

60 years of synchrotron in HEP lab

110 years of * V. I. Veksler

60 let synchrotrónu Laboratoře Vysokých Energií SÚJV Dubna

110 let od * V. I. VEKSLERA



Dubna, Peace square

21. dubna 2017 byl v Laboratoři Vysokých Energií Spojeného Ústavu Jaderných Výzkumů Dubna organizován seminář s tímto tématem.

SEMINAR in HEP JINR Dubna.

Na účast v semináři byli z České Republiky pozváni tři účastníci, bývalí pracovníci této laboratoře – invited participants from Czech republic:

RNDr. Antonín Prokeš, CSc., Ing. Jaroslav Cvach, CSc. a doc. RNDr. Ing. Jan Hladký, DrSc.

Program of the seminar :

«The 60th anniversary of the Synchrophasotr...Veksler 110th anniversary» | Joint Institute for Nuclear



21 APRIL 2017, 10:00 AM

CONFERENCE HALL,
VBLHEP JINR



INTERNATIONAL SEMINAR
«THE 60TH ANNIVERSARY OF THE SYNCHROPHASOTRON START-UP
AND
V.I. VEKSLER 110TH ANNIVERSARY»

- | | |
|------------------------|--|
| 10:00-10:05 | MATVEEV V.A. WELCOMING SPEECH |
| 10:05-10:20 | KEKELIDZE V. D. "FROM THE SYNCHROPHASOTRON TO THE NICA PROJECT" |
| 10:20-10:40 | NIKITIN V. A. "V. I. VEKSLER - THE FOUNDER AND THE FIRST DIRECTOR OF THE LHE" |
| 10:40-11:00 | PENEV V. "5 YEARS IN THE CREATIVE TEAM OF VEKSLER. THE DEEP IMPRESSION" |
| 11:00-11:30 | COFFEE BREAK |
| 11:30-11:50 | GLADKI J. "60 YEARS OF THE SYNCHROPHASOTRON OF THE LHE, COOPERATION: INSTITUTE OF PHYSICS, CZECH ACADEMY OF SCIENCES AND LHE JINR (1957-1970)" |
| 11:50-12:10 | TOMASI-GUSTAFSSON E. «HADRON POLARIMETRY BETWEEN HISTORY AND LEGEND» |
| 12:10-12:30 | PERDRISAT CH. «THE STRUCTURE OF THE DEUTERON AS REVEALED BY EXPERIMENTS AT THE DUBNA SYNCHROPHASOTRON AND ELSEWHERE» |
| 12:45-13:30 | CEREMONIAL OPENING OF A SQUARE NAMED AFTER V.I. VEKSLER |
| 13:30-16:00 | LUNCH, EXCURSIONS AND DISCUSSIONS |

After the **welcoming speech** of the **JINR vice-director** (JINR director V.A. Matveev missed), the **director** of the High Energy Laboratory **V. D. Kekeklidze** in his 30 min. **talk** “**From the Synchrotron to the NICA project**” summarized the **progress** in the field of **accelerators** in his laboratory. He **pointed out** the interesting **energy region** of the **NICA ion-collider** (collisions up to Au-Au), mainly from the point of view quark-gluon plasma physics. He **showed** also all important experimental details of **its construction and future physics program**.

Synchrotron 10 GeV



The **second speaker** was **V. A. Nikitin** who remembered the **architect of the 10 GeV synchrophasotron** in the lecture “**V. I. Veksler – the founder and the first director of the LHE**”- the personality of Veksler from childhood over his studies at the Plekhanov Economy institute and engineering studies at the Moscow Energy institute, where he obtained his **engineer diploma**.

Moscow Red square – Lenin’s grave

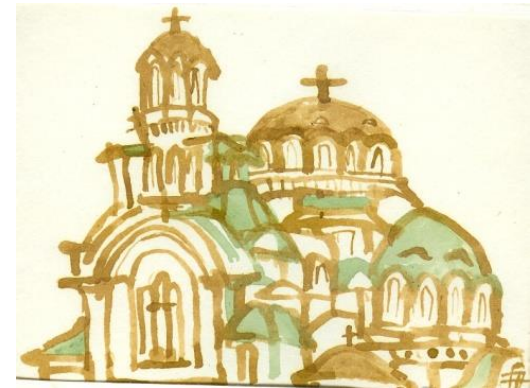


It follows the description of the Veksler activity in the Lebedev Physical Institute of the Academy of Sciences of USSR Moscow, concentrated on the field of **cosmic rays and its detection** - a research performed in the mountains expeditions

(Caucasus at 3860 m and Pamir at 4800 m), up to **foundation the LHE in Dubna** in the JINR institute, with his “child” - at the time **world biggest accelerator-synchrophasotron** of **the energy of 10 GeV**.

In the **next lecture** **“5 years of the creative team of Veksler – the deep impression”** - **V. Penev**, from the Institute of Nuclear Physics of the **Bulgarian Academy of Sciences** in **Sophia**, described the **scientific atmosphere** during the first years of the work of the **synchrophasotron** with the highest energy in that time in the world and its successes.

