

# Онтология науки и ее проблемы

## The ontology of science and its problems

### **Лебедев С.А.**

Д-р филос. наук, профессор, главный научный сотрудник философского факультета МГУ им. М.В. Ломоносова  
e-mail: saleb@ramble.ru

### **Lebedev S.A.**

Doctor of Philosophical Sciences, Professor, Main Researcher of Philosophy Department, Lomonosov Moscow State University  
e-mail: saleb@rambler.ru

### **Ушаков Р.Е.**

Аспирант МГТУ им. Н.Э. Баумана  
e-mail: saleb@rambler.ru

### **Ushakov R.E.**

Researcher of MGTU N.E. Bauman  
e-mail: saleb@rambler.ru

### **Аннотация**

Онтология науки – раздел философии науки, целью которого является исследование содержания общенаучной и частно-научных картин мира, общих представлений науки об объективной реальности, ее структуре, характере законов, всеобщих свойствах объективной реальности, их содержании, взаимном отношении друг к другу и к реальности в целом. Философская же онтология как общее учение о бытии в силу специфики своего предмета всегда является априорным знанием по отношению к научной онтологии, составляющей лишь одно из оснований философского учения о бытии. Поэтому ученые, создающие основы научной онтологии, всегда вынуждены обращаться к философской онтологии, черпая из нее необходимые для научной онтологии общие идеи и прививая их к науке своего времени. При этом необходимо различать три вида научной онтологии: 1) онтология той или иной конкретной науки ( арифметики, геометрии, механики, термодинамики, молекулярной биологии, макроэкономики, психологии и др.); 2) онтология той или иной области действительности (Вселенной, природы, общества, человека, техносферы) – частно-научная картина мира; онтология всей объективной реальности- общенаучная картина мира. Часто роль общенаучной картины мира выполняет одна из частно-научных картин мира, являющаяся господствующей в науке той или иной эпохи. Например, для всего классического естествознания такой была физическая картина мира, в основе которой лежала механика Ньютона. В неклассическом естествознании на статус общенаучной картины мира по-прежнему претендовала физическая картина мира, но уже не та, которая лежала не в основе классической механики, а та, что составляла онтологию теории относительности и квантовой механики. Как правило, сменяющие друг другу научные онтологии, независимо от степени своей общности, противоречат друг другу (например, онтология античной и средневековой науки, онтология средневековой науки и онтология классического естествознания, онтология классической математики и онтология конструктивной математики и т.д.). Наличие конкурирующих фундаментальных теорий в физике и вызванных ими картин мира, существенно подорвало доверие представителей других наук к физической картине мира как общенаучной. Постепенно все больше утверждалась мысль о необходимости

создания общенаучной картины мира как синтеза картин мира различных фундаментальных наук. Для неклассического естествознания такой общенаучной картиной мира стал, в конечном счете, синтез физической, биологической и теоретико-системной картин мира. Современное же постнеклассическое естествознание пытается дополнить этот синтез идеями целесообразности и разумности всего существующего. По степени своей общности современная общенаучная картина мира все ближе приближается к философской онтологии.

