

УДК 130.1

ТЕХНИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ В СВЕТЕ ФИЛОСОФСКО-МЕТОДОЛОГИЧЕСКОГО АНАЛИЗА

Т.Г. Гришина

ФГБОУ ВПО МГТУ «СТАНКИН», Москва

С философских позиций развитие современной науки включает в себя множество факторов, среди которых важно отметить роль производства как наукоемкой технической системы – одного из главных факторов научно-технического прогресса.

Ключевые слова: философские основания, наука, производство, техническая система.

В конце XX – начале XXI в. научно-технический прогресс ускорился во всех развитых странах. Эту пору можно назвать временем победившей современной научно-технической революции. Благодаря развитию науки и техники постепенно происходит все большее повышение наукоёмкости различной продукции, техника и технологии меняют способы производства.

Наука в современном обществе играет важную роль во многих отраслях и сферах жизнедеятельности людей. Уровень развитости науки может служить одним из основных показателей развития современного общества – его экономического, культурного, духовного и образовательного потенциала [10; 11; 12].

Современная наука как непосредственная производительная сила общества внедряет в производство различные инновации, новые технологии, формы организации управления, новые технические системы и т. д.

С философской точки зрения понятие системы может включать в себя различные формы бытия и взаимодействия между различными элементами. Система может рассматриваться как совокупность конкретных объектов, существование и деятельность которых взаимосвязаны и взаимообусловлены в силу достаточно определенных обстоятельств. В системы могут объединяться самые разнообразные предметы как неорганической природы (физические тела, геологические образования, химические вещества), так и органической (растения, животные, биологические образования), а также абстрактные представления (понятия, гипотезы, теории, знания). Практически состав системы не ограничен. Могут создаваться системы, включающие в себя в различных сочетаниях материальные предметы и абстрактные представления. Однако, каким бы ни был состав элементов, главным свойством нового формирования, дающего ему право именоваться системой, должна являться его целостность, т. е. появление у данной совокупности объектов таких свойств, которых нет у каждого из них в отдельности.

В связи с этим понятие «система» широко распространено: «система Дарвина», «система Менделеева», «система Станиславского», «система вала», «система отсчета» и т. п. [3; 4]. Известно толкование понятия системы как «составленного из частей объективного единства закономерно связанных друг с другом предметов, явлений, а также знаний о природе и обществе» [4]. Этим термином обозначают также: 1) определенный порядок в расположении и связи частей чего-либо; 2) форму организации чего-нибудь; 3) порядок, обусловленный плановым, заданным расположением частей, например организацию системы расчетов; 4) совокупность принципов, служащих основанием для какого-либо учения; 5) форму общественного устройства; 6) совокупность частей, связанных общей функцией, например систему кровообращения; 7) совокупность хозяйственных единиц, учреждений, организационно объединенных в единое целое; 8) техническое устройство, конструкцию и т. д.

В мире различают три последовательно возникшие и взаимодействующие иерархии систем: физико-биологическую (атом, молекула, клетка, особь, стадо, популяция, биоценоз, биосфера), социальную (человек, коллектив, общество, сообщество, человечество) и техническую (орудие, машина, прибор, ЭВМ, комплекс). Объединение отдельных систем из разных иерархий или частей приводит к смешанным классам, отражающим свойства своих представителей.

Ни одно живое существо, ни одна машина, какой бы совершенной она ни была, ни один коллектив не могут существовать вне связи со своим окружением. Связи объектов в природе, обществе и технике широки и разнообразны. Изучить и описать все эти связи при решении какой-либо конкретной задачи практически невозможно, а теоретически – бессмысленно. Достаточно выделить только наиболее устойчивые связи, непосредственно и значительно влияющие на решение поставленной задачи и поддающиеся реальной оценке.

В частности, техническую систему как объект философского анализа правомерно характеризовать как совокупность технических устройств и взаимодействий между ними с целью решения определенной технической задачи в рамках современной науки.

Стоит отметить, что понятие технической системы в том виде, в котором оно употребляется в настоящее время, появилось в 1950-е гг. Тогда стало ясно, что отдельное техническое средство, каким бы совершенным оно ни было, не в состоянии решить конечную задачу, что только комплекс надлежащим образом согласованных технических средств и обслуживающих их людей имеет тенденцию вести себя как нечто целое. Это понятие произвело едва ли не самые серьезные изменения в практике и организации инженерных разработок с тех пор, как началось массовое применение инженерного труда. К тому же изменилось содержание понятия «разработка системы». Раньше главной задачей разработки было

создание средства – самолета, корабля, танка, станка и т. д. Средство было предметом основного рассмотрения, конструирования, испытания и оценки. Все необходимое для оснащения этого средства подгонялось под него или проектировалось заново. Например, для самолетов или танков разрабатывались новые виды оружия или существующее оружие модернизировалось, чтобы оно было пригодным для данного средства. Новые станки встраивались в существующие технологические линии и зачастую не давали ожидаемого эффекта.