Sophia – cathedral St. Sophia



60 лет синхрофазотрона ЛВЭ

60 years of synchrotron in HEP lab

110 years of * V. I. Veksler



Ян ГЛАДКИ

Jan Hladký

*» Физический институт
Академии Наук ЧР Прага «*

Физический институт АН ЧР

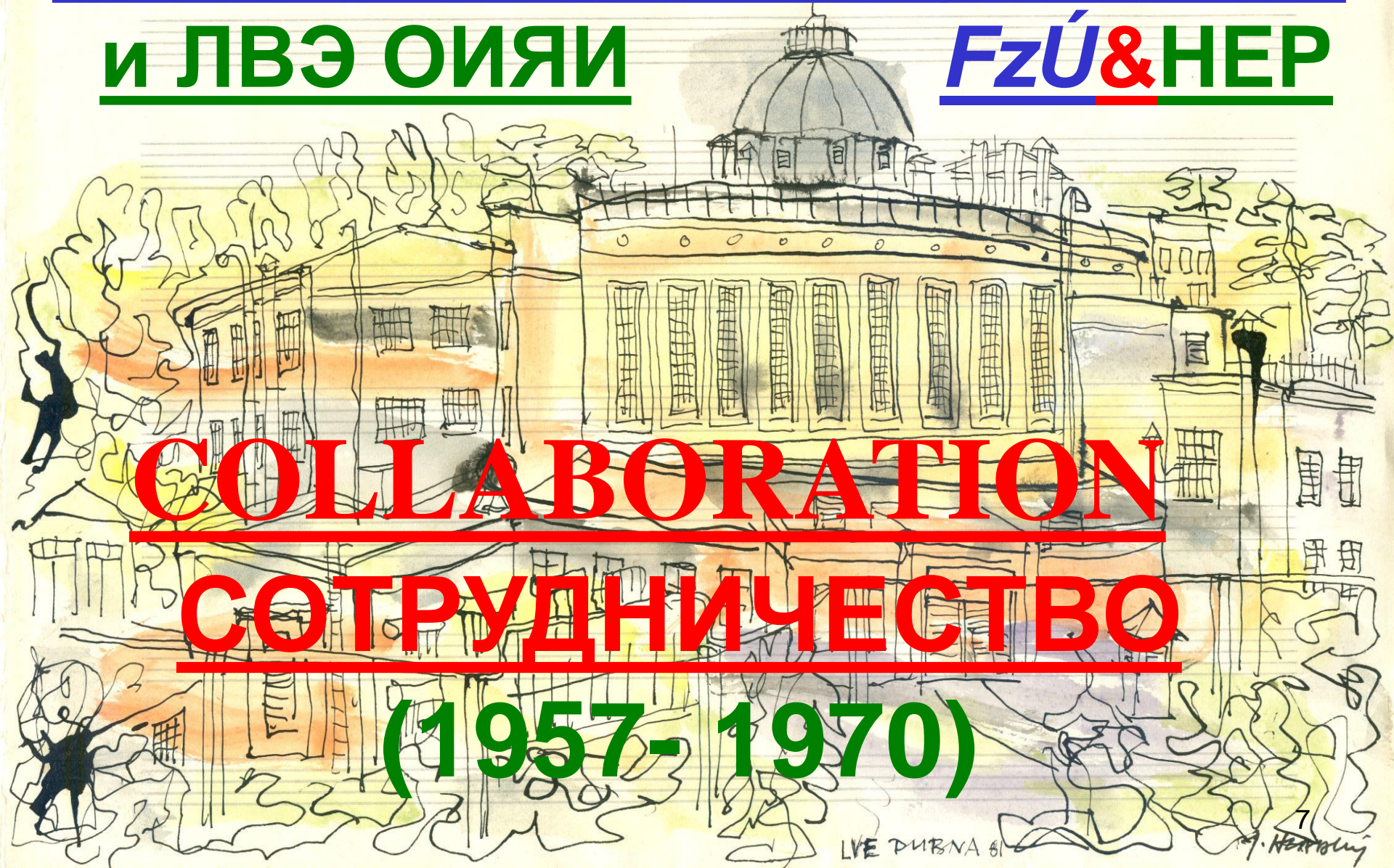
и ЛВЭ ОИЯИ

FzÚ&HEP

COLLABORATION

СОТРУДНИЧЕСТВО

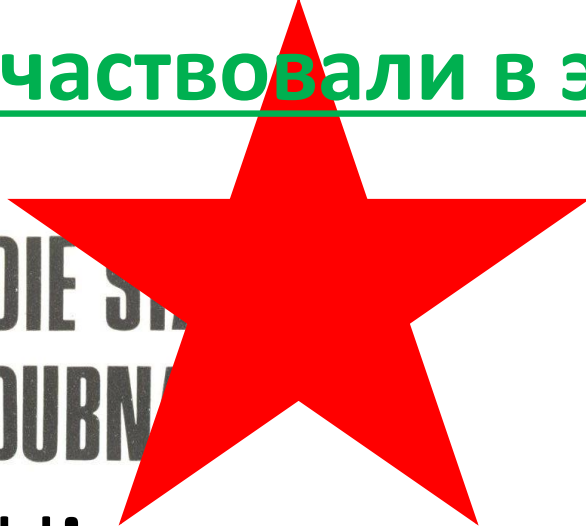
(1957-1970)



LVE DUBNA 61

7
M. Hertzberg

Мы участвовали в экспериментах ЛВЭ-



Participation in EXPERIMENTS

темы:

thems:

† ПУЗИРКОВЫЕ КАМЕРЫ - BUBBLE CHAMBERS

† ПУЧЁК МЕЗОНОВ К - K MESON BEAM

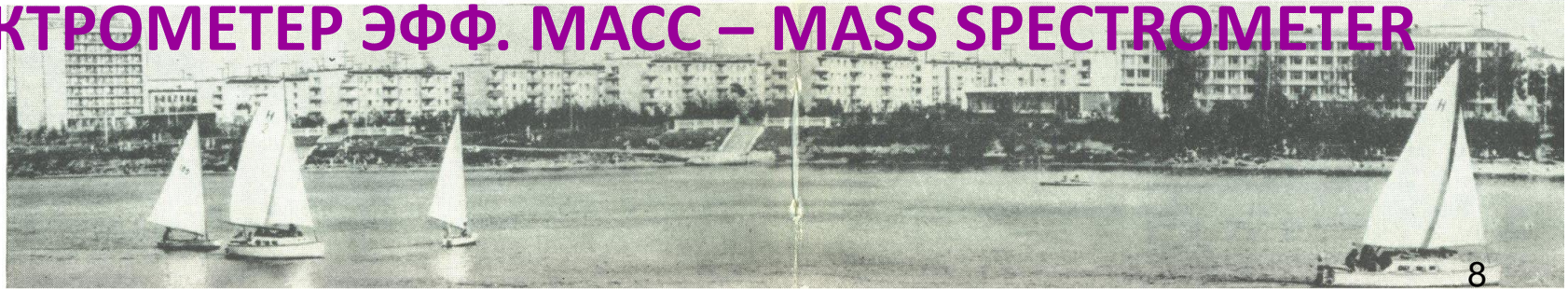
† 1. ЧЕХОСЛОВ. ЭЛЕКТРОН. ЭКСПЕР.

1st CZ ELECTRONIC EXPERIMENT

† СПЕКТРОМЕТЕР ЭФФ. МАСС - MASS SPECTROMETER

DIE STA
DUBNA

Das Vereinigte Institut für Kernforschung befindet sich in der Stadt Dubna an der Wolga, 130 Kilometer von Moskau entfernt. Das Institut hat ca. 15 000 Mitarbeiter – besteht hauptsächlich aus Mitarbeitern des Instituts und ihren Familienmitgliedern sowie aus Arbeitern und Angestellten, die im Dienst des Instituts und der städtischen Einrichtungen stehen. Dubna ist eine ruhige behagliche Stadt mit bequemen Wohnhäusern, mehreren Schulen, Kindergärten und -krippen, Geschäften u. a. m., ein ausgesprochen grüne Stadt, umgeben von Wäldern und Seen, mit zahlreichen Parks und Sträucher an Saum der Straßen und in den Höfen. Dubna sind gut bedingt, nicht nur für die wissenschaftliche Tätigkeit geschaffen worden. Die Mitarbeiter





Слева:

М. ДАНЫШ (ЗАМДИРЕКТОР) – ПНР, POLISH

Д. И. БЛОХИНЦЕВ (ДИРЕКТОР) – СССР, SOV.

В. ВОТРУБА (ЗАМДИРЕКТОР) – ЧССР, CZ

1. DIRECTORY
JINR DUBNA

1. ДИРЕКЦИЯ

ОИЯИ

1956 - 1959





SYNCHROPHASOTRON

синхрофазотрон

10 Гев ЛВЭ ОИЯИ

Заработал впервые на этой энергии
16. 4. 1957 г. в 23 часов 40 минут - ура!

V. I. VEKSLER
В.И. ВЕКСЛЕР

(1907- 1966)

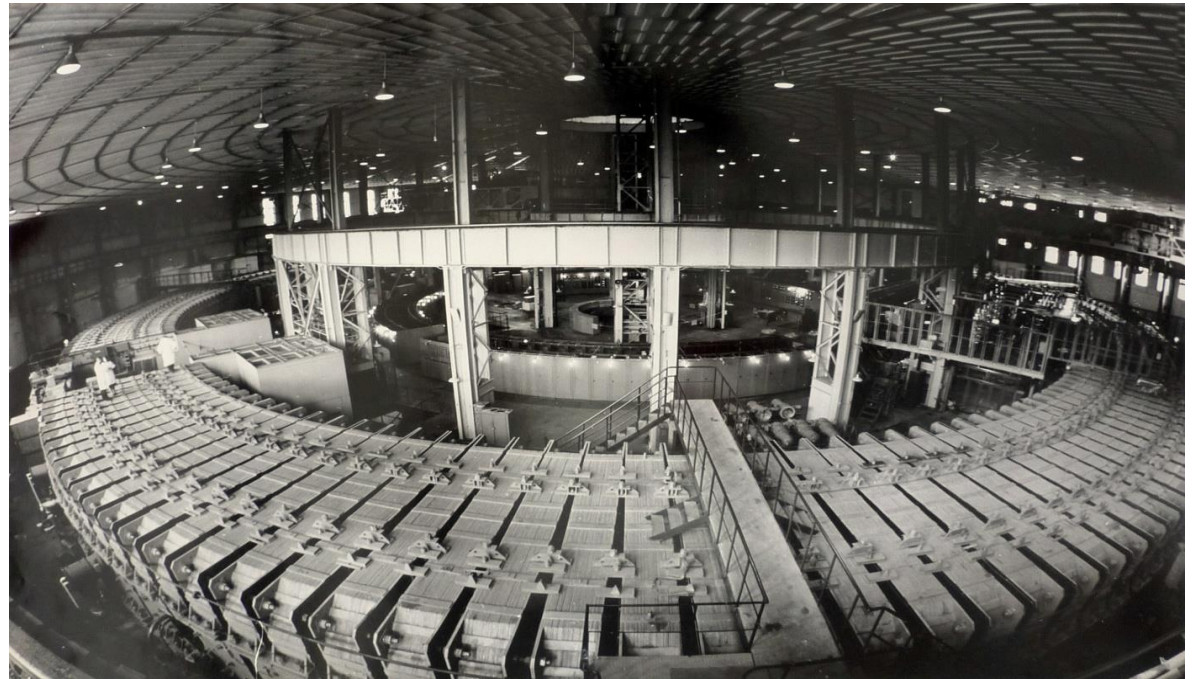
DIRECTOR

ДИРЕКТОР

HEP - JINR

ЛВЭ - ОИЯИ

(1956 - 1966)



The Physics

Problems:

Resonances, Particle dynamics.