**Ключевые слова:** онтология, онтология науки, научная картина мира.

### **Abstract**

The ontology of science is a branch of the philosophy of science, the purpose of which is to study the content of general scientific and private scientific pictures of the world, the general ideas of science about objective reality, its structure, the nature of laws, the universal properties of objective reality, their content, mutual relation to each other and to reality as a whole. Philosophical ontology as a general doctrine of being, due to the specifics of its subject, is always a priori knowledge in relation to scientific ontology, which is only one of the foundations of the philosophical doctrine of being. Therefore, scientists who create the foundations of scientific ontology are always forced to turn to philosophical ontology, drawing from it the general ideas necessary for scientific ontology and grafting them to the science of their time. At the same time, it is necessary to distinguish three types of scientific ontology: 1) the ontology of a particular science (arithmetic, geometry, mechanics, thermodynamics, molecular biology, macroeconomics, psychology, etc.); 2) the ontology of a particular field of reality (Universe, nature, society, man, technosphere) is a private scientific picture of the world; the ontology of all objective reality is a general scientific picture of the world. Often the role of the general scientific picture of the world is performed by one of the private scientific pictures of the world, which is dominant in the science of a particular era. For example, for all classical natural science, this was the physical picture of the world, which was based on Newton's mechanics. In non-classical natural science, the status of the general scientific picture of the world was still claimed by the physical picture of the world, but no longer the one that was not the basis of classical mechanics, but the one that formed the ontology of relativity theory and quantum mechanics. As a rule, successive scientific ontologies, regardless of the degree of their generality, contradict each other (for example, the ontology of ancient and medieval science, the ontology of medieval science and the ontology of classical natural science, the ontology of classical mathematics and the ontology of constructive mathematics, etc.). The presence of competing fundamental theories in physics and the resulting pictures of the world, significantly undermined the confidence of representatives of other sciences in the physical picture of the world as a general scientific one. Gradually, the idea of the need to create a general scientific picture of the world as a synthesis of pictures of the world of various fundamental sciences became more and more established. For non-classical natural science, such a general scientific picture of the world was, ultimately, the synthesis of physical, biological and system-theoretic pictures of the world. Modern post-non-classical natural science tries to supplement this synthesis with ideas of expediency and reasonableness of everything that exists. According to the degree of its generality, the modern general scientific picture of the world is getting closer to philosophical ontology.

**Keywords:** ontology, ontology of science, scientific picture of the world

### **1. Онтология науки и ее природа**

Важным основанием истинностной оценки научной онтологии является определение степени ее соответствия философской онтологии, принятой за истинную или наиболее приемлемую в ту или иную эпоху.

Содержанием онтологии науки являюся представления науки об объективной реальности, о бытии как совокупности объектов разного рода, ибо наука является принципиально объектным типом знания. Особенность научного познания состоит в том,

что наука сознательно ограничивает себя познанием только объектов или «вещей в себе» по терминологии И. Канта.

В этой объектной направленности научного познания заключается, с одной стороны, его огромная сила и значение для практического использования, а, с другой, здесь же лежит главный корень ограниченности и не универсальности научного способа познания.

Но у философского знания о мире также есть коренной недостаток. Это его предельная общность и умозрительность, которые обусловлены самим масштабом решаемых философией проблем. Как неизбежное следствие этого – невозможность эмпирической проверки большинства философских положений о бытии в целом и даже только об одной его части, например, природы. Поэтому необходимо тесное сотрудничество философии и науки, философов и представителей конкретных наук в выработке ими совместными усилиями философской или общенаучной картины мира. Такая картина мира должна опираться на научное знание о мире, получаемое во всем комплексе конкретно-научных дисциплин, но она никогда (по самому своему существу) не может и не должна претендовать на окончательное и безусловно истинное знание о мире, поскольку очевидно, что научное знание не только непрерывно расширяется, но и постоянно корректируется в ходе своего развития. К сожалению, возможность эффективного диалога как между самими учеными, так и особенно между учеными и философами также далеко не очевидна, поскольку требует от каждого участника хорошего знания современной науки и ее истории, а также профессионального знания основных концепций философии. Сегодня, в эпоху предельно узкой специализации ученых, как в науке, так и в философии, эффективность такого диалога становится все более призрачной. Видимо это под силу только гениальным одиночкам, одинаково хорошо знающим содержание и науки, и философии. Но, как показывает история, этими одиночками были, уже начиная с Нового времени, не философы, а ученые теоретики - классики науки (Ньютон, Лейбниц, Максвелл, Эйнштейн, Вернадский, Рассел, Уайтхед, Бор, Борн, Пригожин и др.). Скорее всего, так будет и в дальнейшем.

Необходимо различать онтологию классической, неклассической и постнеклассической науки.

Онтология классической науки: макрообъекты, их свойства, отношения, детерминистские законы, субстанциональность пространства и времени, независимость пространства и времени друг от друга и от материи, евклидов характер пространства и времени, вечность и бесконечность материального мира, отсутствие в нём общего вектора эволюции.

