

ЕДИНИЦЫ ИНФОРМАЦИИ, КАК МЕРЫ НЕОДНОРОДНОСТИ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ МАТЕРИИ НА НАНО УРОВНЕ СУЩЕСТВОВАНИЯ МАТЕРИИ

Познание, каким образом в живой природе происходит обработка информации, потребовало некоторые неоднородности распределения материи на нано уровне рассматривать, в качестве единиц измерения информации. Для этого исследованы всеобщие законы, названные Началами Вещества. В результате к единицам информации отнесены: фотон, электрон, позитрон, магнитная масса Норд, магнитная масса Зюйд, две гравитационные элементарные частицы вещества, а также сгустки материальной субстанции, генерирующие в вакууме положительные и отрицательные электрические заряды.

Ключевые слова: фотон, электрон, позитрон, магнитная масса, гравитационная масса, электрический заряд, Первое и Второе Начало Вещества

V.A. VYSHINSKIY

V.M.Glushkov Institute of cybernetics of National academy of Science of Ukraine

UNITS OF INFORMATION AS MEASURES OF INHOMOGENEITY OF DISTRIBUTION OF MATTER AT NANO LEVEL OF EXISTENCE OF MATTER

The knowledge of how in the living nature information is processed at the nano level of the existence of matter required some heterogeneity of the distribution of matter at this shredded natural level to be considered as units of measurement of information. For this purpose, universal laws have been studied, under the influence of which, in nature, a transformation of matter is represented as a homogeneous vacuum - the environment of clusters of a material substance that is not registered by real devices, due to their insufficient resolving power, into matter. These laws are designated by the general First and Second Substance of the Substance. It is they who in the environment cause those forms of existence of matter, which in science have found their name of substance. Considered by the beginning under the influence of the motion inherent in any form of existence of matter, elementary particles of matter can appear in a vacuum, the structure of the inhomogeneity of which is identified in the article with units of information measurement. They include: a photon, an electron, a positron, a magnetic mass of the Nord, a magnetic mass of the Zuid, two gravitational elementary particles of matter, as well as clusters of a material substance that generate in the vacuum positive and negative electric charges.

Key words: photon, electron, positron, magnetic mass, gravitational mass, electric charge, First and Second Substance Substances

1. Введение

Существование всего живого немислимо без использования природой такой скалярной характеристики материи как информация. Естественно, что с этим понятием неразрывно связана и наша цивилизация. Анализ показал, что в зависимости от рода деятельности понимание информации у землян разное. На сегодняшний день количество определений информации уже давно перевалило за двадцать и каждое из них отражает особенности той технологии, в которой это понятие применяется. В быту точных значений этой характеристики материи не требуется и тогда под информацией принято понимать нечто, снимающее неопределенность сведений об окружающей среде. И в этом случае ее мерой являются не столько данные, сколько знания, способность измерения которых присуща живой природе, в частности, естественному интеллекту человека. Если на пути создания искусственного интеллекта стоит задача автоматической обработки информации, то тогда необходимо, как минимум, уметь ее формировать для удобной: транспортировки, запоминания и обработки. В естественных источниках информация представлена в непрерывном виде. Практика манипуляции с ней потребовала дискретизации ее в виде кодов – чисел (слов), для представления которых широко используются различные способы, в том числе, системы счисления. Совершенно по-другому понятие информации должно трактоваться в средствах, выполненных на нано уровне существования материи. Здесь по видимому, «работа» с информацией потребует такой материальной реализации, для которой традиционные принципы обработки уже теряют свой смысл. И тогда возникает проблема, в каких единицах ее измерять, и какие преобразования допустимы над такой информацией. Именно решению этой проблемы посвящена настоящая статья.

2. Форма представления информации в природе и Первое Начало Вещества

Анализ различных трактовок понимания информации показал [1], что для создания модели, которая наиболее адекватно отражает природный информационный процесс на уровне атомов и молекул, т.е. на нано уровне, лучшим образом подходит понимание этой скалярной характеристики материи, которое нам оставил В.М. Глушков [2] в определении.

Определение

Под информацией следует понимать меру неоднородности распределения материи.

