

Оглавление

Предисловие	4
Введение	13
Глава 1. У истоков поиска движущей силы.....	16
1.1. Механика простых механизмов.....	16
1.2. Простые механизмы	17
1.3. Исследования работы простых механизмов и первые законы механики	35
Глава 2. Поиск универсального двигателя	75
2.1. Философская осознанность появления машин	75
2.2. Вечный двигатель и вечное движение.....	81
2.3. Проекты вечных двигателей.....	86
2.3.1. Механические вечные двигатели.....	86
2.3.2. Гидравлические вечные двигатели	128
2.3.3. Магнитные вечные двигатели	182
2.3.4. Алхимия и вечный двигатель.....	199
2.3.5. Мнимые вечные двигатели.....	207
2.3.6. Тепловое расширение	221
2.3.7. Величайшие мошенничества с изобретением вечного двигателя.....	230
2.3.8. Более современные вечные двигатели	261
Глава 3. Создание вечного двигателя и закон сохранения энергии.....	301
3.1. О невозможности осуществления вечного двигателя.....	301
3.2. Закон сохранения количества движения Декарта.....	316
3.3. Закон сохранения энергии в формулировке Лейбница.....	319
3.4. Закон сохранения энергии Ломоносова.....	321
3.5. Постановление Парижской академии наук 1775 г.	326
Заключение	330
Список литературы	331

Предисловие

История создания двигателя внутреннего сгорания не является предметом широкого исследования и изучения, тем не менее эта история действительно интересна и поучительна. В который раз она доказывает, что новое появляется только тогда, когда в нём возникает общественная необходимость. И изобретение тепловых машин было обусловлено не только потребностями развивающегося промышленного производства, но и научным потенциалом общества в ходе его исторического развития.

Работа над этой книгой началась несколько необычно с вопросов любознательных студентов: можно ли отнести пушку к двигателю внутреннего сгорания, кто и когда занимался тепловыми двигателями, кто такие Брикс и Гриневецкий в расчёте рабочего процесса, почему не рассказывают о моторах Луцкого и Костовича, двигателе Тринклера и т. д.

Все эти и подобные вопросы студентов заставили авторов обратиться к изучению настоящей истории мотора.

В истории двигателестроения принято начало истории двигателя внутреннего сгорания относить к 1860 г., когда появился первый промышленный образец двигателя Лемуара, хотя первый тепловой, а именно паровой, двигатель придумал Джеймс Уатт.

Но ещё раньше, более 2 тыс. лет назад, Архимед придумал и построил паровую пушку, которая тоже была некоторым образом паровой машиной, хотя и однократного действия. Пушка называлась архитронито (переводится с греческого как «сверхгром» или «супергром»). Есть все основания считать архитронито тепловым двигателем — в нём есть цикл сжатия, который происходит одновременно с нагревом, а расширение пара — в процессе движения ядра в стволе. Но всё-таки настоящим паровым двигателем в полном смысле этого слова, непрерывно действующим и выделяющим энергию в виде вращения, был эолипил Герона Александрийского. Эол в древнегреческой мифологии — бог ветров. Отсюда и название машины.

Таким образом, можно считать, что двигателю внутреннего сгорания две тысячи лет!

Появлению работоспособного двигателя предшествовал большой период удачных и ошибочных решений. С прогрессивными решениями соседствовали решения тупиковые; одни предложения

сразу завоевывали умы изобретателей, а для понимания других требовались многие годы.

Изучая историю машин и механизмов в период от Уатта до Лепнуара всё время наталкиваешься на различные упоминания о вечном движении. Конструкция машин, производящих вечное движение, как правило, включала известные данные из механики, гидравлики и других наук, но все они были построены на основе простых механизмов — рычагов, воротов, колёс и т. д. Попытка построения так называемых механических «вечных двигателей» первого рода была одной из первых попыток создания универсальных двигателей.

Нельзя отрицать того, что исследования простых механизмов философами древнего мира, изучение механики и её развитие во времена Возрождения не повлияли на рождение двигателя.

Но прежде чем говорить об эволюции мотора, уточним, что мы вкладываем в понятие мотора.

Мотор, или двигатель внутреннего сгорания, — это устройство, с помощью которого можно получать энергию, необходимую для получения полезной работы.

Эволюцию мотора (двигателя внутреннего сгорания) можно представить следующим образом.

