



№ 2/2026

ANDIJON DAVLAT PEDAGOGIKA INSTITUTI

ADPI
Ilmiy xabarnomasi

ADPI
Ilmiy xabarnomasi

АГПИ
Научный вестник



ANDIJON DAVLAT
PEDAGOGIKA INSTITUTI

ADPI Ilmiy xabarnomasi

№ 2 2026 **aprel**

Jurnal 2023-yildan chop etilmoqda

O'zbekiston Respublikasi Prezidenti
Administratsiyasi huzuridagi Axborot va ommaviy
kommunikatsiyalar agentligi tomonidan 2022-yil 25-oktyabrda
№ 045013 raqam bilan ro'yxatga olingan
ISSN 2181-4309

O'zbekiston Respublikasi

Oliy ta'lim, fan va innovatsiyalar vazirligi huzuridagi Oliy
attestatsiya komissiyasi Rayosatining 2024-yil 8-maydagi №354-
sonli qarori bilan **Pedagogika fanlari** bo'yicha Oliy
attestatsiya komissiyasining dissertatsiyalar asosiy ilmiy
natijalarini chop etish tavsiya etilgan ilmiy nashrlar ro'yxatiga
kiritilgan.

Xalqaro miqyosda faoliyat yurituvchi yirik
ilmiy ma'lumotlar **CrossRef** bazasida
indeksialanadi.

★ Ilmiy maqolalar O'zbek, Rus, Ingliz tillarida
<https://eduservis.uz> sayti orqali qabul qilinadi.

Murojaat uchun:

Telegram: ADPIilmiyxabarnoma_bot

Electron manzil: eduservis@gmail.com

2/2

BOSH MUHARRIR:

B.M. Rasulov- tarix fanlari doktori (DSc), professor

Mas'ul muharrir:

B.A. Sirojiddinov- biologiya fanlari doktori (DSc), professor

TAHRIR KENGASHI

S.Z. Zaynobiddinov- O'zRFA akademigi

I.R. Asqarov- kimyo fanlari doktori, professor

Sh.X. Yo'lchiyev- fizika-matematika fanlari doktori, (DSc), professor

A.E. Zaynobiddinov- biologiya fanlari doktori, professor

B.X. Amanov- biologiya fanlari doktori (DSc), professor

A.A. Egamberdiyev- falsafa fanlari doktori (DSc), professor

M.V. Xalimova- psixologiya fanlari doktori (DSc), professor

Sh.J. Yusupova - pedagogika fanlari doktori, professor

Z.E. Azimova- pedagogika fanlari doktori (DSc), professor

M.B. Artiqova- pedagogika fanlari doktori (DSc), professor

V.A. Qodirov- pedagogika fanlari doktori (DSc), professor

N.J. Abdullayeva- pedagogika fanlari doktori (DSc), professor

M.A. Tojiboyeva - filologiya fanlari doktori, professor

Sh.A. Xaitov- tarix fanlari doktori (DSc), professor

A.G. G'aniyev- pedagogika fanlari doktori (DSc), professor

M.K. Pozilov -biologiya fanlari doktori (DSc), professor

T.T. Kaziyeva- pedagogika fanlari doktori (DSc), professor

U.A. Usmanova- pedagogika fanlari doktori (DSc), professor

D.T. Samatov- pedagogika fanlari doktori (DSc), professor

A.Xakimov- pedagogika fanlari doktori (DSc), dotsent

M.T.Parpiyev- falsafa fanlari doktori (DSc), dotsent

A.A. Zapparov- texnika fanlari nomzodi, professor

U.A. Saliyev- tarix fanlari nomzodi, professor

M.I. Israil- filologiya fanlari doktori, professor

L.A. Muxammadjonova- falsafa fanlari nomzodi, professor

Sh.A. Xasanov - pedagogika fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD), professor

X.T. Komilova pedagogika fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD), professor