Это определение несколько сокращено, без ущерба понимания информации, по сравнению с тем определением, которое дал Виктор Михайлович еще в начале шестидесятых годов прошлого столетия. Дело в том, что в его определении было уточнение, касающееся неоднородности распределения не только

материи, но и энергии, а также что распределение рассматривается в пространстве и во времени. С нашей точки зрения энергия это скалярная характеристика материи и выделять ее в данном определении наравне с материей, как отдельной субстанции, излишне. Что касается распределения материи в пространстве и во времени, то такое уточнение тоже излишне – ведь материя, изначально, существует в трехмерном пространстве и во времени – иначе она существовать не может.

Еще раз подчеркнем, что **Определение**, как ни одно из известных, лучшим образом отображает содержание понятия информации, и особенно, когда следует организовать ее обработку на нано уровне существования материи. Ведь, упреждая наши исследования, заметим, что неоднородности, которые исследуются, на предмет поиска самых малых единиц информации, будут касаться, прежде всего, элементарных частиц вещества, из которых, затем уже появляются и его более сложные структуры, в том числе и атомы, и молекулы. Именно, элементарные частицы вещества характеризуют, с одной стороны, энергетическую сторону материи, и с другой, ее информационную, как неоднородность распределения материи.

Итак, согласно исследованиям, приведенным в [3], элементарные частицы вещества, из совокупности которых создан ощущаемый человеком окружающий мир, возникают в природе, как нарушение однородности распределения материи в вакууме. Это нарушение появляется, в результате движения отдельных его составляющих – элементарных сгустков материальной субстанции. Рассматриваемое движение может приводить сгустки к их совмещению в координате пространства и времени, и тогда возникают условия для действия одного из самых важных законов, обеспечивающих появления вещества в природе. Содержание этого закона следующее.

Закон 1

При совмещении в одной координате пространства и времени сгустков материальной субстанции вакуума появляется электромагнитная волна – фотон.

Этот закон природы является частным случаем, как и эффект Черенкова-Вавилова, следующего

Начала Вещества.

Первое Начало Вещества

Поступательное движение содержимого материальной среды со скоростью, превышающей фазовую скорость ее волнового состояния, приводит к преобразованию поступательного движения в волновое (колебательное состояние среды) [4].

Таким образом, основываясь на **Первом Начале Вещества** и, упреждая наши исследований, в которых будет рассмотрено и **Второе Начало Вещества**, отметим, что под их действием возникает движение в результате которого в вакууме появляются неоднородности, которые идентифицируются нами, как информация – скалярная характеристика материи.

3. Модель структуры вакуума

Чтобы описать процесс действия **Закона 1**, «порождающего» в природе неоднородность распределения материи, которая имеет место в фотоне, рассмотрим модель вакуума предложенную в [4,5]. Согласно этой модели вакуум состоит из элементарных сгустков материальной субстанции, каждый из которых представляет собой вращающееся материальное содержимое, напоминающее планетарную систему, аналогичную космической системе Земля-Луна. То есть, в таком сгустке имеется материальная субстанция, отвечающее за роль «Земли» и за спутник «Луну», которые вращаются вокруг общего для них центра. Кроме того, сама спутниковая часть вращается также вокруг еще и своего центра. Вся эта материальная субстанция сгустка расположена в одной плоскости (диске). Центр вращения каждого сгустка материальной субстанции размещен в одной точке (узле) объемной решетки трехмерного пространства.

Заметим существенную особенность модели рассматриваемого сгустка. Толщина указанного его диска и материальная точка пространственной решетки, куда помещен его центр, имеют свои пространственные размеры, которые вещественными приборами не могут быть зарегистрированы в силу недостаточной разрешающей их способности, и по этому нами могут быть идеализированы соответственно, как двумерное (плоское) и точечное представление материи. Еще раз подчеркнем, что это идеализирование размеров сгустка и точки является следствием недостаточной разрешающей способностью вещественных приборов, с помощью которых производится измерение. Если получить дополнительные знания об особенностях существования сгустков материальной субстанции, причем такие, которые позволят создать приборы с улучшенной разрешающей способностью, то с их помощью обнаружится, что толщина дисков сгустков и точка (узел) в решетке имеют свои размеры.

В процессе вращения каждый сгусток вакуума на мгновение оказывается в таком положении, когда плоскость его вращения совпадает с аналогичными плоскостями других сгустков. Заметим, что под мгновением здесь понимается тот отрезок времени вращения, который с помощью вещественных приборов, тоже, не может быть зафиксирован. То есть, в этом случае, как и с приборами, измеряющими длину, ширину и высоту, разрешающая способность в измерении времени не достаточна, и, тогда, имеет место условная фиксация точки (мгновения) на оси истечения времени. Аналогичным образом, при достаточных

знаниях об уровне существования материи, который соответствует сгустку материальной субстанции, можно создать прибор, фиксирующий длительность рассматриваемого мгновения.

