

А. Ш. Комили (Комилов)**О некоторых физических взглядах Абу Али Ибн Сины (Авиценны)**

В данной статье приведен исторический обзор научного наследия великого таджикского энциклопедиста Абу Али Ибн Сины (Авиценны). Описаны представления Ибн Сины о времени, пространстве и движении. Раскрыты некоторые вопросы физики: динамическая концепция и механическое движение, прямолинейное и круговое стремление, ускорение и падение тяжелых тел, теория простых машин и их классификация, представление о теплоте и электричестве.

Ключевые слова: история физики, Абу Али Ибн Син (Авиценн), философы Таджикистана.

A. Sh. Komili (Komilov)**About Abu Ali Ibn Sino's (Avicenna) some physical views**

The historical review of the scientific heritage of the great Tajik Encyclopaedist Abu Ali Ibn Sino (Avicenna) is presented in this article. Ibn Sino's ideas of time, space and movement are described. Some questions of physics are opened: the dynamic concept and the mechanical movement, rectilinear and circular aspiration, acceleration and falling of heavy bodies, the theory of simple cars and their classification, the idea of warmth and electricity.

Key words: Physics history, Abu Ali Ibn Sino (Avicenna), philosophers of Tajikistan.

Ибн Сине (980–1037), великому таджикскому энциклопедисту, посвящено много исследований [2]. Однако, несмотря на обилие трудов «авиценноведов», его наследие по физике освещено недостаточно.

В разделе «Физика» своей «Книге знания» Ибн Сина определяет физику следующим образом: «Физика является наукой, которая изучает такие состояния, представления о которых неотделимо от материи» [3, с. 168].

Представление Ибн Сины о времени, пространстве и движении отражено в «Книге исцеления», «Книге спасения», «Книге знания», «Книге указаний и наставлений», «Опилках природы», а также в его научной переписке с Абурайхоном Беруни.

Время. Время в философском мировоззрении Ибн Сины существует в тесной связи с понятиями пространства и движения. В «Книге спасения» он утверждает, что время не представляется, т. е. не существует без движения. «Когда не ощущаем движения, то не ощущаем и время» [4, с. 116]. Ибн Сина приводит следующие аргументы, для объяснения того, что время - категория объективная.

1. «Два движущихся тела, одновременно начинающих и завершающих движение, обладают возможностью, чтобы одно из них прошло большее, а другое меньшее расстояние, т. е. чтобы одно двигалось быстрее, другое – медленнее. Но если взять половину этого расстояния, то с той же скоростью оно может быть покрыто при другой возможности. Эта возможность есть количество движения. А количество движения есть то, что обычно называется временем.

2. Движение имеет предшествующие и последующие моменты, которые являются его частью. Время как раз и есть количество, и мера предшествующих и последующих моментов движения.

3. Если тела изменчивы, то они должны иметь предшествующее и последующее состояние. Предшествующее и последующее состояние тел определяется при помощи сопоставления со временем. Другими словами: изменение в вещах проявляется непосредственно через время. Поэтому время есть соотношение сущностных предшествований и последований» [1, с. 118–119].

Эти высказывания касаются философского аспекта учения Ибн Сины об объективной истине и о существовании времени как философской категории. Для нас же, если судить с точки зрения физики, более важно его утверждение о неотделимости движения от времени. «В действительности, – говорит он, – всякое движение и изменение происходит во времени, в течение некоторого его интервала». И в этом учение Ибн Сины о времени соответствует современным физическим представлениям. Согласно Ибн Сине время – категория вечная и бесконечная. Основная черта учения Ибн Сины о времени – это признание объективного, материального характера времени и его связи с материей и ее движением [1, с. 120].

Пространство. Говоря о пространстве, Ибн Сина указывает на ошибочную точку зрения тех, кто считает, что пространство есть абстрактная, не телесная протяженность. С его точки зрения несостоятельность этой концепции заключается в том, что ее авторы противопоставляют пространственную протяженность телесной протяженности, в то время как природа и пространственной и телесной одна и та же [1, с. 115–116].

