

УДК 530.1 (075.8)

В.М.Сомсиков¹, С.Н.Азаренко²

¹ Национальный центр космических исследований и технологий. Институт ионосферы, Алматы, Казахстан; ² Академия МВД, Алматы, Казахстан.

СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДОЛОГИИ В ПОЗНАНИИ МИРА

Аннотация. Обсуждаются перспективные методологии, которые могут способствовать эффективному познанию мира. К ним можно отнести поиск универсальных законов, определяющих эволюцию верхней ступени иерархической картины мира, на основе знания элементов и законов, которым подчиняется нижний иерархический уровень. Также перспективным является поиск и исключение ограничений, связанных с упрощениями моделей, используемых при первоначальном построении основ теорий познания.

Ключевые слова: методология, познание, картина мира, классическая механика, эволюция, иерархия, законы Ньютона.

История человечества неразделима от истории познания мира и создания его научной картины. При этом в соответствии с подходами и целями познания, человечество можно условно разделить на две цивилизации: восточную и западную. Характерным является то, что восточная цивилизация развивается в стремлении познать мир, чтобы быть с ним в гармонии. Западная цивилизация стремится использовать знания с целью развития технологического прогресса. В сущности, отсюда берут корни основные отличия двух цивилизаций.

В настоящее время для человечества преобладающим является технологическое развитие, т.е. сегодня по пути технического прогресса идет и восточная цивилизация. Но именно технический прогресс, несмотря на все его достоинства, привел к катастрофическому росту проблем, угрожающих существованию человечества. Противоречие между человеком и природой является одной из основных проблем. *Например, в последние десятилетия наблюдаются катастрофические изменения климата, сокращение диверсификации животного и растительного мира, и др. Однако до сих пор не только не понята природа изменений климата, нет ответа на вопрос, в какой степени эти изменения обусловлены антропогенной деятельностью, а в какой - естественными циклическими процессами [1,2].*

Успешное решение проблем гармонии человека и природы зависит от многих факторов и в значительной степени от успехов построения и развития достаточно точной физической картины Мира. В связи с этим сегодня на первый план выдвигается задача **поиска путей и стимулирование темпов дальнейшего построения и развития физической картины Мира.**

В соответствии с современными представлениями, основной чертой картины Мира является его иерархический характер. К верхней иерархической ступени можно отнести Вселенную. Она состоит из галактик. Галактики, в свою очередь, также состоят из структурных элементов. На нижних иерархических уровнях находятся молекулы и атомы. Общим для всех иерархических уровней является то, что они представляют собой системы, которые возникают и эволюционируют по универсальным, пока еще слабо изученным законам.

Сегодня трудно сказать, насколько глубоко вниз уходит иерархическая лестница структуры материи. Предел ее делимости не найден. Но можно с уверенностью утверждать, что Мир – это иерархия систем. Их взаимодействие и динамика приводят к исчезновению старых и возникновению новых структур. Можно сказать, что в основе Мира лежат постоянно эволюционирующие системы. Поэтому ключевым элементом картины

Мира являются системы. Именно уже в этом месте мы сталкиваемся с одной из основных проблем современной физики. Поясним ее суть.

При построении классической механики, которая лежит в основах практически всех разделов физики, в качестве исходных моделей используются бесструктурные тела или *материальные точки (МТ)*, а не системы, из которых состоит материя. Это привело к тому, что физика оказалась практически неприемлемой для описания процессов возникновения и эволюции материи. В результате, по мере развития знаний, в самой физике все глубже обостряются противоречия между физическими моделями и реальностью. Одна из основных причин таких противоречий заключается в том, что все природные процессы эволюционируют, а канонические формализмы классической механики утверждают об отсутствии так называемой стрелы времени [3]. В результате мы не можем строго описывать процессы изменения природы. Отсюда следует, что для интенсификации развития физических знаний требуется не только эффективное использование уже известных путей развития физики, но и поиск новых подходов.

Рассмотрим некоторые из основных существующих путей развития физики, которые используются при создании картины мира, и попытаемся выявить некоторые перспективные на сегодняшний день пути ее развития.

До настоящего времени в качестве основных подходов в развитии физики выделялось два подхода.

Первый подход состоит в поиске элементов структур Мира и их изучении. Такой подход проповедовал Демокрит. Руководящим принципом творческой деятельности приверженцев этого подхода представление о том, что Мир построен из конечного набора кирпичиков - атомов. Именно такого рода идеи способствовали укреплению позиций классической механики.