Онтология неклассической науки: микрообъекты и их свойства, вероятностный характер законов природы, атрибутивность пространства и времени, относительный характер их свойств, зависимость пространства и времени друг от друга и от материи, неевклидова структура физического пространства, наличие в материальном мире частичной неопределённости как его фундаментальной черты. Вселенная имеет начало своего возникновения и конечные пространственные размеры, происходят постоянное расширение Вселенной и эволюционный характер её изменения в направлении постоянного усложнения её структуры и возникновения сознания как рефлексивного свойства материи.

Онтология постнеклассической науки: природно-социальные объекты и человеко-размерные системы, в которых человек и его деятельность является одним из элементов.

## **2. Научная картина мира**

Центральным понятием в онтологии науки является понятие научной картины мира: это обобщенные представления науки в целом, а также отдельных наук об изучаемой объективной реальности.

Содержание как общенаучной, так и частно-научных картин мира, представленных различными областями научного знания и отдельными научными дисциплинами, не есть

нечто неизменное. Новые научные картины мира, возникавшие в ходе исторического развития науки, не только дополняли старые, но и во многом отрицали их. Однако, в осмыслении природы научных картин мира и объяснении факта их разнообразия в современной философии науки сделан существенный шаг вперед по сравнению с классической философией науки. Эта новизна заключается в следующих моментах:

1. Представления о двухсоставном характере научной картины мира, представляющей собой синтез некоторых философских допущений о мире и их конкретно научного наполнения содержанием науки определенного исторического периода.
2. Принятия положения об относительной независимости философского знания от конкретно-научного знания и наоборот, их равноправности и относительной самостоятельности в отношениях между собой.
3. Осознания неизбежного плюрализма научных картин мира.

Изучение философии и науки привело к идее построения картины мира как модели бытия, понимаемого как некая объективная реальность. Познание природы как объективной реальности стало главным предметом и целью такого раздела философии как естественная философия или натурфилософия.

Первоначально в натурфилософских построениях решающее слово принадлежало философии, общим умозрительным конструкциям о природе. Наука же в силу недостаточного количества конкретно-научной информации о мире, полученной с помощью систематических наблюдений и эксперимента, а также их точного и доказательного описания и обобщения, играла долгое время подчиненную роль по отношению к философии («метафизике») при построении картины мира.

Отношение между философией и наукой и долями их вклада в построение картины мира существенно изменилось лишь в Новое время, в связи с бурным развитием экспериментально – математического исследования природы. Такой характер исследования природы в целом явился ответом на потребности общества в построении новой цивилизации, которая шла на смену ее прежнему, средневековому типу. В 17-18 вв. вклад философии и науки в создание картины мира практически сравнялся, а со второй половины 19 в. решающее слово здесь стало принадлежать естествознанию и прежде всего физике и астрономии.

Начиная с 30-х годов 19 в., со времени возникновения позитивизма и вплоть до настоящего времени не прекращаются попытки ряда философов и ученых доказать, что картина мира может и должна быть построена исключительно средствами науки без всякой ее опоры на философию и развиваемые в ней общие представления. Однако, сегодня, все большему числу ученых и философов стало ясно, что это - несбыточный проект, что любая картина мира была, есть и всегда будет определенным синтезом философских и конкретно - научных предпосылок и суждений о реальности. Столь же очевидным сегодня для большинства ученых и философов стало положение о невозможности построения одной единственной и абсолютно истинной картины мира.

Более того, есть существенное различие не только в разнообразии общенаучных картин мира, которые имела наука на протяжении своей длительной истории, но и в разнообразии частно-научных картин мира в рамках науки любого исторического периода. Например, биологическая картина мира всегда существенно отличалась от физической картины мира, как и от геологической, географической, астрономической, а тем более исторической или социальной картин мира. Сегодня есть все основания полагать, что плюрализм — не просто фактическая данность, но и положительный фактор в развитии науки, как факт наличия соперничающих и конкурирующих между собой научных теорий и исследовательских программ в рамках любой развитой научной дисциплины.

### **3. Эволюция естественно-научных картин мира**

В развитии научной картины мира можно выделить четыре основных этапа:

1. Натурфилософскую картину мира (античность).

2. Картину мира классической физики.
3. Картину мира неклассической физики.
4. Картину мира современного естествознания.

