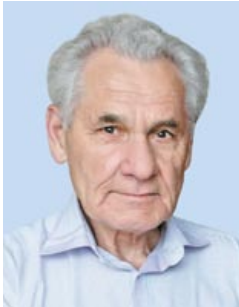


# Проблема всеобщности научной картины мира

УДК 53:1



**Владимир БОЖАНОВ,**  
доктор исторических  
наук, профессор

**Владимир БОЖАНОВ. Проблема всеобщности научной картины мира.** В статье рассматривается такой особый познавательный концепт, как научная картина мира. В XX–XXI веках наука вышла на познание процессов, скрытых от обычных ощущений, опытов, представлений. Теория относительности А. Эйнштейна и принцип неопределенности В. Гейзенберга подвели мир к возможному величайшему триумфу человеческой научной мысли: созданию единой теории всего. Обозначены некоторые постановочные вопросы по включению в нее научных достижений общественных и гуманитарных наук.

**Ключевые слова:** единство мира, Стандартная модель, неопределенность, квантовая механика, гравитация, теория всего, антропологический фактор.

**Vladimir BOZHANOV. On the universality of the scientific picture of the world.** The article deals with such a special cognitive concept as the scientific picture of the world. In the 20<sup>th</sup>–21<sup>st</sup> centuries science came to analyze the processes hidden from ordinary sensations, experiences, ideas. Albert Einstein's theory of relativity and Werner Heisenberg's uncertainty principle have brought the world to the possible greatest triumph of human scientific thought: the creation of a unified theory of everything. The author suggests discussing the inclusion of scientific achievements of social and humanitarian sciences in it.

**Keywords:** unity of the world, Standard Model, uncertainty, quantum mechanics, gravity, theory of everything, anthropological factor.

## Физический мир как единый порядок

Человек не может не думать о всеобщности окружающего мира. Это естественная потребность его природной любознательности, стремления «объять необъятное». В результате в сознании формируется некое единство мира во всем его природном и человеческом измерении, которое, в конечном счете, трансформируется в понятие картины мира. Интерес к этому возник у наших предшественников уже в древнем мире и длительное время был картиной вещей и связанных с ними явлений. Лишь в XX–XXI веках все настойчивее стали звучать голоса о необходимости создания единой всеобщности вещей, биологического, в том числе человеческого, вида в обобщенной картине мира.

### [ ОБ АВТОРЕ ]

**БОЖАНОВ Владимир Александрович.**

Родился в 1946 году в г. Таганроге Ростовской области (Россия). Окончил Университет дружбы народов имени П. Лумумбы (1974).

В 1982–2011 годах преподавал в Минской высшей партийной школе, Белорусском государственном университете, Академии парламентаризма и предпринимательства, Республиканском институте высшей школы, Академии управления при Президенте Республики Беларусь, Институте парламентаризма и предпринимательства. В 2011–2019 годах – заведующий кафедрой истории, мировой и отечественной культуры, в

2019–2021 годах – профессор кафедры истории белорусской государственности Белорусского национального технического университета. С 2021 года – профессор кафедры политологии Белорусского государственного экономического университета.

Доктор исторических наук (1998), профессор политологии (2003).

Автор около 180 научных работ, в том числе 25 монографий и учебных пособий.

Сфера научных интересов: политология, философия, история.

Человеческое сознание гоминидов формировалось под мощным влиянием абстрактного восприятия мира. В числе других факторов оно помогало homo sapiens возвыситься над другими родовыми собратьями в борьбе за выживание. Наш предок начинал не только схватывать в окружающем мире конкретную предметность, но и фиксировать по преимуществу существенные свойства окружающего мира. На этой основе наряду с сущностным пониманием вещей и явлений постепенно вырисовывалось также Мироздание как новая, только для человека свойственная крупномасштабная реальность, выведившая его на необъятные просторы познания и, соответственно, развития.