В дальнейшем стало очевидно, что для создания самосогласованной эволюционной картины Мира знание его структур

недостаточно и еще нужно знания их динамики. Действительно, движение – способ существования материи. Структуры возникают, существуют и эволюционируют только в процессе движения и взаимодействия.

Поэтому вторым, не менее важным подходом к построению картины Мира, является изучение его динамической составляющей. Наиболее известным основателем динамической составляющей картины Мира является Ньютон [4].

Очевидно, что оба этих подхода к построению физической картины Мира неразделимы и согласованны. Действительно, структуры систем определяются динамикой их элементов, а также окружающим пространством, а динамика систем, в свою очередь, также зависит от их структур и свойства пространства. Это как раз и послужило зарождению одного из важнейших направлений в физике: поиска законов возникновения систем из элементов [11]. **Задача этого направления состоит в определении законов возникновения и эволюции систем на основе заданных свойств их элементов, и законов их динамики.** Это фактически эквивалентно решению философской проблемы поиска переходов «от простого к сложному» [12].

Современное представление о Мире свидетельствует о том, что процессы возникновения и эволюции систем обладают большой универсальностью [5]. Поскольку природа представляет собой иерархию систем, то возникает основание предложить еще один путь развития картины Мира. **Этот, относительно новый, путь заключается в поиске универсальных законов и принципов, определяющих эволюцию верхней ступени иерархической картины Мира, на основе знания элементов и законов, которым подчиняется его нижний иерархический уровень.** Например, в механике знание законов динамики материальных точек, при знании внешних ограничений однозначно определяет законы эволюции их систем [8]. Ясно, что если понять эти законы, то можно будет подняться по иерархической лестнице картины Мира от элементарных частиц до структуры Все-

ленной. Возможен также и обратный путь, позволяющий из знаний свойств и законов, определяющих верхнее иерархическое звено, приходиться к законам, определяющим свойства элементов и законы их динамики. Кстати, именно единство законов развития систем, вне зависимости от их природы, делает эффективным междисциплинарный путь развития науки.

В качестве примера, служащим весомым аргументом в пользу целесообразности поиска закономерностей и принципов перехода по иерархической лестнице от законов динамики элементов к законам динамики их систем, можно привести решение проблемы необратимости, которое удалось предложить в рамках законов Ньютоновской классической механики [6, 7]. В отличие от устоявшегося в настоящее время объяснения необратимости, опирающегося на свойство перемешивания Гамильтоновых систем и гипотезу о существовании флуктуаций, новое объяснение полностью вытекает из законов Ньютона. Можно сказать, что необратимость в **неравновесных системах (НС)** следует из законов механики МТ. Поэтому такую необратимость будем называть детерминированной. Суть природы этой необратимости заключается в том, что поскольку мы всегда имеем дело с системами, а не с МТ, то часть работы, которую мы будем совершать для их перемещения, будет уходить на изменение внутренней энергии системы.

Тот факт, что механизм необратимости детерминированный, а не связанный с наличием случайных флуктуаций, убедительно свидетельствует о том, что знания общих принципов перехода между иерархическими звеньями природы позволяют однозначно определять свойства систем при знании свойств их элементов. Значит, действительно существуют универсальные детерминированные принципы перехода между смежными ступенями иерархической лестницы в природе [8].

Детерминированный механизм необратимости демонстрирует нам, как в природе может осуществляться переход «количества в качество». Действительно,

уравнение движения Ньютона для МТ обратимо. Зато уравнение движения тела, представляющего собой систему потенциально взаимодействующих МТ, обладает качественно новым свойством. Это свойство тела, которого нет у его элементов, и есть свойство необратимости. Оно строго вытекает из законов сохранения энергии, импульса, а также законов Ньютона. Его удалось получить, опираясь на закон сохранения энергии, исходя только из свойств динамики и взаимодействия МТ [8]. При этом ключевым условием, без которого было бы невозможно прийти к объяснению механизма необратимости, является то, что для систем недостаточно знания симметрии пространства, как это имеет место в случае МТ. Помимо этого, необходимо было учесть, что кроме симметрии пространства динамика системы определяется еще и симметрией самой системы. Именно симметрия системы определяет второй инвариант движения, которого нет у МТ – внутреннюю энергию. Такой дуализм симметрии определил необходимость представления энергии в виде суммы двух инвариантов: внутренней энергии и энергии движения системы.