Теперь первичным стало не средство, а цель, которая должна быть достигнута. Для достижения поставленной цели стали формировать определенную совокупность технических и организационных средств с учетом обслуживающих их людей, которая способна реализовать эту цель, т. е. создавать систему. Тесно связанное с необходимостью гарантировать достижение той или иной цели понятие «система» послужило отправным пунктом для создания разнообразных методик выбора и конкретного определения цели, методов вычисления вероятности ее достижения в различных условиях обстановки, определения эффективности функционирования системы, стоимости ее разработки и многих других элементов, составивших сущность системного подхода.

Сегодня одним из современных путей развития научно-технического прогресса является создание производственных систем, реализующих безлюдные технологии [6; 9].

Эти системы можно отнести к разряду сложных технических систем. В отличие от принятых методов проектирования сравнительно простых технических систем при разработке крупных автоматизированных комплексов возникают проблемы, в меньшей степени связанные с рассмотрением свойств и законов функционирования, а в большей – с выбором наилучшей структуры, оптимальной организации взаимодействия элементов, определением требуемых режимов функционирования системы.

Рассматривая производство как техническую систему, необходимо выявить причинно-следственные связи основных ее технологических систем и установить их влияние на конечный результат деятельности технической системы.

Под технологической системой (ТС) понимается несколько единиц технологического оборудования, снабжённого определёнными средствами, обеспечивающими функционирование оборудования в автоматическом режиме. ТС должна обладать свойствами автоматизированной переналадки при переходе на производство новых изделий в пределах заданной номенклатуры [7].

Такое определение ТС подразумевает выполнение требований применения прогрессивных технологий, наличия современных средств, используемых для изготовления изделий, и в первую очередь средств вычислительной техники, автоматического технологического оборудования (станков с ЧПУ и промышленных роботов и т. д.). Роль человека

при наличии автоматизированной системы состоит в выработке и принятии нестандартных решений при реализации процесса автоматизированного изготовления объектов, а также при осуществлении автоматизированной перестройки системы на выпуск нового класса продукции.

ТС можно рассматривать в трех аспектах: функциональном, структурном и организационном. Функциональный аспект устанавливает круг функций, которые должны выполнять ТС, её устройства и элементы. Эти функции определены целями, для которых создана ТС, т. е. составом решаемых задач. В итоге они определяют логику функционирования ТС. Структурный аспект предусматривает исследование и построение ТС как системы и установление ее компонентного состава. Его изучение необходимо для синтеза структуры ТС и ее анализа при проектировании. Организационный аспект устанавливает связь структур ТС конкретного предприятия с организацией, а также задачи, предписанные функциональным назначением [5; 8].

При создании ТС необходимо определить и систематизировать состав решаемых задач (т. е. определить функциональную структуру ТС); выявить необходимый состав технических средств, программного и информационного обеспечений и коллектива специалистов, эксплуатирующих эти средства (т. е. определить компонентную структуру ТС); обеспечить целесообразную организацию работы функциональных подсистем и отдельных элементов, накладывая их на существующую организационную структуру производства (т. е. определить организационную структуру ТС).

Формой существования ТС является функционирование. Оно направлено на достижение ее целей, определяет ее поведение в различных условиях обстановки, является источником ее развития. Для описания функционирования необходимо задать наборы функций системы и ее структурных элементов. Между ними существует иерархически упорядоченное соответствие. Влияние внешней среды, эволюция структуры и компонентов влекут за собой изменение состава и содержания функций системы, изменяют её функционирование, поведение.

Для целенаправленного функционирования ТС в общем случае необходимо обеспечить решение следующих задач:

- планирование, учет, диспетчеризацию и контроль хода производства;
- накопление заготовок, полуфабрикатов материалов, приспособлений, инструмента и транспортирование их к технологическому оборудованию;
- загрузку-разгрузку оборудования;
- прием из подсистемы более высокого уровня иерархии программ управления технологическим оборудованием, их хранение, редактирование и трансляцию;
- управление всем технологическим оборудованием;

- диагностику работы всех технических средств с индикацией неисправностей и ошибок с последующим принятием соответствующих решений в управляющем вычислительном комплексе;

- контроль точности базирования изделий и качества обработки (сборки);

- диагностику состояния производственного инструмента с введением коррекции в управляющую программу и обеспечением автоматической замены инструмента;

- доставку и подачу вспомогательных материалов: смазочно-охлаждающей жидкости, ветоши и др.;

- удаление отходов из рабочей зоны ТС;

- комплектование, сборку и настройку приспособлений и инструмента;

- техническое обслуживание и ремонт технических средств и др.