И вот в течение этого мгновения между сгустками вакуума появляются силовые взаимодействия, которые остановят вращение материального спутника каждого сгустка. Что касается центральной его части, она продолжит свое вращение. Более подробно это взаимодействие между сгустками рассмотрено в [5]. Каждый остановленный сгусток примет одно и то же неподвижное положение в плоскости диска, касающееся расположению его спутниковой части, которая будет повернута вокруг центра сгустка на угол равный

$$\frac{5}{4}\pi \quad (1).$$

В таком положении силовые линии вдоль оси ординат (силовые линии электрического поля) будут уравновешены, а вдоль оси абсцисс нет, и это заставит спутниковую часть сгустка повернуться на небольшой угол вокруг оси ординат и таким образом разместить уже сам сгусток в соседней пластине вакуума. В этой новой пластине появятся, измененные силовые взаимодействия между сгустками и в рассматриваемом сгустке спутниковая часть повернется вокруг оси абсцисс, но уже в новой координатной системе, присущей новой пластине. Так, посредством поворота, на самый малый угол спутниковой части сгустка он окажется в новой пластине вакуума. В этом его положении, в конце мгновения силовые линии будут, тоже, не уравновешены и сгусток, аналогичным образом, «окажется» в следующей пластине. Таким образом, спутниковая часть выполняет за время одного мгновения, т.е. «точки» на оси времени, переход из одной пластины сгустков вакуума в соседнюю. В конечном итоге сгусток материальной субстанции, не покидая своего места в пространстве, выполнит один оборот вокруг своего центра, в результате чего возвратится в то положение, в ту пластину вакуума, из которой и началось его вращение.

Обратим внимание еще на одну особенность поведения сгустков материальной субстанции в течение рассматриваемого одного мгновения, т.е. точке на оси времени. В это время спутниковая часть каждого сгустка остановлена в своем вращении (ее положение согласно (1)), что создает явление упругости в пластине, и, в конечном итоге, в вакууме. Эта упругость касается взаимодействия электрического и магнитного поля. Дело в том, что в это мгновение естественный процесс вращения спутниковой части сгустка остановлен, т.е. остановлен процесс изменения формирования силовых линий электрического и магнитного поля в вакууме вокруг сгустка. Такое состояние сгустка продиктовано силовым воздействием окружающих его сгустков [5] в вакууме.

4. Появление фотона

Оказывается, что это недвижимое (застывшее) состояние может быть прервано, если в нем создать условия для действия **Закона 1**, т.е. поместить на место одного из сгустков вакуума еще один такой же сгусток материальной субстанции. При совмещении двух сгустков спутниковая часть того сгустка, который, в данное мгновение принадлежит вакууму, совершит один оборот вокруг своего центра, тем самым, вызвав появление в вакууме изменение силовых линий электрического и магнитного поля. Это состояние нами регистрируется как волновое его состояние. Кроме того, спутниковая часть сгустка, проворачиваясь, продвинет привнесенный сгусток далее вдоль оси ординат [5], проявив его в виде избыточной части, но уже в новой точке вакуума. Это вызовет аналогичную ситуацию, т.е. в нем будет нарушена упругость, что заставит сгусток выполнить один оборот вокруг своего центра, генерируя, тем самым, в окружающем его вакууме волновое состояние. Таким образом, вдоль оси ординат будет продвигаться нарушение упругости вакуума, которое нами идентифицируется с электромагнитной волной, т.е. с **фотоном**. Заметим, что скорость распространения таким способом нарушения упругости (фотона) определяется угловой скоростью поворота одного сгустка вакуума вокруг своего центра и в чистом – не «загрязненном» веществом вакууме будет равна скорости света. Обратим внимание еще и на то, что один поворот избыточной части сгустка совпадает, по времени, с одним поворотом сгустка вокруг центра, расположенного в узле пространственной решетки вакуума.

