

ЭЛЕМЕНТЫ СОВРЕМЕННОЙ ФИЗИЧЕСКОЙ КАРТИНЫ МИРА

Коржавов Мустафа Жовлиевич

Каршинский инженерно-экономический институт

и.о.доцента

E-mail: korjavovmustafa@gmail.com

<https://doi.org/10.5281/zenodo.10836696>

АННОТАЦИЯ

Сегодня в педагогической литературе существует весьма размытое понятие физической картины мира, что вызывает трудности в восприятии студентами, изучающих физические основы этих понятий. В статье рассматриваются некоторые ее элементы с целью объяснить студентам, изучающим электронику и приборостроение, современный физический картины мира, в котором мы живем.

Ключевые слова: *физический картины мира, пространство и время, угловой момент, детерминизм, радиус кривизны пространства, принцип причинности, туманности, звезды, телескоп Хаббл, большой взрыв.*

ELEMENTS OF A MODERN PHYSICAL PICTURE OF THE WORLD

Korjavov Mustafa Jovliyevich

Karshi Institute of Engineering and Economical

Senior lecturer

E-mail: korjavovmustafa@gmail.com

ABSTRACT

Today in the pedagogical literature there is a very vague concept of the physical picture of the world, which causes difficulties in the perception of students studying the physical foundations of these concepts. The article discusses some of its elements in order to explain to students studying electronics and instrumentation the modern physical picture of the world in which we live.

Key words: *physical pictures of the world, space and time, angular momentum, determinism, radius of curvature of space, principle of causality, nebulae, stars, Hubble telescope, big bang.*

OLAMNING ZAMONAVIY FIZIK MANZARASI ELEMENTLARI

Korjavov Mustafa Jovliyevich.

Qarshi muhandislik-iqtisodiyot instituti,
dotsent v.b.

E-mail: korjavovmustafa@gmail.com

ANNOTATSIYA

Bugungi kunda pedagogik adabiyotlarda olamning fizik manzarasining juda noaniq kontseptsiyasi mavjud bo'lib, ushbu tushunchlarning fizik asoslarini o'rganayotgan talabalar tomonidan idrok etishda qiyinchiliklarni keltirib chiqaradi. Maqolada elektronika va asbobsozlik fanini o'rganayotgan talabalarga biz yashayotgan olamning zamonaviy fizik manzaralarini tushuntirish maqsadida uning ayrim elementlari ko'rib chiqilgan.

***Kalit so'zlar:** olamning fizik manzarasi, fazo va vaqt, impuls momenti, determinizm, fazoning egrilik radiusi, sabab-oqibat tamoyili, tumanliklar, yulduzlar, Xabbl teleskopi, katta potrlash.*

Введение. Естественнонаучная картина мира формируется в сознании учащихся при освоении системы естественнонаучных знаний, астрономическая – при освоении системы астрономических знаний, физическая – физических, экологическая – экологических и т.д. [1].

Достоверность и точность результатов измерения могут быть достигнуты только при условии неизменности и стабильности как измеряемой величины, так и всех элементов измерительной системы и, в особенности, эталонов измеряемой величины. Однако окружающий нас мир устроен таким образом, что все его элементы находятся под влиянием постоянно изменяющихся условий.

Окружающий нас мир, частью которого является измерительная система, не является застывшим и стабильным, находится в состоянии постоянного

изменения. Давайте рассмотрим несколько элементов современных физических представлений о Вселенной, в которой мы живем, ниже.

Пространство и время. Всё, что существует во Вселенной, живое и неживое, имеет пространственно-временное измерение. Пространство и время – формы существования материи, связаны с её движением и друг с другом, количественно и качественно бесконечны. В обыденной жизни под пространством понимают некую протяженную пустоту, в которой могут находиться какие-либо предметы.

Однако современная наука пространство рассматривает не какместилище материи, а как физическую сущность, обладающую конкретными свойствами и структурой.

В физике *пространство* определяется как *система отношений*, отображающая координацию (взаиморасположение) сосуществующих материальных объектов (расстояния, ориентацию и т. д.); время – *система отношений*, отображающая координацию сменяющих друг друга состояний или явлений (последовательность, длительность и т. д.).

В соответствии с представлениями классической, ньютоновой физики, время и пространство являются абсолютными, однородными и изотропными. Законы Ньютона связаны со свойствами пространства и времени. С однородностью времени оказался связан закон сохранения энергии. Так, если бы при движении тела по инерции длительность промежутков времени, за которые тело проходит одинаковые расстояния, была различной (это наблюдалось бы при неоднородности времени), то нарушался бы закон сохранения кинетической энергии $E_K = \frac{m\vartheta^2}{2}$ (без видимых воздействий изменялась скорость движения ϑ). С однородностью пространства связан закон сохранения импульса, с изотропией – закон сохранения момента импульса.