### **3.1. Натурфилософская картина мира**

Первая физическая картина мира была разработана в эпоху античности. В рамках античной философии были сформулированы три во многом альтернативные физические картины мира:

1. Ионийская (Фалес, Анаксагор, Анаксимен, Гераклит), представители которой считали основой природы одну из наблюдаемых физических субстанций (воду, воздух, огонь и др.).
2. Атомистическая (Левкипп, Демокрит, Эпикур) – основу природы составляют две субстанции: атомы и пустота.
3. Математическая - основу мира составляют идеи, числа, формы (Парменид, Платон, Аристотель и др.).

Согласно ионийцам, все существующие состояния и процессы природы различаются лишь количественной мерой проявления в них некоей исходной материальной субстанции. Согласно основоположнику атомистической картины мира Демокриту в мире нет ничего, кроме разнообразных атомов и пустоты, как условия их движения. Как ионийская, так и атомистическая картины мира были эмпирическими и физическими по своему содержанию. Основоположниками теоретической, философско-математической картины мира были Пифагор, Парменид и Платон. Основным принцип научной картины мира Платона – математическая Гармония, порядок, красота: материальные объекты («вещи») лишь несовершенные копии, лежащих в их основе «идей», как их объективных возможностей.

Но вершиной античной натурфилософии стала космология Аристотеля. Если у Платона субстанцией, то есть истинной реальностью, считались «эйдосы», идеи, то в учении Аристотеля роль субстанции отводилась «видимому», чувственно воспринимаемому миру. Учение Аристотеля о мироздании изложено в двух книгах – «Метафизике» и «Физике». Первая посвящена исследованию высших причин космоса, т.е. всего вечного, бестелесного, неподвижного. Предметом второй является природа, материальный мир – видимый, текучий, подверженный изменениям. Аристотель вводит два рода бытия – возможное и действительное. Первое – это материя, которая в первоначальном состоянии напоминает хаос; второе – форма. Воздействие формы на материю и сообщает ей предметное бытие и движение, которые доступны чувственному восприятию.

Таким образом, материальное бытие как потенциально возможное превращается в актуальную, чувственно воспринимаемую реальность, благодаря причинному воздействию на материю определенной формы. Природа, понимаемая как совокупность вещей, представляющих единство материи, формы и определенных целей – это уже не хаос, а гармоничный Космос. Необходимо отметить, что космография античности была в целом геоцентрической (Птолемей).

### **3.2. Картина мира классической науки**

Наступившая в XVI – XVII вв. новая историческая эпоха поставила в центр научных интересов астрономию и астрологию. Н. Коперник вернулся к обоснованию гелиоцентрической системы мира. Сформулированные им постулаты о движении небесных светил вокруг Солнца потребовали внести серьезные изменения в физику Аристотеля, где признавалась потенциальная бесконечная делимость, но отрицалась актуальная «бесконечность большого тела».

В мировоззренческом смысле система Коперника знаменовала собой освобождение науки от теологии, а также означала возврат от Аристотеля к Пифагору и Платону.

Вершиной картины мира классической науки явилась система физики, построенная Исааком Ньютоном. Его космология была основана на законе всемирного тяготения, а

также на принципе дальнего действия. Используя математический аппарат своей теории, Ньютон теоретически объяснил законы Кеплера, разработал теорию движения Луны и комет, объяснил механику возникновения приливов, предложил теорию искусственного спутника Земли, предсказал приплюснутую форму Земли. Космология Ньютона стала первой в истории науки по-настоящему всеобъемлющей системой мироздания.

Окончательное оформление эта система мира получила к концу XVIII в., в трудах блестящей плеяды французских и немецких ученых А. Клеро, М. Эйлера, Ж. Лагранжа, П. Лапласа и т.д.

И. Кант и П.С. Лаплас сформулировали гипотезу и разработали динамическую модель возникновения солнечной системы из первоначальной газовой туманности. В середине XIX в. Р. Майер, Дж. Джоуль и Г. Гельмгольц открыли закон сохранения энергии. В 1824 г. Сади Карно открыл второе начало термодинамики, т.е. закон возрастания энтропии – меры неупорядоченности систем – во всех необратимых процессах. Другое следствие из второго начала термодинамики сформулировал Р. Клаузиус, выдвинувший гипотезу «тепловой смерти» Вселенной. Джеймс Кларк Максвелл, обобщая открытия А. Ампера, К. Эрстеда и М. Фарадея, сформулировал законы электромагнетизма. Из уравнений Максвелла следовало важное предсказание о том, что в пустоте должны распространяться электромагнитные волны. В 1888 г. Герц экспериментально доказал существование этого фундаментального физического явления.