Примечательно, что детерминированное решение проблемы необратимости найдено в результате отказа от некоторых упрощающих гипотез и моделей, используемых при создании формализмов механики для систем потенциально взаимодействующих МТ [9,10]. Как оказалось, упрощающей гипотезой, которая была использована для построения формализмов классической механики, и которая привела к обратимости механики систем, является гипотеза о голономности связей. Ее суть сводится к утверждению того, что если взаимодействия МТ являются потенциальными, то потенциальными будут и взаимодействия систем МТ. В результате использования этой гипотезы исчезли нелинейные члены, определяющие переход энергии движения тел в их внутреннюю энергию. На самом же деле в неоднородном поле сил в движущихся телах возникает увеличение внутренней энергии, определяемой движением элементов тела.

Силы, которые увеличивают энергию движения элементов тела относительно его центра масс, не являются потенциальными, хотя они и вытекают из условия потенциальности сил взаимодействия МТ. Следовательно гипотеза о голономности связей оказалась неприменимой для построения аппарата, описывающего процессы эволюции в природе, так как она исключала качественно новый тип коллективных сил, определяющих изменение внутренней энергии системы.

Таким образом, на примере решения проблемы необратимости в рамках классической механики [7] также четко проявился еще один путь развития физических знаний. Он состоит в расширении основ тех или иных физических дисциплин путем устранения ограничений и гипотез, при которых они были созданы. Действительно, основы современных знаний, включая физические законы, были получены в рамках гипотез и приближений, которые, так или иначе, упрощают действительность. Например, второй закон Ньютона удалось получить только благодаря исключению из рассмотрения трения и структуры тела. Оказалось, что только для МТ ускорение пропорционально действующей на нее силы. И именно благодаря отсутствию у МТ внутренних степеней свободы ее движение обратимо. Но реальные тела представляют собой НС. Эти системы задаются не совокупность МТ, а совокупность движущихся систем **структурированных частиц (СЧ)**, каждую из которых можно задать в виде равновесной системы потенциально взаимодействующих МТ. Поэтому для описания процессов эволюции НС необходимо использовать уравнение движения СЧ [7], то есть, не заменив МТ на СЧ, не используя дуализм симметрии системы и не найдя путь получения уравнения движения СЧ без использования гипотезы о голономности связей, мы бы не приблизили модель тел к реальности. Учет наличия в системах внутренней структуры, внутренних движений их элементов оказался принципиальным для получения нового свойства динамики систем — свойства необратимости. И в результате

механика СЧ и ее формализмы оказались применимыми для описания процессов эволюции НС.

При получении нового свойства системы также видно, как сработал принцип «Бритвы Оккама». Оказалось, что при построении механики можно обойтись без гипотезы о потенциальности или голономности всех сил. Более того, эта гипотеза существенно сузила область применения формализмов классической механики, делая их приемлемыми только для описания динамики систем, близких к равновесию. Кроме того, оказалось, что использование модели тела в виде МТ исключало возможность описания диссипативных процессов в природе. Заметим, что именно диссипация лежит в основе всех процессов эволюции. Именно благодаря диссипации возможно образование аттракторов, а значит, и систем в целом. Таким образом, оказалось, что **описание динамики тел в рамках классической механики возможно, но для этого МТ следует заменить на СЧ и построить уравнения динамики, отталкиваясь от идеи дуализма симметрий пространства и системы и вытекающего отсюда дуализма энергии.**

Приведенный пример расширения основ классической механики путем устранения ограничений и гипотез, при которых они были созданы, показывает, как можно достичь расширения области применения основ современных теоретических дисциплин путем снятия ограничений, при которых они были созданы. Здесь также было продемонстрировано, как количество переходит в новое качество.

Как выяснилось, необратимость в механике была потеряна при использовании моделей идеальных тел и упрощающих гипотез, которые используются при этом. Поскольку классическая механика лежит в основах всей современной физики, то расширение области ее использования приводит к качественному скачку в развитии физики в целом, а значит, и физической картины Мира. Более того, это наталкивает на мысли, что подобный подход для описания динамики систем необходимо использовать и в квантовой механике, где мы сталкиваемся с больши-

ми трудностями описания смешанных состояний.

Таким образом, можно предложить перспективные пути, которые на современном этапе будут способствовать эффективному познанию Мира. К одному из них относится **поиск универсальных законов, определяющих эволюцию верхней ступени иерархической картины Мира, на основе знания элементов и законов, которым подчиняется нижний иерархический уровень.** Другой перспективный путь развития физических знаний состоит **в поиске и исключении ограничений и упрощенных моделей, используемых при первоначальном построении основ теорий,** поскольку эти ограничения и упрощения по мере расширения и углубления знаний, приводят к качественным расхождениям между физической моделью картины Мира и реальностью.

Иерархичность природных структур, бесконечная делимость материи и универсальность законов ее организации обуславливают перспективность предлагаемых путей развития основ теорий познания.

