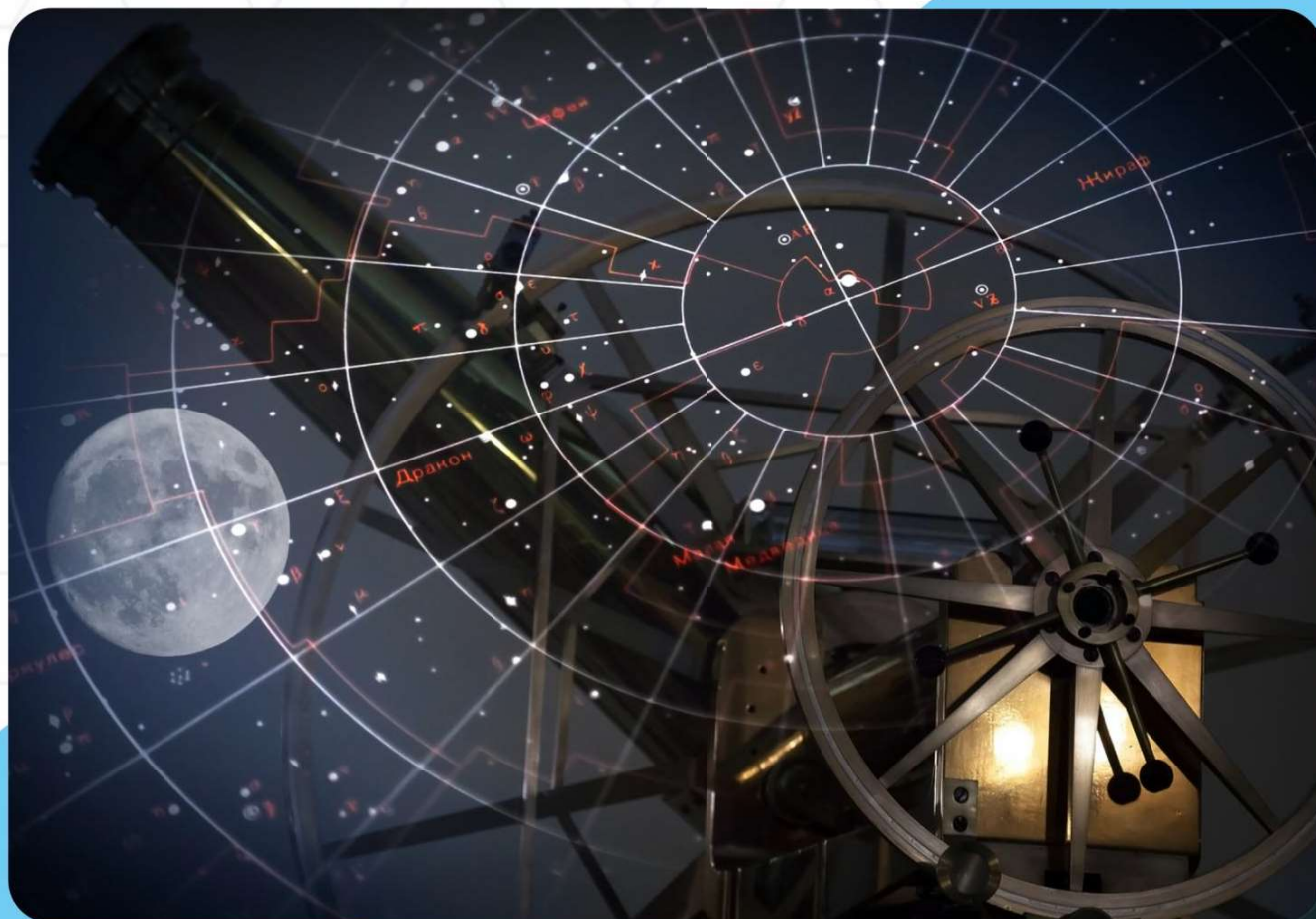




MAKTABGACHA
VA MAKTAB
TA'LIMI VAZIRLIGI



ZAMONAVIY FIZIKA VA ASTRONOMIYANING MUAMMOLARI, YECHIMLARI, O'QITISH USLUBLARI

XALQARO ILMIY-AMALIY ANJUMAN

2024-YIL 16-APREL

“Zamonaviy fizika va astronomiyaning muammolari, yechimlari, o‘qitish uslublari” mavzusidagi ilmiy-amaliy anjuman (2024-yil 16-aprel) - T.: TDPU, 2024.

Ushbu to‘plam Nizomiy nomidagi TDPU Ilmiy-texnik kengashining 2024-yil ____ apreldagi ____ -sonli qarori bilan nashrga tavsiya etildi.

TASHKILIY QO‘MITA

A.K.Qirg‘izboyev (bosh muharrir)	–	Nizomiy nomidagi TDPU rektori
B.S.Abdullayeva	–	TDPU ilmiy ishlar va innovatsiyalar bo‘yicha prorektor
G‘.F.Djabbarov (mas‘ul muharrir)	–	TDPU fizika-matematika fakulteti decani
E.B.Xujanov	–	Fizika va uni o‘qitish metodikasi kafedrasini mudiri, p.f.f.d., dotsent.
M.Djorayev	–	Fizika va uni o‘qitish metodikasi kafedrasini professori, p.f.d., professor
B.N.Nurillayev	–	Fizika va uni o‘qitish metodikasi kafedrasini dotsenti, p.f.n., dotsent
X.X.Tajiboyeva	–	Fizika va uni o‘qitish metodikasi kafedrasini dotsenti, p.f.n., dotsent
E.Q.Qalandarov	–	Fizika va uni o‘qitish metodikasi kafedrasini dotsenti, f.-m.f.n.