Все эти открытия существенно обогатили картину мира, но не привели к смене механистической парадигмы. Для нее оставались не ясными лишь моменты: результаты эксперимента со светом Майкельсона – Морли и «ультрафиолетовая катастрофа». Но, как стало позднее известно, именно эти трудности оказались симптомами надвигающейся революции в физике и началом радикального пересмотра всей прежней научной картины мира.

Главными характеристиками онтологии классической науки были: макрообъекты, их свойства, отношения, детерминистские законы, субстанциональность пространства и времени, независимость пространства и времени друг от друга и от материи, евклидов характер пространства и времени, вечность и бесконечность материального мира, отсутствие в нём общего вектора эволюции.

### **3.3. Картина мира неклассической науки**

Неклассическая картина мира возникла в результате научной революции в физике на рубеже XIX– XX вв. В это время последовала целая серия блестящих открытий в физике (открытие сложной структуры атома, явления радиоактивности, дискретного характера электромагнитного излучения и т. д.). Их общим мировоззренческим итогом явился серьезный удар по базовой предпосылке механистической картины мира — убежденности в том, что с помощью простых сил, действующих между неизменными объектами, можно описать все явления природы.

Основными теориями, которые легли в основу новой парадигмы научного знания, были теория относительности А. Эйнштейна и квантовая механика. В 1905 г. А. Эйнштейн опубликовал работу «К электродинамике движущихся тел», в которой заложил основы специальной теории относительности. Из теории также следовало установленное Эйнштейном соотношение взаимосвязи массы и энергии. Оказалось, что именно благодаря дефекту массы при реакции превращения протонов в ядра гелия в соответствии с данной формулой в недрах звезд выделяется достаточное количество энергии, чтобы поддерживать их существование в течение миллиардов лет.

В 1916 г. Эйнштейн создал общую теорию относительности (ОТО). Картина мира, соответствующая ОТО, содержит всего две автономные реальности – вещество и поле. Законы тяготения – это структурные законы, описывающие гравитационное поле между материальными объектами. Между материей и полем в ОТО нет качественно различия: вещество находится там, где концентрация поля максимальна, поле – там, где она мала. Эйнштейн полагал, что в перспективе всю теорию удастся свести к

единственной реальности – полю. Вселенная, описываемая ОТО, сначала была стационарной. Но в 1922 г. А.А. Фридман, анализируя уравнения ОТО, показал, что они содержат и нестационарные решения. А это означало, в частности, что Вселенная может расширяться. Впоследствии Эйнштейн признался, что, не заметив этого, он совершил самую большую ошибку в своей жизни.

В 1929 г. Э. Хаббл, наблюдая красное смещение в спектрах излучения далеких галактик, доказал, что Вселенная расширяется. Зная скорость, с которой разбегаются галактики, можно было рассчитать, когда начался этот процесс. Согласно современным оценкам, это произошло примерно 14 миллиардов лет назад. Событие, которое привело к возникновению Вселенной, получило название Большой взрыв.

Главными характеристиками онтологии неклассической науки были: микрообъекты и их свойства, вероятностный характер законов природы, атрибутивность пространства и времени, относительный характер их свойств, зависимость пространства и времени друг от друга и от материи, неевклидова структура физического пространства, наличие в материальном мире частичной неопределённости как его фундаментальной черты. Вселенная имеет начало своего возникновения и конечные пространственные размеры, происходят постоянное расширение Вселенной и эволюционный характер её изменения в направлении постоянного усложнения её структуры и возникновения сознания как рефлексивного свойства материи.