Theory:

SU(3), QED,
Regge model,
VDM ...

EXPERIMENT:

Production and decay of resonance's,
Study of particle dynamics



The Detectors :

1. Scintillation counters,
 2. Spark chambers,
 3. Calorimeters,
 4. Čerenkov counters
- Hydrogen target !

5. Bubble chambers

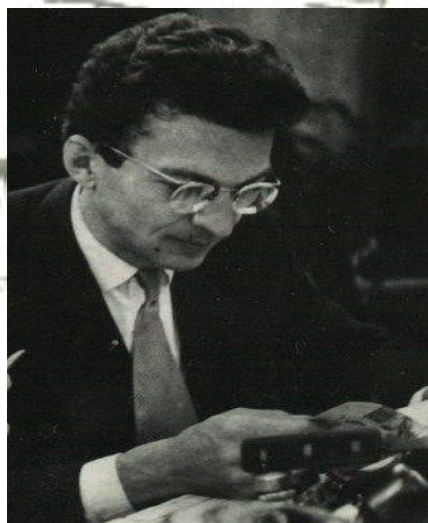
Физический институт АН ЧС ПРАГА - Inst. of Physics Prague

Cosmic Rays-ОТДЕЛ-(2 группы)
КОСМИЧЕСКОГО ИЗЛУЧЕНИЯ

в.о. ЗАВЕД. ПРОФ. В. ПЕТРЖИЛКА



В. ПЕТРЖИЛКА
V. Petržílka



1. группа, зав.
Я. ПЕРНЕГР
J. Pernegr



2. группа, зав.
П. ХАЛОУПКА
P. Chaloupka



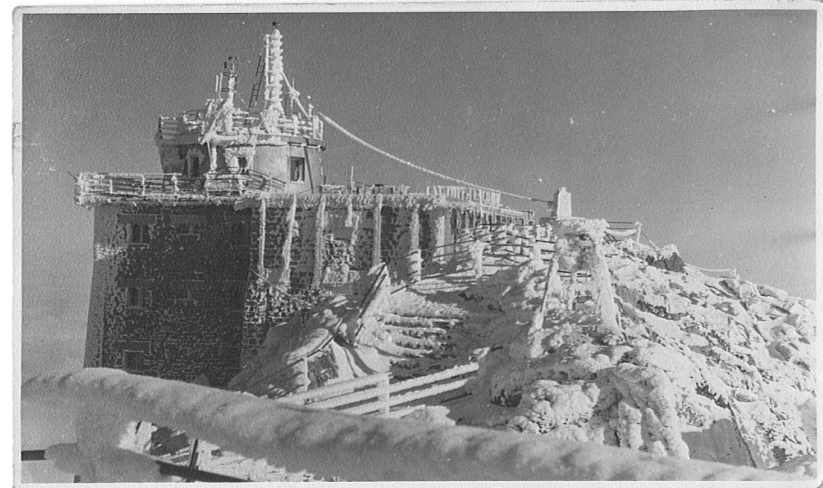
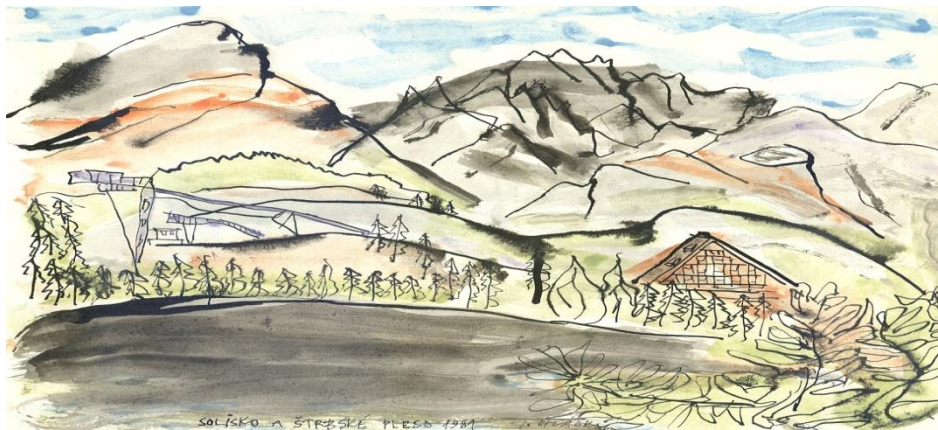
COSMIC RAYS in Prague+P.L. КОСМИЧЕСКОЕ ИЗЛУЧЕНИЕ



Лаборатория КРЕМЕНЦОВА



Prague КАРЛОВ – обсерватория - observatory up to по 1962



ВЫСОКЕ ТАТРЫ – обсерватория ЛОМНИЦКЫ ШТИТ- PEAK LOMNICA

FIRST COMMON EXPERIMENTS-bubble cham.

on **synchrotron** 10 GeV in **High energy laboratory** or JINR in Dubna

ПЕРВЫЕ СОВМЕСТНЫЕ ЭКСПЕРИМЕНТЫ

на **синхрофазотроне** 10 Гев **ЛВЭ ОИЯИ**

выпол'нялис' на ПУЗИРКОВЫХ КАМЕРАХ
с **ПРОПАНОМ** И **КСЕНОНОМ**

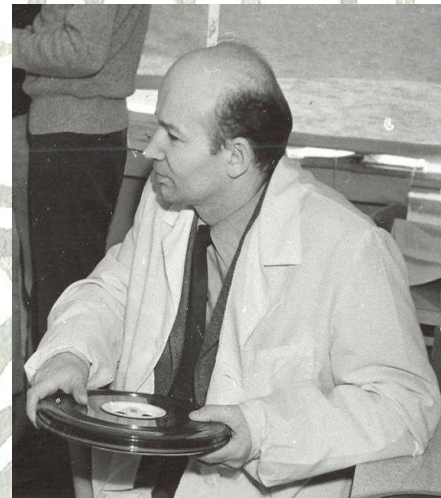
Отдел М. И. Соловёва

и

М. Г. СТАЦКОВА

Физики: **И. ВРАНА** с 1958 г. и

А. ПРОКЕЩ с 1957 г.



Позже – Later on BUBBLE CHAMBERS:

на **ПУЗИРКОВЫХ КАМЕРАХ** с **ПРОПАНОМ** работали **М. ИРЕШ** (1962 -1964) и **Я. БЕМ** (1964 -1968).



Я. СЕДЛАК

На **ПУЗИРКОВЫХ КАМЕРАХ** с **ВОДОРОДОМ** работали **А. ПРОКЕЩ** (1965 -1970) сперва в группе Р. М. Лебедева на камере 1 м и позже в группе М. Д. Шафранова.

Я. СЕДЛАК работал (1966 -1969) в группе Р. М. Лебедева.

В ЛВЭ работали в этом времени в экспериментах также физики Мат.- Физ. факультета Университета Карла в Праге:

М. СУК, Л. РОБ, З. КОРБЕЛ и З. ТРКА.