В соответствии с теорией относительности Эйнштейна, не имеет смысла раздельно рассматривать пространство и время; для описания события всегда надо использовать четыре числа: три – для указания положения в пространстве

и одно – указание момента события. Свойства пространства – времени, т. е. расстояние между телами и временные промежутки между событиями, зависят от распределения тяготеющих масс и от скорости движения тел.

Время характеризуется направленностью и необратимостью. Для определения момента события достаточно указать только одно число на временной оси, так как все события происходят в определенной последовательности – от прошлого к будущему. И в этом отличие временной координаты от пространственной.

По теории Эйнштейна, для инерциальных систем, движущихся друг относительно друга с релятивистскими скоростями, понятие одновременности не является абсолютным: промежуток времени между двумя событиями и расстояние между точками тела зависят от состояния движения системы отсчета.

Для координаты положения тела нет смысла говорить о ее направленности. Так, если вблизи наблюдателя одновременно происходят два события – слева и справа, и можно говорить о направлении «слева направо», то стоит развернуться, как левое событие станет правым, и направление «слева направо» изменится. Это значит, что понятия «левое» и «правое» – относительны. Понятия же «прошлое» и «будущее» – в данной точке пространства – абсолютны. Направленность времени тесно связана с причинностью: причина должна предшествовать следствию [2-4].

Структура пространства. Древнегреческий математик Евклид предложил строгую систему теорем, которая сейчас называется евклидовой геометрией и изучается до сих пор в школьных курсах. В настоящее время считается, что многие положения Евклида таковы потому, что отражают физические свойства пространства. Например, постулат: *любые две точки можно соединить одной и только одной прямой* – означает, что две прямые не могут замкнуть между собой часть поверхности. Однако, если прямые проводятся на сферической поверхности, то между двумя точками можно провести две и более прямых линий, и они могут замкнуть часть поверхности. Можно увидеть, что

приведенный постулат Евклида справедлив только для плоской поверхности. Современная наука считает, что мы живем в *искривленном пространстве*. Прямую нельзя представлять как траекторию светового луча, так как траектория оказывается искривленной. Сумма углов треугольника на сфере на самом деле больше 180° (у Евклида в точности 180°), но радиус кривизны поверхности сферы в нашем мире настолько велик, что нам не обязательно считать пространство неевклидовым. Количественные соотношения, определяющие кривизну и степень неевклидовости пространства, заложены в общей теории относительности Эйнштейна. Кривизна пространства в данном месте определяется величиной и распределением тяготеющих масс.

В соответствии с общей теорией относительности, картина пространства – времени в космосе невероятно сложна: материя во Вселенной сосредоточена преимущественно в звездах и их скоплениях, которые распределены неравномерно и искривляют вблизи себя пространство – время, которое оказывается неоднородным и неизотропным. Однако, рассматривая Вселенную в целом, можно считать распределение галактик в ней равномерным, и мировое пространство – время однородным и изотропным, но, в отличие от представлений Ньютона, имеющим постоянную кривизну.

Важным является вопрос о количестве измерений пространства. Показано, что тот факт, что силы, действующие между тяготеющими или заряженными точечными телами, обратно пропорциональны квадрату расстояния между ними, обусловлен трехмерностью пространства. В пространстве с другим числом измерений Солнечная система была бы неустойчивой, планеты двигались бы по спиральям. Рассмотренные представления считаются справедливыми при изучении явлений в «макромире», при расстояниях между объектами, соответствующих молекулярно-атомным явлениям (10^{-11} см) и большим. Сейчас существуют предположения о неприменимости самих понятий пространства и времени в физике микромира при расстояниях меньше некоторой граничной величины, где вообще нет ни пространства, ни времени.

Элементы эволюции Вселенной. Астрономические наблюдения звездного неба с помощью оптических телескопов и радиотелескопов фиксируют некоторые состояния звездных объектов – туманностей, галактик, звезд. В связи с конечным значением скорости света и разным удалением объектов от Земли мы одновременно наблюдаем звезды, испустившие свет как несколько лет, так и многие миллиарды лет тому назад, т. е. наблюдаем их в прошлом состоянии. Звездные объекты развиваются, и статичная картина неба, практически не изменившаяся за время существования человечества, несет информацию об эволюции Вселенной за миллиарды лет.