С появлением и утверждением новых физических теорий претерпела существенные изменения общая естественнонаучная картина мира. Эти изменения заключались в следующем. Классическая революция в естествознании изначально была связана с переходом от геоцентризма к гелиоцентризму, а неклассическая революция привела к принципиальному отказу от центризма вообще. В мире все системы отсчета равноправны. Более того, любое утверждение имеет смысл только в том случае, если оно «привязано», соотнесено с какой-либо конкретной системой отсчета. А это означало, что любые идеи, включая всю научную картину мира в целом, относительны.

#### **3.4. Постнеклассическая картина мира**

В картину мира классической и неклассической науки наибольший вклад внесла физическая картина мира. Часто ее даже отождествляли с общенаучной картиной мира. Однако в настоящее время ситуация резко изменилась: сегодня уже ноосферная картина мира все более обоснованно претендует на фундамент общенаучной картины мира.

Специфическим объективным содержанием современной постнеклассической науки являются: природно-социальные объекты и человеко-размерные системы, в которых человек и его деятельность является одним из существенных элементов (технические, технологические, экологические и информационные системы).

Одной из центральных категорий ноосферной картины является категория космического разума. Его необходимыми и существенными признаками являются: информационная природа, эволюционный характер, синергетический тип развития, взаимосвязь его микро-, макро- и мега-уровней, связь с физической субстанцией, этическое измерение.

Существуют три формы или ступени сознания:

1. Простое сознание, которым обладает высшая половина представителей животного царства.
2. Самосознание, когда человек сознает еще и самого себя, как отдельное существо, отличное от всей остальной Вселенной.
3. Космическое сознание, т.е. осознание жизни и порядка всей Вселенной.

Структурообразующим принципом ноосферной картины мира является принцип антропокосмизма. Он является формой мировоззрения, приходящей на смену антропоцентризму и его ограниченности. Согласно К.Э. Циолковскому основные черты антропокосмизма состоят в следующем:

1. Преодоление противопоставления человека и окружающей среды и утверждение глубинной связи человека с основами его природного бытия на космологическом уровне.
2. Космическое рассмотрение сливается с потенциально бесконечным горизонтом.
3. Эволюция человека тесно связывается с эволюцией всей Вселенной.

Таким образом, ноосферная картина мира – это научная космология, ориентированная на человека. Человек не рассматривается в ней ни как конечная цель самого себя, ни как существо, независимое от Вселенной. С одной стороны, человек рассматривается в этой онтологии как естественный результат физической эволюции Вселенной, но, с другой, он полагается существом, ответственным за всю дальнейшую ее судьбу, поскольку во многом также и от характера его действий зависит ее будущее.

### **Выводы**

1. Основным содержанием научной картины мира являются общие представления науки об объективной реальности. Научная картина мира находится в постоянном развитии, отражая исторический уровень развития науки определенной эпохи.
2. При решении онтологических проблем философия опирается на выводы конкретных наук, использует результаты исследования ими различных сторон бытия. Вместе с тем общие философские выводы о строении и закономерностях бытия влияют как на содержание частнонаучных, так и на характер глобальных научных картин мира.
3. На протяжении всего развития науки фундаментом общенаучной картины мира была физическая картина мира, в развитии которой можно выделить четыре основных этапа ее эволюции. Эти изменения являются необходимым моментом смены курса в науке, а также не только не исключают преемственности в развитии научного знания, но и предполагают ее.
4. Картины мира выполняют важнейшую роль в синтезе научных знаний о реальности и удовлетворении естественной человеческой потребности в некоем ее целостном видении. Очевидно, что без такого видения никакой прогресс в развитии ни науки, ни философии невозможен.

### **Литература**

1. Лебедев С.А. Философия науки: Словарь основных терминов. — М.: Академический Проект, 2004. — 320 с.
2. Лебедев С.А. Современная философия науки: курс лекций. Учебное пособие. М.: Проспект. 2020. - с.
3. Лебедев С.А. Онтология науки// Новое в психолого-педагогических исследованиях. 2010, №3.
4. Степин В.С. История и философия науки. М.: Академический проект. 2011.
5. Философия науки / под ред. С.А. Лебедева: Учебное пособие для вузов. М.: Академический Проект. 2004. — 731 с.
6. Лебедев С. А. Методологический плюрализм современной науки // Вестник Московского государственного областного университета. Серия: Философские науки. 2021. № 3. С. 63–76.