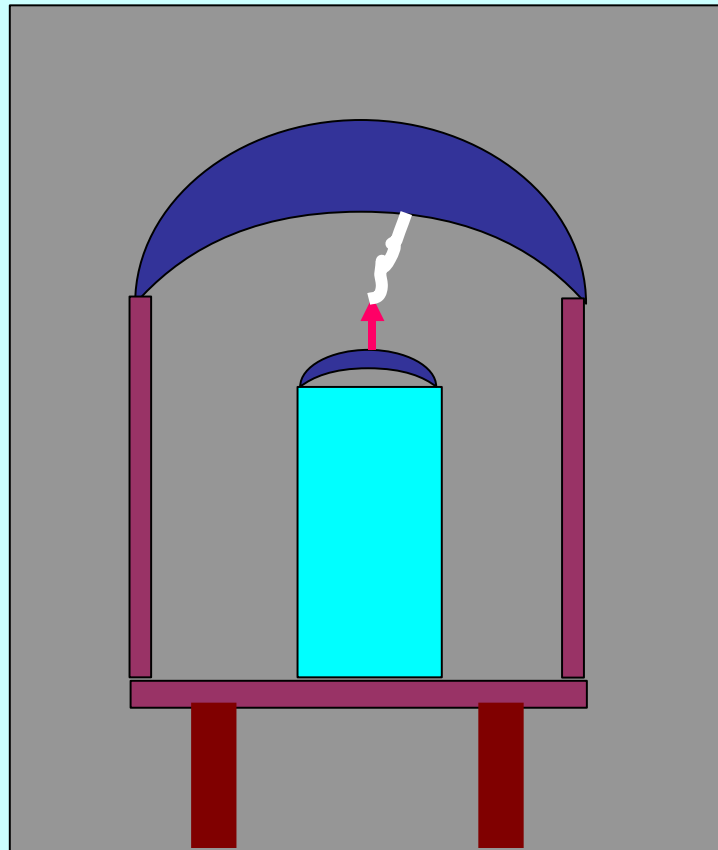
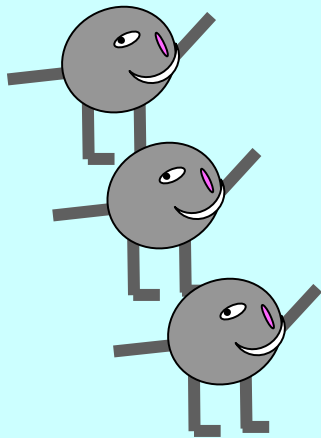
Alexei A.Naumov

**История седьмая – «Громы и молнии»,
или «Борис - электротехник»**

**The 7th Story – “Bolts & Thunderclaps”,
or “Boris – electric engineer” 1963**



VIP's visits and “the secret needle”





**История восьмая – «Скальная стена и электроны в
ускоряющем поле»**

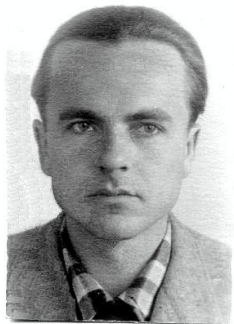
**The 8th Story – “Rocky Wall & Electrons in Electric
Field”**

1964



История восьмая – «Скальная стена и электроны в ускоряющем поле»

The 8th Story – “Rocky Wall & Electrons in Electric Field” 1964



А К А Д Е М И Я Н А У К С С С Р

2/3

ЖУРНАЛ ТЕХНИЧЕСКОЙ ФИЗИКИ

ТОМ XXXV

ВЫП. 12

ДЕКАБРЬ



ИЗДАТЕЛЬСТВО «НАУКА»

МОСКВА

1965

ЛЕНИНГРАД

1965 ЖУРНАЛ ТЕХНИЧЕСКОЙ ФИЗИКИ Том XXV
1965 JOURNAL OF TECHNICAL PHYSICS Vol. XXV, No. 12

УДК 537.533.3

ФОКУСИРОВКА ИНТЕНСИВНОГО ЭЛЕКТРОННОГО ПУЧКА В УСКОРИТЕЛЬНОЙ ТРУБКЕ

И. Н. Мешков и Б. В. Чириков

В настоящей работе рассмотрено прохождение интенсивного электронного пучка через прямолинейную ускорительную трубку. Одной из основных задач при этом является фокусировка пучка, т. е. обеспечение небольших поперечных размеров пучка и малой угловой расходимости. Вопросам фокусировки электронных пучков посвящено большое количество работ (см., например [1]); однако, насколько нам известно, до сих пор не рассматривалась динамика релятивистского пучка с учетом собственного поля и при наличии продольного ускоряющего поля.

