

ИНДЕКС 3649



ЕРЕВАНСКИЙ ФИЗИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

Preprint YPI-1386(16)-92

ԵՐԵՎԱՆԻ ՖԻԶԻԿԱՅԻ ԻՆՍՏԻՏՈՒՏ
ЕРЕВАНСКИЙ ФИЗИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ
YEREVAN PHYSICS INSTITUTE

Ts. A. Amatuni, E. A. Hamidjanyan and Kh. N. Sanossyan

Monte-Carlo Simulation of Hadronic Showers

Part 6: Simulations for U, Pb, Fe and Al Absorbers

ЦНИИАтоминформ
Ереван 1992

Թ. Ա. ԱՄԼՏՈՒՆԻ, Է. Ա. ՄԱՄԻՋԱՆՅԱՆ, Խ. Ն. ՍԱՆՈՍՅԱՆ

ՀԱԴԻՐՈՆԱՅԻՆ ՀԵՂԵՂՆԵՐԻ ԽԱՂԱՐԿՈՒՄԸ ՄՈՆՏԵ-ԶԱՐԼՈ ԵՂԱՆԱԿՈՎ

ՄԱ 6. ԽԱՂԱՐԿՈՒՄՆԵՐ Ս, Pb, Fe և Al ԿԼԱՆԻՋՆԵՐԻ ՀԱՄԱ

Կատարված են հադրոնային հեղեղները եռաչափ Մոնտե-Զարլո խաղարկումներ՝ սերված 0.1, 0.2, 0.5, 1, 2, 5, 10, 15 և 20ՏէՎ սկզբնական պրոտոններով U, Pb, Fe և Al կլանիչների մեջ: Հետազոտված են այդ հեղեղների միջին քառաթաղանթները: Խաղարկված են նաև հադրոնային հեղեղներ ֆիքսված սկզբնակետով՝ սերված 0.01, 0.02, 0.05, 0.1, 0.2, 0.5, 1, 2, 5, 10, 15 և 20ՏէՎ պրոտոններով, նեյտրոններով և պիոններով, որոնք ընկնում են երկաթե կլանիչի վրա: Ներկայացված են վերջին հեղեղների երկայնական պրոֆիլները:

Խաղարկումները կատարված են MARS10 ծրագրով:

ԵՐԵՎԱՆԻ ՖԻԶԻԿԱՅԻ ԻՆՍՏԻՏՈՒՏ

ԵՐԵՎԱՆ 1992

1. Cascade Simulations.

The simulation of showers were carried out by the help of MARS10 code [1-3] with a cylindrical geometry. For p, n and π induced showers in iron the simulations were carried out with the cascade origin forced on the top surface of the absorber. The energy cutoff for the Monte-Carlo is 100MeV, the number of shower histories is 5000.

The longitudinal shower profiles in iron for 0.01, 0.02, 0.05, 0.1, 0.2, 0.5, 1, 2, 5, 10, 15 and 20TeV p, n and π induced showers are presented in figures 6.1, 6.2 and 6.3 respectively. The longitudinal shower profiles for 0.1, 0.2, 0.5, 1, 2, 5, 10, 15 and 20TeV proton induced showers with the first interaction anywhere in the Fe, U, Pb and Al absorbers are given in figures 6.4, 6.5, 6.6 and 6.7 respectively. The lateral shower profiles -

$$1/E(\Delta E/\Delta R),$$

where

E - is deposited energy in the 250cm depth absorber,

ΔE - is the energy deposited within [R, R+ ΔR] in the absorber,

R - is the distance from the shower axis, for 0.1, 1, 10 and 20TeV proton induced showers in U, Pb, Fe and Al absorbers are presented in figures 6.8, 6.9, 6.10 and 6.11 respectively.

The energy dependence of the deposited energy components (electromagnetic, ionization and excitation) for U, Pb, Fe and Al absorbers are presented in figures 6.12, 6.13, 6.14 and 6.15 respectively.

The energy containment for U, Pb and Fe absorbers at 1, 10 and 20TeV is presented in figures 6.16, 6.17 and 6.18 respectively, where

$$E_z = \int_0^z (dE/dZ) dZ \quad (6.1)$$

is the energy deposited by the shower in the absorber of length Z.