M.Sh. Alimova - siyosiy fanlar bo'yicha falsafa doktori (PhD), professor

Q. Ibaybullayev- falsafa fanlari nomzodi, dotsent

D.T. Samatov- pedagogika fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD), dotsent

D'.M. Muxtarov- falsafa fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD), dotsent

S.N. Yusupova- tarix fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD), dotsent

B.M. Do'monov- pedagogika fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD), dotsent

E.A. Tajimirzayev- tarix fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD), dotsent

K.S. Karimov - tarix fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD), dotsent

A.A. Yuldashyev- biologiya fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD), dotsent

M.J. Abduraxmonova - biologiya fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD), dotsent

M.M. Muydinova- fizika-matematika fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD), dotsent

J.B. Qoraboyev- filologiya fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD), professor

N.T. Mo'yidinov- kimyo fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD), dotsent

D.A. Sobirova- filologiya fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD), dotsent

E.B. Abdullayev- falsafa fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD), dotsent

G'.Sh. G'ulomov- biologiya fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD), dotsent

L.S. Yunusov - biologiya fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD), dotsent

N.S. Yaqubov- tarix fanlari bo'yicha falsafa fanlari doktori (PhD), dotsent

M.I. O'rinboyev- pedagogika fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD), dotsent

U.Sh. Uktamov - geografiya fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD)

M.G'. Ergasheva - tarix fanlari bo'yicha falsafa fanlari doktori (PhD)

Muharrirlar:

O. Karimov,

U. Malikova,

B. Mashrabova.

MUNDARIJA

PEDAGOGIKA

| | |
|---|-----|
| Artikova M.B., Turaboyeva M.R. Ta'lim xoldingi dasturiy ta'minoti: bilimni targ'ib qilish va ta'lim xizmatlari taklifi sifatida | 4 |
| Abdullayeva N.J., Madmarova G.Q. Bo'lajak o'qituvchilarda kasbiy-pedagogik ijodkorlikni rivojlantirishning pedagogik-psixologik xususiyatlari | 9 |
| Hasanov Sh.A. Analitik tafakkur – talabalarda fikrlash dinamikasi va intellektual rivojlanishning asosiy kognitiv omili sifatida | 15 |
| Shabdullayeva L.O. Malakaviy amaliyot jarayonida talabalarda raqamli ta'lim muhitida mustaqil ta'limni qo'llay olish mexanizmlari | 20 |
| Agzamova N.O. Xorijiy tillarni o'qitishda pedagogning qarashlari va o'qitish metodlariga bu qarashlarning ta'siri | 30 |
| Matmusayev T.M. Avlodlar nazariyasi va yoshlar ijtimoiylashuvida qadriyatlar uzviyligi | 35 |
| Axmedova N.D., Urinbayeva B.Z. Bo'lajak tarbiyachilarning bolalarda hissiy-ma'naviy sifatlarni rivojlantirish metodikasi | 42 |
| Alimov J.A., Shermuhammedov M. Zamonaviy sharoitda stol tennis orqali talabalarning jismoniy faolligini oshirish | 47 |
| Axunov U.R. Kinestetik kompetensiyalarni rivojlantirish bosqichlari va ularni ta'lim amaliyotida qo'llash | 51 |
| Shabdullayeva L.O. Talabalarda mustaqil ta'limni shakllanganlik mezonlari ularning baholash usullari va vositalari | 55 |
| Karimova M.M. Ta'lim-tarbiyada qo'shiqning o'rni | 62 |
| Azimova Z.E., Otabayeva Z.G'. Klasterli yondashuv asosida talabalar jamoasida hamkorlik madaniyatini rivojlantirishning nazariy asoslari | 67 |
| Hasanov Sh.A. Badiiy asar tahlili kompetensiyasi - filolog talabalarda kasbiy kompetensiyalarni takomillashtirishning didaktik drayveri sifatida | 71 |
| Ismonov X.B., Azimjonova U.Z. Muhandislik grafikasi jarayonlarida aksometrik proyeksiyalar va ularning ahamiyati | 78 |
| Maxmudov A.O. Chizmachilik mashg'ulotlarida interfaol va grafik metodlar orqali o'quvchilarning ijodiy va fozoviy tafakkurini rivojlantirish | 84 |
| Abduraxmonova D.Sh. Bo'lajak "tarbiya" fani o'qituvchilarini individual yondashuv asosida o'quvchilarni baholash va rag'batlantirish faoliyatiga tayyorlashning pedagogik, psixologik va amaliy asoslari | 89 |
| Bekmuratov N.A., Odiljonov U.U. Tasviriy san'at o'qituvchisining kasbiy-metodik tayyorgarligini takomillashtirishning nazariy-metodologik asoslari | 93 |
| Madaminova G.G. Umumta'lim maktablarida fan to'garaklarini tashkil etishning nazariy-huquqiy asoslari va amaliy muammolari | 100 |
| Mashrabova B.N. Irony and hyperbole in the dialogue of abdujjon: a stylistic analysis of cinematic language | 106 |
| Nishonov N.A. O'yin faoliyatining psixosotsial va pedagogik aspektlari | 111 |
| Ubaydullayev S.Q., Tursunov F.E., Qo'ychiyeva M.L. Texnologiya fanlarni o'qitishda axborot texnologiyalarini ahamiyati | 115 |
| Uraimov S.R., Xakimjonov M.X. Workout metodikasining xorijiy mamlakatlardagi qo'llanilishi va uning o'zbekiston sharoitida rivojlantirish | 120 |
| Yoqubjonov N.G'. Futbol orqali talabalarda jamoaviylik va yetakchilik sifatlarini shakllantirish | 126 |
| Jo'rayeva D.I. Musiqa madaniyati darslarida o'zbek xalq kuy-qo'shiqlaridan foydalanish metodikasi | 130 |

