

А К А Д Е М И Я Н А У К С С С Р



СЕРИЯ «НАУЧНО-БИОГРАФИЧЕСКАЯ ЛИТЕРАТУРА»

основана в 1961 г.

РЕДКОЛЛЕГИЯ СЕРИИ
«НАУЧНО-БИОГРАФИЧЕСКАЯ ЛИТЕРАТУРА»
И ИСТОРИКО-МЕТОДОЛОГИЧЕСКАЯ КОМИССИЯ
ИНСТИТУТА ИСТОРИИ ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ И ТЕХНИКИ АН СССР
ПО РАЗРАБОТКЕ НАУЧНЫХ БИОГРАФИЙ ДЕЯТЕЛЕЙ
ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ И ТЕХНИКИ:

Л. Я. Бляхер, *А. Т. Григорьян, В. И. Кузнецов, А. И. Купцов,*

Б. В. Левшин, С. Р. Микулинский, Д. В. Ознобишин,

З. К. Соколовская (ученый секретарь),

В. Н. Сокольский,

Ю. И. Соловьев, А. С. Федоров (зам. председателя),

И. А. Федосеев (зам. председателя),

Н. А. Физуровский (зам. председателя),

А. П. Юшкевич, А. Л. Яншин (председатель),

М. Г. Ярошевский

Ю. Л. Полунов

**Корнелис
ДРЕББЕЛЬ**

1572—1633

**Ответственный редактор
доктор технических наук
В. П. КАРЦЕВ**



МОСКВА

«НАУКА»

1988

ББК 20 г

П 49

УДК 54(091)0.062+90(091) (0.062)

Рецензенты:

кандидат химических наук А. В. АХУТИН,
доктор технических наук В. А. ГУРИКОВ

Полунов Ю. Л.

П49 Корнелис Дреббель. 1572—1633.— М.: Наука, 1988.— с., ил.— (Серия «Научно-биографическая литература»).

ISBN 5—02—006610—9

Книга посвящена жизни и деятельности выдающегося нидерландского инженера и химика Корнелиса Дреббеля. Его талант и изобретения высоко ценили многие знаменитые ученые XVII в., однако большинство современников Дреббеля называли его «магом», «волшебником», «хвастуном», «обманщиком», «ветродуем», «шарлатаном». Дреббель первым построил и успешно испытал аппарат для подводного плавания; первым создал печь с системой автоматического регулирования температуры; предложил метод окраски тканей в алый цвет, который успешно использовался вплоть до второй половины XIX в.; он является одним из возможных изобретателей термометра, сложного микроскопа и способа получения кислорода путем теплового разложения селитры. Дреббель сочетал в себе богатое воображение, присущее эпохе барокко, с замечательным здравым смыслом и независимостью суждений. Благодаря интуиции эмпирика, он смог в ряде случаев намного опередить академическую науку своего времени.

Для широкого круга читателей.

П 140200000—161
054(02)—88—36—88 НП

ББК 20 г

ISBN 5—02—006610—9 © Издательство «Наука», 1988

Предисловие

История науки и техники знает немало случаев, когда посмертная слава или даже просто известность по каким-то необъяснимым причинам обходили выдающихся ученых, инженеров, изобретателей. Их высоко ценили и искренне уважали современники, их открытия и труды сохранялись в памяти двух-трех последующих поколений, а затем на целые столетия о них несправедливо забывали или полузабывали и вспоминали только «по случаю», искажая при этом факты их биографии и необъективно оценивая значение их творчества. К таким ученым относится, например, гениальный механик, оптик, архитектор, «отец современного приборостроения» Роберт Гук (1635—1703), которого, по словам его биографа, «прекрасно знали во второй половине XVII в. ... основательно забыли в XVIII в. ... начали вспоминать в XIX в. и лишь в середине XX в. он вновь появился на сцене истории мировой науки во всем своем величии» [37, с. 5].