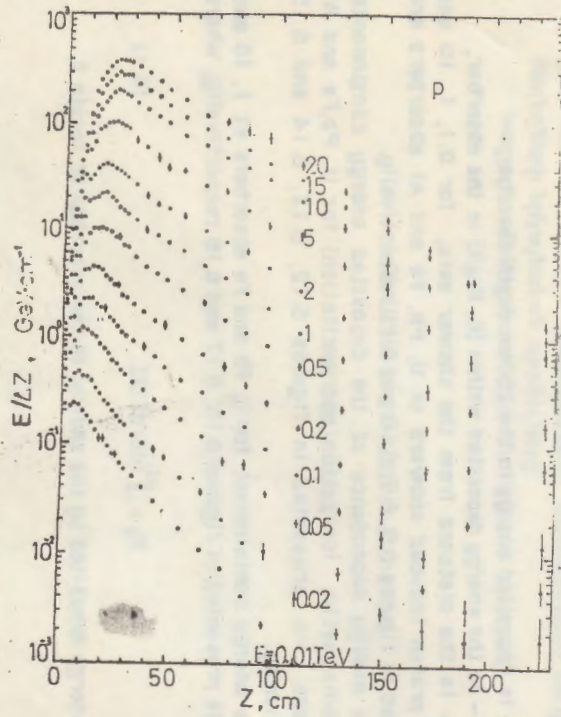


Fig. 6.1

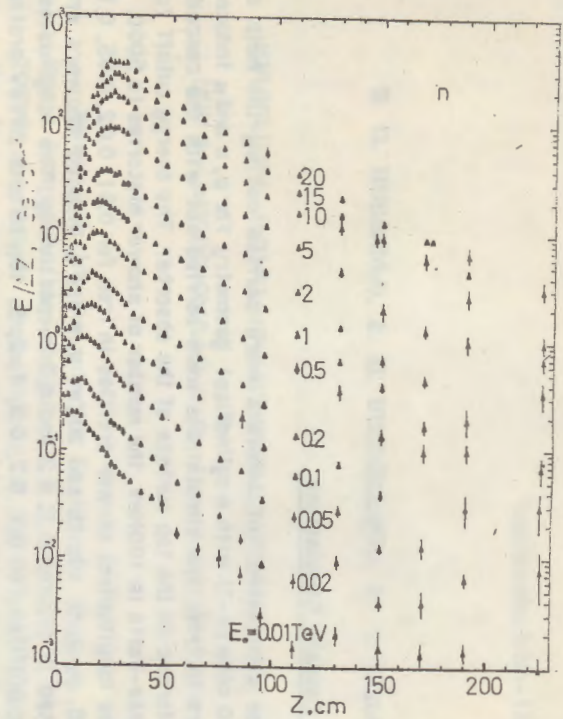


Fig. 6.2

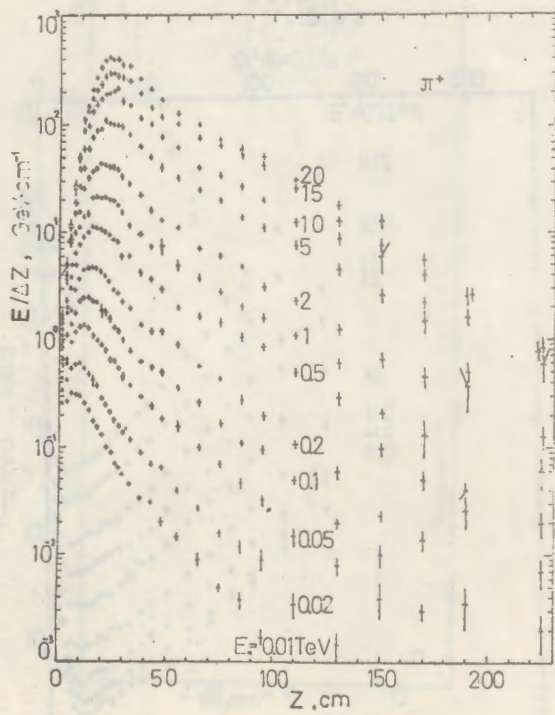


Fig. 6.3

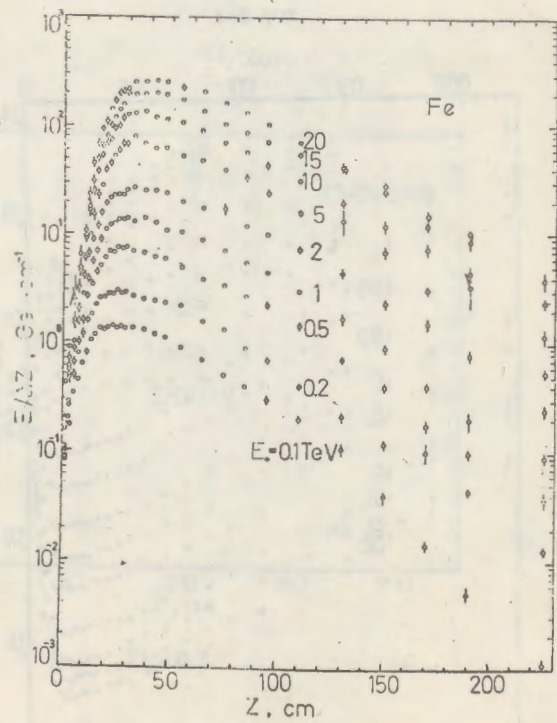


Fig. 6.4

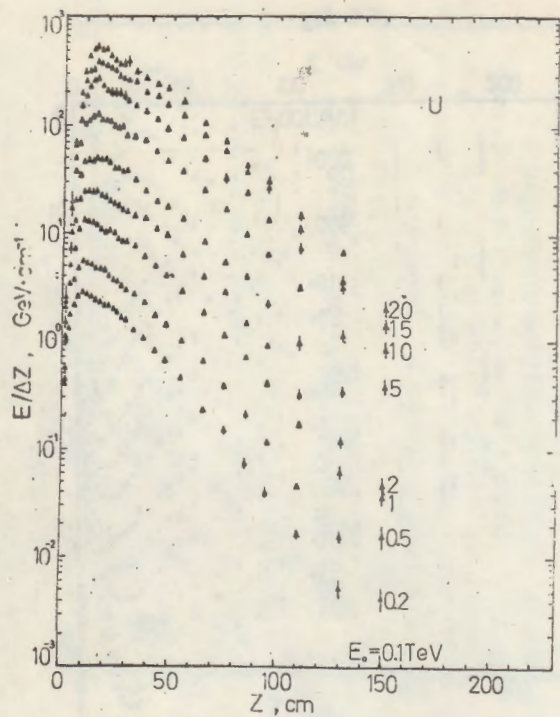


Fig. 6.5

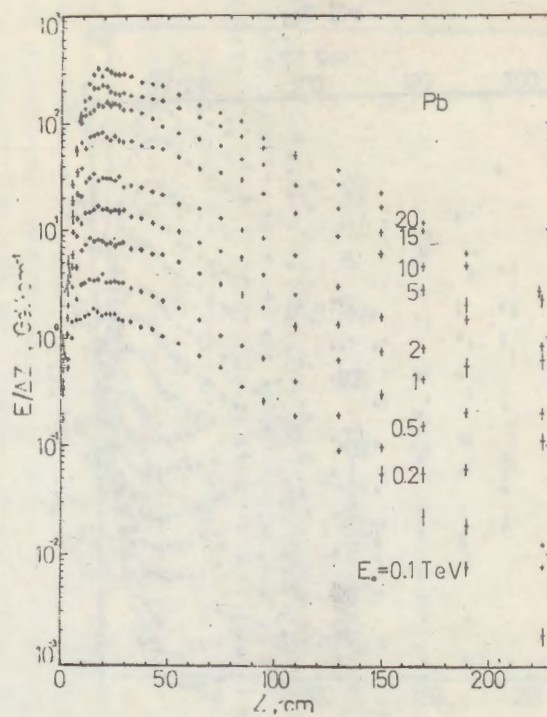


Fig. 6.6



Fig. 6.8

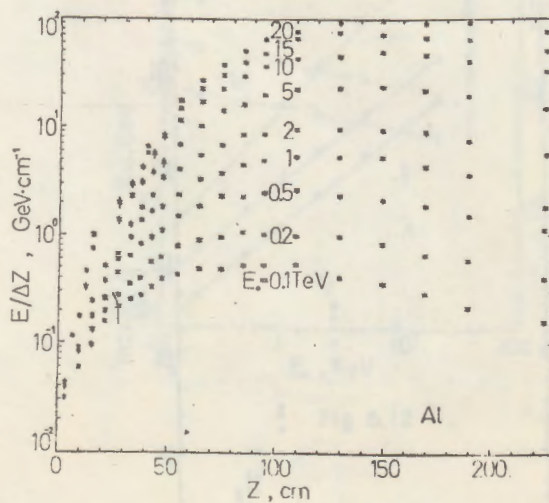


Fig. 6.7

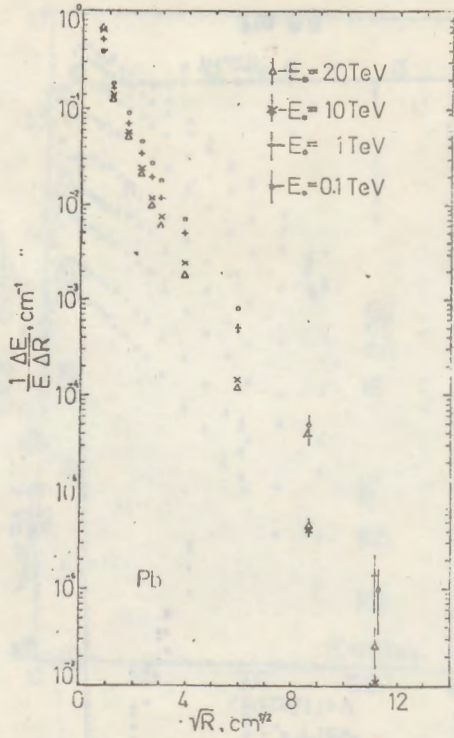


Fig. 6.9

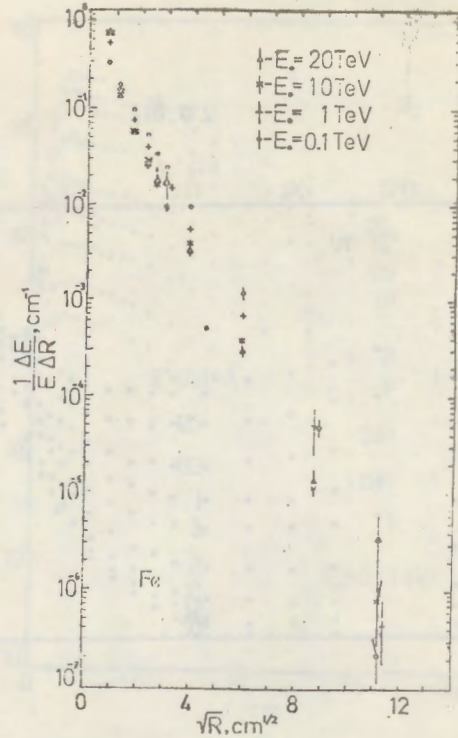


Fig. 6.10

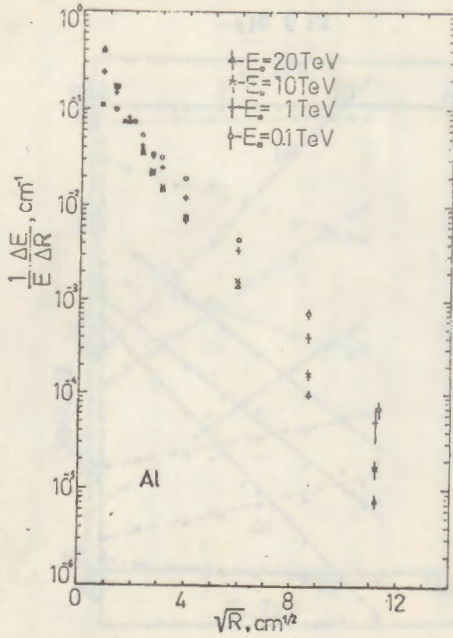


Fig. 6.11

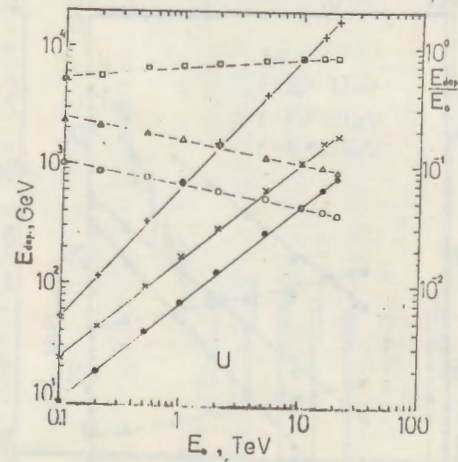


Fig. 6.12

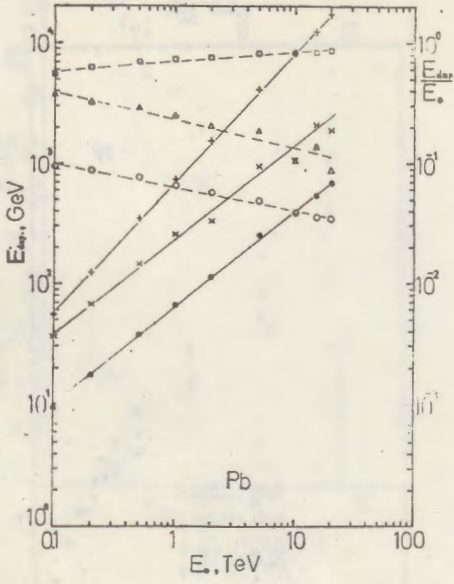


Fig. 6.13

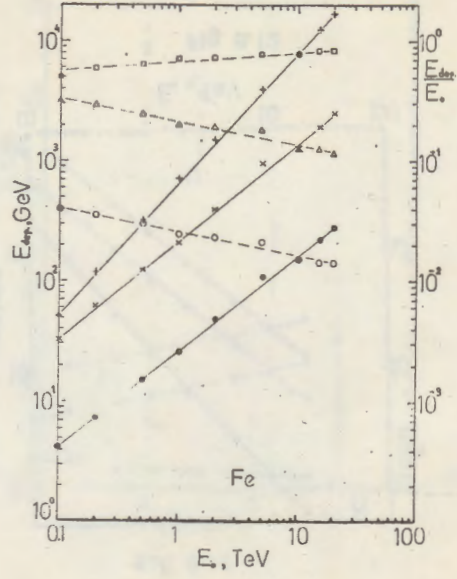


Fig. 6.14

