

риальных (невещественных) субстанций, изменения состояния к-рых не всегда удавалось свести к механич. движению, породили на рубеже 19—20 вв. кризис философских оснований физики. Он выразился, в частности, в попытках мыслить движение без материи (энергетизм) и в быстрой смене механистич. картины мира электромеханич. Вещество, рассматривавшееся в механистич. картине мира как единств. вид материи, утратило статус «первоматерии», оказавшись «состоящим из электричества». Физика вышла из кризиса путём создания новых теорий — теории относительности и квантовой теории, радикально изменивших классич. ф-з. представления о М. и д.

Представления о материи и движении в современной физической картине мира. Совр. ф-з. картину мира, в рамках к-рой осуществляется развитие физики в наши дни, можно назвать квантово-релятивистской, т. к. её основой служат осн. принципы теории относительности (специальной, или частной, и общей) и квантовой теории (нерелятивистской — квантовой механики и релятивистской — квантовой теории поля).

Спец. (частная) теория относительности (см. *Относительности теория*), установив ф-з. равноправие всех инерциальных систем отсчёта, показала невозможность обнаружения равномерного и прямолинейного движения относительно абсолютно покоящегося эфира и тем самым сделала его существование излишним. Благодаря этому эл.-магн. поле стало трактоваться как самостоят. вид материи, не нуждающийся в носителе. Учтя роль эл.-магн. (световых) сигналов, распространяющихся с максимально возможной в природе скоростью, в процессах измерения пространственных и временных характеристик материальных объектов, спец. теория относительности тесно связала между собой вещество и поле как виды материи с состояниями их движения.

Общая теория относительности — релятивистская теория тяготения — установила зависимость метрич. характеристик пространства-времени, отождествляемых в ней с гравитац. полем, от распределения вещества и эл.-магн. поля и установила законы движения в искривлённом пространстве-времени (см. *Тяготение*).

Квантовая механика, введя представление о мин. величине действия как характеристике взаимодействия, показала единство дискретности и непрерывности (*корпускулярно-волновой дуализм*) в структуре элементарных частиц вещества и эл.-магн. поля и установила бестракторный характер движения микрочастиц.

Квантовая теория поля позволила трактовать как специфич. вид движения возникновение и уничтожение элементарных частиц, объяснила их взаимодействие как обмен квантами соответствующих полей, и углубляя понимание корпускулярно-волнового дуализма, стала рассматривать вещество и поле на микроуровне не как отд. виды материи, различающиеся структурой, — соответственно дискретной (корпускулярной) и непрерывной (волновой) (что имеет место на макроуровне), а как две диалектически противоположных ипостаси единого квантового поля. В её рамках введено представление о специфич. форме бытия материи — *виртуальных частицах* — и ф-з. вакууме как специфич. виде материи. Эти представления придают ф-з. реализацию философской категории возможности.

Как в нерелятивистской, так и в релятивистской квантовой теории вероятность является характеристикой способа бытия элементарных частиц вещества и поля, объективной характеристикой их движения, а не мерой нашего незнания точных особенностей движения, как это было в классич. физике.

Для теории относительности и квантовой теории характерно установление явной зависимости нек-рых характеристик ф-з. объектов как материальных образований (пространственных, временных, энергетических, импульсных и др.) от отношения этих объектов к эксперим. средствам познания, используемым челове-

ком как субъектом-наблюдателем для их изучения, — системе отсчёта в теории относительности и типу прибора в квантовой теории. Тем самым квантово-релятивистская картина мира отображает в себе не только характеристики природных объектов, но и объективные (материальные) характеристики познающего субъекта в процессе использования им систем отсчёта и приборов как материальных средств познания видов ф-з. материи и форм их движения. Объективные характеристики человека как субъекта познания применяются также для обоснования конкретных численных значений универсальных констант природы (антропологич. принцип в космологии).

Объединит. тенденции, характерные для совр. этапа развития физики, служат дальнейшей конкретизации ф-з. представлений о М. и д. Смыкание физики элементарных частиц и космологии в модели горячей Вселенной (Большого взрыва) приводит к введению в физику идеи развития. Четыре вида взаимодействия (эл.-магнитное, гравитационное, сильное и слабое), теории к-рых раньше строились независимо друг от друга, теперь начинают рассматриваться в единстве. На основе представления о калибровочной симметрии (см. *Калибровочная инвариантность*) уже удалось построить и экспериментально подтвердить объединённую теорию эл.-магн. и слабого взаимодействия, рассматриваемую в ней как проявления единого *электрослабого взаимодействия*. Создание калибровочной теории сильного взаимодействия (*квантовой хромодинамики*) вызвало к жизни программы построения единой калибровочной теории эл.-магн., слабого и сильного взаимодействий (*великое объединение взаимодействий*) и единой теории всех четырёх видов взаимодействий (см. *Супергравитация*). Реализация этих программ приводит к значит. увеличению числа могущих существовать элементарных частиц, увеличению размерности пространства-времени, значительно усложняя и развивая ф-з. представления о М. и д.

На более глубоком уровне выяснилось, что элементарные частицы, участвующие в сильных взаимодействиях, состоят из более фундам. частиц — кварков. Материя представилась в совр. физике лептонами и кварками (частицами с полупелым спином) и квантами полей (фотонами, векторными бозонами, глюонами и гипотетич. гравитонами), обладающими целым спином и осуществляющими четыре типа фундам. взаимодействий. В квантовой теории поля уже на ранних стадиях её развития выяснилась связь между свойствами частиц (значениями спинов) и квантовыми законами их движения. Построение калибровочных теорий электрослабых и сильных взаимодействий впервые в явной форме обнаружило связь между уравнениями движения фундам. частиц и их взаимодействиями.

Внедрение ф-з. методов исследования и ф-з. представлений о М. и д. в др. естеств. науки активно содействует их внутр. единству. Так, с помощью нерелятивистской квантовой механики удалось объяснить осн. характеристики хим. формы движения материи — ат. вес, ат. номер, хим. сродство и валентность хим. элементов. Физ. химия, хим. физика, квантовая химия, термодинамика необратимых процессов и процессов самоорганизации тесно смыкают физику и химию. Такие интенсивно развивающиеся науки, как биофизика, физ.-хим. биология, позволяют выявить ф-з., физ.-хим. и хим. составляющие биол. формы движения материи.

Вся история физики свидетельствует о непрерывном совершенствовании ф-з. представлений о М. и д. в прямой зависимости от уровня эксперим. техники и теоретич. разработок, демонстрируя неисчерпаемость М. и д. как способа её существования. Развитие представлений о строении материи и законах её движения обнаруживает тенденцию к установлению все более полной неразрывной связи между строением материи и её движением.

Лит.: Энгельс Ф., *Диалектика природы*, Маркс К. и Энгельс Ф., Соч., 2 изд., т. 20; Ленин В. И., *Материализм и эмпириокритицизм*, Полн. собр. соч., 5 изд., т. 18;