Судьбу Р. Гука разделил один из его предшественников по «цеху приборостроителей» — выдающийся голландский инженер Корнелис Дреббель (1572—1633). Он пользовался широкой известностью в XVII в., но позднее о его замечательных изобретениях упоминали все реже и как-то мимоходом, несколькими строчками или подстрочными комментариями. А ведь любое из достижений Дреббеля — заметное событие в истории науки и техники! Он является одним из возможных изобретателей термометра, сложного микроскопа и способа получения кислорода путем теплового разложения селитры; он первым построил и успешно испытал аппарат для подводного плавания; первым создал печь с системой автоматического регулирования температуры; предложил метод окраски тканей в алый цвет, который успешно использовался вплоть до второй половины XIX в. Однако лишь в начале нашего столетия жизнью и деятельностью Корнелиса Дреббеля всерьез заинтересовались историки науки. Ряд интересных статей о нем опубликовал в

журнале «Старая Голландия» (Oud Holland) инженер и писатель Генри Адриан Набер (1867—1944), объединивший их впоследствии в книгу [21]. Первую научную биографию своего выдающегося соотечественника издал в 1919 г. известный голландский химик и физикохимик, профессор Гронингенского университета Франц Мориц Джагер (1877—1945) [20]. Затем появились книги Геррита Тъери [22] и Лоуренса Эжена Гарриса [19]. Основные факты биографии Дреббеля эти авторы почерпнули из сведений, которые сообщили: Корнелис ван дер Вуде, летописец Алкмара — родного города Дреббеля [35], Константин Гюйгенс — выдающийся голландский поэт и дипломат [56], [64], [65] и французский ученый Никола Клод Фабри де Пейреск, записавший рассказ о Дреббеле со слов братьев Кюффлеров, женившихся на его дочерях (рукопись де Пейреска [47] опубликована в [20]).

Настоящая работа является попыткой создания первой научной биографии Корнелиса Дреббеля на русском языке и имеет своей целью познакомить читателей с жизнью выдающегося голландского инженера.

Глава I

Жизнь Корнелиса Дреббеля

В XVI в. в состав Нидерландов входили территории нынешней Бельгии, Люксембурга, некоторых северо-французских земель и современных Нидерландов. Страна являлась частью Испанской державы, и ею управлял наместник короля. В то же время там действовал и такой орган аристократии и городского патрициата, как Генеральные штаты, утверждавшие законы и вводившие налоговое обложение. Испанский абсолютизм, используя в своих интересах экономику Нидерландов, тормозил процессы разложения феодального общества и становления раннекапиталистических отношений, процессы формирования новых классов — буржуазии и пролетариата. В 60-е годы протест против испанского гнета и католицизма сливается в Нидерландах с ростом национального самосознания. Новые религиозные учения — анабаптизм и кальвинизм — становятся идеологической основой Нидерландской буржуазной революции. В городах и селах таких провинций страны, как Голландия, Фландрия, Брабант, народ собирался на проповеди проводников нового учения, которые нередко превращались в вооруженные столкновения с испанскими властями и католической церковью.

Героическая борьба нидерландского народа с могущественной Испанской державой привела к созданию самостоятельного государства: в 1581 г. Генеральные штаты провозгласили низложение испанского короля как суверена страны, а спустя 30 лет Соединенные провинции Нидерландов были фактически признаны Испанией, подписавшей с ними перемирие [25, 26, 27]. Так была создана первая в Европе буржуазная республика и возникли предпосылки для создания новой социально-экономической системы — капитализма. Капиталистические производственные отношения стимулировали более высокую, чем при феодализме, производительность труда, что вскоре привело Нидерланды к невиданному экономическому прогрессу [24]. Развитие

национального самосознания, рождение новой буржуазной нации и освобождение от гнета ортодоксального католицизма явились причиной бурного расцвета нидерландской культуры, науки, искусства [44].

На этот трудный и славный период в истории Нидерландов приходится молодые годы Корнелиса Дреббеля. Он родился на севере страны в городе Алкмаре. Точная дата его рождения не установлена, но обычно считают, что это событие произошло в 1572 г. (при этом полагаются на свидетельство де Пейреска, утверждавшего, что в 1627 г. Дреббелю было 55 лет [20, р. 10]). Дед будущего инженера Ян (ум. 1546 г.) и его родители Якоб (ум. 13 марта 1591 г.) и Трина (ум. 25 ноября 1582 г.) носили фамилию Дреммель. Ван дер Вуде пишет, что Корнелис «происходил из уважаемой и благородной семьи, члены которой занимали место правителя» (вероятно, бургомистра Алкмара.— *Ю. П.*) [35, р. 99] и, согласно де Пейреску, владели некоторым земельным наделом. Мы ничего не знаем о роде занятий Яна и Якоба Дреммелей, но известно, что среди родственников К. Дреббеля были пивовары, торговцы шерстью, портные [22, р. 19—21].