На самых ранних ступенях развития общества, вплоть до появления развитого ремесла, роль двигателя исполнял сначала человек с его простыми механизмами, а затем рядом с ним — животное. Но уже в период ремесленной системы производства началось внедрение примитивных двигателей, использующих силу воды или ветра.

Вплоть до второй половины XVIII в. люди использовали для нужд производства в основном водяные двигатели — водяное колесо, нашедшее применение со времен античности ещё до нашей эры. Оно вполне оправдывало своё назначение, пока работало лишь на мельничное производство, и потребность в энергии сочеталась с возможностями её получения. Водяное колесо создавало предпосылки для обслуживания всё более трудоёмких и разнообразных процессов и для увеличения размеров всего комплекса машин на заводах и шахтах XVI–XVIII вв.: молотов, воротов, дробилок, воздуходушных мехов, а также расточных и сверлильных станков при изготовлении пушек, лесопильных рам, токарных станков и т. д. При таком разнообразном использовании во-

дяного двигателя, универсального по техническому применению, обнаружился его главный недостаток — привязанность к естественным водным потокам. Ветряные двигатели — проще говоря, ветряные мельницы, использовались в основном для нужд сельского хозяйства.

Первые устройства, отдаленно напоминающие двигатель внутреннего сгорания и одновременно пушку, использовали порох. В XVII в. изобретатель Христиан Гюйгенс и его ученик Денни Папен использовали водяной насос, работающий на порохе и состоящий из цилиндра и поршня. По существу это была первая попытка создания примитивного двигателя внутреннего сгорания, что дало толчок к появлению к концу XVIII в. паровых машин и паровых двигателей, среди которых реально осуществленной стала паровая машина Уатта. Но это осталось только попыткой, так как заложенный принцип сгорания топлива внутри цилиндра был не понят.

Как всякое изобретение, паровая машина явилась плодом деятельности, творчества и опыта не одного человека, сделавшего последние выводы из накопленного его предшественниками опыта, но многих людей разных времен и национальностей. С изобретением машины Уатта, так называемой машины двойного действия, был найден первый мотор, который, потребляя уголь и воду, сам производит двигательную силу и действия которого находятся всецело под контролем человека. Двигатель — средство передвижения; он позволяет концентрировать производство в городах, вместо того чтобы рассеивать его в деревнях. Наконец, он универсален по своему техническому применению и сравнительно мало зависит от тех или иных локальных условий. Великий гений Уатта обнаруживается в том, что патент, взятый им в апреле 1774 г., давая описание паровой машины, изображает её не как изобретение для особых целей, но как универсальный двигатель крупной промышленности.

С точки зрения экономичности использования тепла паровые котлы имели огромное неудобство: их невозможно было нагревать так, чтобы полностью использовать теплоту печи. Возникла потребность заменить тяжёлую и громоздкую паровую машину на более лёгкий и компактный источник энергии, который можно применять в любом месте, включая города с плотной застройкой и мелкие промышленные предприятия. Создатели паровых машин

уже тогда понимали, что лучше топливо сжигать непосредственно в цилиндре двигателя, просто в то время не было удобного для этого процесса топлива.

Для достижения поставленной задачи изобретателям ничего не оставалось делать, как попытаться перенести печь в цилиндр, сжигать топливо в рабочем цилиндре, т. е. создать двигатель внутреннего сгорания. Но потребовался гений Карно для того, чтобы понять это явление.

Когда же идеи Карно соединились с принципом сохранения энергии, открытым ранее Лейбницем и Ломоносовым, появилась наука термодинамика и её первый закон, который гласит, что при всех изменениях, происходящих в изолированной системе, общая энергия системы остаётся постоянной.

Карно сделал важнейший шаг: от ньютоновского механицизма, который представлял мир как движение масс и оперировал двумя главными категориями, массой и силой, он перешёл в энергетическое понятие работы. Когда в рассмотрение мира им была включена энергия, т. е. движение тепла, двумя универсальными категориями стали энергия и работа — вместо ньютоновских массы и силы. Это было важное изменение. В картине мира появляется необратимость, исключая возможность создания какого-либо вечного двигателя.

Но появление энергетических представлений Карно о природе движущей силы породило использование их для создания энергетических «вечных двигателей» второго рода. И хотя они также попадают под запрет на их разработку, тем не менее их проекты до сих пор волнуют умы изобретателей.