Список литературы

- 1 Tejedor A. More reflectivity for the soil to counteract the global-warming of the Earth. //arXiv:0906.2131v1 [physics.aoph]–2009.– 11 Jun
- 2 Stainforth D.A., Aina1 T., Christensen C., et. al. Uncertainty in predictions of the climate response to rising levels of

greenhouse gases // NATURE, VOL 433.– 2005.– 27 JANUARY 20

- 3 Prigogine I. From the being to becoming // М.– 1980.– 343, 342 p.
- 4 Newton I. Mathematical principles of natural Philosophy // New York.– 1846.
- 5 Лоскутов А.Ю., Михайлов А.С. Введение в синергетику // М.– Наука.– 1990.– 272 с.
- 6 Somsikov V.M. The equilibration of an hard-disks system // November. V.14, №11. IJBC.– 2004.– p. 4027 - 4033.
- 7 Somsikov V.M. Principles of Creating of the Structured Particles Mechanics// Journal of material Sciences and Engineering A(1).– 2011.– с.731-740.
- 8 Сомсиков В.М. О принципах построения механики структурированных частиц на основе механики материальной точки // ПЭОС.– 2010.– Вып.12, Т.2.– с.3-17.
- 9 Голдстейн Г. Классическая механика. // М.– Наука.– 1975.– 416 с.
- 10 Сомсиков В.М. Об ограничениях классической механики, связанных с условием голономности связей // ПЭОС.– 2013.– Т.1, Вып.15.
- 11 Румер Ю.Б., Рывкин М.Ш. Термодинамика. Статистическая физика и кинетика. // М.– 1977.–532с.
12. Anderson P.W. More Is Different. Science // New Series, Vol. 177, No. 4047. (Aug. 4, 1972), pp. 393-396

Принято в печать 2.03.2013

УДК 530.1 (075.8)

СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДОЛОГИИ В ПОЗНАНИИ МИРА

В. М. Сомсиков¹, С. Н. Азаренко²

¹ Национальный центр космических исследований и технологий.

Институт ионосферы, Алматы, Казахстан;

vmsoms@rambler.ru

²Академия МВД, Алматы, Казахстан;

Sveta.azarenko@gmail.com

Аннотация. Обсуждаются перспективные методологии, которые могут способствовать эффективному познанию мира. К ним можно отнести поиск универсальных законов, определяющих эволюцию верхней ступени иерархической картины мира, на основе знания элементов и законов, которым подчиняется нижний иерархический уровень. Также

перспективным является поиск и исключение ограничений, связанных с упрощениями моделей, используемых при первоначальном построении основ теорий познания.

Ключевые слова: методология, познание, картина мира, классическая механика, эволюция, иерархия, законы Ньютона.

MODERN METHODOLOGY OF WORLD COGNITION

Vyacheslav Somsikov (1), Svetlana Azarenko (2).

(1) National Center for Space Research and Technology. Institute of Ionosphere, Almaty, Kazakhstan
vmsoms@rambler.ru

(2) Akademiya MIA, Almaty, Kazakhstan
Sveta.azarenko@gmail.com

We discuss perspective methodology that can contribute to effective knowledge of the world. These include the search for universal laws that determine the evolution of the upper stage of the hierarchical picture of the world, based on knowledge of the elements and the laws that govern the lower level of the hierarchy. Also perspective is the search and exclusion constraints associated with the simplifications of the models used in the original construction of the foundations of theories of cognition.

В.М.Сомсиков¹, С.Н.Азаренко²

¹ Ұлттық ғарыштық зерттеулер және технологиялар орталығы. Ионосфера институты, Алматы, Қазақстан; ² ПМ академиясы, Алматы, Қазақстан.

ӘЛЕМДІ ТАНУДА ЗАМАНАУИ ӘДІСТЕМЕЛІКТЕР

Аннотация. Әлемді тиімді тануына мүмкіндік туғыза алатын перспективалы әдістемеліктер талқыланады. Оларға төменгі иерархиялық деңгейінің заңдары бағынатын элементтерді және заңдарды білуінің негізінде әлемнің иерархиялық көрінісі жоғарғы сатысының эволюциясын анықтайтын әмбебап заңдарды іздестіруді жатқызудың болады. Сонымен бірге таным теориясы негіздерін бастапқы кұруда пайдаланылатын моделдерді қарапайымдатумен байланысты шектеулерді іздестіру және тыс шығару перспективалы болып табылады.

Маңызды сөздер: әдістемелік, әлемді тану, әлем көрінісі, классикалық механика, эволюция, иерархия, Ньютонның заңдары.