O‘.N.Xushvaqto‘v	–	Fizika va uni o‘qitish metodikasi kafedrasini o‘qituvchisi
H.N.Bozorov	–	Fizika va uni o‘qitish metodikasi kafedrasini dotsent v.b., p.f.f.d. (PhD)
G.O.Mirzayeva	–	Fizika va uni o‘qitish metodikasi kafedrasini o‘qituvchisi
S.E.Amirov	–	Fizika va uni o‘qitish metodikasi kafedrasini magistranti

Taqrizchilar:

f.-m.f.d., professor F.M.Talipov
p.f.d., professor M.Qurbonov

Anjuman to‘plamiga kiritilgan maqolalarning mazmuniga mualliflar javobgar

© Nizomiy nomidagi Toshkent davlat pedagogika universiteti

- tendensiyalari: Muammo va yechimlar mavzusidagi. Respublika ilmiy-amaliy konferensiya. 2023-yil 10-oktabr, 82-85 b.
8. Xushvaqto'v O'N. Yakka plastina metodi yordamida qattiq jismlarning issiqlik o'tkazuvchanligini aniqlash // «Ilm-fan fidokori» mavzusidagi xalqaro ilmiy-amaliy ko'rik tanlovi materiallari (29-dekabr 2022-yil) – T.: Farg'ona sh. 319-326 b.
9. Jo'rayev B.B. Molekulyar fizikaning paydo bo'lishi va rivojlanishi // International Journal of Education, Social Science & Humanities. Finland Academic Research Science Publishers (22-oktyabr 2023-yil) – FARS PUBLISHERS 1269-1271 b.