«Пространство, – пишет Ибн Сина в «Книге исцеления», – есть не что иное, как граница («нихоя») объемлющего тела. Оно объемлет движущееся тело, равно ему, устойчиво и наполнено движущимся телом. Движущееся тело отделяется от пространства и перемещается в нем при помощи движения. Невозможно, чтобы одновременно в нем пребывало два тела. Отсюда становится очевидным бытие и сущность пространства» [1, с. 116].

Известно, что Ибн Сина отрицал существования пустоты. Об этом он пишет: «...Сторонники пустоты утверждают, что мир находится в пустоте, и что в мире есть пустота. Это мнение близко к воображению и далеко от разума. Причиной возникновения мнения о существовании пустоты является существование воздуха, который не видим глазом. А люди думали, что ничего нет, и что пространство пусто, и вообразили поэтому, что возможна пустота [3, с. 171].

С точки зрения Ибн Сины, пространство не является ни телом, ни формой. Это нечто, в чем пребывает тело. Оно окружает любое тело. Наличие «места» обуславливает существование «наполненно-го» пространства.

Из «Книги исцеления» и «Книги знания» следует, что Ибн Сина четко представляет разницу между понятиями формы, тела, объема и «места».

Определяя, что такое тело, он убедительно обосновывает трехмерность пространства: «... Телом является то, найдя длину чего, ты находишь в нем другую длину, скрещивающуюся с первой под прямым углом, и также и третью длину, перпендикулярную к этим двум линиям в той точке, где скрещиваются две прямые линии [3, с. 107–108].

Движение. В философском и физическом учении Ибн Сины движение связано с категориями пространства и времени.

В «Книге знания» он определяет движение следующим образом: «Движение обычно называют то, что совершается в пространстве, но теперь значение этого понятия стало другим, более общим, чем пространственное движение. Любое состояние и действие какой-нибудь вещи, которая является потенциально (такой-то) вещью, по причине этой потенциальности называют движением» [3, с. 168].

Проблема движения в течение всего периода развития античной и средневековой науки была центральной и наиболее сложной проблемой натурфилософии. Уже в наше время А. Эйнштейн заметил, что: «Самая фундаментальная проблема, оставшаяся в течение тысячи лет неразрешенной из-за ее сложности, – это проблема движения» [11, с. 362].

Говоря о равномерном движении, Ибн Сина дает определение покоя.

«Противоположность каждого движения есть покой. Тело, которое движется в отношении места или по количеству, или по качеству или же в другом смысле, если оно движется равномерно, (то дойдет до такого) состояния, которое называется покоем» [3, с. 169].

Ибн Сина утверждает, что движение тел бывает «прямым», т. е. естественным – движением не принужденным, и движением по акциденции, т. е. – по принуждению. Рассмотрим как он объясняет эти виды движения. «Движение по принуждению (т. е. насильственное движение – К. А.) – это движение, когда тело движется с одного собственного места на другое собственное место, но это движение (происходит) не само по себе, а причина движения находится вне сущности (тела). Движение по акциденции заключается в том, что тело находится в другом теле, которое движется. Стало быть, его движение происходит вследствие движения тела, в котором оно находится» [3, с. 170].

Для каждого из этих видов движения Ибн Сина приводит примеры. Примером естественного движения он считает падение камня, падение воды, поднятие огня и воздуха [3, с. 170]. Вслед за Аристотелем для каждого из этих четырех стихий (вода, огонь, воздух и земля) он определяет естественное место. Естественное место для воздуха и огня – это «верх», а для земли и воды это «низ». Поэтому падение твердых и жидких тел вниз и движение легких вверх считаются естественными движениями. Примером насильственного движения Ибн Сина считает все, что тянут, зажигают и бросают [3, с. 170], т. е. любое движение, которое происходит «по принуждению» и причина которого находится вне самого тела.

Пример движения по акциденции – это перемещение одежды, находящейся в сундуке, когда сундук передвигается с места на место, например, из одного дома в другой, но при этом их собственное «место» остается, им является сундук [3, с. 170].

Вопросы механики. К вопросам механики Ибн Сина обращается как в своих энциклопедических трудах, так и в специальных трактатах, посвященных различным вопросам естествознания, о которых говорилось выше.