По-видимому, Корнелис получил лишь начальное и весьма скромное образование, так как впоследствии писал, что латынью овладел уже в зрелом возрасте. Юношей он становится учеником, а затем помощником известного нидерландского художника и гравера Гендрика Голтциуса (1558—1617) [63] и поселяется в его доме в Харлеме, расположенном по соседству с Алкмаром. Это произошло либо до 1590 г., либо после 1592 г., так как известно, что между этими датами Голтциус находился на излечении в Италии [20, р. 12]. Патрон Дреббеля был человеком разносторонних интересов. Он, в частности, увлекался алхимией и однажды, проводя эксперимент, едва не лишился зрения, когда взорвалась реторта, в которой шла какая-то химическая реакция. Дреббель, вероятно, помогал Голтциусу и при этом в какой-то мере овладел навыками химика-экспериментатора.

В 1595 г. Корнелис женился на младшей сестре художника Софье, которая была на несколько лет старше Дреббеля. Их семейную жизнь нельзя назвать счастливой, поскольку — если верить де Пейреску — Софья была женщиной «чрезвычайно похотливой, трапившей все деньги, которые зарабатывал ее муж, на

содержание любовников; этот образ жизни она вела в течение всех 25 или 30 лет их супружества» [20, р. 13]. В защиту Софьи следует сказать, что это суровое обвинение было написано де Пейреском со слов братьев Кюффлеров, и можно предположить, что в XVII в. к тещам относились так же предвзято, как и в XX в. Ведь если брак Дреббеля продолжался 25 или 30 лет, то, по-видимому, характер Софьи и ее нравственность были не столь дурными, как это представлялось ее зятям. Если же подобные обвинения справедливы, то стоит удивляться истинно философскому отношению Дреббеля к тяготам семейной жизни, длившейся более четверти века.

Сразу же после женитьбы молодые переехали в Алкмар и поселились, как сообщает ван дер Вуде, на «углу улицы Конинвег, в доме, на котором был вывешен рог». В Алкмаре жили и другие члены семей Дреббелей и Голтциусов — брат Корнелиса Якоб (ум. 1601 г.) и сестра Софьи Катарина; позже в город приехал пивовар и художник по стеклу Якоб Голтциус (1574—1631) — брат Гендрика и Софьи. В 1596 г. у Софьи и Корнелиса родился первенец, который вскоре умер. Позже (1602 г.) умерло еще двое их детей-близнецов; до зрелых лет дожили сыновья Ян и Якоб и дочери Анна и Катарина.

Поселившись в Алкмаре, Корнелис Дреббель сначала зарабатывал на жизнь как гравер. До нашего времени сохранились карта города, выгравированная им на медной пластине, и несколько гравюр, сделанных по рисункам Г. Голтциуса (серия «Семь свободных искусств») и К. ван дер Мандера¹ («Юноша», «Суд Соломона», «Эстер и Агасфер»).

Дреббели и Голтциусы принадлежали к анабаптистской общине Алкмара [20, р. 10]. Анабаптисты — представители крестьянско-плебейского крыла Реформации — были глубоко верующими людьми, но их религиозные представления и их религиозная практика отличались большой свободой. Анабаптисты отвергали всякое духовенство, и их богослужение, максимально упрощенное и состоявшее из молитв и поучений, мог вести каждый, ощутивший в себе присутствие «святого духа». Согласно убеждениям анабаптистов, все рели-

¹ Карел Мандер (1548—1606) — нидерландский живописец и график, автор знаменитой «Книги о художниках».