В 1780-х гг. изобретатель Алессандро Вольта сделал игрушечный пистолет, в стволе которого при помощи электрической искры взрывалась смесь воздуха с водородом. В результате взрыва из ствола выталкивалась пробка. На первый взгляд это не имеет отношения к двигателю внутреннего сгорания, но именно это подтолкнуло изобретателей на возможность применения в двигателе внутреннего сгорания газа, как рабочего тела, и возможность воспламенения газа при помощи электрической искры.

Впоследствии изобретатели, беря за основу опыты Вольта, пытались сделать двигатели внутреннего сгорания, работающие на смеси водорода с воздухом.

Эти работы закончились в 1860 г. изобретением Лемуара первого коммерческого двигателя внутреннего сгорания, история совершенствования которого и принимается за начало истории развития двигателей внутреннего сгорания.

Предлагаемое издание является попыткой авторов изложить историю мотора от зарождения идеи создания универсального двигателя до некоторых, как нам казалось, интересных моментов в истории и теории двигателей внутреннего сгорания. Предлагаемая история мотора содержит ряд книг, охватывающих историю мотора от древних времен до наших дней. Мы не претендуем на абсолютность нашего мнения и замысла.

Традиционное представление об истории мотора, начинающееся с 1860 г. изобретением первого двигателя Лемуаром, несколько непохоже на изложенное авторами. Нашей целью было создать у читателей представление о моторе таким, каким он зародился с древних времен развития человечества, и его появление было не простой забавой изобретателя, а технической необходимостью и потребностью развивающегося общества.

История мотора рассматривается в хронологической последовательности развития общества и механики. Каждый из этапов развития был связан непосредственно с потребностями человека и потребностями промышленного производства для создания необходимых машин и оборудования. Поэтому считаем необходимым охарактеризовать и сами периоды развития общества и механики.



В XVII в. профессор Галльского университета Христофор Целлариус (Келлер) ввёл термин «средние века», разделив всемирную историю на античность, средневековье и новое время.

Кристоф Мартин Келлер (*нем.* Christoph Martin Keller; латинизированное Христофор Целлариус; *лат.* Christophorus Cellarius; 1638–1707) — профессор риторики и истории Фридрих-университета в Галле (1693) в Германии, разделивший всемирную историю на древнее, среднее и новое времена. Внёс вклад в развитие истории, географии, археологии и латин-

ской филологии. В своём трёхтомнике «Historia Universalis» (1702) ввёл в научный оборот периодизацию истории. Эта периодизация стала общепризнанной.

Целлариус считал, что средневековье длилось с 395 г. (окончательное разделение Римской империи на Восточную и Западную) и вплоть до 1453 г. (падение Константинополя).

На смену эпохи культуры Средних веков пришла культура Возрождения, предшествующая культуре нового времени.

Развитие механики в процессе создания двигателя внутреннего сгорания целесообразно разделить на несколько этапов в соответствии с разделением всемирной истории:

— механика Античности IV–III вв. до н. э.;

— механика поздней Античности III в. до н. э. — IV в. н. э.;

— механика Средневековья IV–XV вв. н. э.;

— механика Возрождения (Ренессанса) — начало XIV в. — XVI в. н. э.;

— механика Нового времени конца XVI — начала XVII в.

В период Античности, к концу IV в. н. э., наука в основном складывалась из изучения действия простых механизмов. Это проявилось в трудах Аристотеля, Евклида, Архимеда, Витрувия, Герона Александрийского, Паппа Александрийского.

В период Средневековья с IV по XV вв. развитие механики, как и других естественных наук, приостановилось вследствие причин исторического развития — слишком сильной оставалась духовная диктатура церкви. Учёные этого периода продолжали придерживаться ложного представления Аристотеля о механическом движении, считая безусловно правильными все положения, содержащиеся в сочинениях этого учёного. Многие исследования этого периода были посвящены отысканию вечного двигателя, работающего без получения энергии извне, и поэтому мало способствовали развитию механики.