In middle sixties two experiments in **HEP lab.** with set-ups using spark chambers have been run. The set-ups components have been made by physicists and engineers from the Institute of Physics ČSAV Prague, Czechoslovakia in **JINR HEP lab.,** in groups **A. L. Lyubimov** and **M.N.Khachaturyan.**

Predecessor of this experiments was in the year 1962-63 a group of 2 physicists and 1 technician from Prague, Inst. of Physics Czech.Acad.Sci. to help to extract K⁻ meson beam in group V.V.Miller, under everyday inspection made by the **HEP- laboratory director V. I. Veksler.**

EXTRACTION of the K^- MESON BEAM

on **synchrotron** 10 GeV in **High energy laboratory** or JINR in Dubna

СТРОИТЕЛ'СТВО и НАЛАДКА ПУЧКА K^- МЕЗОНОВ 2 GeV **синхрофазотрона** 10 Гев **ЛВЭ** (1962-1964)

Группа **В. В. МИЛЛЕРА** под надзором **В. И. ВЕКслЕРА**

Физики: **М. НОВАК** и **Я. ГЛАДКИ** и техник **И. ЛЕРАУС**



CHANNELS

КАНАЛ π^- и K^-
МЕЗОНОВ

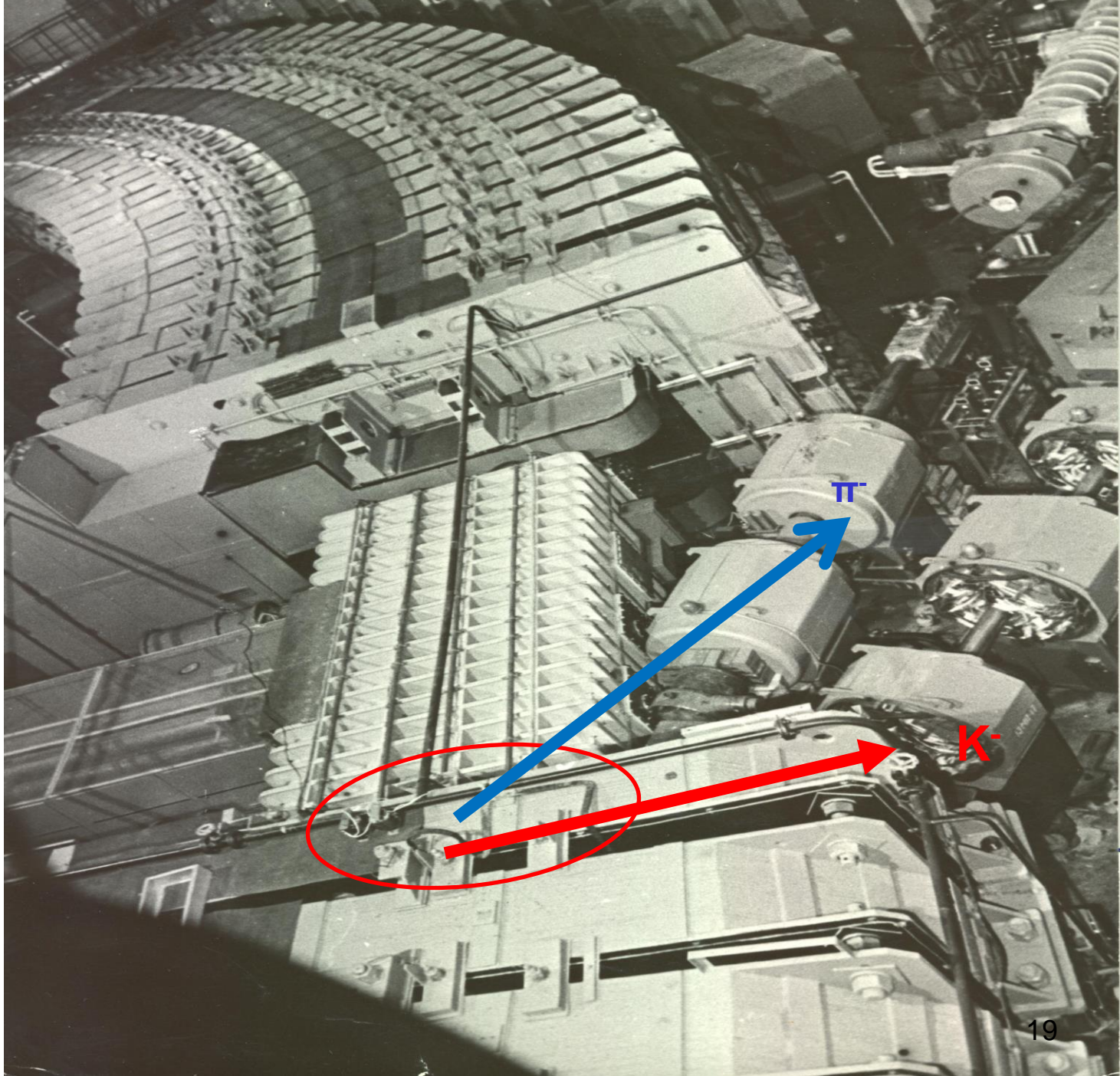
ACCELERATOR

ускорителя

10 Гев ЛВЭ

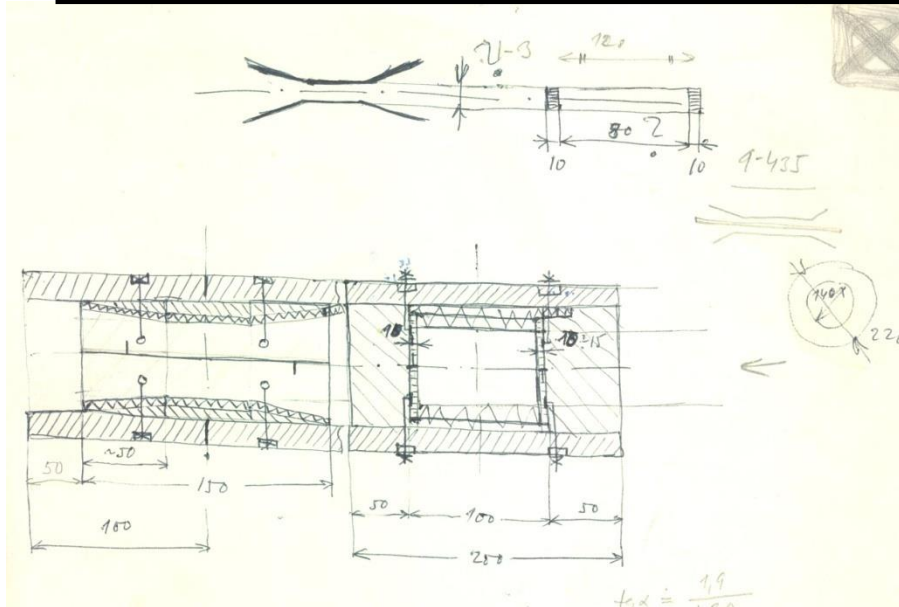
КАНАЛ K^- не
удалось
построить –

интензивность
ускорителя
была низкая!

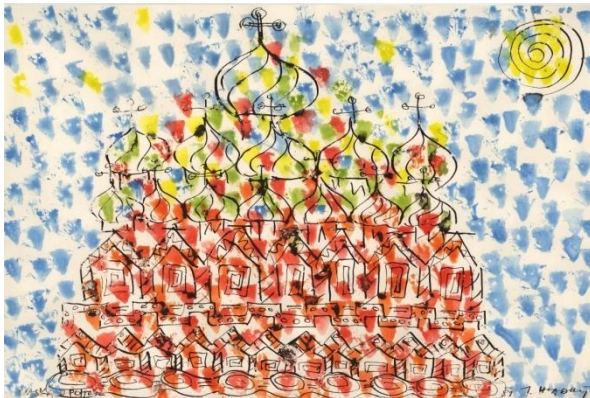


TASKS on the K- CHANNEL:

ПРОДЕЛАННЫЕ РАБОТЫ НА K- КАНАЛЕ:



КОЛЛИМАТОР



МАГНИТНЫЕ ИЗМЕРЕНИЯ MAGNETIC MEASUREMENTS

на канале и в камере ускорителя
помощью датчика Холла

ПРОЕКТ НОВОГО КОЛЛИМАТОРА NEW W COLLIMATORS PROJECT

и его изготовление из волфрама

ЗАКАЗЫ В МАСТЕРСКИХ CONTACTS WITH WORKSHOPS

механических и электронных

СМЕНЫ НА КАНАЛЕ SHIFTS ON THE CHANNEL 24 h/day

ежедневная наладка 24 часов/сутки

ELECTRON EXPERIMENT:

π^+p BACKWARD SCATTERING

ГРУППА А. Л. ЛЮБИМОВА

завед. эксперимента: И.А. САВИН

ЭЛЕКТРОННЫЙ ЭКСПЕРИМЕНТ:

РОСSEЯНИЕ π^+ МЕЗОНОВ НАЗАД

КОНСТРУКЦИЯ И НАЛАДКА

МНОГОТРЕКОВОЙ ИСКРОВОЙ

КАМЕРЫ 1963-4

$\pi^+ p \rightarrow \pi^+ p$

УДК 539.1.073.2

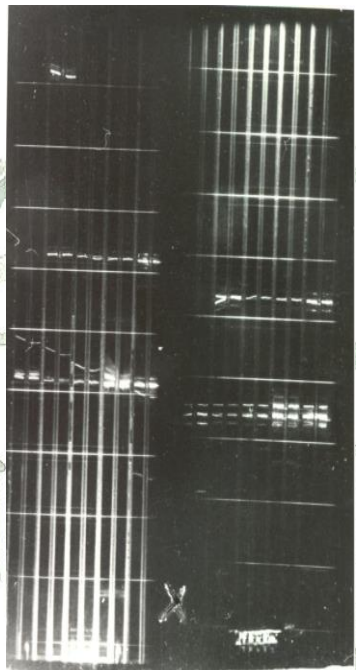
ВЛИЯНИЕ ФОНОВОЙ ЗАГРУЗКИ НА ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСКРОВОЙ КАМЕРЫ