Выше мы рассмотрели размещение в одном месте пространства вакуума одного избыточного сгустка, и в результате вдоль оси ординат появилось его продвижение. Если в это место разместить два сгустка, то появится процесс их продвижения, друг за другом. В этом случае тоже возникает фотон, только, при своем продвижении он «в два раза активнее будоражит» вакуум, что соответствует его мощности. Эти два избыточных сгустка вакуума, которые вызывают и составляют его такое свойство, идентифицируются в современной физике с длиной электромагнитной волны. Хотя длина волны электромагнитных колебаний в данном случае постоянна и равна, во времени, длительности одного поворота спутниковой части сгустка материальной субстанции вокруг его центра. В действительности в фотоне имеет место, во время его продвижения, явление перемещение вдоль луча фиксированной посылки избыточных сгустков материальной субстанции, каждый из которых вызывает электромагнитные колебания в вакууме одной и той же частоты. А длина цепочки этих избыточных сгустков, повторим еще раз, обычно принимается за длину электромагнитной волны фотона. Действительно, продвижение этой цепочки вдоль луча напоминает колебательный процесс и его продвижение в виде волны, т.е., когда любой из сгустков этой цепочки через определенный период занимает «первое» место в ней.

Описанный выше процесс изменений в вакууме, приводит к нарушению его однородности в пространстве и во времени, и его мы отнесем к первой элементарной частице вещества, которая является предметом исследований физики. В «зеркальном» отображении методов исследований из физики эту неоднородность мы идентифицируем в кибернетике с **первой минимальной единицей информации, как мерой неоднородности распределения материи** в вакууме.

В наших исследованиях неоднократно обращалось внимание на то, что в математике имеет место множество абстракций, которые находят свое отображение во множестве многообразий в естественных науках. Так, известна алгебра рядов Фурье, с помощью которой можно представлять функции с разной степенью приближения. Этот математический аппарат позволяет моделировать различные многообразия в природе, что получило широкое распространение в вычислительной математике. Ряд Фурье, в рассматриваемой алгебре, представляет собой многочлен, коэффициенты которого расположены при своих гармониках. Если в этом многочлене каждой гармонике поставить соответствующий фотон со своей длиной электромагнитной волны, то несложно любую функцию представленную рядом Фурье отобразить на совокупность фотонов. Таким образом, информация, заданная в математическом аппарате в виде ряда Фурье, в материальном представлении окажется в виде «снопа» фотонов. В наших работах [6] рассмотрена модель хранения и обработка информации представленной фотонами. Более детальному исследованию этой модели будет посвящена отдельная работа.

5. Второе Начало Вещества

Как уже отмечалось выше, в качестве единиц измерения информации на нано уровне существования целесообразно воспользоваться неоднородностью распределения материи, которая соответствует элементарным частицам вещества. Эти единицы информации, в таком случае, послужат не только для автоматического решения задачи в средстве обработки информации, но и в исследованиях естественных наук, познающих природу на различных уровнях ее существования. Следующий набор элементарных частиц вещества, а это означает, что и соответствующий набор элементарных единиц измерения информации возникает в результате действия **Второго Начала Вещества**.

Второе Начало Вещества

В волновом состоянии материальной среды остановка колебательного движения материальной точки приводит к преобразованию этого движения в поступательное.

Рассмотрим действия, приведенного выше, **Начала** на примере простого колебательного процесса, описываемого математическим маятником. Если плечо, на котором подвешена колеблющаяся масса, отсоединить (убрать), то дальнейшие колебания маятника прекратятся и тогда масса останется в том состоянии, в котором она находилась при отсоединении плеча. То есть, если отсоединение массы произошло в самой нижней точке плеча, то она будет прямолинейно двигаться в направлении, зависящим от того, в какую сторону двигался маятник во время его остановки.

Второй пример будет касаться обрыва электромагнитных колебаний в фотоне, когда в момент «рождения», на пути его будущего прохождения, поместить источник мощного электрического поля положительного знака, то произойдет обрыв в нем электромагнитного колебания. В результате в материальной среде появится поступательное движение сгустка вакуума, представляющего электрический заряд отрицательного знака. Этот заряд принято идентифицировать с электроном. Богатая практика радиотехники в области использования электронных ламп и электронно-лучевых трубок, показала, что действительно в них появляются электроны на поверхности подогреваемого катода, если к аноду приложить напряжение электрического поля положительного знака.