гиозные обряды имели силу благодаря личной вере того, кто совершал обряд, и того, над кем совершали обряд. Поэтому анабаптисты считали крещение в младенчестве недействительным и повторно крестились в зрелом возрасте (анабаптисты — от древнегреческого ἀναβαπτίζω — вновь погружаю). Они отрицали учение о предопределенности и фатальной греховности людей и утверждали, что человек свободен изменить свою моральную природу. Анабаптисты призывали к самосовершенствованию, к отказу от слепого подчинения духовным и светским властям, осуждали любое проявление жестокости, проповедовали «непротивление злу насилием» и т. д. Учение о равенстве людей перед богом они применяли к общественной жизни и выводили из этого требование равенства социального. Это делало анабаптистов предметом ненависти как со стороны католиков, так и со стороны представителей других протестантских течений — лютеран, кальвинистов, англикан. Анабаптистов безжалостно преследовали, изгоняли, гноили в тюрьмах, зверски пытали и убивали...

«Он живет согласно законам Природы и ни во что не верит», — писал о Дреббеле де Пейреск. «Он не считает себя оскорбленным действием или словом другого во всем, что каким-либо образом связано с его именем. Если кто-нибудь бранит его, он остается совершенно невозмутимым и не произносит в ответ ни слова, исключая те случаи, когда его собеседник оказывается прав или когда он — достойный человек. Он не носит с собой оружие — ни в сельской местности, ни в городе — и не станет защищаться, если на него нападут, хотя он силен и крепок телосложением» [20, р. 128].

Нарисовав портрет типичного анабаптиста, де Пейреск, однако, напрасно упрекает его в неверии. Все написанное Дреббелем свидетельствует о том, что он был глубоко верующим христианином. Обвиняя Корнелиса, ортодоксальный католик де Пейреск, по-видимому, имел в виду его принадлежность к протестантизму.

В сочинениях Дреббеля можно найти немало рассуждений в духе анабаптистской идеологии. Так, в предисловии к «Краткому трактату о природе элементов» он писал: «Что мы сделаем в благодарность? Предложим ли миру и фамилам, совершив ли над со-

бой обрезание или сбреем наши бороды и волосы? Займем ли более высокое кресло и будем ли носить белые или черные одежды? Или же те из нас, которые не знают Бога, уничтожат шпагами корни невежества? Или же будем громко восхвалять Бога? Или же напишем большие книги и прославим свое имя? О, Братья! Не суета ли все это?» (цит. по: [22, р. 19]). В «Посвящении» английскому королю Иакову I, предвещающим первую книгу Дреббеля, он гневно осуждает «королей, которые позволяют слепому желанию вводить себя в заблуждение и пытаются кровавой войной увеличить свои королевства, забывая о том, что это невозможно сделать без величайших потерь и печальной гибели их верных подданных, вынужденных рисковать жизнью, состоянием, кровью...» [22, р. 19].

Мы уделяем внимание религиозной принадлежности Дреббеля главным образом потому, что в XV—XVII вв. она в значительной степени определяла характер деятельности людей. Анабаптизм, одно из наиболее демократичных, «раскованных» течений протестантизма, допускал относительную свободу научных дискуссий и считал «богоугодным» делом не догматические толкования религиозных текстов, а занятия «свободными искусствами». Неудивительно поэтому, что именно из среды анабаптистов вышли многие выдающиеся нидерландские ученые, инженеры, картографы. Некоторые из них родились и жили в Алкмаре. Знакомство и дружба с ними несомненно сыграли немалую роль в решении Корнелиса Дреббеля сменить профессию и обратиться к инженерной деятельности.

По словам ван дер Вуде, «в молодые свои годы, живя в Алкмаре, Дреббель находился в задушевных, братских отношениях с Герритом Питерсоном Шагеном, обладавшим острым умом. Когда Дреббель отправился в Англию (еще до своего путешествия в Германию), он пожелал взять упомянутого Шагена с собой, как своего ровесника и человека, занимавшего то же положение [в обществе]; но, поскольку Шагеном не был расположен к путешествиям, Дреббель предпринял эту поездку один» [35, р. 102].

По свидетельству того же автора, Геррит Шагеном (1573—1616) был разносторонне талантливым человеком, «инженером», прекрасно знавшим языки. К сожалению, его сочинения погибли в огне пожара и до нас не дошли. Сохранилось лишь письмо, написанное в де-

кабре 1607 г., в котором Шаген с восхищением отзывался о изобретательности Дреббеля.