Начиная со Средних веков значение машин в обществе возрастает. Они перестают быть просто забавными игрушками или служащими ритуальным целям механизмами, призванными удивлять публику или продемонстрировать силу божества (как механизм для открывания дверей храма у Герона Александрийского), а начинают использоваться для практических нужд. Освобождение человека от тяжёлого ручного труда становится благим делом. Французский историк Ж. Ле Гофф приводит следующее описание в XIII в. мона-

хом из Клерво работы механизма, движимого с помощью энергии реки, которое звучит как гимн во славу машин: «О, мой Бог! Какое утешение даруешь Ты своим бедным слугам, дабы их не угнетала великая печаль! Как облегчаешь Ты муки детей своих, пребывающих в раскаянии, и как избавляешь от лишнего труда! Сколько бы лошадей надрывалось, сколько бы людей утомляли свои руки в работах, которые делает за нас без всякого труда с нашей стороны эта столь милостивая река, которой мы обязаны и нашей одеждой, и нашим пропитанием» (Ле Гофф Ж. Цивилизация средневекового Запада. Сретенск, 2000. С. 207–208).

Естественные науки, а вместе с ними и механика, начали снова развиваться в эпоху Возрождения с XV в. с момента краха духовной диктатуры церкви, когда создались условия для развития науки и техники. Отличительная черта эпохи Возрождения — светский характер культуры и её интерес, в первую очередь, к человеку и его деятельности. Появляется интерес к античной культуре, происходит как бы её «возрождение» — так и появился термин.

В эпоху Возрождения происходит, как отмечает Энгельс, «современное изучение природы, как и вся новая история, начиная со второй половины XV столетия. Рамки старого мира (*orbis terrarum*) были разбиты, были заложены основы для перехода ремесла в мануфактуру, которая, в свою очередь, послужила исходным пунктом для современной крупной промышленности. Духовная диктатура церкви была сломлена» (Ф. Энгельс. Диалектика природы. Госполитиздат, 1946. С. 5).

«Это был величайший прогрессивный переворот из всех пережитых до того времени человечеством, эпоха, которая нуждалась в титанах и которая породила титанов по силе мысли, страсти и характеру, по многосторонности и учёности. Они были более или менее овеваны характерным для того времени духом смелых искателей приключений. Тогда не было почти ни одного крупного человека, который не совершал бы далеких путешествий, не говорил бы на четырёх или пяти языках, не блистал бы в нескольких областях творчества» (Ф. Энгельс. Диалектика природы. Госполитиздат, 1946. С. 6).

В эпоху Возрождения к учёному, инженеру, художнику стали относиться как к творцу, подражающему творчеству Божественно-

го Создателя самого бытия, природы и равному в искусстве самому Богу.

В начале этого периода особенно большой прогресс в развитии механики был достигнут благодаря работам знаменитого итальянского учёного Леонардо да Винчи (1452–1519). В его трудах нашли отражение первые следы изучения вопросов динамики, ему уже было известно возрастание скорости падающих тел. Он занимался исследованиями в области теории механизмов, изучал трение в машинах, исследовал движение воды в трубах и движение тел по наклонной плоскости. Им был построен эллиптический токарный станок, который до сих пор носит его имя. Ему принадлежит идея создания вертолета с двумя винтовыми поверхностями, вращающимися вокруг вертикальной оси, и летательного аппарата с машущими крыльями. Леонардо да Винчи первый познал важность нового понятия механики — момента силы относительно точки.