А. С. ВОВЕНКО, М. Я. ВЫЖЕНКОВА, Я. ГЛАДКИ, Б. Н. ГУСЬКОВ,
А. Л. ЛЮБИМОВ, И. А. САВИН

Объединенный институт ядерных исследований, Дубна

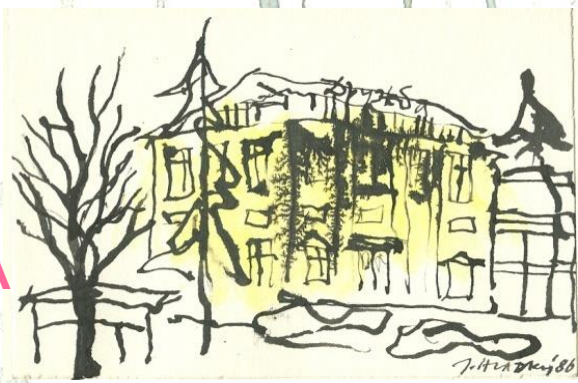
(Получено 8 декабря 1966 г.)*

Исследована эффективность многопластинчатой искровой камеры в условиях большой фоновой загрузки. Показано, что эффективность регистрации «запускающей» частицы падает, если фоновая частица проходит через искровую камеру после «запускающей» частицы, но до момента подачи на камеру высоковольтного импульса. При этом влияние фоновых частиц на эффективность регистрации запускающих частиц тем сильнее, чем больше интервал времени между прохождением «запускающей» и фоновой частиц. Приведено возможное объяснение этой зависимости и высказаны рекомендации по повышению эффективности искровых камер в тяжелых фоновых условиях.



SPARK CHAMBER

ИСКРОВАЯ КАМЕРА



SPARK CHAMBERS FOR MEASUREMENTS OF ELASTIC BACKWARD SCATTERING OF POSITIVE PIONS BY PROTONS

B. N. GUSKOV, J. HLADKÝ*, A. L. LJUBIMOV, A. T. MATUŠIN, I. A. SAVIN, A. S. VOVENKO
Joint Institute for Nuclear Research, Dubna, USSR

The paper deals with multiplate spark chambers employed in measurements of elastic π^+ backward scattering. The basic characteristics of the spark chambers and their time variation are described and the measured recording efficiencies for one particle against a high background of other particles are given.

1. INTRODUCTION

In this paper a description is given of spark chambers used in an experiment on elastic π^+p backward scattering [1, 2] and of their basic characteristics.

Figure 1 shows the layout in the beam of the apparatus used in measurements of elastic π^+p backward scattering. In this experiment two spark

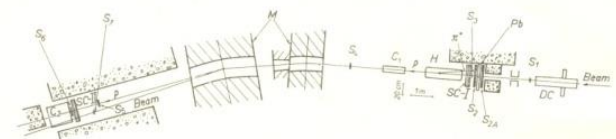


Fig. 1. Apparatus set-up for measurements of elastic backward scattering. S_1 to S_7 — scintillation counters, DC — differential gas Cerenkov counter, C_1 and C_2 — threshold gas Cerenkov counters, H — hydrogen target, SC I and SC II — spark chambers, M — magnetic spectrometer, Pb — collimator.

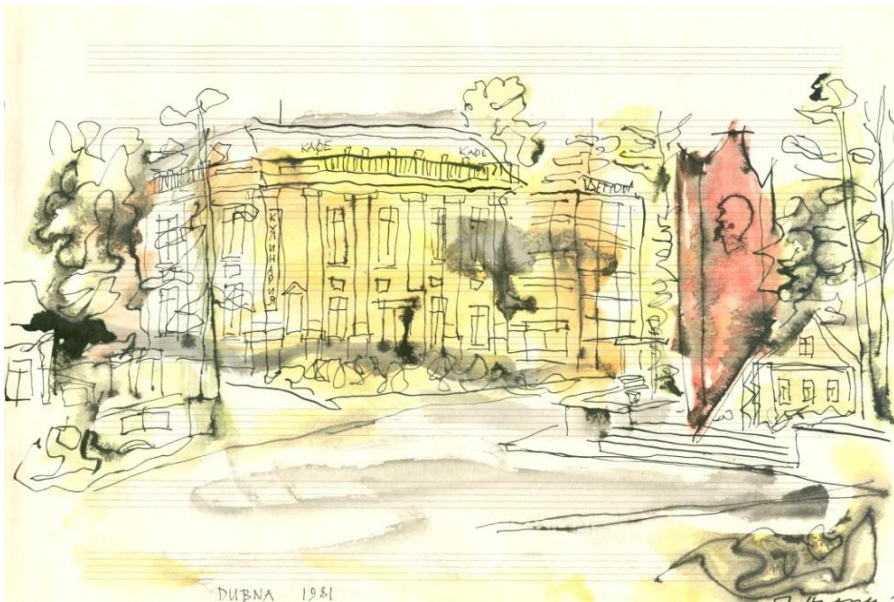
Prague's activity set – ups:

1. Spark chamber spectrometer,
measuring π -meson charge exchange at $E = 4$ GeV
Dubna-Prague-Warszaw experiment

2. Čerenkov lead glass effective mass spectrometer,
measuring electromagnetic decay of resonance's
at $E = 4$ GeV

and

3. production of η -meson at $E = 4$ and 7 GeV



COLLABORATION



КОЛЛАБОРАЦИЯ

(1964 - 1969)

ДУБНА - DUBNA

ПРАГА - PRAGUE

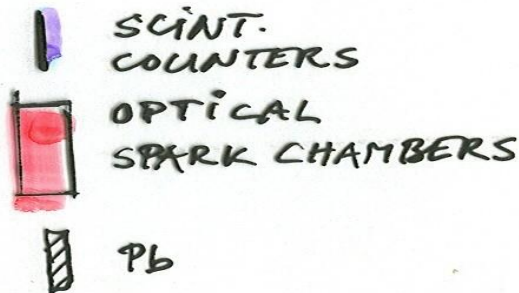
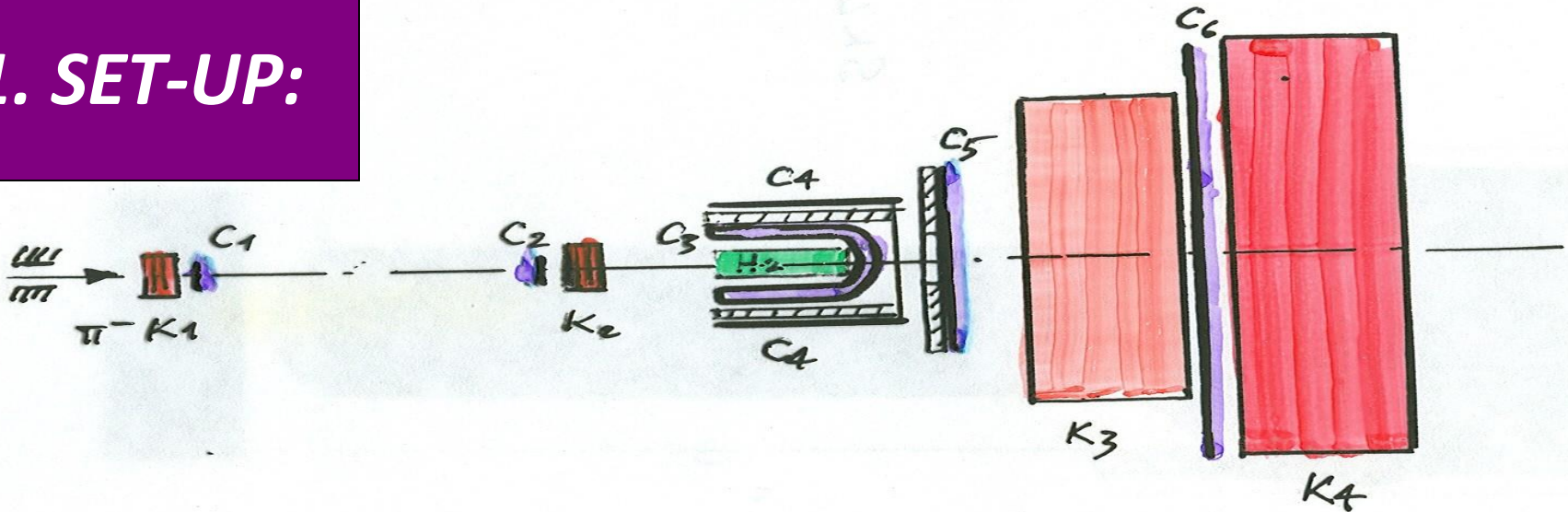
ВАРШАВА- WARSAW