§ 1. Уравнения движения

Исходим из уравнений движения ($e = m = c = 1$)¹

$$\left. \begin{aligned} \frac{d}{dt} \left(\gamma \frac{dz}{dt} \right) &= \frac{\partial \varphi}{\partial z}; \quad \gamma = (1 - \beta^2)^{-1/2}, \\ \frac{d}{dt} \left(\gamma \frac{dy}{dt} \right) &= \frac{\partial \varphi}{\partial y} + f; \quad \beta^2 = \dot{z}^2 + \dot{y}^2, \end{aligned} \right\} \quad (1.1)$$

где y — поперечная координата (рис. 1); φ — электростатический потенциал внешнего поля (с обратным знаком), подчиняющийся уравнению $\Delta \varphi = 0$ и определяемый граничными условиями на ускоряющих электродах; f — сила, связанная с объемным зарядом и равная разности электростатического расталкивания f_E и магнитного стягивания $f_H = -f_E \dot{z}^2$. Результирующая сила

$$f = f_E (1 - \dot{z}^2) \simeq \frac{f_E}{\gamma^2}.$$

Заметим, что обычно "



**История шестая (окончание) –
«БЗ и РСЭП»**

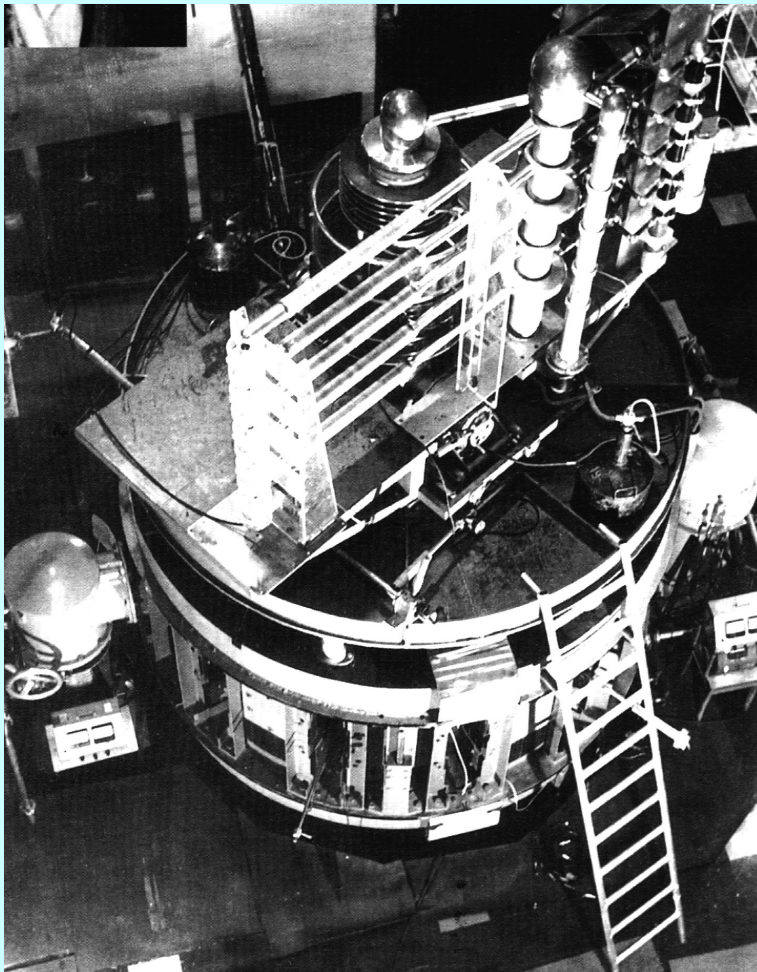
**The 6th Story (the end) –
“B3 & RSEB”**

1965 - 1967

История шестая (окончание) – «Б3 и РСЭП»

The 6th Story (the end) – “B3 & RSEB”

1965 - 1967



**Betatron B3 with
external injector**

The signals:

Aperture probe

“Rogowsky belt”



The Record Electron Beam Intensity:

15 MeV, 300 A, $3 \cdot 10^{13} e^-$

A.Boriskin, S.Goryachev, I.Meshkov

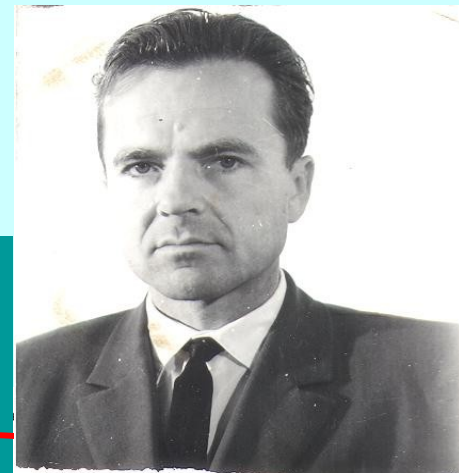
Preprint INP # 203 (1968) Novosibirsk

История шестая (окончание) – «БЗ и РСЭП»

The 6th Story (the end) – “B3 & RSEB”

1965 - 1967

The First Doubts (1964-1965)



го электронного пучка

В. В. Чириков

Рассмотрены условия устойчивости частично компенсированного электронного пучка по отношению к изгибанию (образование «змеек»). Показано, что

“Stability of Partially Compensated Electron Beam”

двух шнуров (электронного и ионного), имеющих постоянные размеры и однородные плотности.

Обычно при исследовании устойчивости пучка частиц в ускорителе ограничиваются одночастичным приближением, т. е. рассматривают движение одной частицы во внешних полях. Проблема устойчивости в этом случае практически может быть решена однозначно и сводится к соответствующему выбору внешних полей*. Взаимодействие частиц в первом приближении рассматривать как электро-

В действительности же пучок частично или полностью представляет собой своеобразие. Как хорошо известно, возможно возникновение ряда неустойчивостей, связанных с взаимодействием большого числа заряженных частиц. Возникает вопрос, в какой мере эти неустойчивости могут проявиться в ускорителях? Впервые такие исследования были проведены в работе Г. И. Будкера [3] для так называемого билинированного электронного пучка из наиболее опасных плазменных неустойчивостей.

считалось, что для стабилизации достаточно, чтобы обе области устойчивости перекрывались. Такое рассмотрение, вообще говоря, недостаточно, поскольку при совместном действии обеих сил возможны новые эффекты. В настоящей работе показано, что совместное действие поляризационных и внешних сил всегда приводит к неустойчивости для определенного интервала длин волн.

1. Дисперсионное уравнение

Следует работам [3–5], начнем исследование устойчивости с простейшей модели: электронного пучка в вакууме.

Dispersion equation

АТОМНАЯ ЭНЕРГИЯ

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

А. И. АЛИХАНОВ, А. А. БОЧВАР, А. П. ВИНГРАДОВ,
Н. А. ВЛАСОВ (зам. главного редактора), И. Н. ГОЛОВИН,
Н. А. ДОЛЖЕЖАЛЬ, А. П. ЗЕФИРОВ, В. Ф. КАЛИНИН,
Н. А. КОЛОКОЛЬЦОВ (зам. главного редактора), А. К. КРАСИН,
А. В. ЛЕЙПУНСКИЙ, В. В. МАТВЕЕВ, М. Г. МЕЩЕРЯКОВ,
М. Д. МИЛЛИОНЩИКОВ (главный редактор), П. И. ПАЛЕЙ,
Д. Л. СИМОНЕНКО, В. И. СМЕРНОВ, В. С. ФУРСОВ,
В. Б. ШЕВЧЕНКО

“Everybody has to be able to write such equation”... Boris Chirikov

СЕНТЯБРЬ

ТОМ 19

1965

ВЫП. 3

История шестая (часть 2я и последняя) – «БЗ и РСЭП»

The 6th Story (Part 2 and the last one) – “B3 & RSEB”

1965 - 1967

Andrei Mikhailovich decided... to close RSEB project and to reform Chirikov's group.



To the theory
of stochasticity

“Borya, why did you change to theory?”

“Because it's a long deal to await

an experimental result...”