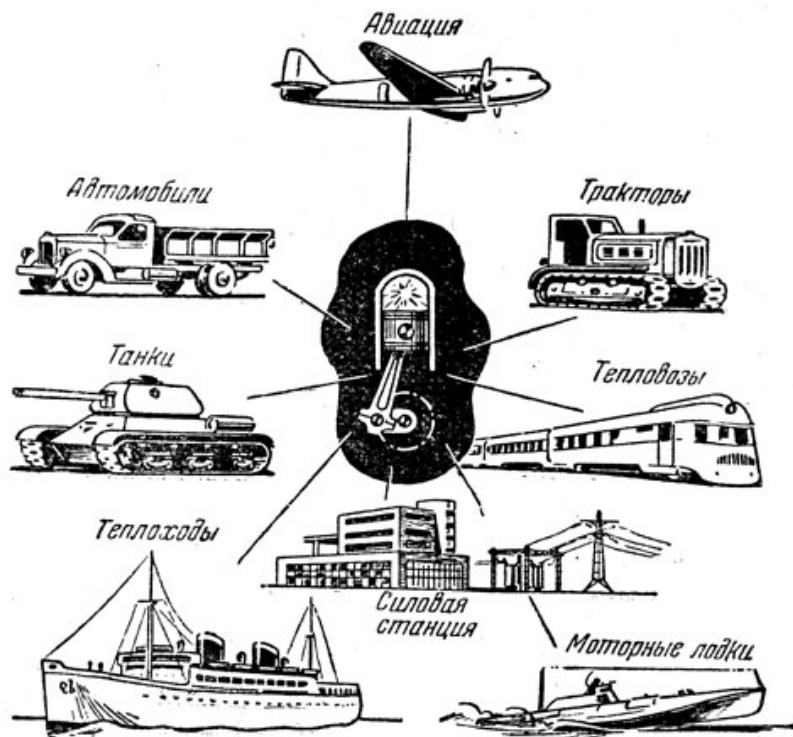
В период развития механики Нового времени в конце XVI — начале XVII в. начинают формироваться первые каталоги существовавших в то время машин. О важности такой описательно-систематизирующей работы свидетельствует тот факт, что для многих изобретателей такой каталог стал отправной точкой в их инженерной работе. Само наличие такого рода всеобъемлющей энциклопедии показывает огромный интерес, который вызывали тогда машины и механизмы. В 1794 г. была организована Консерватория искусств и ремесел, в технический музей которой были переданы машины, хранившиеся во Французской академии наук и других коллекциях. По уставу в консерватории должны были храниться модели, чертежи и описания всех машин, применяемых во Франции, образцы изделий промышленно-сти и т. д.

Разработка разнообразных машин (подъёмных, паровых, прядильных, ткацких, мельниц, станков, часов и т. п.) к концу XVIII в. становится самой развитой областью инженерной деятельности. Реально существующие и проектируемые, они явились предметом описания и предварительного исследования, которое основывалось первоначально на теории простых машин, предназначенных для передачи действия сил (подъём и перемещение тяжестей — рычаг, ворот, наклонная плоскость).

Намечается «математизация природы», характерная для современного математического естествознания со времен Галилея и Декарта в отличие от качественной физики — «философии природы» — Аристотеля. Начинают рождаться законы механики и природы, первый из них — закон сохранения количества движения с первыми признаками Декарта.

Стоит упомянуть Луллия, который пытался комбинаторикой, одной из составляющей математических наук, обосновать необходимость действия законов природы при их зависимом взаимном расположении.

Механика нового времени дала мощный толчок развитию математизации природы, появлению законов, описывающих природные явления, принципов построения машин и механизмов.



Области применения двигателей внутреннего сгорания

Введение

Данная книга «История создания двигателя внутреннего сгорания. Вечный двигатель» посвящена исследованиям простых механизмов, которые стали необходимым звеном в создании первых двигателей — так называемых «вечных двигателей». Этот период можно назвать периодом поиска движущей силы.

На самых ранних ступенях хозяйства вплоть до появления развитого ремесла роль двигателя исполнял сначала человек, а затем рядом с ним — животное. В период ремесленной системы производства началось внедрение примитивных двигателей, использующих силу воды или ветра, для обслуживания отдельных производств в хозяйстве. Вплоть до второй половины XVIII в. люди использовали для нужд производства в основном водяные двигатели — водяное колесо, нашедшее применение со времен античности ещё до нашей эры. Оно вполне оправдывало своё назначение, пока работало лишь на мельничные поставы, и потребность в энергии сочеталась с возможностями её получения. Водяное колесо создавало предпосылки для обслуживания трудоемких разнообразных процессов и для увеличения размеров всего комплекса машин на заводах и шахтах XVI–XVIII вв.: молотов, воротов, «бревнотасок», дробилок, воздуходувных мехов, а также расточных и сверлильных станков (при изготовлении пушек), лесопильных рам, токарных станков с ручным суппортом и т. п. При таком разнообразном использовании водяного двигателя, универсального по техническому применению, обнаружился его главный недостаток — привязанность к естественным водным потокам.

Так как передавать механическое движение от водяного колеса на большие расстояния невозможно, все фабрики приходилось строить на берегах рек, что не всегда было удобно. Кроме того, для эффективной работы такого двигателя часто требовались дорогостоящие подготовительные работы (устройство прудов, строительство плотин). Были у водяных колёс и другие недостатки: они имели малую мощность, работа их зависела от времени года и с трудом поддавалась регулировке.