Микро- и макрообъекты стали различными вселенскими и земными композициями, на основе которых формировался когнитивный конструкт – всеобщая картина мира. По мере усиления научных наблюдений и открытий она приобретала более строгую и выверенную форму и содержание, все теснее увязываясь с научными открытиями. В результате сформировались две точки зрения. Первая базировалась на мировоззренческом понимании окружающего мира. В основе второй был научный комплекс, раскрывающий уровень развития фундаментальных наук в рамках определенной эпохи. Правда, здесь возникла проблема постоянной незавершенности картины. Выявленные тогда законы и взаимные связи элементов окружающего мира не могли до конца объяснить открывающиеся взору исследователя новые явления, все дальше уходящие в глубь материи и космоса. В этой связи научная картина мира (НКМ) предстает всегда как незавершенный проект (эффект Сизифа). Она складывалась как объективно познанная реальность и взаимосвязь предметов и явлений, которые человек «подглядел» у природы и общества и придал им осмысленное выражение. Расширяющийся объем научных знаний требует создания интегрированных обобщений, без которых немыслимо развитие человечества как особого рода живых существ. Без картины мира невозможна реконструкция отдаленного прошлого с охватом огромных периодов существования Вселенной и жизни человека. Вопреки мнениям скептиков, необъятные познавательные способности демонстрирует в этом случае человеческий разум. Буквально на наших глазах историческая граница Вселенной отодвинулась на 13,8 млрд лет назад, ученые достаточно определенно представляют события этого периода.

Формирование единой научной картины мира происходило постепенно, по мере понимания основы этого единства, связанного фундаментальными законами развития природы и общества. В результате она сложилась как множество научных теорий, в совокупности описывающих известный человеку мир, целостная система представлений об общих принципах и законах устройства мироздания [1]. Позволим себе подчеркнуть, что речь должна идти не о штучном наборе явлений, а именно о целостной, органичной, взаимосвязанной и самостоятельной когнитивной системе мирового пространства. Многочисленные и разнообразные картины локальных обобщений интегрируются в единый мировой организм от Земли до уходящего в бесконечность космоса, объединяющий их по новым глобальным законам, которые будут еще открыты. Ученые относят сюда и вопросы цивилизационно-биосферной экологии, и проблемы всеобщего, универсального единства мега-, микро- и макромиров. Это предполагает создание свободного, раскрепощенного, целостного миропонимания и мироотношения [2, с. 8].

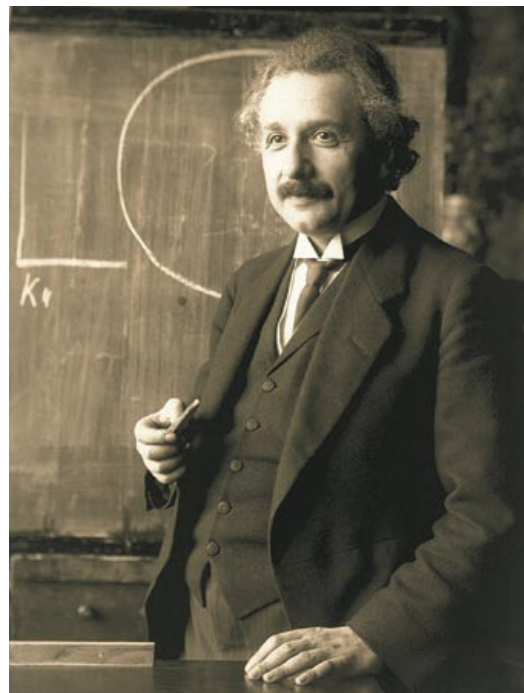
Таким образом, научная картина мира претендует на роль мощного двигателя познания, мерила и практического подтверждения, по крайней мере на сегодня, способностей человека охватывать своим разумом любые горизонты вещей и явлений. До недавнего времени в ней преобладал мир вещей, основанный на очевидных физических законах. Однако упорный познавательный человек заглядывал и за пределы физически осязаемого мира – туда, где действуют другие правила «жизни» макро- и микромиров. Понадобились квантовая механика и эйнштейновское искривляющееся пространство-время, новое гейзенберговское понимание мира как состояния неопределенности. На этой основе возникла попытка создать теорию всего. И наконец, логическим завершением полноты картины мира стала проблема антропологического фактора в ней. Без него сложно представить действительно Всеобщую научную картину мира.