IJTIMOYIY-GUMANITAR FANLAR

| | |
|---|-----|
| Rasulov B.M., Abduraxmanov A.A. Yangi O'zbekistonda sud huquq tizimidagi islohatlar | 135 |
| Raximova Z.X. Ijtimoiy tarmoqlar sharoitida pedagogik muloqot madaniyatini rivojlantirish zamonaviy ijtimoiy ehtiyoj sifatida | 142 |
| Uzaqova N.M. Oliy ta'limda inklyuziv ta'limning rivojlanishi: yutuq va kamchiliklari | 149 |
| Rahmatullayeva G.M., Dripova A.M. Talabalarda milliy madaniyatga nisbatan milliy g'urur va iftixor tuyg'ularini shakllantirish tajribasi va samaradorligini aniqlash | 153 |
| Mutallibjonov U.I. Huquqiy davlat va fuqarolik jamiyati qurishda huquqiy tarbiyaning o'rni | 157 |

ANIQ VA TABIIY FANLAR

| | |
|--|-----|
| Asqarov I.R., Isayev Yu.T., Rustamov S.A., Mirzaabdullayev B.A. Xalq tabobati usullaridan foydalanilgan holda talabalarda sog'lom turmush tarzini shakllantirish mavzusini o'qitishda zamonaviy pedagogik texnologiyalardan foydalanish | 162 |
| Абдурахимов А., Нишанов Х., Эсонбоева Ш. Основные характеристики средней множественности заряженных частиц в физике высоких энергий | 169 |
| Umarov A.V. Pedagogika ta'lim yo'nalishi talabalarida mediakompetentlik tushunchasining nazariy-metodologik asoslari | 173 |
| Гуломов Г.Ш., Маткаримова М.Х. Цитогенетическое изучение мутагенной активности в соматических клетках экспериментальных животных после воздействия переменного магнитного поля с модуляцией амплитуды средней частоты | 179 |
| Гуломов Г.Ш., Маткаримова М.Х. Исследование количества и состава иммунокомпетентных клеток после воздействия переменного магнитного поля с модуляцией амплитуды средней частоты | 183 |
| Mamadaliyev B.K. Sun'iy intellektga asoslangan ta'limiy dasturlar orqali bo'lajak o'qituvchilarning kreativ tafakkurini rivojlantirish | 187 |
| Jamoldinova D.A. Mantiqiy masalalar ta'limida milliy va xalqaro yondashuvlar uyg'unligi | 192 |
| Abfazova K.S. Uzluksiz ta'lim tizimida matematika fanini modulli o'qitish metodikasi | 196 |