(1967)

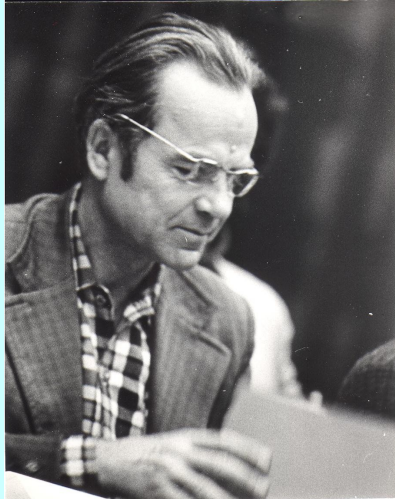


История девятая – «Чириков – Учитель»

The 9th Story – “Chirikov – The Teacher”

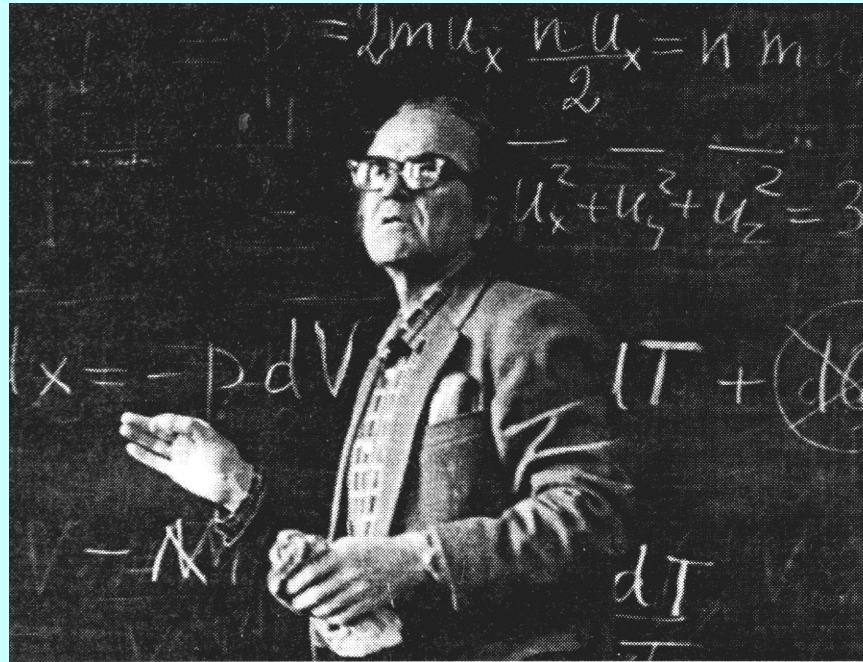
История девятая – «Чириков – Учитель»

The 9th Story – “Chirikov – The Teacher”

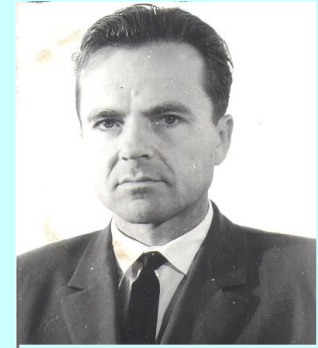


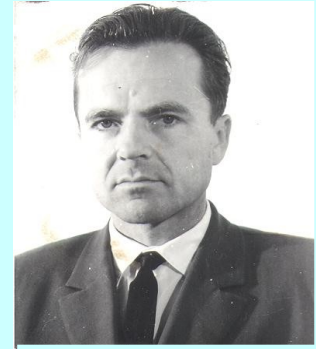
Посмотрим, что
это Вы тут
понаписали...

Let me look what
a “wheel” did You
invent...



Первый лектор-физик НГУ
The First Lecturer of physics
in Novosibirsk University





Professor Chirikov and a Few Legends of The Novosibirsk University about ...

- ✓ “...A physicist should use an oscilloscope as a black box”...
- ✓ “...First of all you must make estimates ... by the order of magnitude”..
- ✓ “Integration by Chirikov”: $\int x \cdot dx = ?$

From considerations of dimensions it should be x^2 , correct?

Then, for reasons of symmetry one should add $1/2$. And finally we got a correct result:

$$\int x \cdot dx = x^2/2 !$$

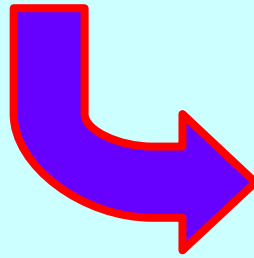
История девятая – «Чириков – Учитель»

The 9th Story – “Chirikov – The Teacher”