1. DUBNA-PRAGUE-WARSAW experiment

$\pi^- p \rightarrow \pi^0 n$

charge exchange at $E = 4 \text{ GeV}$

1. SET-UP:



The components of the **DPW experiment** set-up
made in :

Dubna – hydrogen target + cryogenics

Prague – all optical spark chambers +
scintillation counters

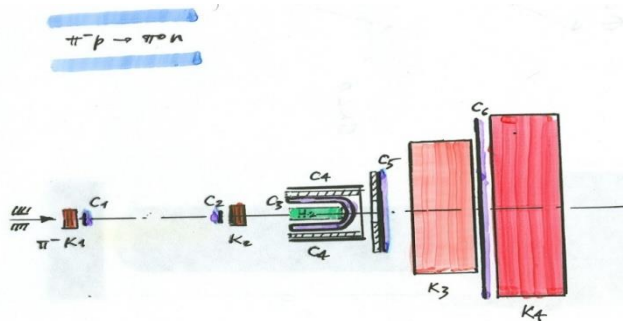
Warsaw – veto shower scint.counter

♥ The set-up took place on the beam position in
1964. It was assigned by the members of ICHEP
as the best set-up in LHE Dubna

*(private communication of R.Hofstadter and W.K.H.Panofsky
to A.L.Lyubimov).*

but π^- -meson beam runs started only in 1966 !

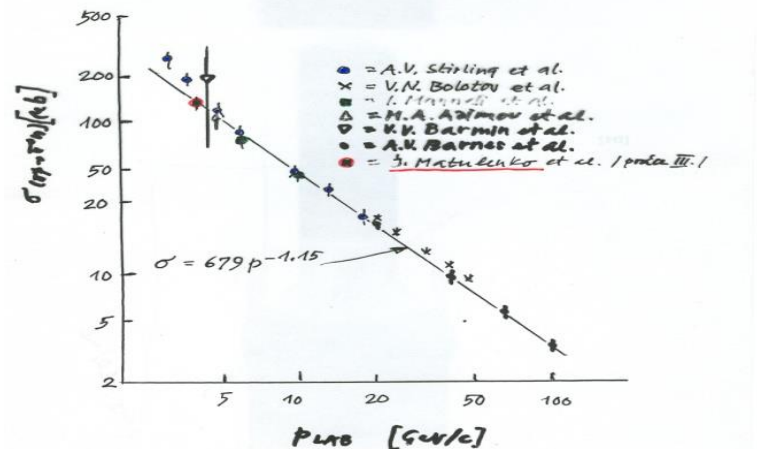
ELECTRON EXPERIMENT. ЭЛЕКТРОННЫЙ ЭКСПЕРИМЕНТ:



7 VÝSLEDKY:

$$\alpha_p(0) = 0.46 \pm 0.06$$

$$\sigma(\pi^- p \rightarrow \pi^0 n) = (1.13 \pm 0.02) \text{ mb}$$



EXPERIMENTAL RESULTS:

РЕЗУЛЬТАТЫ ЭКСПЕРИМЕНТА:

Слева:
М. ШЕПТЫЧКА (В)
И. ВРАНА (П)
В. ВОЙЦИК (В)
М. ИРЕШ (П)
Ю. М. МАТУЛЕНКО (Д)



INVESTIGATION OF THE REACTION $\pi^- p \rightarrow \pi^0 n$ AT 4.0 GeV/c

By J. MATULENKO*, V. STAVINSKI

Joint Institute for Nuclear Research, Dubna***

J. HLADKÝ, I. LEHBAUS, P. MOKRÝ, J. SKŮRA

Institute of Physics of the Czechoslovak Academy of Sciences, Prague****

M. SZEPTYCKA**, W. WÓJCIK

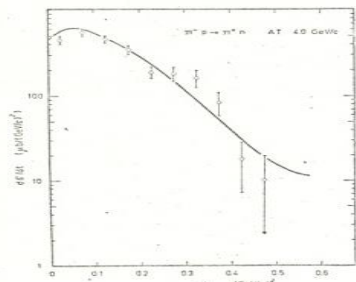
Institute of Experimental Physics, University of Warsaw*****

(Received October 17, 1968)

The reaction $\pi^- p \rightarrow \pi^0 n$ at 4.0 GeV/c was analysed using spark chamber technique. Cross-section was found to be:

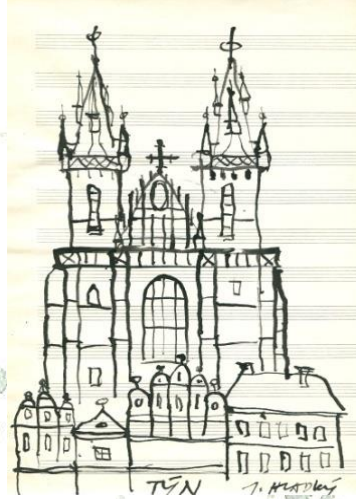
$$\sigma_{\pi^- p \rightarrow \pi^0 n} = (0.130 \pm 0.020) \text{ mb.}$$

The ratio $X = |\text{Re } T(t=0)| / |\text{Im } T(t=0)| = 0.89 \pm 0.10$ corresponds, according to the Regge pole approach, to $\alpha_p(t=0) = 0.46 \pm 0.06$. The comparison with theoretical prediction is presented.



differential cross-section for reaction $\pi^- p \rightarrow \pi^0 n$. The solid line represents the Regge pole fit

Prague's DEVICES: ЧАСТИ АППАРАТУРЫ ИЗ ПРАГИ:



(АВТОРЫ: П. МОКРЫ, И. ЛЕРАУС)

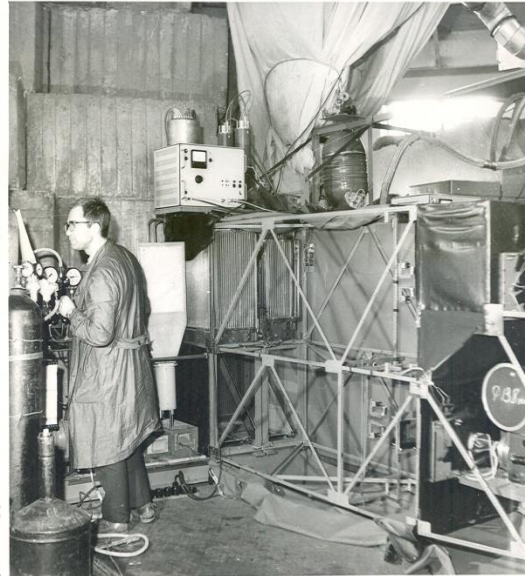
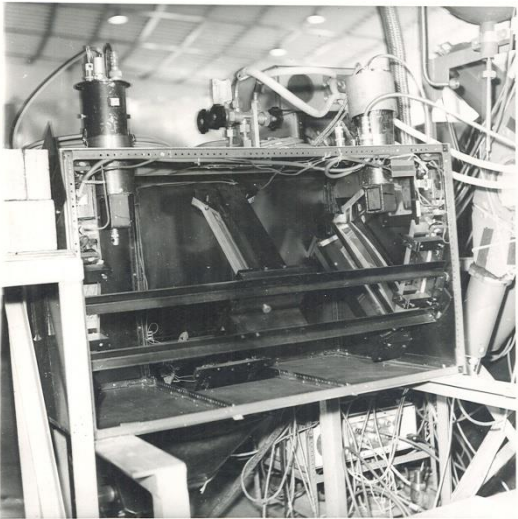
ИСКРОВИЕ КАМЕРЫ- SPARK CHAMBER:

Фольгевие – thin metal foils

станлардные – standard electrodes

с конверторами – with convertors

и их польное оборудование - equipment



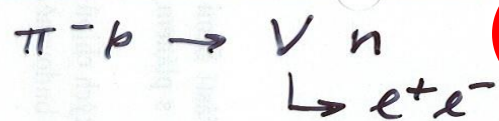
Сцинтилляционные Щётчики

Scintillation counters

Mc Millan, Panofsky, Hofstadter - O.K.