УДК 539.186.22

ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ СРЕДНЕЙ МНОЖЕСТВЕННОСТИ ЗАРЯЖЕННЫХ ЧАСТИЦ В ФИЗИКЕ ВЫСОКИХ ЭНЕРГИЙ

Абдурахимов Абдулатиф, Нишанов Хусан, Эсонбоева Шахноза

Andijon davlat pedagogika instituti

Аннотация.

В статье приведены результаты по исследованию средней множественности заряженных частиц в адрон-адронных столкновениях при энергиях >10 ГэВ. Подробно изложено разные гипотезы, в которых рассматриваются инклюзивные реакции, предсказывающие их основные характеристики при высоких энергиях. По изученным было показано, что рост $\langle n_{\pm} \rangle$ от энергии по статистической модели (Ферми-Ландау, Померанчук) можно связать степенной зависимостью, а другие гипотезы дают логарифмическую зависимость.

Ключевые слова:

физика высоких энергий, средняя множественность, рождения вторичных частиц, инклюзивный процесс, статистическая модель.

Annotatsiya.

Maqolada >10 GeV energiyada adron-adron to'qnashuvlarida zaryadlangan zarrachalarning o'rtacha ko'pligini o'rganish natijalari keltirilgan. Inklyuziv reaksiyalarni o'rganuvchi, ularning asosiy xususiyatlarini yuqori energiyalarda bashorat qiluvchi turli gipotezalar batafsil keltirilgan. O'rganilgan farazlar shuni ko'rsatadiki, statistik model (Fermi-Landau, Pomeranchuk) bo'yicha energiya bilan $\langle n_{\pm} \rangle$ ortishi kuch qonuni bilan bog'lanishi mumkin, boshqa farazlar esa logarifmik bog'liqlikni beradi.

Kalit so'zlar:

yuqori energiya fizikasi, o'rtacha ko'plik, ikkilamchi zarracha hosil bo'lishi, inklyuziv jarayon, statistik model.

Abstract.

The article presents the results of a study of the average multiplicity of charged particles in hadron-hadron collisions at energies >10 GeV. Various hypotheses examining inclusive reactions, predicting their key characteristics at high energies, are presented in detail. The studied hypotheses demonstrate that the increase in $\langle n_{\pm} \rangle$ with energy according to the statistical model (Fermi-Landau, Pomeranchuk) can be related by a power law, while other hypotheses yield a logarithmic dependence.

Keywords:

high energy physics, average multiplicity, secondary particle production, inclusive process, statistical model.

Введение. В настоящее время имеется большое число теоретических и экспериментальных работ, посвященных исследованию средней множественности заряженных частиц при высоких энергиях.

Особый интерес представляет изучение средней множественности вторично заряженных частиц, исследование корреляций в рождении заряженных и нейтральных частиц, изучение зависимости средней множественности тех и других частиц от энергии и природы сталкивающихся частиц и др.

В настоящее время практически невозможно исследовать процессы множественного рождения с фиксированным числом вторичных частиц, как это было сделано при $E_0 \leq 10$ ГэВ. Аналогичная ситуация имеет место в отношении установления природы всех вторичных частиц. Поэтому многочисленные опыты, связаны с, так называемыми, инклюзивными процессами, в которых изучаются характеристики или всех заряженных частиц или части из них с любым числом нейтральных частиц. Имеется ряд теоретических моделей, которые рассматривают инклюзивные реакции и предсказывают основные их характеристики при высоких энергиях [1].