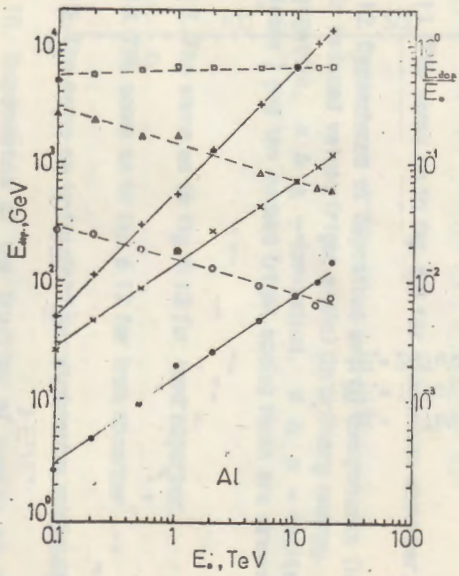


Fig. 6.15

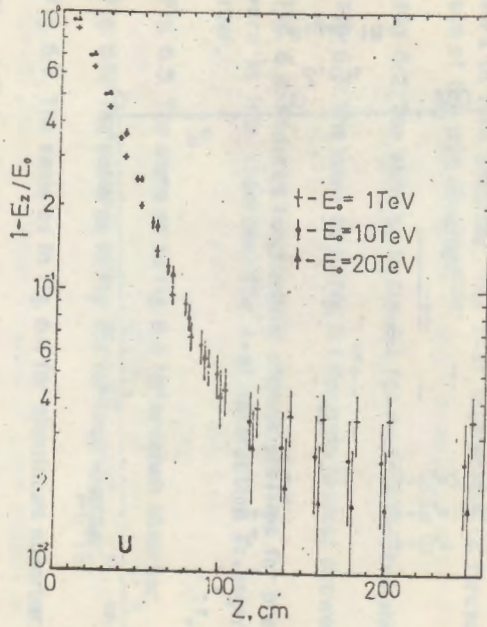


Fig. 6.16

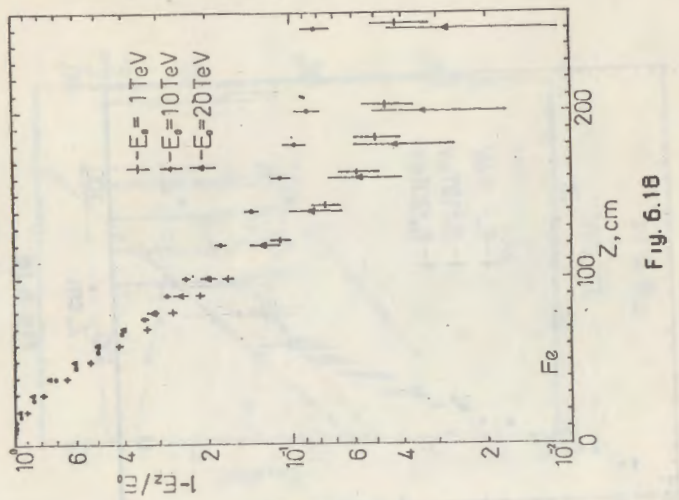


Fig. 6.16

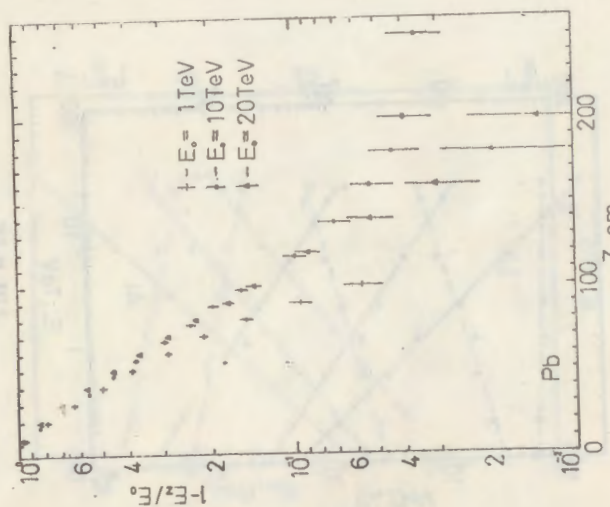


Fig. 6.17

FIGURE CAPTIONS

Fig. 6.1. Reduced longitudinal shower profiles for proton induced showers in iron absorber. The 1-st interaction is forced on the top surface of the iron absorber.

Fig. 6.2. The same as in fig. 6.1 for neutron induced showers.

Fig. 6.3. The same as in fig. 6.1 for pion induced showers.

Fig. 6.4. Reduced longitudinal shower profiles for proton induced showers in iron absorber. The 1-st interaction is anywhere in the absorber.

Fig. 6.5. The same as in fig. 6.4 for uranium absorber.