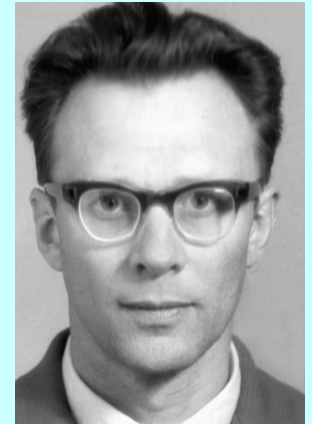
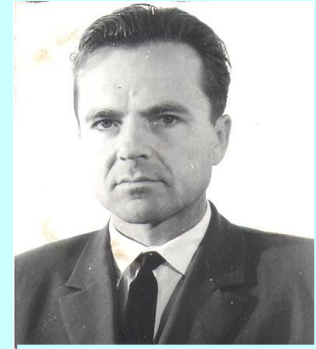
Theory and Experiment at Teaching of Physics

1969 $\Rightarrow$ Classic Electrodynamics

by “Duet of Chirikov and Meshkov”...



**...blessed by
The Rector
Spartak Belyaev.**

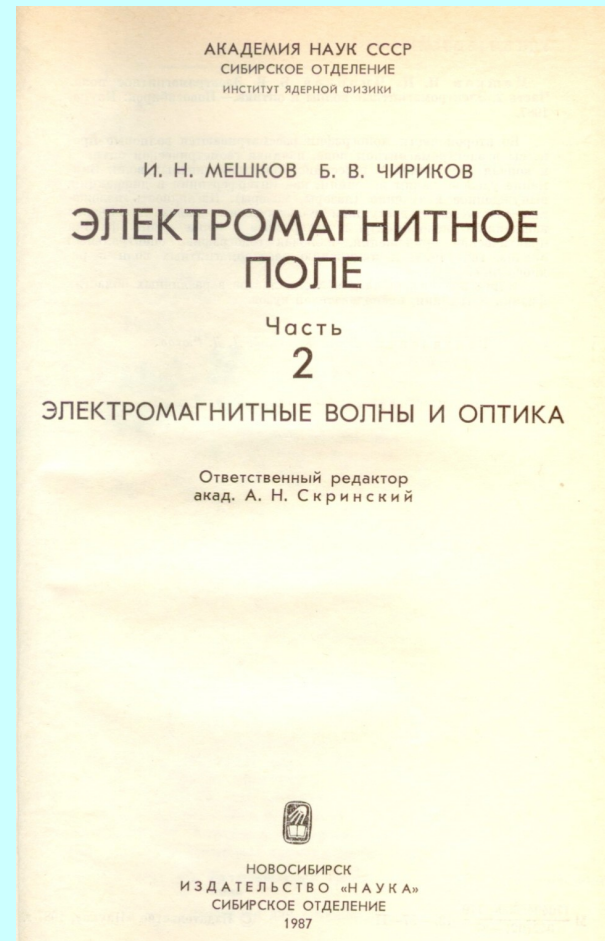
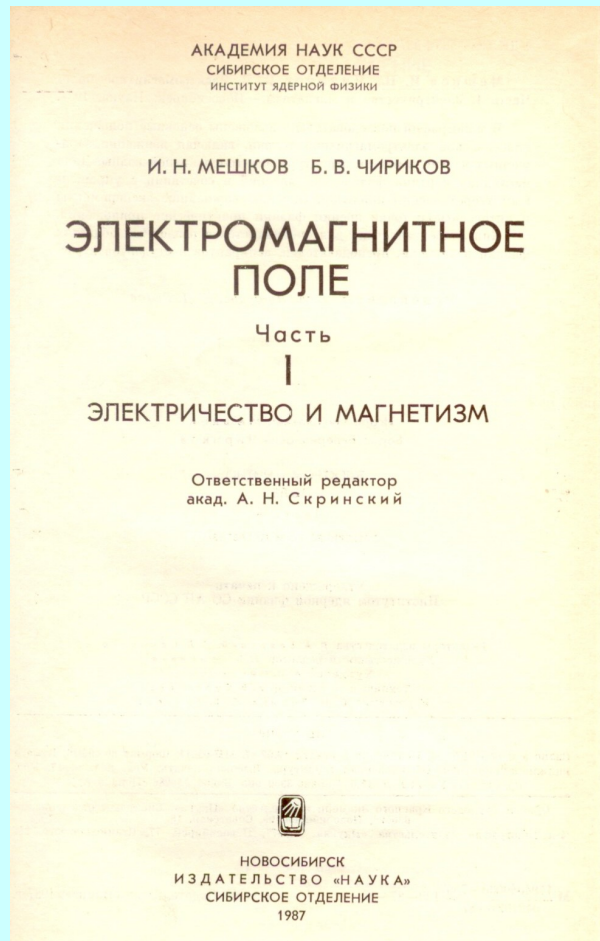