Основная часть. Исследование множественной генерации частиц позволяет изучить динамику этих процессов, а также проверить справедливость существующих теоретических моделей. Янгом и его сотрудниками была высказана следующая гипотеза. Инвариантное дифференциальное сечение

$$E \frac{d\sigma}{dp} = F(S, P_{\parallel}, P_{\perp})$$

В лабораторной работе системе координат стремится к предельному значению при $s \rightarrow \infty$ и ограниченных $P_{\parallel}^{\text{лаб}}$.

$$\lim_{s \rightarrow \infty} F(S, P_{\parallel}, P_{\perp}) = f(P_{\parallel}, P_{\perp})$$

Частицы, у которых $P_{\parallel}^{\text{лаб}}$ остается ограниченным в лабораторной системе при $S \rightarrow \infty$ согласно Янгу и др. считаются фрагментами (осколки) мишени. Гипотезу можно пояснить следующей наглядной картиной.

В лабораторной системе координат на частицу – мишень налетает частица из пучка. Налетающая частица в результате Лоренцовского сокращения приобретает форму плоского диска с поперечным размером R и толщиной

$$R\sqrt{1 - \beta^2}$$

($\beta=v/c$, где v – скорость частицы). В свою очередь диск, проходя через мишень, возбуждает её. Возбуждённая система распадается на фрагменты. Дальнейшее увеличение энергии падающей частицы приводит к ещё большему сжатию диска, однако, начиная с некоторого момента это сжатие не влияет на процесс фрагментации. В этом распределении фрагментов при фиксированном P_{\parallel} достигает своего предела, не зависящего от энергии первичной частицы. Аргументом в пользу такого утверждения является постоянство полных сечений в π^-p , π^+p , K^-p взаимодействий при больших энергиях [3]. Аналогичное явление имеет место и в зеркальной системе координат, где покоится пучковая частица. В этом случае мы имеем дело с её фрагментацией.

Гипотеза Фейнмана заключается в том, что при больших S инвариантное дифференциальное сечение

$$E^* \frac{d\sigma}{dp} = F(S, x, P_{\perp}) \text{ зависит только от } P_{\perp} \text{ и } x = 2P_{\parallel}^*/\sqrt{S}$$

$$\lim F(S, x, P_{\perp}) = f(x, P_{\perp})$$

где P_{\parallel}^* – продольный импульс в системе центра инерции.

Гипотеза Фейнмана [4] полностью эквивалентна гипотезе предельной фрагментации Янга при условии

$$|P_{\parallel}^*| \gg m_{\perp}, \quad m_{\perp} = \sqrt{m^2 + P_{\perp}^2}$$

так называемая поперечная масса. Это условие через переменную x выражается $|x| \gg 2m_{\perp}/S$

Окрестности $|x| \gg 2m_{\perp}/\sqrt{S}$ (или $x \approx 0$) обычно называют центральной областью. В центральной области проявляется различие между обеими гипотезами.

Относительно этой области Фейнман выдвинул дополнительное предположение:

$$\lim F(x, P_{\perp}) = f(P_{\perp})$$

Обычно для изучения этой области употребляют переменную

$$y^* = \frac{1}{2} \ln \frac{E^* + P_{\parallel}^*}{E^* - P_{\parallel}^*}$$

(продольная быстрота). Переменную x можно выразить через y^* следующим образом:

$$x = \frac{2P_{\parallel}^2}{\sqrt{S}} = \frac{2}{\sqrt{S}} \sqrt{m^2 + q_{\perp}^2}, \quad y^* = (P_{\perp} = q_{\perp})$$