В природе, самопроизвольно, появляются электроны, если происходит соприкосновение двух фотонов расположенных в одной пластине вакуума и движущихся в одном направлении. Тогда в них наблюдается одновременный обрыв электромагнитных колебаний. В результате чего в одном из них появляется электрон, а во втором позитрон – сгусток материальной субстанции, представляющий электрический заряд положительного знака. Эти два электрических заряда будут двигаться вместе со своими фотонами. Такое их состояние одновременное движение электрона и позитрона в одном направлении составляет материальную структуру, которую удобно назвать электронно-позитронной парой. Каждый в отдельности электрон и позитрон для физики будут представлять элементарную частицу вещества, а для кибернетики – элементарную единицу измерения информации. Таким образом, следующими элементарными единицами измерения неоднородности распределения материи, т.е. информации, будут структуры (неоднородности распределения материи) **электрона и позитроны**.

С давних пор в физике стоит проблема: «Может ли в природе существовать магнитная масса одной полярности?», т.е. проблема генерации в отдельности магнитного полюса Норд и магнитного полюса Зюйд. Сегодня решение ее не в состоянии предоставить ни так называемая классическая физика, ни современная физика, опирающаяся на теорию относительности и квантовую механику. Оказалось, что обрыв электромагнитного колебания в фотоне, можно совершить не только, когда значение напряженности электрического поля в нем принимает либо минимальное (условно) отрицательное значение (электрон), либо, также условно, положительное максимальное значение (позитрон), но и когда аналогичная ситуация

складывается и с магнитными колебаниями. Такая ситуация рассмотрена в [7], когда два фотона находятся вблизи их движения рядом в одной пластине вакуума, которые расположены на расстоянии, существенно большем нежели расстояние между двумя соседними пластинами, т.е. когда между ними может разместиться еще один фотон. Если электромагнитный колебательный процесс в них находится в противофазе, то во время продвижения между фотонами будут действовать магнитные силовые линии на их притяжение. В результате такого притяжения произойдет обрыв электромагнитного колебательного процесса них вдоль оси аппликат, но одновременно с этим, каждый оторванный элементарный сгусток вакуума, принадлежащий фотонам, будет двигаться вдоль оси абсцисс, причем, в свою сторону вдоль этой оси. Как показано в [7], процесс обрыва фотонов будет продолжаться, притягивая, полученные полюса Норд и Зюйд, друг к другу. Однако их полному одновременному совмещению в одной точке пространства, за счет притяжения, будет препятствовать то, что они находятся в движении в противоположных направлениях. Взаимодействие сил притяжения магнитных масс противоположного направления и стремление их удалиться друг от друга, сформирует в пространстве магнитный диполь. Заметим, что такое формирование диполей возможно только при определенном расстоянии друг от друга их рождающих фотонов. Если, рассмотренное выше, рождение магнитных масс было совершено в природе на таком расстоянии, что взаимодействие их кинетики и взаимного притяжения не позволило сформировать диполь, то каждая из этих магнитных масс на огромной скорости удалится в свою сторону оси абсцисс. То есть появиться в природе моно полюс или его принято еще обозначать магнитной массой одной полярности. Итак, появившейся магнитный диполь является результатом взаимного притяжения двух элементарных частиц вещества – **Норда и Зюйда**. Каждая у них структура (неоднородность распределения материи в вакууме) представляет собой **единицу информации**.

Рассмотрим случай, когда два фотона расположены в пластине вакуума на таком расстоянии, что между ними не может разместиться еще один фотон. Тогда появится материальная структура в виде гравитационного диполя, и каждая составляющая его будет представлять для физиков элементарную частицу гравитационного поля, а для теории информации – элементарную единицу информации, отражающую при этом неоднородность распределения материи.

В природе имеют место неоднородности, характеризующие заряды (положительные и отрицательные) электрического поля. Эти заряды в отличие от электрона и позитрона в пространстве неподвижны. Они тоже являются элементарными частицами вещества, и их структуры в пространстве могут быть использованы, как единицы информации материи на нано уровне ее существования. Модель появления этих единиц информации требует отдельного рассмотрения.

6. Выводы

Итак, в настоящей статье рассмотрены единицы информации, как меры неоднородности распределения материи. Такая неоднородность в природе появляется в результате движения материи в вакууме под действием самых первородных для вещества законов, которые обозначены **Началами Вещества**. Таких законов оказалось два. Один «обеспечивает» преобразование поступательного движения в колебательное состояние материальной среды, а второй – преобразование этого колебательного состояния в поступательное движение. Эти два **Начала Вещества** в природе «рождают» элементарные частицы вещества, каждому из которых соответствует своя единица измерения информации, как мера неоднородности распределения материи. Исследования показали, что таких элементарных частиц в природе 9, из чего следует, что и элементарных единиц информации на рассматриваемом уровне материи существует тоже 9. Если для создания средств обработки информации на данном уровне (раздел кибернетики) такая ее единица измерения, как фотон, имеет первостепенное значение, то для познания сущности природы в естествознании имеют большое значение и остальные восемь единиц информации. К этим единицам отнесем: электрон, позитрон, магнитные массы Норд и Зюйд, элементарные массы вещества, входящие в гравитационный диполь, а также неподвижные сгустки материальной субстанции вакуума, генерирующие в нем противоположные заряды напряженности электрического поля.