В связи с этим важнейшей характеристикой ТС является ее структура, т. е. внутренняя организация, устанавливающая способы взаимосвязи и взаимодействия компонентов, организацию выполнения функций целого в пространстве и времени (функционирования системы), реализацию отношений координации и субординации в системе. Являясь выражением «связи и размежевания» компонентов, структура «интегрирует, связывает, преобразует их, придавая общность, целостность и устойчивость системе» [2]. «Структура подвижна, динамична, изменчива», следуя за изменением функций системы, ее компонентов и отношений с внешней средой. Для большой ТС характерны многомерность, определяющаяся большим числом связей между её элементами и подсистемами, и многообразие структуры, связанное с разнообразием структур подсистем, а также способов их объединения в систему.

Высшим смыслом существования ТС является ее целесообразность, т. е. практическая достижимость ее целей. Любая система создается во имя достижения определенных целей. Другими словами, цель является одним из важнейших системообразующих факторов. Цель достигается при наличии средств адекватного управления.

Свойство коммуникаций определяет связи и взаимодействие ТС с внешней средой, которая является необходимым условием существования системы. При характеристике внешней среды следует иметь в виду, что «каждая система всегда есть компонент другой, более высокого уровня системы, и сама, в свою очередь, образована из компонентов более низкого уровня... Система более высокого уровня ставит перед данной системой цели и задачи, выделяет ресурсы, устанавливает ограничения» [1]. Содержанием коммуникаций является обмен со средой: материей, энергией и информацией.

Источником движения и развития ТС является диалектическое единство внутренних противоречий между компонентами системы. Изучение внутренних противоречий позволяет прогнозировать развитие

компонентов системы, связей между ними и их функций. Источником формирования ТС, ее целей и функций являются внешние противоречия (противоречия между системой и средой).

Таким образом, обобщая изложенное, можно определить производство как техническую многоуровневую систему, функционирующую в соответствии с заданной глобальной целью и объединяющую множество взаимодействующих функциональных элементов.

Список литературы

1. Балдин К.В. Риск-менеджмент: учеб. пособие. М.: Эксмо, 2006. 368 с.
2. Бир Ст. Кибернетика и управление производством / пер. с англ. М.: Наука, 1965. 391 с.
3. Вентцель Е.С., Овчаров Л.А. Теория вероятностей и ее инженерные приложения. М. Высшая школа, 2007. 491 с.
4. Вентцель Е.С. Исследование операций. М.: Сов. радио, 1972. 551 с.
5. Волкова В.Н., Денисов А.А. Теория систем. М.: Высшая школа, 2006. 511 с.
6. Гурин Л.С., Дымарский Я.С., Меркулов А.Д. Задачи и методы оптимального распределения ресурсов. М.: Сов. радио, 1968. 463 с.
7. Дворцин М.Д., Юсим В.Н. Технодинамика: основы теории формирования и развития технологических систем. М.: Международный фонд истории наук «Дикси», 1993. 317 с.
8. Повзнер Л.Д. Теория систем управления: учеб. пособие для вузов. М.: Изд. МГГУ, 2002. 472 с.
9. Подиновский В.В., Ногин В.Д. Парето-оптимальные решения многокритериальных задач. М.: Наука, 1982. 256 с.
10. Шитов С.Б. Культурно-образовательные аспекты общественного развития России: социально-философский анализ // Теория и практика общественного развития [Электронный журнал]. 2012. № 11. С. 35–38.
11. Шитов С.Б. Креативный специалист как перспектива развития высшего технического образования в России: социально-философский взгляд // Культура. Духовность. Общество: сб. матер. IX Международ. науч.-практ. конф. / под общ. ред. С.С. Чернова. Новосибирск: Издательство ЦРНС, 2014. С. 211–215.
12. Шитов С.Б. Социально-философское осмысление современного образования // Проблемы и перспективы развития образования в России: сб. матер. XVIII Международ. науч.-практ. конф. / под общ. ред. С.С. Чернова. Новосибирск: ООО агентство «СИБ-ПРИНТ», 2013. С. 21–25.

TECHNICAL SYSTEMS IN THE LIGHT OF THE PHILOSOPHICAL-METHODOLOGICAL ANALYSIS

T.G. Grishina

MSTU «STANKIN», Moscow

From the philosophical point of view, the development of modern science includes a set of factors among which it is important to single out the role of production as a knowledge-based technical system – one of the main factors of scientific-technological progress.

Keywords: *philosophical basis, science, production, technical system.*

Об авторе:

ГРИШИНА Татьяна Геннадиевна – доктор технических наук, заведующая кафедрой автоматизированных систем обработки информации и управления ФГБОУ ВПО МГТУ «СТАНКИН», Москва. E-mail: grishena@mail.ru

Author information:

GRISHINA Tatyana Gennadievna – Doctor of Engineering, Chair of the Department ASOIU, MSTU «STANKIN», Moscow. E-mail: grishena@mail.ru