Откуда видно, что любой конечный интервал по y^* переходит в бесконечно малую окрестность $x \approx 0$ при $S \rightarrow \infty$ и фиксированном P_{\perp} . Поэтому переменная y^* особенно удобна при исследовании распределения частиц в центральной области. Согласно Фейнману, распределение структурной функции $f(P_{\perp}, y^*)$ по y^* должно расширяться при заданном x и $S \rightarrow \infty$. Что касается зависимости $\langle n_{\pm} \rangle$ (средняя величина заряженных вторичных частиц) от энергии, то при наличии масштабной инвариантности (по Фейнману) [4]

$$\langle n_{\pm} \rangle = A + B \ln E^*$$

Существуют много теоретических моделей, которые посвящены исследованию тех или иных характеристик частиц, рожденных в адрон-адронных столкновениях.

Основная идея применения статистики для вычисления характеристик множественных процессов впервые была высказана Э. Ферми. В модели Ферми предполагалось, что в адрон-адронных столкновениях образуется единая компаунд-система, из которой должны вылетать, не взаимодействуя, все конечные частицы. С увеличением энергии температура системы растет. При этом происходит сжатие её объёма.

Новая модель стало широко применяться для объяснения экспериментальных данных при низких энергиях ($E_{\text{олаб}} \approx 2 \div 3$ ГэВ) когда рождаются одна или два новые частицы.

Заключение. В начале результаты имели хорошее согласие с предсказаниями статистической модели Ферми. Однако при переходе к большим $E_{\text{олаб}}$ обнаружилось несогласие экспериментальных данных с этой моделью. Главная причина заключается в том, что в подавляющем большинстве соударений отнюдь не справедлива основная

гипотеза образования единой компаунд-системы. Налетающая частица обычно проскакивает вперед, отдавая на образование новых частиц лишь часть своей энергии (“лидирующая частица”). Далее выяснилось, что с ростом энергии первичной частицы, применимость модели Ферми ограничена событиями с большой множественностью вторичных частиц. На основе модели Ферми, Померанчук и Ландау в одно и то же время построили более совершенную статистическую модель. По этой модели предполагается, что при соударении двух адронов образуется компаунд-система, а частицы взаимодействуют друг с другом до тех пор, пока температура системы не станет $\sim m_\pi$ (m_π – масса π -мезона). При этом объем системы расширяется, а множественность частиц в конечном состоянии растет.

Средняя множественность заряженных частиц по модели Ферми-Ландау имеет следующее соотношение:

$$\langle n_{\pm} \rangle = 2E_0^\alpha \quad (\alpha = 1/4)$$

где E_0 – (энергия налетающей частицы в лабораторной системе) в единицах нуклонной массы.

Кроме того, по предсказанию статистической модели, основную долю вторичных частиц составляют π -мезоны. При этом образование π -мезонов (π^+ , π^- , π^0) происходит с равной вероятностью [5].

Таким образом, можно делать следующий вывод. Рост $\langle n_{\pm} \rangle$ от энергии по статистической модели (Ферми–Ландау, Померанчук) можно связать степенной зависимостью, а другие модели дают логарифмическую зависимость.

Список литературы:

1. Абдурахимов А.У. Исследование множественного рождения частиц в адрон-адронных столкновениях при высоких энергиях. «Молодой ученый». – 2017. – №11(145). – С. 8–10.
2. Абдурахимов А.У. Электрон и дельта-функция Дирака / А.У. Абдурахимов, Х.М. Мадаминов, Ж.Н. Зиётдинов // Молодой ученый. – 2017. – № 1. С. 1–4.
3. Dean N.W. Pion – Nucleon Scattering from 50 to 500 GeV/c // Phys. Rev. D2, 1969, no. 3, p. 621-623.
4. Feynman R.P. Very high-energy collisions of hadrons // Phys. Rev. Lett. 23, 1969, p.1415-1417.
5. Абдурахимов А.У. Основные законы физики высоких энергий и их перспективы. // Монография. ООО «Omadbek print namber one». Андижан: 2025.- 114 стр.