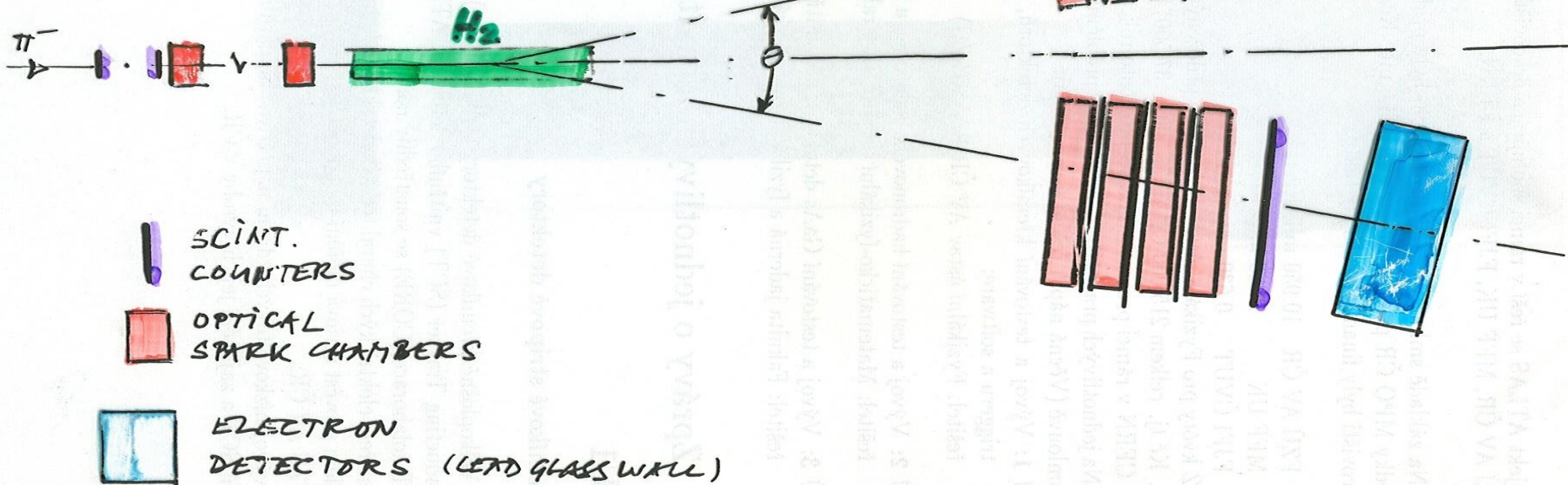
Б. Н. ГУСЬКОВ

2. Cerenkov Effect. Mass Spectrometer



(Dubna-Moscow-Prague-experiment)

50 cm



The components of set-up made: in

Prague – beam foil spark chambers

Dubna – all other set – up's
components

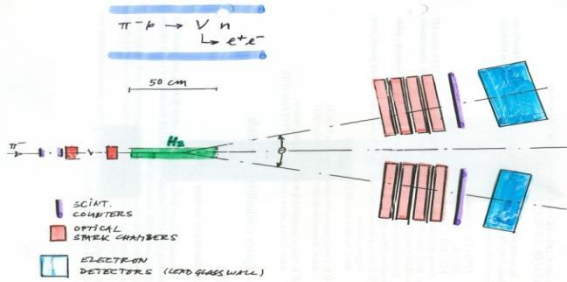
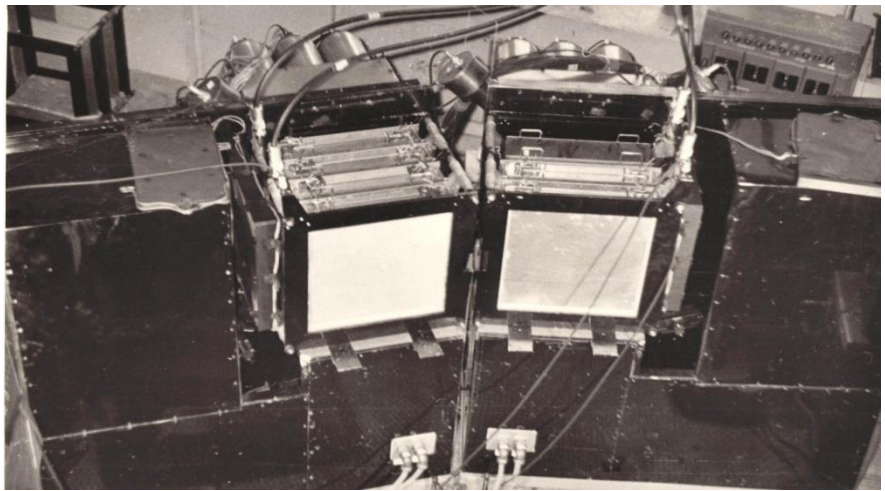
John D. M. '86

ELECTRON EXPERIMENT:

RARE DECAY of RESONANCES

ЭЛЕКТРОННЫЙ ЭКСПЕРИМЕНТ:

ИЗУЧЕНИЕ РАСПАДА РЕЗОНАНСОВ:



2 КАНАЛЬНЫЙ ДЕТЕКТОР: **ИСКРОВЫЕ КАМЕРЫ** и **ЧЕРЕНКОВСКИЕ КАЛОРИМЕТРИ**
А. Т. и В. Тю Матюшин и В. И. Пантуев



Дипломники:

В. Г. Кривохижин
В. В. Кухтин

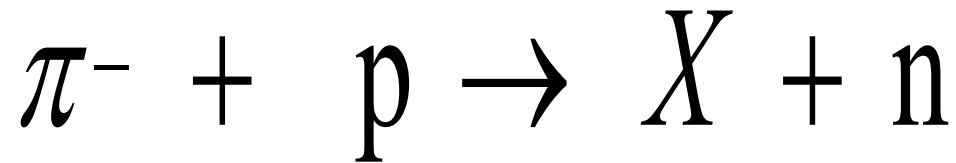


КАЛИБРАЦИЯ **КАЛОРИМЕТРА**

М. Н. ХАЧАТУРЯН – ЗАВЕД. ГРУППЫ
у **ЧЕРЕНКОВСКОГО КАЛОРИМЕТРА**

2. X - RESULTS

The experiment performed on the negative pion beam studied the reaction:



where the resonance X decays electromagnetically to two photons or electron+positron etc.

The goal was to study $e^{+}e^{-}$ decays of vector mesons $\rho\omega\phi$

The experiment observed for the first time rare decays of the ϕ meson into electron+positron, followed immediately by CERN and DESY- MIT experiments.