Водяное колесо, будучи господствующим типом двигателя в эпоху мануфактуры, являлось и основным условием для размеще-

ния промышленных центров. Местонахождение производства зависело от существования потока воды, который нужен был для приведения в движение водяного колеса. На следующих ступенях развития производства понадобилось усовершенствование этих водяных двигателей. Но уже в конце эпохи мануфактуры сказалось несоответствие этого рода двигателя общему процессу развития производительных сил: водяное колесо сковывало их развитие и по пространственному размещению и по линии их концентрации. Из революционного фактора, каким оно было в начале своего применения, водяное колесо превращалось в реакционную силу, тормозившую переключение производительных сил на более высокую техническую основу.

Затруднения, прежде всего, начались в металлургии и горном деле. Металлургические заводы и шахты возникали в местах залегания руды и угля, зависимость от водной энергии стесняла развивающиеся отрасли промышленности. Для выплавки металла, например, уже было недостаточно ручного воздуходувного меха, для снабжения воздухом кузнечных горнов и передельных печей и домен понадобилась громоздкая машина, требующая для привода мощного двигателя. Потребность в таком двигателе остро ощущалась и при устройстве водоснабжения быстро растущих городов, и при откачке воды из шахт. В Англии, например, в 1700 г. глубина горизонта разрабатываемых угольных пластов достигала 120 м, а к 1750 г. она снизилась ещё на 60 м. Чем глубже опускались шахты, тем настоятельнее возникала нужда в средствах удаления грунтовых вод. В 1702 г. владелец одной английской шахты для приведения в действие насосов держал до 500 лошадей.

Возникла потребность в создании универсального двигателя, который можно эксплуатировать в любых удобных человеку местах.

Нельзя отрицать того, что исследования простых механизмов философами древнего мира, изучение механики и её развитие во времена Возрождения не повлияли на создание двигателя. На этом этапе особенно быстро стало развиваться построение так называемых механических «вечных двигателей» первого рода. Это было одной из первых попыток создания двигателей. Их пытались строить на основе простых механизмов — рычагов, воротов, блоков

и т. д. Эта попытка оказалась столь неудачной, что вопрос создания «вечного двигателя» в XVIII в. оказался под запретом многих научных обществ.

В период Античности к концу IV в. н. э. наука механика в основном складывалась из изучения действия простых механизмов.

Глава 1

У истоков поиска движущей силы

1.1. Механика простых механизмов

Наука механика зародилась в Древней Греции около V в. до н. э. Эта строгая и точная наука получила своё начало в театре. Греческое слово «мэханэ» первоначально обозначало подъёмную машину, которая в театрах поднимала и опускала актеров, изображавших богов.

Есть все основания полагать, что механика, наряду с астрономией и геометрией, принадлежит к числу отраслей знания, которые вошли в научный обиход очень рано. При современном состоянии истории науки трудно установить, где лежат корни механических знаний, где и когда заложены первые камни фундамента того научного здания, которое приобретает уже довольно внушительные формы в Греции IV–III вв. до н. э. (механика Античности). Никаких законченных произведений или даже отрывков по механике до IV–III вв. мы не имеем, но уровень немногих сочинений, дошедших до нас от этого времени, говорит о том, что они не являются первыми, ни одними из первых в своей области.

Большая часть основных понятий, терминов, определений принимается как разумеющиеся, установленные в научном обиходе; метод изложения говорит о наличии некоторой научной традиции. Известно, что уже египетская техника знала ряд примитивных механических приспособлений. Не подлежит сомнению то, что, например, египетский шадуф — рычажный подъёмник («журавль») играл немаловажную роль при выполнении большинства строительных и ирригационных работ, а именно эти две отрасли были, по-видимому, наиболее характерными и распространенными в технике Древнего Востока вообще и Египта в частности. Известно, что весы применялись в Египте повсеместно. А раз научная мысль уже пробудилась и начала работать в направлении подведения под единые теоретические принципы явлений и процессов, которые вырабатывались в практической, производственной деятельности (о том, что это имело место в Египте, мы знаем хотя бы из сохранившихся до нас осколков египетской математики), то совершенно естественно было задуматься и над принципиальными основами возможностей, которые дают применяемые механизмы, в первую оче-

Конец ознакомительного фрагмента.

Приобрести книгу можно

в интернет-магазине

«Электронный универс»

e-Univers.ru