КРАТКИЙ ОБЗОР ПО СКОПЛЕНИЯМ ГАЛАКТИК

С.Ш.Кутлимуратов¹, Н.Б.Отжанова¹, И.У.Таджибаев^{1,2,3}

¹Чирчикский государственный педагогический университет

²Национальный университет Узбекистана

³Алфраганус университет

Аннотация. *В данной статье приведен обзор по скопления галактик. Скопления галактик, это системы галактик, содержащие от нескольких сотен до нескольких десятков тысяч отдельных галактик различных типов. Мы здесь привели результаты лишь некоторых статей и несколько важных направлений исследования скоплений галактик. Приведены основные наблюдательные работы и их результаты. Также, приведены имеющиеся теории происхождения скоплений галактик.*

Ключевые слова: *скопления галактик: регулярные, иррегулярные, богатство, классификация, теории происхождения*

Скопления галактик – наиболее массивные гравитационно связанные образования во Вселенной [см., например, 1-4]. Также, в их состав входят горячий ионизованный межгалактический газ с температурой в десятки миллионов кельвинов и тёмная материя (тёмная масса). Массы скоплений галактик составляют 10^{13} – 10^{15} масс Солнца, причём основная доля массы обычно приходится на тёмную материю. На втором месте по массе, как правило, находится межгалактический газ, и только на третьем – сами галактики. Характерный размер массивных скоплений галактик – около 10 млн. световых лет. Скорости движения галактик внутри скопления галактик обычно составляют 1–2 тыс. км/с. Массы скоплений галактик определяются по измерениям разброса скоростей отдельных галактик относительно среднего значения либо по температуре и распределению горячего газа, заполняющего скопление.

Скопления галактик принято подразделять на регулярные и иррегулярные. Регулярные скопления характеризуются более чётко

выраженной концентрацией галактик к центру, более высокой плотностью и массой, и, как правило, они значительно массивнее иррегулярных. Большинство членов регулярных скоплений – это галактики с отсутствующим или очень слабым звездообразованием (эллиптические и линзовидные галактики), в то время как в иррегулярных скоплениях галактик много спиральных и неправильных галактик с активно идущим в них образованием звёзд. Такое различие свидетельствует о влиянии более плотного окружения галактик и межгалактического газа, в котором они движутся, на эволюцию галактик.

Наблюдениям доступны многие тысячи скоплений галактик, находящихся на различных расстояниях. Ближайшее иррегулярное скопление галактик находится в созвездии Дева (скопление Девы) на расстоянии около 50 млн. световых лет. Его видимый диаметр около 12 (что примерно соответствует линейному диаметру 8 млн. световых лет), а самые яркие галактики скопления видны как объекты 9-10-й звёздной величины. Ближайшее массивное регулярное скопление галактик наблюдается в созвездии Волосы Вероники (скопление Волос Вероники) на расстоянии около 300 млн. световых лет. В нём более 10 тыс. галактик, половина из которых сосредоточена в центральной области диаметром около 1,5, что соответствует 8 млн. световых лет, но само скопление простирается значительно дальше. В центре скоплений галактик часто находятся очень массивные эллиптические галактики гигантских размеров, которые приобрели большую массу и размер за счёт слияния с другими, более мелкими галактиками скопления. Многие из них обладают активными ядрами.

Существенная часть вещества скоплений галактик приходится на горячий межгалактический газ с температурой в десятки миллионов градусов. Несмотря на очень низкую плотность газа (концентрация частиц $100-1000 \text{ м}^{-3}$), его свечение уверенно регистрируется рентгеновскими космическими телескопами. Поэтому практически все «богатые» скопления галактик являются рентгеновскими источниками со светимостями порядка $10^{35}-10^{37}$ Вт. Потенциально доступны наблюдениям многие десятки тысяч массивных скоплений галактик.

Межгалактический газ в скоплениях обеднён тяжёлыми химическими элементами по сравнению с межзвёздным газом внутри таких галактик, как наша, однако в ряде скоплений галактик в рентгеновском спектре зарегистрированы линии многократно ионизованных атомов железа, что говорит о том, что часть газа прошла ядерную переработку в звёздах и, по-видимому, была выброшена из галактик. Газ в скоплениях проявляет себя

также по небольшому искажению спектра проходящего через него реликтового излучения. Это искажение возникает вследствие рассеяния фотонов реликтового излучения свободными электронами газа (эффект Сюняева-Зельдовича). Многие далёкие скопления галактик были обнаружены именно благодаря этому эффекту. Анализ наблюдений эффекта Сюняева-Зельдовича важен для проверки различных космологических моделей.