Первооткрывателем системной научной картины мира называют классическую (механистическую) познавательную, основанную на трудах Коперника, Галилея и Ньютона парадигму XVII–XVIII веков, которая привела к созданию Стандартной модели мира. Безграничная вера в разум претендовала на роль универсального инструмента познания. Картина всеобщности оказалась столь впечатляющей, что была предпринята первая попытка (с точки зрения механистических законов, открытых Ньютоном) объяснить и социальную жизнь. Но она потерпела неудачу: человеческая природа не вмещалась в детерминизм механистических формул. Хотя, по мнению некоторых авторов, человек как часть природы органически являл собой законный элемент картины мира.

Следующим рубежом создания новой НКМ стал период с XIX по XX век, отмеченный революционными открытиями в естествознании. Так называемая неклассическая (квантово-релятивистская) картина мира, разработанная в трудах А. Эйнштейна, М. Планка, Н. Бора, вносила в науку совершенно новое понимание окружающего [3]. Именно Эйнштейну принадлежат авангардные идеи о связи материи и пространства, силе тяготения как характеристике геометрии пространства-времени. Идея об отклонении лучей света от далеких звезд при прохождении вблизи Солнца была предсказана в 1914 году, а в 1915 году получила завершение общая теория относительности. По этому поводу О.В. Гоман-Голутвина писала: «Эвристический смысл неклассического типа рациональности состоял в акцентировании вероятностного типа движения, роли случайности, многовариантности развития, возможности существования разнокачественных характеристик... Ключевым эвристическим принципом становится нелинейность, предполагающая отказ от ориентации на однозначность и унифицированность, признание методологии разветвляющегося поиска и многовариантности знания» [3, с. 22]. Мир рассыпался на многообразные автономные образования, где нет ни одной объяснительной причины, а есть саморазвитие, случайность, неопределенность, релятивизм и т. д. Такова объективная реальность, к признанию которой наука шла через попытки стандартизировать, шаблонизировать формы и содержание окружающего мира.

Это не значит, что общая картина мира размывается и упорядоченные взаимодействия исчезают. Весь мир – упорядоченный хаос, где детерминизм выступает как неопределенность в различных способах рассмотрения. Объяснение мира не ограничивается только характерными проявлениями и признаками, а включает также и самого наблюдателя, его позицию. При этом каждая предыдущая картина мира остается в действии там, где локально сохраняются условия устойчивости, предсказуемости, т. е. спасительной определенности.

Весьма существенно научная картина мира пополняется достижениями информационных и коммуникационных технологий, которые все больше погружают человека в виртуальные ассоциации. Примером может служить теория Большого взрыва, объяснившая начало Вселенной, которую сегодня многие воспринимают как отвлеченную фантазию ученых. Таковы также теории темной материи и темной энергии, единства времени и пространства и его способности под воздействием гравитации искривляться. Мало кто знает, что смартфон имеет прямое отношение к теории относительности А. Эйнштейна. Объяснить инновации в науке,



Альберт Эйнштейн

в том числе связанные с созданием современных электронных устройств, бывает непросто даже интеллектуально подготовленной публике.

В свое время известный ученый Сергей Капица вел по телевидению популярную передачу «Очевидное – невероятное», где в доступной форме приобщал телезрителей к достижениям науки. Таких активных пропагандистов науки и сегодня не так много. Более того, среди современных людей сохраняются взгляды «времен очаковских и покоренья Крыма», т. е. рецидивы отрицания науки, особенно в гуманитарной сфере. Причем культивируемые в студенческой и даже научной средах.

В настоящее время наиболее разработанной и устоявшейся в науке является т. н. Стандартная модель элементарных частиц, которая объединила сильные и слабые ядерные взаимодействия с электромагнитными. Крупнейшим вкладом в физику элементарных частиц стало открытие в 2012 году на Большом адронном коллайдере частицы бозона, названной в честь британского физика-теоретика П. Хиггса, предсказавшего ее появление в своих статьях в 1964 году. Бозон был последним звеном теории физики элементарных частиц в Стандартной модели [4, с. 122]. Существование вездесущего поля Хиггса, взаимодействия между ним и элементарными частицами объясняет происхождение у элементарных частиц массы. Но она не является внутренней характеристикой частиц, как это считалось во времена Галилея. Значит, и происхождение массы во Вселенной не объясняет прямым образом массу составных частиц, таких, например, как нуклоны (общее название нейтронов и протонов, составляющих частиц атома). Механизмом Хиггса полностью объясняется масса электрона, но не всей существующей во Вселенной массы, а лишь ее малой части [5, с. 11]. Основная масса (за исключением темной энергии) приходится на адроны (общее название частиц, участвующих в сильных взаимодействиях). Они делятся на мезоны и барионы и объясняются природой сильных взаимодействий [5, с. 14].

