14. Роль техники в естествознании.

Автор: Александр
12.05.2011 09:39

(Современные философские проблемы естественных, технических и социально-гуманитарных наук : учебник для аспирантов и соискателей ученой степени кандидата наук / под общ. ред. В. В. Миронова. – М. : Гардарики, 2006. – 639 с.)

Суть научного метода в технике состоит в том, чтобы поставить природные тела в такие обстоятельства, когда их действие, происходящее в соответствии с законами природы, будет одновременно соответствовать нашим целям. Когда эту задачу начали выполнять сознательно, возникла новейшая научная техника. Переход к научной технике был, однако, не однонаправленной трансформацией техники наукой, а их взаимосвязанной модификацией, поскольку не только наука повлияла на становление норм современного инженерного мышления, но и инженерная деятельность оказала заметное влияние на формирование нового идеала научности. Под влиянием инженерной деятельности, например, меняется представление о научном опыте и его содержании, куда входит уже не только простое наблюдение, но и инженерно подготавливаемый эксперимент. Галилей употребляет понятие «опыт» как в смысле ежедневного опыта, обычного наблюдения за ходом природных явлений и за функционированием искусственных сооружений, так и в плане инженерного опыта, или эксперимента, который он разделяет на мысленный (на чертеже или без чертежа, технически осуществимый или неосуществимый) и реальный. Реальный эксперимент заключается в разработке и создании специального экспериментального оборудования, проведении на нем планомерных опытов и наблюдений за его функционированием. В этом и состоит подлинное научное объяснение природных явлений с помощью искусственного воспроизведения их внешнего действия. При этом опыты должны производиться не случайно, а, по словам Декарта, тщательно готовиться проницательными людьми, способными правильно их произвести. В результате формируется новая фигура ученого-экспериментатора. Одним из первых таких ученых был Р. Гук, который в «Трактате об экспериментальном методе» неизменно восхваляет большую научную роль приборов и инструментов и прежде всего как средства против ошибок чувственного опыта, превознося «верную руку» и «добросовестный глаз» и подчеркивая необходимость знакомства ученого со всевозможными ремеслами и искусствами.

Влияние инженерного мышления сказалось не только на экспериментальной деятельности ученых, но и на самих научных представлениях. Чтобы осуществить эксперимент, необходимо уметь искусственно вызывать явления в возможно простом и чистом виде. Такой подход связан с идеализированным искусственно-естественным представлением, свойственным именно инженерному мышлению. Для эксперимента необходимо создать искусственные условия, которые не наблюдаются в природе. Например, Галилей не просто наблюдает за происходящими в природе процессами, а

сначала строит искусственную идеализированную ситуацию, отвлекаясь от ее выполнимости техническими средствами, но принципиально реализуемую, хотя и не имеющую места в природе. Затем он разрабатывает проект технически реализуемой экспериментальной ситуации, скажем маятника, где сила тяжести отделена от приложенной к телу силы, и, наконец, на основе этого проекта может быть проведен реальный эксперимент. В свою очередь, искусственно созданные в эксперименте ситуации сами должны быть представлены и описаны в научном плане как определенные естественные процессы. Рассуждая о механиках-практиках, Ньютон, к примеру, пишет, что тяжесть рассматривалась ими не как сила, а как грузы, движимые машинами, а его самого как ученого-естествоиспытателя, исследующего не ремесла, а учение о природе, интересуют не усилия, производимые руками, а силы природы, другими словами, в науке искусственно воссозданным экспериментальным ситуациям должен быть придан естественный модус. Без этого полученные в эксперименте результаты нельзя считать научными. Следовательно, даже в эксперименте главный акцент должен делаться на естественном, в то время как в инженерной деятельности - на искусственном, хотя им обоим присуща «естественно-искусственная» позиция. Это объясняется различием задач экспериментальной и инженерной деятельностей: основная цель эксперимента - обосновать с помощью искусственных средств теоретически выведенные естественные законы, цель же инженерной деятельности, учитывая эти законы, создать искусственные технические средства и системы для удовлетворения определенных человеческих потребностей. В этом и выражается сходство и взаимовлияние экспериментального естествознания и инженерной деятельности, выполняющих вместе с тем различные функции в современной культуре и имеющих разную направленность.

Таким образом, инженерно-проектная установка проникает в сферу научных, в том числе физических, исследований, считающихся носителем господствующего до сих пор в сознании многих ученых образа науки. Это относится не только к классическому, но и к современному неклассическому естествознанию, которое демонстрирует тесную связь теоретического исследования не только с экспериментом, но и с техническими применениями. Именно современная неклассическая физика продемонстрировала, какое огромное влияние на технические приложения может оказать математизированное естествознание. Например, развитие ядерной физики непосредственно привело к практическим техническим результатам как в военной сфере, так и в области мирного использования атомной энергии, где эксперимент непосредственно перерастает в отрасль промышленности. Да и сам эксперимент представляет собой сложнейшую область не только науки, но и техники. В США до Второй мировой войны в инженерном образовании господствовала преимущественная ориентация на практическую, а не теоретическую подготовку инженеров. В новых же областях техники, развившихся преимущественно во время войны (техника сантиметровых волн, импульсная и компьютерная техника и т.п.), где практический опыт не компенсировал теоретических знаний, например квантовой механики, основной вклад в их развитие сделали физики. Они не имели опыта работы в области техники, но были достаточно основательно подготовлены в теоретической физике и математике.

14. Роль техники в естествознании.

Автор: Александр
12.05.2011 09:39

Связь теоретической науки с промышленностью, инженерными приложениями является благотворной не только для техники, но и для самой науки. Очевидным подтверждением этому тезису служат космические исследования и космическая техника. Широкое использование компьютерной техники во всех областях науки и техники сопровождается перенесением принципов, например самоорганизации, обобщенных в кибернетике, на системы неживой природы, причем способ функционирования таких систем подчиняется одним и тем же основополагающим принципам, независимо оттого, относятся они к области физики, химии, биологии или даже социологии. Например, такие процессы самоорганизации вблизи лазерного источника света описываются лазерной физикой, причем лазер - это технический прибор, созданный именно на основе представлений неклассической физики.

Часто влияние техники на естествознание связывается с критикой механистических объяснений, причем утверждается, что, например, процессы саморегулирующегося гомеостазиса, характерные для живого, невозможно объяснить механически. Однако в настоящее время описание саморегулирующихся гомеостатических устройств стало общим местом в кибернетике. Механистическое объяснение, если его понимать как описание механизма природных явлений, не следует отождествлять с представлением мировой механики в виде пружинных часов с классическим передаточным механизмом. С помощью такого рода аналогий, конечно, сегодня не могут быть научно объяснены природные явления, но ведь и современные часы выглядят иначе - они стали электронной схемой с микропроцессором. Важно не отождествлять описание механизма природных явлений с редукцией их к одному-единственному основополагающему уровню (например, физико-химическому или атомному), признавать сложность связей элементов и взаимодействий в анализируемой системе и не считать приведенный на данном уровне развития науки список таких механизмов исчерпывающим.