Fig. 6.6. The same as in fig. 6.4 for lead absorber.

Fig. 6.7. The same as in fig. 6.4 for aluminium absorber.

Fig. 6.8. Reduced lateral shower profiles for proton induced showers in uranium absorber.

Fig. 6.9. The same as in fig. 6.8 for lead absorber.

Fig. 6.10. The same as in fig. 6.8 for iron absorber.

Fig. 6.11. The same as in fig. 6.8 for aluminium absorber.

Fig. 6.12. Dependence of deposited energy components (left scale) and of their reduced values (right scale) on primary energy. + & □ - electromagnetic, x & Δ - ionization, ● & ○ - excitation. The bold (left scale) and the dashed (right scale) lines are drawn to guide the eye.

Fig. 6.13. The same as in fig. 6.12 for lead absorber.

Fig. 6.14. The same as in fig. 6.12 for iron absorber.

Fig. 6.15. The same as in fig. 6.12 for aluminium absorber.

Fig. 6.16. Dependence of the fraction of energy escaping the

absorber on uranium absorber depth. E_z - cumulative energy deposition at depth Z , E_0 - incident energy.

Fig. 6.17. The same as in fig. 6.16 for lead absorber.

Fig. 6.18. The same as in fig. 6.16 for iron absorber.

REFERENCES

[1] A. N. Kalinovskii, N. V. Mokhov and Yu. P. Nikitin, Passage of High Energy Particles Through Matter, Energoatomizdat, Moscow, 1985 (in Russian).

[2] N. V. Mokhov and J. D. Cossairt, Fermilab Report, FN-424, 1985.

[3] Ts. A. Amatuni, E. A. Mamidjanyan and Kh. N. Sanossyan, Part 1 of this work. Preprint YPI-1381(11)-92, Yerevan, 1992.

The manuscript was received 13th Oct. 1992.

Ц. А. АМАТУНИ, Э. А. МАМИДЖАНЫАН, Х. Н. САНОСЯН

МОДЕЛИРОВАНИЕ АДРОННЫХ ЛИВНЕЙ МЕТОДОМ МОНТЕ-КАРЛО
ЧАСТЬ 6: МОДЕЛИРОВАНИЕ В U , Pb , Fe И Al ПОГЛОТИТЕЛЯХ

(на английском языке)

Редактор А. С. Есин

Технический редактор А. С. Абрамян

Подписано в печать 5 /XII-92г.

Офсетная печать. Уч. изд. л. 1,2

Зак. тип. 067

Формат 60x84x16

Тираж 100 экз. Ц. 10 р.

Индекс 3649

Отпечатано в Ереванском физическом институте

Ереван-36, ул. Братьев Алиханян, 2

The address for requests:
Information Department
Yerevan Physics Institute
Alikhanian Brothers 2,
Yerevan, 375036
Armenia,