Незавершенность Стандартной модели мира обусловлена наличием в ней целого ряда серьезных изъянов. Во-первых, отсутствием описания четвертой силы природы – гравитации. Ей недоступно объяснение 85 % материи Вселенной – темной материи, которая не дает разлететься космосу, удерживая его в определенном порядке, суть которого еще далека от понимания учеными. Во-вторых, Стандартная модель длительное время ошибочно трактовала нейтрино как безмассовую частицу и лишь частично признавала наличие субатомного уровня [6, с. 64].

Основой современной естественно-научной картины мира наряду с квантовой физикой микромира является космология и астрофизика [7, с. 7]. Все имеющиеся экспериментальные данные и космологические модели вместе с теорией элементарных частиц позволили создать полный космологический сценарий эволюции Вселенной – т. е. стандартную (лямбда) CDM-модель. Наблюдаемая нами сейчас Вселенная возникла 13,8 млрд лет назад из некоторого начального состояния, вызванного Большим взрывом, и с тех пор непрерывно расширяется. В результате расширения и охлаждения в ней происходят фазовые переходы, приводящие к образованию различных элементарных частиц, темной материи, барионов, атомов, а затем сгущенной барионной материи в виде звезд, планет и галактик. По мере галактического расширения и падения плотности остальных видов материи начинает доминировать темная энергия. Кроме темной материи существует большое число достаточно хорошо изученных с помощью наблюдений астрофизических объектов, таких как квазары, пульсары, нейтронные звезды, черные дыры, сверхновые звезды. Правда, природа процессов, происходящих в них, не совсем ясна. Огромным достижением в астрофизике последних лет стало экспериментальное открытие в 2015 году гравитационных волн и идентификация их источников – сливающихся черных дыр.

К концу прошлого века Стандартная модель определила, что Вселенная состоит приблизительно на 70 % из темной энергии, на 25 % – из темной материи, на 5 % – из «обычного» вещества (из которого состоим все мы, а также планеты, звезды, галактики и вообще «все-все, что мы когда-либо видели и что каких-то несколько десятилетий назад представляет для нас Вселенную во всей ее полноте») [8, с. 104]. В начале 1970-х годов

было в основном завершено построение квантовой калибровочной теории элементарных частиц. Это теория элементарных, слабых и сильных взаимодействий, исключая гравитацию [5, с. 5].

Как один из важнейших научных триумфов эпохи утвердилась Стандартная космологическая модель. В понимании современных ученых она представляет собой свод законов физики элементарных частиц. Физический мир состоит из фермионов – материи (фермион – элементарная частица, как электрон, протон, нейтрон и др.) и бозонов. Бозоны тоже элементарные частицы, которые отвечают за фундаментальные взаимодействия во Вселенной. Так Стандартная модель объясняет законы природы, когда мы их наблюдаем вокруг нас.

Одновременно с разработкой Стандартной модели мира предпринимались попытки выстроить Модель всего. Верил в нее, самозабвенно и увлеченно ею занимался А. Эйнштейн, хотя многие его коллеги с большим сомнением относились к этому. Речь шла о единой теории поля, из которой как следствие вытекали бы законы электромагнетизма, тяготения и квантовой механики. А также существование и характеристики известных элементарных частиц – электронов и протонов, и основные мировые константы: скорость света, заряд электрона, квант действия. По мнению Е. Берковичи, одного из исследователей творческого пути великого гения, Эйнштейн был убежден, что в будущей новой физической теории будет лежать именно «подслушанный у природы общий принцип» [9, с. 72]. Открытия не произошло – единая научная картина мира до сих пор не завершена. Но человечество никогда не удовлетворится такой неопределенностью: всегда найдутся энтузиасты, которые будут неумолимо искать то великое единство, в которое верят.