Практической механике, т. е. описанию действия простых машин и механизмов, посвящен трактат «Мерило разума» [5].

Основываясь на достижениях античной науки, в первую очередь исходя из учения Аристотеля, и опираясь на достижения науки своего времени, Ибн Сина внес существенный вклад в развитие некоторых актуальных проблем, касающихся сущности, механизма и источника движения.

а) Динамическая концепция и механическое движение. Динамика Ибн Сины сложилась, прежде всего, как результат усвоения динамической концепции Аристотеля. Но это учение было подвергнуто существенной модернизации, в результате чего сложилась собственная «концепция Авиценны». Под влиянием учения Ибн Сины на средневековом мусульманском Востоке сформировалась так называемая «школа Авиценны», к которой принадлежали такие ученые, как Абу-л-Баракат ал-Багдади (ум. ок. 1164), Фахр-ид-дин ар-Рази (XII в.), Насир-ад-дин ат-Туси (1201–1274) и многие другие.

Свою теорию Ибн Сина излагает в основном в «Книге исцеления» и в кратком резюме этой книге под названием «Книга указаний и наставлений» [12].

б) Прямолинейное и круговое стремление (майл). В «Книге указаний и наставлений» Ибн Сина приводит следующее соображение, чтобы показать, что все тела обладают «стремлением в потенции», т. е. изначально содержат в себе майл: «Тело, которое не имеет стремления ни в потенции, ни в действии, не имеет насильственного стремления, посредством которого оно движется. Иными словами, тело движется только благодаря насильственному стремлению. Предположим, что тело движется в течение некоторого интервала времени, проходя (за это время) определенные расстояния. Предположим теперь, что имеется другое тело, которое обладает некоторым майл и сопротивлением (мумана'а). Ясно, что оно пройдет то же расстояние за большее время. Теперь предположим, что имеется третье тело, которое обладает более слабым майл, чем у второго тела, которое за это время и под действием того же двигателя преодолевает расстояние, отношение которого к расстоянию, пройденному первым телом, таково же, как отношение времени, затраченного вторым телом, ко времени, которое затратит тело, не обладающее стремлением (майл). Это третье тело, которое движется насильственным движением, преодолеет то же время и то же расстояние, что и тело, не обладающее стремлением (майл). Но тогда получится, что два насильственных движения двух тел, одно из которых допускает сопротивление (майл сопротивления), а другое нет, должны быть одинаково быстрыми или медленными, а это невозможно» [12, с. 105].

Этот текст можно интерпретировать следующим образом.

Пусть имеются два тела V_{m1} и C_{m2} со стремлениями (майл) m_1 и m_2 ; где $m_2 < m_1$. И V_{m1} пройдет расстояние l_1 за время $t_1 < t_2$. C_{m2} пройдет расстояние l_2 за время t_2 так, что при этом $\left(\frac{l_2}{t_2}\right) = \left(\frac{l_1}{t_1}\right)$. Тогда

$$l_2 = \frac{l_1 \cdot t_2}{t_1} = l_1$$

скорость C_{m2} будет равна $\frac{l_2}{t_2} = \frac{l_1}{t_1}$, т. е. она будет равна скорости тела, не имеющего майл, а это невозможно.

Эти соображения позволили Ибн Сине установить, что имеются два вида стремлений (майл) в соответствии с типом траектории, которую оно порождает: круговое стремление (майлимустадир) и прямолинейное стремление (майлимустаким).

Далее Ибн Сина принимает эти рассуждения к «телу, ограниченному в смысле направления его движений», т. е. «совершенных» движений «высшей» сфере – «надлунном» мире. Иными словами, к телу, которое не возникает и не разрушается. Должно существовать некое «майл», необходимое для того, чтобы это движение осуществилось. Это «майл» связано с понятием и «места» и «формы» (это – круговое «майл»).

В этом случае прямолинейного движения, согласно Ибн Сине, тело занимает «свое собственное место», т. е. пространство, к которому тело принадлежит, и допускает его перемещение. Из этого следует существование прямолинейного майл.