Скопления галактик эволюционируют. Их эволюцию можно изучать, сравнивая между собой далёкие и близкие скопления, поскольку из-за конечности скорости света чем дальше скопление, тем в более далёкую эпоху в прошлом мы его наблюдаем. В далёких скоплениях значительно большая часть галактик обладает активным звездообразованием, чем в ближайших к нам скоплениях. Как регулярные, так и иррегулярные скопления галактик имеют большой возраст, однако их формирование полностью ещё не завершилось. Отдельные галактики и даже их группы могут падать на скопления галактик из близлежащих областей под действием гравитационного притяжения, пополняя состав скоплений новыми членами. Крупные скопления галактик соединены в пространстве цепочками мелких скоплений и отдельных галактик, образуя ячеистую крупномасштабную структуру Вселенной.

По скоплениям галактик опубликованы много наблюдательных работ. Здесь мы приводим основные работы. В статье [1] составлен каталог 2712 богатых скоплений галактик, обнаруженных в ходе обзора неба Паломарской обсерватории. Из каталога выбрано 1682 скоплений, отвечающих определенным критериям для включения в однородную статистическую выборку. Авторы по исследованиям делают следующие выводы: (1) функция распределения скоплений по богатству $N(n)$ быстро возрастает с уменьшением n ; (2) данные не позволяют сделать существенного решения о том, что пространственная плотность центров скоплений меняется с расстоянием; (3) галактическое затемнение порядка нескольких десятых звездной величины существует на высоких северных галактических широтах около 300 галактической долготы; (4) существует весьма значимое неслучайное поверхностное распределение скоплений, как когда скопления находятся на всех расстояниях и когда рассматриваются скопления на разных расстояниях.

Авторы работ [2] составили каталог, состоящий из 4073 богатых скоплений галактик. Каждое скопления включает не менее 30 членов. Данные были собраны в ходе обзора пластинок скоплений. Также включен пересмотренный каталог, включающий типы Баутца-Моргана [5] и красные

смещения. В работе [6] представлены результаты измерения и сравнения масс выборки из 29 групп и скоплений галактик ($z < 0.1$). Для измерения динамических масс по одномерной дисперсии лучевых скоростей для вириализованных областей с радиусом R_{200} и R_e использовали архивные данные SDSS DR7. Авторы разрабатывали метод определения эффективного радиуса систем галактик – по интегральному распределению числа галактик в зависимости от квадрата расстояния от центра – позволил оценить массы $M_{1/2}$ (в пределах R_e), которые связаны с массами, заключенными в области радиусом R_{200} : $M_{200} \sim 1.65M_{1/2}$. Сравнение полученных динамических масс и гидростатических масс, измеренных по излучению горячего газа групп и скоплений (из литературы), позволили авторам сделать вывод, что для основной выборки из 21 скопления и группы массы согласуются друг с другом в пределах 12%. Также, авторы для этих систем выполняют соотношение $M_{X,200} \sim 1.65M_{1/2}$. Показано, что оставшиеся восемь скоплений галактик, в основном расположенных в области сверхскопления Hercules, показывают несоответствие масс с отклонениями от среднего до 2σ . Авторы предполагают, что это связано с незавершенностью процессов формирования этих скоплений галактик путем иерархического слияния в области богатого сверхскопления Hercules.