Сейчас на роль «теории всего» претендует комплект законов под общим названием М-теории. Их предшественницей была теория струн. История ее появления тоже связана с открытием теории относительности Эйнштейна в начале XX века. В 1926 году физик-теоретик Вернер Гейзенберг, развивая ее, вывел принцип неопределенности. Согласно ему, частицы не имеют определенного положения в пространстве, невозможно зафиксировать одновременно их координаты и импульс.

Ранее другой немецкий физик Макс Планк сделал предположение, что электромагнитные волны и рентгеновские лучи испускаются не как непрерывный волновой процесс, а дискретно. Позже эти порции энергии получили название квантов. Кванты энергии спровоцировали появление корпускулярно-волнового дуализма, т. е. квант ведет себя одновременно как электромагнитная волна и как частица, следовательно, обозначает себя иначе, чем объект макромира, имеет свою логику. Так появилась квантовая механика, ведь физикам требовались новые законы объяснения мира. Эйнштейн и другие ученые мечтали о том, чтобы «помирить» теорию относительности с квантовой теорией, привести к единому знаменателю законы макро- и микромира.

Как ответ на этот запрос возникла теория струн, или теория всего, как ее сразу же назвали. Образ струн в 1968 году предложил итальянский физик Габриэле Венециано. Теория объяснила четыре фундаментальных типа взаимодействия во Вселенной: гравитационное, сильное ядерное, слабое ядерное, а также электромагнитное. Гравитационное взаимодействие связано с движением звезд и планет в планетарных системах, сильное ядерное взаимодействие как бы «приклеивает» протоны и нейтроны в атомном ядре, слабое отвечает за радиоактивный распад, а электромагнитное взаимодействие наряду с другими функциями осуществляет движение электронов вокруг ядра в атоме.

По теории струн, субатомные частицы определяются не как точки в пространстве, а как вибрации мельчайших невидимых нитей энергий. Все элементарные частицы разделены на две группы: одни (кварки, лептоны, адроны) являются носителями материи, другие (фотоны, бозоны, гравитоны и другие) – переносчиками силы. Чем больше обмен между материей и переносчиками, тем больше излучения выделяется, тем ярче свет звезд. Этот обмен производится на тех самых невидимых колебаниях.

У теории струн есть как свои поклонники, так и противники в научном мире. Надежды ученых связаны с новым поколением ускорителей частиц (коллайдеров), которые помогут доказать «струнные» взаимодействия



между субатомными частицами. Мир нуждается в одной примири- тельной формуле.

Адам Беккер высказал несколько ироничное предположение, что если сложить общую теорию относительности и квантовую физику, «то получится „теория всего“». Однако тут же оговаривается, что эти теории не очень хорошо сочетаются. Часть проблемы заключается в том, как именно вводятся понятия пространства и времени в обе- их теориях. Квантовая физика представляет пространство и время неизменными. Общая же теория относительности деформирует их. Решение проблемы уходит в самые глубокие уровни реальности, где пространство и время существуют не так, как в нашем повсе- дневном мире. Возможно, предполагает ученый, выяснение того, откуда берется пространство-время, может оказаться недостающим ключом, который наконец откроет дверь в теорию всего [10, с. 7]. Взгляд упирается в поиск источника происхождения пространства и времени из более фундаментальных компонентов природы. Пер- спектива у теории всего есть, но, как бы сказал Вернер Гейзенберг, неопределенная.

Проблеме теории всего посвятил свою книгу известный аме- риканский астрофизик Стивен Хокинг [11]. Он стоял на дуальной точке зрения. С одной стороны, по его мнению, возможно, «наши поиски основных законов природы близки к завершению». К этим законам он причислял общую теорию относительности, частную теорию гравитации, а также частные теории слабого, сильного и электромагнитного [11, с. 139] взаимодействий, три последние из которых могут быть объединены в т. н. теорию великого объединения. Но она не включает в себя гравитацию, а общая теория относи- тельности как классическая теория – квантово-механический принцип неопределенности. Поэтому первым делом, считал Хокинг, необходимо объединить общую теорию относительности с принципом неопределенности [11, с. 140].

Хокинг был убежден, что изучение ранней Вселенной и соблюдение требований математической согла- сованности приведут к концу XXI столетия к созданию полной единой теории. Завершая свою книгу лекций, он с глубоким энтузиазмом выражает уверенность, что построение полной теории ознаменует триумф че- ловеческого разума.