Письмо было адресовано Адриану Антонисзону (ок. 1543—1620) — картографу, военному инженеру и страстному любителю математики, который между 1582 и 1601 гг. несколько раз избирался бургомистром Алкмара. Он активно участвовал в героической борьбе нидерландского народа против испанских поработителей, руководя строительством фортификационных сооружений. Антонисзон составлял планы городов своей родины (по его плану выгравировал карту Алкмара Дреббель), писал астрономические трактаты и руководства по устройству солнечных часов. Но в истории науки он известен главным образом тем, что в 1585 г. определил шесть точных десятичных знаков числа π , выраженных отношением $355/113$, т. е. установил значение $\pi = 3,1415929\dots$

У Антонисзона были дочь и шестеро сыновей, из которых известность получили Адриан-младший (1571—1635) и Якоб (?—1628), взявшие себе псевдоним Метиус. Некоторые историки считают, что он произведен от названия города, откуда, может быть, вышла семья алкмарского бургомистра (Метц), другие ищут происхождение псевдонима в латинском *metiri* (измерять) [80].

Адриан Метиус окончил латинскую школу в Алкмаре и в 1589 г. поступил в незадолго до этого образованный университет во Франекере. С 1594 г. он продолжил образование в Лейденском университете, где среди его учителей были известные математики Лудольф ван Кёлен (1540—1610) и Виллеброд Снелль (1580—1626). Впоследствии А. Метиус работал под руководством выдающегося астронома Тихо Браге (1546—1601) в его обсерватории на о. Гвен, читал лекции в университетах Иены и Ростока, помогал отцу в сооружении фортификационных сооружений. В 1598 г. он был назначен профессором Франекерского университета и занимал эту должность до самой смерти. Адриан-младший читал лекции по математике, землеустройству, фортификации, навигации и астрономии, а также медицине, почетным доктором которой он стал в 1625 г. Эти лекции пользовались огромной популярностью и привлекали во Франекер студентов из многих стран Европы (среди учеников А. Метюса следует в первую очередь упомянуть великого французского математика,

физика и философа Рене Декарта (1596—1650)). Метиус написал свыше полутора десятка книг, тематика которых соответствовала кругу преподаваемых им предметов. В одной из них — «Практика геометрии» («*Geometria practica*», 1625) — он опубликовал полученный его отцом результат вычисления числа π . Адриан Метиус отрицал астрологию, но был страстным и убежденным сторонником алхимии. Некоторые факты биографии Дреббеля свидетельствуют о его дружбе с этим выдающимся нидерландским ученым.

Брат Адриана Якоб был, как и он, анабаптистом. Человек очень замкнутый и застенчивый, он избрал своей профессией ремесло, не требующее активного общения с людьми, — стал шлифовщиком линз и изготовителем зеркал. Якоб Метиус считается одним из изобретателей зрительной трубы (см. гл. III).

Ученик Адриана Метиуса в астрономии алкмарец Фредерик де Гоутман (ок. 1540—1627) был на тридцать лет старше своего учителя. Де Гоутман и его брат Корнелис находились в составе нидерландской экспедиции, которая в 1546 г. посетила Юго-Восточную Азию. Вернувшись на родину, Ф. де Гоутман опубликовал результаты своих астрономических наблюдений, которые он вел во время путешествия, вместе с составленным им малайско-голландским словарем. Де Гоутман находился в дружеских отношениях с семьей Дреббелей.

Другим прославленным современником Дреббеля (и также анабаптистом) был Ян Адрианзон Легватер (1575—1650), уроженец деревни де Рип, расположенной неподалеку от Алкмара. Благодаря таланту и усилиям Легватера был осуществлен замечательный проект осушения Нидерландов. Он был известен также как отличный архитектор, часовых дел мастер и строитель мельниц, а в 1605 г. получил патент на аппарат для погружения в воду [75]. Одним из соавторов Легватера был Питер Питерсзон (1574—1651) — впоследствии видный деятель анабаптистской общины Алкмара.