Итак, Ибн Сина определяет майл как некую «постоянную форму», сохраняющуюся в теле, и это напоминает понятие импетуса (*impetus*), которое появилось у парижского номиналиста Жана Бурида-на (ум.в 1358 г.) тремя веками позже. Теория Ибн Сины и теория Жан Бурида-на близки и еще с одной точки зрения. Оба они применяют понятия майл – движущей силы – импетуса к решению проблемы ускорения падения тяжелых тел.

в) Ускорение и падение тяжелых тел. В связи с этими понятиями Ибн Сина рассматривает два вида движений:

1. движение равномерное (ал-муствав), которое «не содержит никакого различия» (ал-лати ла ихлафафи), т. е. равномерное;

2. движение дифформное, содержащее это «различие».

Униформное движение – это равномерное круговое движение небесных тел. Дифформное движение – это «местные» насильственные и естественное движение. Но между «местными» движениями имеется разница: «естественное» ускоряется к концу движения, а «насильственное» замедляется.

Местное движение также может быть равномерным (униформным), но это случается очень редко. Движение же небесных тел не может ни ускоряться, ни замедляться, т. е. всегда остается униформным.

Во всех случаях, принцип, с помощью которого Ибн Сина объясняет ускорение при «естественном» движении, совершенно ясен. Это ускорение – результат действия источника движения, которое осуществляется с помощью «естественного стремления» (майл), т. е. с помощью последовательных порций майл. При этом тело стремится занять свое «естественное место».

г) Теория простых машин и их классификация. Науку о «простых» машинах, точнее механику на средневековом мусульманском Востоке называли «илм ал-хийал», дословно «наука о хитроумных ухищрениях». Наиболее важное сочинение этого периода о простых машинах – «Мерило разума» Ибн Сины [5].

Трактат состоит из пяти глав. В первой главе Ибн Сина приводит название пяти простых машин. Вторая глава называется «Об определении простых машин». В ней дается определение каждой из пяти «простых машин», а также приведены способы их использования. «О подготовке простых машин к действию для поднятия груза» называется третья глава.

Наиболее интересна четвертая глава, называемая «О соединении простых машин между собой». В пятой главе – «Заключительные замечания» Ибн Сина пишет об изготовлении простых механизмов, чтобы они были прочными и устойчивыми.

Представление о теплоте и электричестве. Представление Ибн Сины о природе теплоты и электричества отражены в основном в его научной переписке с Абурайхоном Беруни [6], «Опилки природы» [7], и в трактате «Рассуждения о причинах грома» [10].

Научная переписка как форма научной дискуссии в истории науки всегда играла важную роль, продолжаясь фактически до наших дней от переписки Архимеда до переписки Бора и Резерфорда и других известных ученых современности. В истории науки средневековья научная переписка играла очень важную роль, фактически заменяя непосредственные контакты между учеными.

В научной переписке Ибн Сины и Абурайхана Беруни по поводу сочинений Аристотеля в форме вопросов и ответов обсуждаются фундаментальные натурфилософские и физические проблемы того времени. Нам известны восемнадцать вопросов Абурайхана Беруни относительно «Физики» и «Книге о небе» Аристотеля и ответ Ибн Сины на них [6].

В четырнадцатой главе четвертого раздела «Опилки природы» Ибн Сина попытался разъяснить причину грома и молнии, дождя и града, разниц между весенними и зимними облаками [7]. Этим проблемам, т.е. причинам грома, он посвятил специальный трактат под названием «Рассуждения о причинах грома» [8, 9, 10]. Из трактата «Рассуждения о причинах грома» и «Опилки природы» видно, насколько правильно Ибн Сина понял и объяснял проблемы и вопросы электризации разнородных тел и представления теплоты. Конечно, существуют такие моменты, которые высказываются о том, что эти проблемы объясняются более тысячу лет назад. Несмотря на это некоторые его объяснения природных явлений не потеряли до сих пор своего ценного значения.