## Человеческий фактор во всеобщности мира

Увлечшись в XX веке каскадом невероятных открытий в мире физики и космоса, ученые как-то потеряли центральную фигуру мироздания, по крайней мере в Солнечной системе, – человека. Стремясь принизить его значение среди мощных двигателей Вселенной, прибегали даже к вычислениям, что доля рожденных генетически возможных индивидов составляет меньше, чем 0,0...01 (на месте многоточия 9998 нулей). Подавляющее большинство генетически возможных индивидов остаются нерожденными. Получалось, что рождение человека – случайность в высшей степени [12, с. 7]. И такой природной «мелочью» в общей картине мира якобы можно пренебречь. Абсурд с точки зрения развития. А нельзя ли предположить, что, создав homo sapiens, природа получила потенциально своевольное существо, способное нарушать законы природы, т. е. погубить род человеческий как таковой? И тогда природа в отношении рождения людей



Вернер Гейзенберг

включила механизм очень тщательного сверхотбора тех, кому будет подарена уникальная возможность продолжать род человеческий. Гарантия серьезная, но не абсолютная.

Российский философ В.С. Степин указывал на взаимодействие научной картины мира с мировоззренческими структурами, образующими фундамент культуры. Тем самым, по его мнению, проблема соотношения НКМ и мировоззрения трансформируется в проблему научной, философской картины мира и базисных мировоззренческих образов культуры. Это означает особый горизонт систематических знаний, полученных в различных науках. В этом значении, отмечает Степин, говорят об общей НКМ, которая выступает как целостный образ, включающий представление и о неживой, и о биологической природе, и об обществе. Далее термин «НКМ» применяется для обозначения системы представлений о природе, складывающихся в результате синтеза достижений естественно-научных дисциплин. Аналогичным образом это понятие может обозначать совокупность знаний, полученных в гуманитарных и общественных науках [13, с. 148–152], т. е. науки о человеке и об обществе являются неотъемлемой частью теоретического знания и естественным образом совместно с естественно-научными дисциплинами составляют понятие НКМ.

Помимо физических основ, в картине мира так или иначе возникает вопрос ее смысла для человека. По крайней мере в масштабах Солнечной системы или Млечного Пути в картине мира антропологический смысловой фактор есть. Другие галактики пока эту версию не подтвердили. А если *homo sapiens* – исключительно уникальный случай в микроскопической части Вселенной, то он может исчезнуть навсегда? Известно, что события в природе могут иметь случайный характер по времени, очередности, месту и другим факторам событийности. Но как элемент всеобщей природной эволюции *homo sapiens* не может быть чужеродным, способным превратиться в ничто. Логически «теория жизненного поведения» Вселенной подтверждается, хотя и в единственной практике землян. Поэтому в своей культурно-исторической ауре человек может быть представлен в научной картине мира.

Теория неопределенности утверждает, что любое событие не может однозначно предопределяться эволюционным развитием. Предопределены непредсказуемые варианты. Каждая Вселенная может иметь свой «букет» эволюционных вариантов, уникальный, неповторимый в своих условиях и правилах. Следовательно, есть галактики, которые по каким-то причинам лишены «материнства». Однако наша галактика – то исключительно благоприятное место, которое обусловило зарождение и сохранение человеческого мира. И сколь ни пустынен в этом отношении окружающий нас космос, мы уверены: братья по разуму возможны на его необъятных просторах.

Обществоведы выражают беспокойство, что идея рационального отображения реальности не просто формирует превалирующую сегодня картину мира, но и является важнейшим образующим компонентом техногенной инвариантности. Узкопрофессиональные достижения современной науки создают технологизированный образ реальности, который мало соотносится с повседневным миром человека [14, с. 83]. В то же время увеличивается количество ученых, связанных с изучением явлений жизни. Как отмечал В. Вернадский, реальная ценность от работы научной мысли нередко больше, чем ценность построений научной картины Космоса. В системе научного знания за социогуманитарным направлением должна закрепиться роль исследователя социума и человеческой цивилизации, чтобы ни техническое своеволие, ни коллективная агрессивность не подвели человечество к опасной черте самоликвидации [15]. Только в таком качестве социогуманитарная наука сможет обеспечить действительно научное и человеческое единство картины мира.