Литература

1. Вышинский В.А. Об одном направлении в развитии фундаментального понятия информации В.М. Глушкова / В.А. Вышинский // Міжнародна наукова конференція Сучасна інформатика: проблеми, досягнення та перспективи розвитку, – К.: ІК ім. В.М. Глушкова НАН України, – 2013. – С.173-175
2. Глушков В.М. О кибернетике как науке / В.М. Глушков // Кибернетика, мышление, жизнь. – 1964.
3. Вышинский В.А. Элементарные частицы вещества / В.А. Вышинский // Единый всероссийский научный вестник, – М.: Всероссийское научное содружество. – 2016. – №8. – С. 21-29
4. Вышинский В.А. Физика вакуума и вещества / В.А. Вышинский // Свідство про реєстрацію авторського права на твір №42378, 22.02.2012
5. Вышинский В.А. Модель, наиболее адекватно отображающая естественный вакуум / В.А. Вышинский // Единый всероссийский научный вестник – М.: Всероссийское научное содружество. – 2016. – часть 1. – №6. – С.45-52
6. Вышинский В.А. Кибернетические системы. Физика живой материи. / В.А. Вышинский //

Вимірювальна та обчислювальна техніка в технологічних процесах. – Хмельницький.: Українська технологічна академія. – 2016. – №3. – С.202-208

7. Вышинский В.А. Новая модель атома водорода / В.А. Вышинский // Вимірювальна та обчислювальна техніка в технологічних процесах. – Хмельницький.: Українська технологічна академія. – 2016. – №1. – С.221-226

References

1. Vyshinskiy V.A. Ob odnom napravlenii v razvitii fundamental'nogo ponyatiya informatsii V.M. Glushkova / V.A. Vyshinskiy // Mizhnarodna naukova konferentsiya Suchasna informatika: problemi, dosyagnennya ta perspektivi rozvitku, - K .: ÍK ім .. V.M. Glushkova NAN Ukraїni, - 2013. - S.173-175

2. Glushkov V.M. O kibernetike kak nauke / V.M. Glushkov // Kibernetika, myshleniye, zhizn'. - 1964.

3. Vyshinskiy V.A. Elementarnyye chastitsy veshchestva / V.A. Vyshinskiy // Yedinyy vserossiyskiy nauchnyy vestnik, - M .: Vserossiyskoye nauchnoye sodruzhestvo. - 2016. - №8. - S. 21-29

4. Vyshinskiy V.A. Fizika vakuuma i veshchestva / V.A. Vyshinskiy // Svidotstvo pro restavratsiyu avtorskogo prava na tvır №42378, 22.02.2012

5. Vyshinskiy V.A. Model', naiboleye adekvatno otobrazhayushchaya yestestvennyy vakuum / V.A. Vyshinskiy // Yedinyy vserossiyskiy nauchnyy vestnik - M .: Vserossiyskoye nauchnoye sodruzhestvo. - 2016. - chast' 1. - №6. - S.45-52

6. Vyshinskiy V.A. Kiberneticheskiye sistemy. Fizika zhivoy materii. / V.A. Vyshinskiy // Vimíryuval'na ta obchislyuval'na tekhnika v tekhnologíchnikh protsesakh. - Khmel'nitskiy: Ukraїns'ka tekhnologíchna akademiya. - 2016. - №3. - S.202-208

7. Vyshinskiy V.A. Novaya model' atoma vodoroda / V.A. Vyshinskiy // Vimíryuval'na ta obchislyuval'na tekhnika v tekhnologíchnikh protsesakh. - Khmel'nitskiy: Ukraїns'ka tekhnologíchna akademiya. - 2016. - №1. - S.221-226

Рецензія/Peer review : 18.11.2017 р.

Надрукована/Printed :24.01.2018 р.

Стаття рецензована редакційною колегією