Библиографический список

1. Диноршоев, М. Натурфилософия Ибн Сины [Текст]. – Душанбе : Дониш, 1985. – 200 с.
2. Завадовский, Ю.Н. Абу Али ибн Сина [Текст]. – Душанбе : Ирфон, 1980. – 304 с.
3. Ибн Сино. Дониш-намэ. – Абу Али ибн Сино. Избранные произведения. Т.1. [Текст]. – Душанбе : Ирфон, 1980. – 420 с.
4. Ибн Сина. Ан-Наджат [Текст]. – Каир, 1337 (1958). – 802 с. (на араб.яз.)
5. Ибн Сино. Меъер-ал-укул. – Абуалиибни Сино. Осоримунтахаб. Ч. 2. [Текст]. – Душанбе: Ирфон, 1983. – 300 с. (на тадж. яз.)
6. Ибн Сино. Переписка Беруни и Ибн Сино. – Абу Али ибн Сино. Избранные произведения. Т.1. [Текст]. – Душанбе : Ирфон, 1980. – 350 с.
7. Ибн Сино. Курозайтабиет. – Абуалиибни Сино. Осоримунтахаб. Ч.2. [Текст]. – Душанбе : Ирфон, 1983. – 450 с. (на тадж. яз.)
8. Комили, А.Ш. Физическая часть трактата Ибн Сины «Курозайтабиет» [Текст]. – Душанбе : Дониш, 1990. – 40 с.
9. Комили, А.Ш. Ибн Сино и его трактат «Рассуждения о причинах грома» [Текст]. – Душанбе : Нодир, 2005. – 36 с.
10. Ибни Сино. Дар зикрисаббахораъд. – Абуалиибни Сино. Осоримунтахаб. Ч.2. [Текст]. – Душанбе : Ирфон, 1983. – 147 с. (на тадж. яз.)
11. Эйнштейн, А. Собрание научных трудов. Т.4. [Текст]. – М. : Наука, 1967. – 599 с.
12. AhmadHasnaoui. Ladinamiqued'IbnSino. Etudes der Avicenna [Текст]. – Paris, 1984. – 250 с.

Bibliograficheskij spisok

1. Dinorshoev, M. Naturfilosofija Ibn Siny [Tekst]. – Dushanbe : Donish, 1985. – 200 s.
2. Zavadovskij, Ju.N. Abu Ali ibn Sina [Tekst]. – Dushanbe : Irfon, 1980. – 304 s.
3. Ibn Sino. Donish-namje. – Abu Ali ibn Sino. Izbrannye proizvedenija. T.1. [Tekst]. – Dushanbe : Irfon, 1980. – 420 s.
4. Ibn Sina. An-Nadzhat [Tekst]. – Kair, 1337 (1958). – 802 s. (na arab.jaz.)
5. Ibn Sino. Me#er-al-ukul. – Abualiibni Sino. Osorimuntahab. Ch. 2. [Tekst]. – Dushanbe: Irfon, 1983. – 300 s. (na tadjh. jaz.)
6. Ibn Sino. Perepiska Beruni i Ibn Sino. – Abu Ali ibn Sino. Izbrannye proizvedenija. T.1. [Tekst]. – Dushanbe : Irfon, 1980. – 350 s.
7. Ibn Sino. Kurozaitabiiet. – Abualiibni Sino. Osorimuntahab. Ch.2. [Tekst]. – Dushanbe : Irfon, 1983. – 450 s. (na tadjh. jaz.)
8. Komili, A.Sh. Fizicheskaja chast' traktata Ibn Siny «Kurozaitabiiet» [Tekst]. – Dushanbe : Donish, 1990. – 40 s.
9. Komili, A.Sh. Ibn Sino i ego traktat «Rassuzhdenija o prichinah groma» [Tekst]. – Dushanbe : Nodir, 2005. – 36 s.
10. Ibni Sino. Dar zikrisababboira”d. – Abualiibni Sino. Osorimuntahab. Ch.2. [Tekst]. – Dushanbe : Irfon, 1983. – 147 s. (na tadjh. jaz.)
11. Jejnshtejn, A. Sobranie nauchnyh trudov. T.4. [Tekst]. – M. : Nauka, 1967. – 599 s.
12. AhmadHasnaoui. Ladinamiqued'IbnSino. Etudes der Avicenna [Tekst]. – Paris, 1984. – 250 s.