ЛИТЕРАТУРА

1. Abell G.O. The Distribution of Rich Clusters of Galaxies // *Astrophysical Journal Supplement*, vol. 3, p.211, 1958
2. Abell G.O., Corwin H.G.Jr., Olowin R.P. A Catalog of Rich Clusters of Galaxies // *Astrophysical Journal Supplement* v.70, p.1, 1989
3. Kopylova F.G., Kopylov A.I. Halo Radius (Splashback Radius) of Groups and Clusters of Galaxies on Small Scales // *Astrophysical Bulletin*, Volume 77, Issue 4, p.347-360, 2022
4. Piraino-Cerda F., Jaffe Y.L., Lourenço A.C., Crossett J.P., Salinas V., Kim D., Sheen Y.K., Kelkar K., Pallerio D., Bravo-Alfaro H. Pre- and post-processing of cluster galaxies out to $5 \times R_{200}$: the extreme case of A2670 // *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society*, Volume 528, Issue 1, pp.919-936, 2024
5. Bautz L.P., Morgan W.W. On the Classification of the Forms of Clusters of Galaxies // *The Astrophysical Journal*, 1970, vol. 162, P.149
6. Копылов А.И., Копылова Ф.Г. *Астрофизический бюллетень*, 2015, том 70, № 3, с. 257–270