Lecture experiment in progress

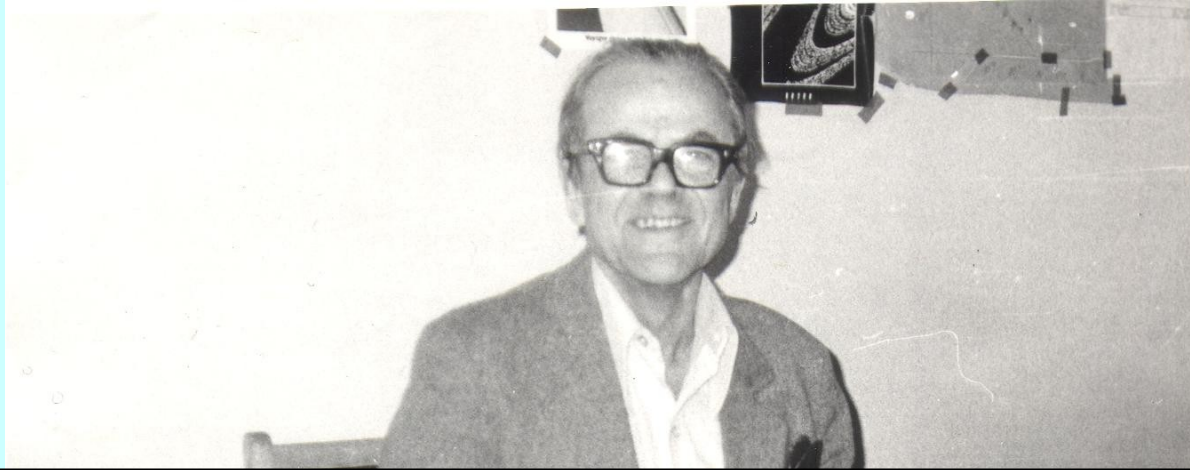
История девятая – «Чириков – Учитель»

The 9th Story – “Chirikov – The Teacher”

Elec_romagnetic Field



Как мы писали эту книгу... How we wrote this book...



История десятая – «Чириков – Академик»
The 10th Story – “Chirikov – The Academician”



История десятая – «Чириков – Академик»

The 10th Story – “Chirikov – The Academician”

1983

**Чтобы крепче Вам спалось,
Не икалось, не чихалось,
Твердо помните – ХаОс
Был... Остался только хАос!**

**To be happy you (of course)
Never cry and shut your mouth,
Always mind: it was**

ChaOs.

What remained? That's really chAos!



D.D.Ryutov



История одиннадцатая и последняя:

«От Беш-Тау до Монблана»

The 11th Story and the last one:

“From Besh-Tau to Mont Blanc”

1945-1969

История одиннадцатая и последняя: «От Беш-Тау до Монблана»

The 11th Story and the last one: "From Besh-Tau to Mont Blanc"



Если около Вас подмозер есть
боток с продажей сигарет-машин
быть в надежде что выйдете
подобрать.

После с небольшим временем
та - с вращением подмозера то,
что Вам надо

И. О. Сов. Републикации

А. Пороженко

Если не сможете посправить машинку, сделайте
подборную шину. Не швейные буфа при издателях, переключи-
те на изобретение физик. приборов для машин, на другие дейст-
вующие модели. Наши мы о своем успехе издателях. А Пороженко

Шверника
19 45.
Велико-
го, не
нее
машин
еем
зге
ту для
было по
оскона

История одиннадцатая и последняя: «От Беш-Тау до Монблана»

The 11th Story and the last one: "From Besh-Tau to Mont Blanc"



«...хочу построить телескоп...»

“...I wish to construct a telescope...”

Дорогой товарищ Сергей!

Ответа на письмо, присланное Центральной
Станции Юных Техников.

Ответа на Ваш вопрос по теории
относительности Эйнштейна, мы не можем. У нас
нет таких специалистов, а кроме того в
нашем разделе задач слишком много
трудно решаемых, требуется бы наша
целая книга.