Сейчас считается установленным фактом, что вся наблюдаемая Вселенная расширяется, причем не существует одного центра, от которого галактики бы разбежались. Скорость V изменения расстояний между галактиками пропорциональна расстоянию r до них от наблюдателя:

$$(1)V = H \cdot r,$$

где $H = 50 - 100 \frac{\text{км}}{\text{с} \cdot \text{Мпк}}$ – постоянная Хаббла, (1 парсек (пк)=3,26 светового года). «Разбегание» галактик приводит к тому, что спектр их излучения, дошедшего до нас, сдвинут в более длинноволновую область – это так называемое красное смещение. Это смещение тем больше, чем галактика дальше от нас, и по красному смещению и постоянной Хаббла оценивают расстояние до галактик и до края наблюдаемой Вселенной – Метагалактики [5].

В соответствии с теорией Эйнштейна, это явление является результатом расширения пространства, а не разлетом галактик в неизменном пространстве. Гипотеза расширения Вселенной приводит к мысли, что когда-то вся материя Вселенной находилась в одной точке, т. е. что история Вселенной имеет начало. Расчет показывает значение времени жизни Вселенной – 16 – 17 млрд. лет.

При расширении температура вещества уменьшается, поэтому считают, что в самом начале расширения плотность материи и её температура были очень большими.

Сейчас наиболее признанной считается модель «горячей Вселенной» Гамова, по которой современный мир произошел в результате «Большого взрыва». Имеются экспериментальные результаты, подтверждающие эту гипотезу. По законам термодинамики при высоких плотностях и температурах в разогретом веществе всегда должно находиться в равновесии с ним и излучение. По окончании процессов синтеза ядерных частиц, длившихся несколько минут после момента «начала» (или «взрыва»), излучение должно остаться, продолжить движение вместе с веществом в расширяющейся Вселенной и сохраниться до нашего времени, только его температура понизится из-за расширения. Это излучение («реликтовое» излучение) было обнаружено в 1978 г. с помощью радиотелескопа. На сантиметровых длинах волн температура реликтового излучения равна 2,7 К и примерно соответствует расчетам по модели «Большого взрыва».

Теория процессов, происходивших во время «Большого взрыва», находится в развитии. Она показывает, что к моменту $t \approx 0,01$ с после взрыва вещество состояло, в основном, из протонов и нейтронов в равных пропорциях. Благодаря присутствию электронов, позитронов и других частиц происходили постоянные взаимные превращения протонов и нейтронов. При охлаждении за первые 10 с число протонов увеличилось за счет нейтронов, поскольку реакции с образованием протонов оказываются энергетически более выгодными. Число нейтронов уменьшилось до 15 % от первоначального значения.

По мере уменьшения температуры образовывались ядра атомов элементов. Приблизительно через 1 млн лет температура уменьшается до ≈ 3000 К, начинается процесс образования протозвезд и протогалактик, постепенно формируется наблюдаемая в настоящее время Вселенная [5-9].

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Турсунов Қ.Ш., Коржавов М. Ж. Оламнинг физик манзараси–умумлаштириш методи сифатида. Мугаллим ҳам узликсиз билимлендириў. №3 2021 жыл. Илмий-методикалык журнал. 84-91 бетлар.
2. Korjavov M. J. *Kvant fizikasida determinizm tamoilini rad etish* //Results of National Scientific Research International Journal. – 2022. – Т. 1. – №. 8. – С. 220-229.
3. Коржавов М. Ж. Проблемы классической физики конца XIX века. Возникновение квантовой теории // "England" Modern psychology and pedagogy: problems and solution. – 2023. – Т. 10. – №. 1.
4. Korjavov M. J. *Some Methodological Methods Of Solving Issues From Quantum Physics* //Texas Journal of Multidisciplinary Studies. – 2022. – Т. 5. – С. 188-192.
5. Чесноков. В.В. *Физические основы измерений: учеб. пособие* / – Новосибирск: СГГА, 2008. – 101 с.
6. Jovliev S.M. *Specialty of technological processes and production automation – profession of the XXI century* //ResearchJet Journal of Analysis and Inventions. –2021, May. –Т.2. №.05. –С. 15-19.
7. Korjavov M. J. *Kvant mexanikasi bo'limi masalalarini yechishning ayrim metodolik jihatlari. Fizika, matematika va informatika ilmiy-uslubiy jurnali.* 2022 yil 2-son. 19-28 betlar.
8. Коржавов М. Ж. *Исследование вероятности электрического E2-перехода в изотопах вольфрама.* Modern Scientific Research International Scientific Journal 2023 Volume 1 Issue 7, 31-35 pages. <https://academicsresearch.ru/index.php/MSRISJ/issue/view/99>
9. Jovliyev Sarvar Mustafo o'g'li. *Mahsulot sifatini boshqarish va taxlil qilish statistik usullarining yetti instrument usullari* // Eurasian journal of academic research, (2022). 2(6), 41–45. <https://doi.org/10.5281/zenodo.6616058> <https://www.in-academy.uz/index.php/ejar>.