О СЦЕНАРИЯХ ПРОИСХОЖДЕНИЯ СКОПЛЕНИЙ ГАЛАКТИК

С.Ш.Кутлимуратов¹, Н.Б.Отжсанова², И.У.Таджибаев³

¹*Чирчикский государственный педагогический университет, и.о. доцент*

M.A.Ergasheva. O'ZBEKISTONDA MUQOBIL ENERGIYA MANBALARIDAN HISOBLANGAN QUYOSH ENERGETIKASINING HOZIRGI HOLATI.....	78
Farmonov Utkir Mirzakobilovich¹, Safarov Qodiri Qoplonbek Abdujalil o'g'li², Mamatqulova Muxlisa Shukurjon qizi³. IMPLEMENTATION OF GENERAL DIDACTICAL PRINCIPLES OF TEACHING PHYSICS THROUGH DEMONSTRATION EXPERIMENTS.....	81
Haydarov Kamoliddin Baratovich. OPTICAL PROPERTIES OF PARAMETRIZED ROTATING BLACK HOLES.....	92
Haydarov Kamoliddin Baratovich¹, Isayev Khamid Isayevich², Nazirov Kamoliddin Xusniddinovich³. GENERAL RELATIVISTIC GALVANO-GRAVITOMAGNETIC EFFECT IN ASTROPHYSICAL PROCESSES	94
Hikmatova Nigora Abdunabi qizi. NANOFIZIKA VA NANOTEKNOLOGIYANING TIBBIYOT SOHALARIDA QO'LLANILISHI	99
Икромов А.Ш¹, Абдурахмонов А.А.², Мамасадиқов Х.Р.³, Мадаминов Х.М.⁴. ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ РЕКОМБИНАЦИОННЫХ ПРОЦЕССОВ НА I-V-T ХАРАКТЕРИСТИКУ Me-pSi-n(Si ₂) _{1-x} (CdS) _x -Me СТРУКТУР.....	105
Jalolov Samariddin Erkin o'g'li. XABBL DOIMIYSINING ASTROFIZIKADA TUTGAN O'RNI VA UNI NAZARIY HISOB – KITOBLAR YORDAMIDA ANIQLASH.....	109
Jo'rayev Baxtiyor. TURLI TEMPERATURALI SUYUQLIK ARALASHMASINING TEMPERATURASINI ANIQLASH	111
С.Ш.Кулмуратов¹, Н.Б.Отожанова¹, И.У.Таджибаев^{1,2,3}. КРАТКИЙ ОБЗОР ПО СКОПЛЕНИЮ ГАЛАКТИК	115
С.Ш.Кулмуратов¹, Н.Б.Отожанова², И.У.Таджибаев³. О СЦЕНАРИЯХ ПРОИСХОЖДЕНИЯ СКОПЛЕНИЙ ГАЛАКТИК.....	118
Latipova Mubarak Amanbaevna. RESEARCH OF FAST MULTI-CHARGE IONS GENERATED BY THE ACTION OF LASER LIGHT	122
X.M. Madaminov¹, A.A. Abdurahmonov², A.Sh. Ikromov³. “KREMNIY-QALAY” QATTIQ ERITMALARIDA FOTOVOLTAIK EFFEKT.....	130
N.Mamatkulov¹, R.Berdiyarov², B.Xudayberdiyev³. VETERENARIYA, QISHLOQ XO'JALIGI VA CHORVACHILIK TLIM YO'NALISHLARIDA "BIOFIZIKA" FANINI O'QITISHNING ZARURLIGI, O'ZIGA XOS MUAMMOLARI VA YECHIMLARI	134
Matboboyeva Saida Dilmurod qizi. REAL QUYOSH ELEMENTLARINING ASOSIY PARAMETRLARI.....	139
Gulmira Mirzayeva. MODERN METHODOLOGY FOR ORGANIZING INDEPENDENT WORK OF STUDENTS IN PHYSICS EDUCATION.....	143
M. Mo'minova¹, M. Mamadaliyeva², X.M. Madaminov³. BINAR YARIM O'TKAZGICHLARDA VAKANSIYALAR HOSIL BO'LISH ENTALPIYASI.....	146
Муминов Рамизулла Абдуллаевич¹, Тургунов Нозимжон Абдуманнопович², Эргашев Ғийёсжон Жўраевич². Si(Li) ЯРИМЎТКАЗГИЧЛИ ДЕТЕКТОРЛАРИНИ ИШЛАБ ЧИҚАРИШДА КИМЁВИЙ-ТЕХНОЛОГИК ЖАРАЁНЛАРНИ МАТЕМАТИК МОДЕЛЛАШТИРИШ	150
Муратов Т.Т., Куанышбаев М. АНАЛИЗ ПРОЦЕССА РАЗРЯДКИ ЗАРЯЖЕННОГО ШАРА В ИЗОТРОПНОЙ ПРОВОДЯЩЕЙ СРЕДЕ	154
Nosirov Murodjon Zokirovich, Matboboyeva Saida Dilmurod qizi, Yuldasheva Nazokat Murod qizi. KO'P QATLAMLI KVANT NANOSTRUKTURALARGA ELEKTR MAYDONINING TA'SIRI	156
Nurillayev Bobomurot Najmitdinovich¹, Xasanov Alisher Bekjan o'g'li², Salimova Xurzoda Jahongir qizi². O'ZGARUVCHAN TOK VA UNI HOSIL QILISHGA DOIR TAJRIBALAR	160
O'rinova Oysha Dilmurod qizi. QUYOSH SISTEMASI VA UNING TUZILISHI.....	165
Орлова Татьяна. ОРГАНИЗАЦИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ФИЗИЧЕСКИМ И АСТРОНОМИЧЕСКИМ ДИСЦИПЛИНАМ ДЛЯ СТУДЕНТОВ ПЕДАГОГИЧЕСКИХ ВУЗОВ	168
S.M. Otajonov¹, D.E. Uskenbaev², T. Saparbaev², B.Ya. Yavidov¹. (La,Sr) ₂ CuO ₄ – ASOSLI O'TAPANJARALAR O'TAO'TKAZUVCHANLIK KRITIK HARORATI HAQIDA.....	171
B.Qo'lyiyev, L.Meyliyev, A.Nekboyev, U.Salomov, M.Raxmonova. O'QUV JARAYONIDA NAZARIYANI AMALIYOT BILAN AMALIY TAJRIBANI FAN BILAN BOG'LASH TAMOYILI	173
Qurbonova Shodiya Abdujalilovna¹, Abduraxmonova Baxor Orazaliyevna². QORA O'RALARNING FIZIK TABIATI	176