Поэтому советуем Ваш вопрос «
узнать факты, у которого, вероятно, много
будет ответов книги по этому вопросу.
Это касается второго вопроса "Что такое
Сначала думали что существует, но потом
выяснилось что это не так, а термин "внутри"
так и остался.

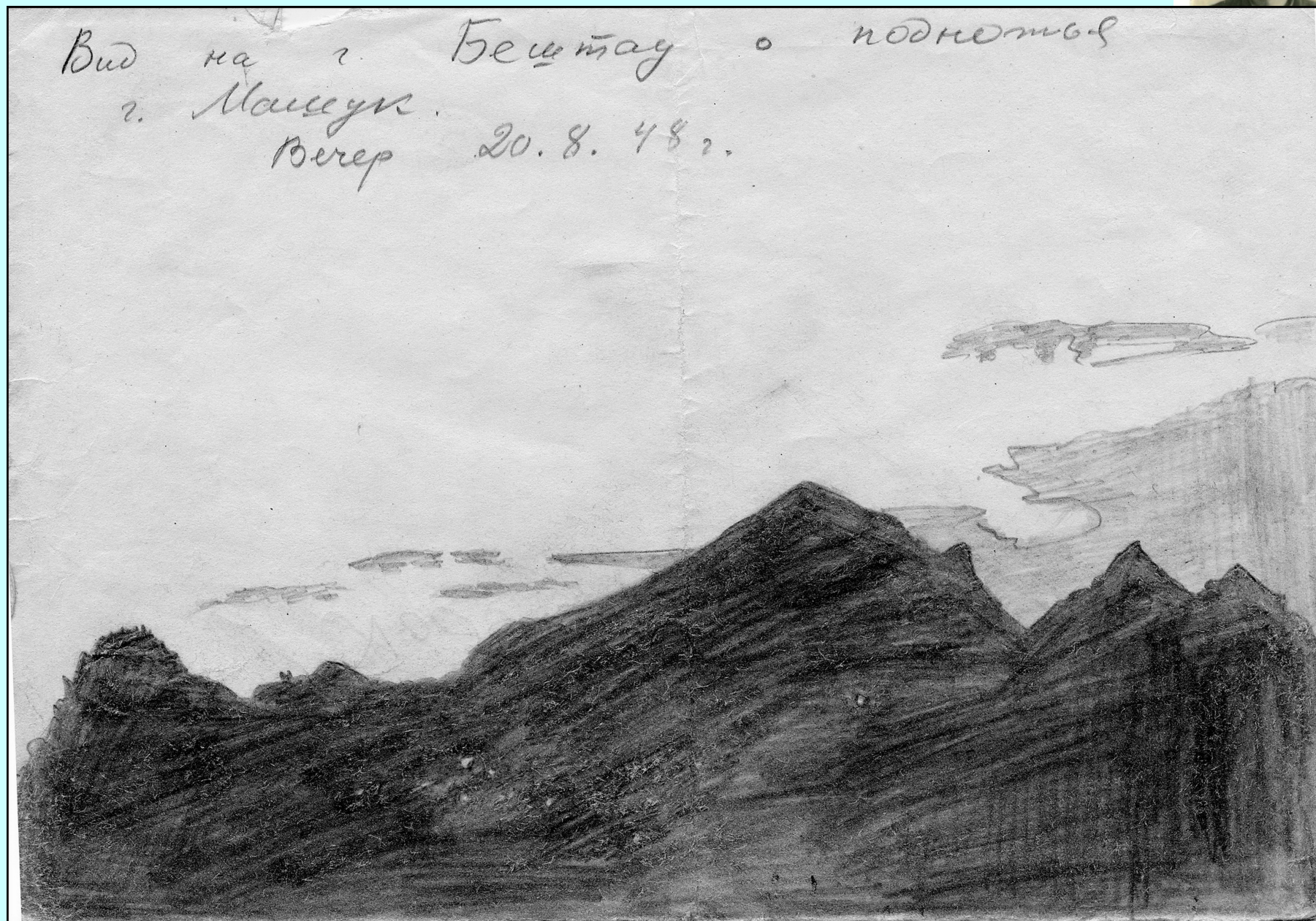
Литература по этим вопросам у нас нет,
поэтому сказать ничего не можем. Все что
о строении атома и внутреннего строения
показывается в журнале "Техника - молодежи".
Если во его материалах у вас, то на некоторые
вопросы можете ответить.