Затруднение в введении человеческого фактора в картину мира состоит в том, что наше существование и развитие не связаны так жестко с законами, как природа. Следовательно, неизбежны различные толкования человека, например в духе различных философских учений или религий: конфуцианства, индуизма, буддизма, концепции философии Ф. Ницше. В результате естественно-научная картина мира дополняется гуманитарными аспектами: языковыми, художественными и т. д. И таких источников для

различных картин мира человека множество. Отбор их с точки зрения общечеловеческой типологии наиболее общих тенденций в развитии человека является онтологической задачей науки. Весьма сложной ввиду необычно глубокой сущности человека и его общественной организации. Очевидно, что понятие научной картины мира будет отставать от его физических интерпретаций и научной выразительности. Впрочем, будущие ученые-обществоведы, видимо, найдут со временем критерии обобщенных характеристик человечества, даже таких социальных категорий, как смысл, судьба, свобода, что позволит гуманитариям осознанно, с пониманием роли и места человека в мироздании, создавать общую картину мира. И благодаря новым способам ее понимания сделать более гармоничной и, возможно, завершенной по форме и по существу.

*Фото из открытых источников*

*Статья поступила в редакцию 05.04.2023 г.*

#### [ СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ ]

1. Емельянов, Б.В. Научная картина мира / Б.В. Емельянов // История и философия науки: энциклопедический словарь. – Нижневартовск, 2010. – С. 194.
2. Кузнецов, В. Единство мира в постнеклассической перспективе: монография / В. Кузнецов. – Изд. 3-е, испр. – М.: ИОИ, 2019. – 288 с.
3. Гоман-Голутвина, О.В. Преодолевая методологические различия: споры о познании политики в эпоху неопределенности / О.В. Гоман-Голутвина // Полис. – 2019. – № 5. – С. 19–42.
4. Джоши, Ч. (Chandrashtar Joshi) Новые способы столкновения частиц / Ч. Джоши // В мире науки. – 2021. – № 8/9. – С. 120–129.
5. Прись, И.Е. Бозон Хиггса, квантовые струны и философия физики / И.Е. Прись. – СПб.: Алетейя, 2021. – 192 с.
6. Корена, М. Невидимая Вселенная. / М. Корена // В мире науки. – 2021. – № 12 – С. 60–69.
7. Выблэй, Ю.П. Космология и астрофизика – передний край фундаментальной науки / Ю.П. Выблэй, А.А. Леонович // Фундаментальная наука и образовательная практика: мат-лы X Республиканского научно-методического семинара «Актуальные проблемы современного естествознания», Минск, 12 декабря 2019 г. – Минск: РИВШ, 2019. – С. 4–8.
8. Панек, Р. Космологический кризис / Р. Панек // В мире науки. – 2020. – № 4/5. – С. 104–111.
9. Берковичи, Е. Трагедия Эйнштейна, или Счастливый Сизиф / Е. Берковичи // Наука и жизнь. – 2020. – № 2. – С. 66–89.
10. Беккер, А. Происхождение пространства и времени / А. Беккер // В мире науки. – 2022. – № 4. – С. 4–13.
11. Хокинг, С. Теория всего: от сингулярности до бесконечности / С. Хокинг; пер. с англ. – М.: АСТ, 2019. – 160 с.
12. Винничук, А. Современная научная картина мира. От простейших законов к инфляционной квантовой механике / А. Винничук // Знание – сила. – 2019. – № 12. – С. 6–14.
13. Степин, В.С. Теоретическое знание: структура, история, эволюция / В.С. Степин; Нац. акад. наук Беларуси, Ин-т философии. – Минск: Бел. наука, 2021. – 539 с.
14. Терехин, Е.Л. Поиск новых типов научной рациональности в условиях антропогенного кризиса: релятивистский подход / Е.Л. Терехин // Вопросы философии. – 2022. – № 3. – С. 81–92.
15. Пирожкова, С.В. Социогуманитарное знание и будущее науки / С.В. Пирожкова // Вестник РАН. – 2022. – Т. 92, № 3. – С. 265–274.