EXPERIMENTAL RESULTS:

РЕЗУЛЬТАТЫ ЭКСПЕРИМЕНТА:

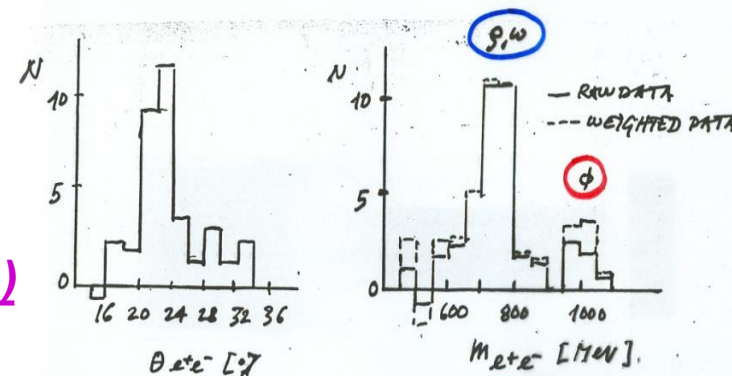
a/ RARE DECAYS of RESONANCES(vector mesons)

РЕДКИЕ РОСПАДЫ ВЕКТОРНЫХ МЕЗОНОВ:

под надзором ДИРЕКТОРА ЛВЭ И. В. ЧУВИЛО

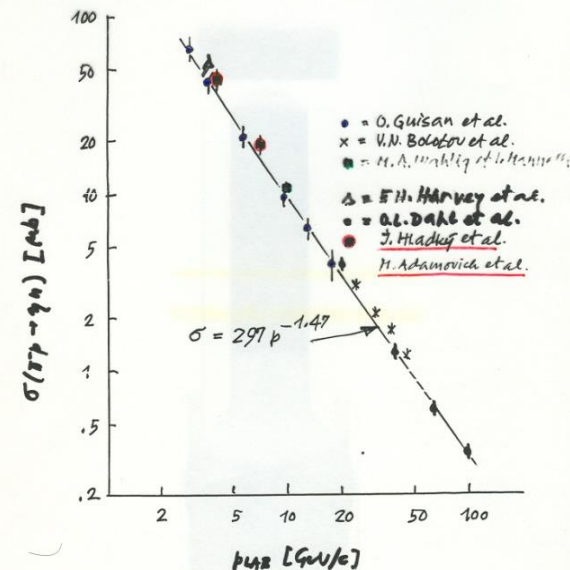
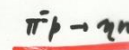
HEP CONFERENCE KIEV 1969

HEP КОНФЕРЕНЦІА КИЕВ 1969



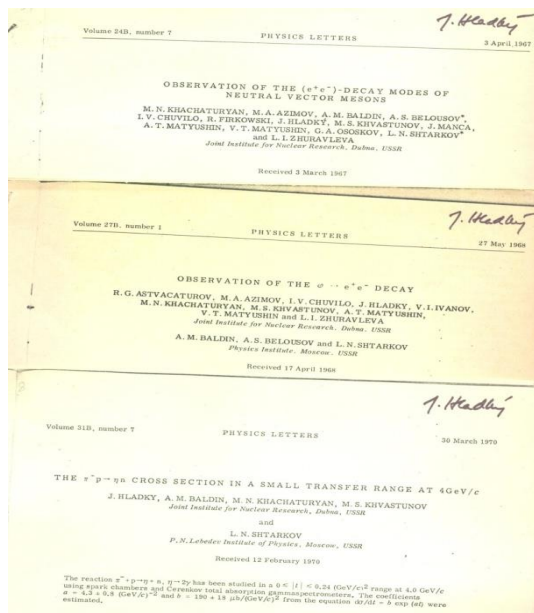
η – MESON PRODUCTION:

b/ РОЖДЕНИЕ МЕЗОНА η :



MAIN PAPERS:

ОСНОВНЫЕ ПУБЛИКАЦИИ:



Г. Гладкий
95



Слева:
А. ПРОКЕЩ
П. И. ЧЕРЕНКОВ
Ян ГЛАДКИ

В ЭКСПЕРИМЕНТЕ УЧАСТВОВАЛИ ТАКЖЕ: ЧЛЕНЫ ЛАБОРАТОРИИ П. И. ЧЕРЕНКОВА ЛИФ АН СССР МОСКВА – А. М. БАЛДИН, А. С. БЕЛОУСОВ и Л. Н. ШТАРКОВ и ЧЛЕН ФИ ЧСАН ПРАГА Я. ГЛАДКИ.

JINR and LHE DIRECTORY: ДИРЕКЦИЯ ОИЯИ и ЛВЭ 1966 – 1969

КОМПУТЕР СДС-1604 (ФОРТРАН) - CDC-1604

ЦЕЛЕВОЕ ФИНАНСИРОВАНИЕ - FINANCING

КРИТИКА ДИРЕКЦИИ ОИЯИ - CRITICS

СОТРУДНИЧЕСТВО с ЦЕРН и др. - CERN

ПРАЖСКАЯ
ВЕСНА 1968
→ КРИЗИСЬ

→ 1969 ЭМИГРАЦИЯ:

И. ВРАНА
И. ЛЕРАУС
Я. ПЕРНЕГР
П. Мокры и др.
(45 % членов отдела)



Я. ПЕРНЕГР ЗАМДИРЕКТОР ЛВЭ (1967 – 1968)
J. Pernegr vice-director LHE



И. В. ЧУВИЛО
ДИРЕКТОР ЛВЭ (1956 - 1968)
DIRECTOR LHE

SUCSESSES&DIPLOMAS:

УСПЕХИ И НАГРАДЫ

СОТРУДНИКОВ ФИ ЧСАН ПРАГА:

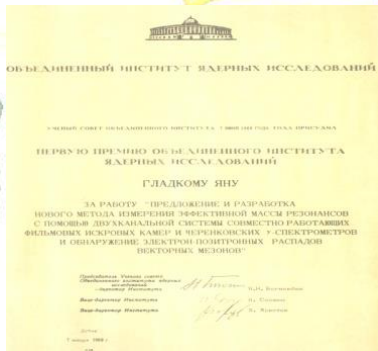


Institute of Physics Prague

И. ВРАНА - J. VRÁNA:

КОМИТЕТ
ПО ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ
И ОТКРЫТИЙ
ПРИ СОВЕТЕ МИНИСТРОВ
СССР

Я. ГЛАДКИ - J. HLADKÝ:



КАНДИДАТСКИЕ ДИССЕРТАЦИИ в ЛВЭ: PhD DIPLOMA in LHE

А. ПРОКЕШ (1964) и Ян ГЛАДКИ (1969) - A. PROKEŠ and J. HLADKÝ 35

Particle Physics

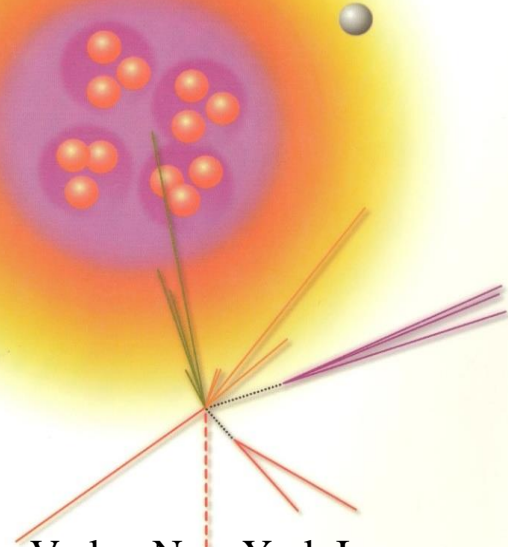
One Hundred Years of Discoveries

AN ANNOTATED CHRONOLOGICAL BIBLIOGRAPHY



V. V. EZHELA
B. B. FILIMONOV
S. B. LUGOVSKY
B. V. POLISHCHUK
S. I. STRIGANOV
Y. G. STROGANOV
B. ARMSTRONG
R. M. BARNETT
D. E. GROOM
P. S. GEE
T. G. TRIPPE
C. G. WOHL
J. D. JACKSON

1996 Springer Verlag New York Inc.



PRESTIGE CITATIONS:

ПРЕСТИЖНЫЕ ССЫЛКИ:

W. Kang-Chang et al., Σ^- - Hyperon production by 8.3 BeV/c π^- - mesons, Zh. Eksp. Teor. Fiz. 38 (1960) 1356 – coauthor **J. VRANA, Inst.of Phys. ASCS, Prague.**

Observation of the $\Phi \rightarrow e^+ e^-$ Decay, authors - R. G. Astvachurov et al. Phys. Lett. 27B (1968) 45 – coauthor **J. HLADKY, Inst.of Phys. ASCS Prague.**

L. F. Kirillova et al., Elastic p-p and p-deuteron Small Angle Scattering in the Energy Region 2 – 10 GeV, Sov. J. Nucl. Phys. 1 (1965) 379 – coauthors **Z. KORBEL, L. ROB, Charles Univ. Prague.**



J. VRÁNA



J. HLADKÝ



VICE – DIRECTORS of JINR
ЗАМДИРЕКТОРА ОИЯИ

from

Institute of Physics AS CR

***Физический институт
Академии Наук ЧР Прага***

1964–1967 ПРОФ. ИВАН УЛЕГЛА **IVAN ÚLEHLA**

2006–2018 ПРОФ. РИХАРД ЛЕДНИЦКИ **RICHARD LEDNICKÝ**

THANKS

for

ATTENTION

СПАСИБО

за внимание