21/12/75 с крив. Миф — /Иванов/
Зав. кафедрой физики

История одиннадцатая и последняя: «От Беш-Тау до Монблана» 1948



The 11th Story and the last one: "From Besh-Tau to Mont Blanc"





«О чём думает физик, глядя на сцену...»
«What is thinking a physicist about
when watching a performance...»



Артистка театра—
О. С. Башина

Actress Olga Bashina

Handwritten physics notes on the left page of a manuscript. The text includes vector diagrams and mathematical derivations for the addition of velocities. At the top, it states $v_e' = v_e - v_i$. Below, it shows the derivation of the squared magnitude of the relative velocity v_e'' using the law of cosines: $v_e''^2 = (v_e - v_i)^2 + v_i^2 + 2v_i(v_e - v_i)\cos\varphi$. This is simplified to $(\frac{v_e''}{v_e})^2 = 1 - 2\alpha(1 - \cos\varphi) + 2\alpha^2(1 - \cos\varphi)$, which further simplifies to $(\frac{v_e''}{v_e})^2 = 1 - 2\alpha(1 - \cos\varphi)$. A diagram shows two vectors v_e and v_i originating from a point, with an angle φ between them. Below this, another diagram shows the vector $v_e - v_i$ and its components. At the bottom, the formula $v_e^2 + v_i^2 + 2v_e v_i \cos\varphi$ is written.

Handwritten physics notes on the right page of a manuscript. It continues the derivation from the left page, showing the squared magnitude of the relative velocity v_e'' using the law of cosines: $(v_e - v_i)^2 = v_e^2 + v_i^2 - 2v_e v_i \cos\theta$. This is simplified to $v_e''^2 = 2v_e^2 + v_i^2 - 2v_e v_i \cos\theta + 2v_i(v_e - v_i)\cos\theta$. The final result is $\frac{v_e''}{v_e} = 1 + \sqrt{1 + \alpha^2 - 2\alpha \cos\theta}$. A diagram shows two vectors v_e and v_i originating from a point, with an angle θ between them. Below this, another diagram shows the vector $v_e - v_i$ and its components. At the bottom, the formula $v_i^2 + v_e^2 - 2v_e v_i \cos\theta$ is written.

Back
side

История одиннадцатая и последняя: «От Беш-Тау до Монблана»

The 11th Story and the last one: "From Besh-Tau to Mont Blanc"



История одиннадцатая и последняя: «От Беш-Тау до Монблана»

The 11th Story and the last one “From Besh-Tau to Mont Blanc”



Aiguille du Midi 3842m



Vallee Blanche



«Вокруг Монблана» 1969

“Around Mont Blanc”

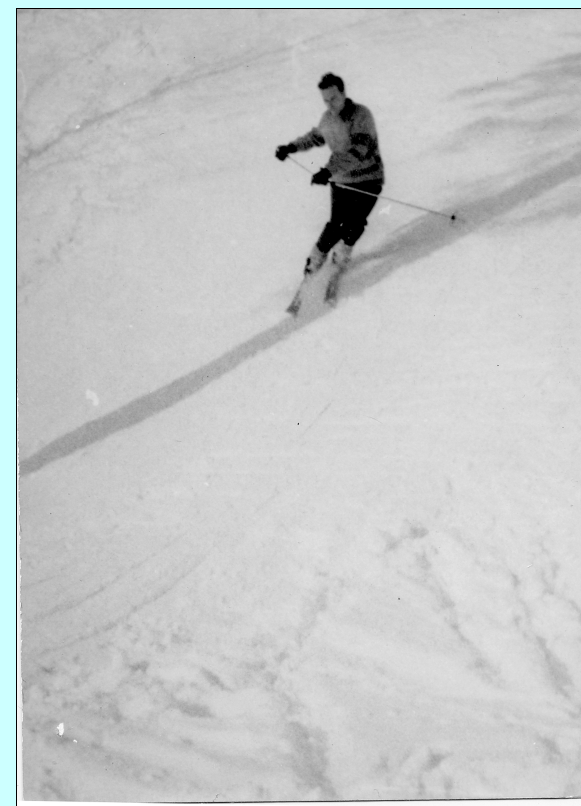


Mer de Glass



История одиннадцатая и последняя: «Вокруг Монблана»

The 11th Story and the last one: "Around Mont Blanc" 1969



Вместо заключения...

Instead of conclusion...

Вместо заключения...



На самом деле...

Actually, that is...

Instead of conclusion...

Вместо заключения...



Instead of conclusion...