В Алкмаре Дреббель мог встречаться с Виллемом Блау (1571—1638), который, как и А. Метиус, работал под началом Т. Браге в Ураниеборге. В феврале 1598 г. он был послан своим патроном в Алкмар, для того чтобы определить долготу города путем наблюдений за лунным затмением. Спустя несколько месяцев Блау

переехал в Амстердам, где организовал знаменитую впоследствии книгоиздательскую фирму и мастерскую по изготовлению глобусов, астрономических и навигационных приборов [67].

Началом изобретательской деятельности Дреббеля следует считать 1598 г.: 21 июля этого года Генеральные штаты Соединенных провинций Нидерландов выдали «Корнелису Якобсзону Дреббелю, гражданину города Алкмара» патент на систему водоснабжения и часы с «вечным движением». Технические подробности в тексте патента отсутствовали. О системе водоснабжения, в частности, лишь говорилось, что она предназначена «для подачи свежей воды в больших количествах по свинцовым трубам и подъема ее (подобно тому, как это делается в фонтанах) с нижних уровней на высоту 30, 40, 50 или более футов» [58, р. 98]. Два годами позднее Дреббель сумел реализовать свое изобретение, построив между апрелем 1600 и апрелем 1601 г. фонтан у Северных ворот (Noordpoort) Мидделбурга, за что получил от муниципалитета города 33 фламандских фунта, 6 шиллингов и 8 грошей [20, р. 15].

Впоследствии Дреббелю приходилось еще несколько раз решать подобные технические задачи, и современники высоко ценили его как мастера гидротехники. К. ван дер Вуде, например, писал: «Он (Дреббель. — Ю. П.) мог с помощью некоторых устройств одновременно поднять или накачать невероятное количество воды из колодца или реки» [35, р. 101]. Еще более восторженно был настроен Константин Гюйгенс: «Никто не внес более существенного вклада, чем Дреббель, в искусство подъема мертвой (как мы зовем ее) или стоячей воды из водоемов и отвода ее прочь — и никогда не внесет впоследствии» [64, р. 118].

Думается, однако, что искренний почитатель Дреббеля здесь необъективен: Гюйгенс не мог не знать о деятельности других инженеров-гидротехников, осуществивших на практике более масштабные, чем фонтан Дреббеля, проекты подъема воды. Например, в 1582 г. нидерландский инженер Питер Морис «предложил двору лорда-мэра и олдерменам возвести на реке Темзе машину для подъема воды, дабы улучшить снабжение города; получив одобрение, он соорудил упомянутую машину около Лондонского моста; посредством всасывания и давления через насосы и тру-

бы она поднимала воду на такую высоту, что ее получали верхние этажи самых высоких зданий, расположенных в возвышенной части города» [31, р. 160]. Во время демонстрации своей насосной станции Морис посылал струю воды выше шпиля церкви св. Магнуса. Это так потрясло отцов города, что они немедленно предоставили изобретателю и его наследникам право на аренду одной из арок моста сроком на 500 лет [42, с. 120].

Что касается часов с «вечным движением», то они (по утверждению изобретателя) «могли работать непрерывно в течение пятидесяти, шестидесяти или даже ста лет» [58, р. 65]. В них, по-видимому, использовался тот самый «термоскопический» эффект, который Дреббель впоследствии неоднократно «эксплуатировал» в своих изобретениях.

Следует отметить, что в XVII в. в европейских странах было выдано множество патентов, в которых якобы использовались различные формы вечного движения (35 только в Нидерландах!). Эти «изобретения» в основном касались различных «водных машин», которые «сами по себе» перекачивали воду, приводили в движение мельницы и т. д. Самое удивительное, что, как указывает Г. Дорман, ряд патентов был выдан после успешной демонстрации машин в действии перед представителями властей и авторитетными специалистами. Так, в 1623 г. некий лейтенант Лоуренс Гарлик получил патент на «дренажную мельницу, движимую без помощи ветра, ручной или животной силы», продемонстрировав ее в Гааге перед шестью депутатами Генеральных штатов, а затем — перед принцем Морицом Оранским («к совершенному удовлетворению» последнего) [58, р. 64].

Спустя около четырех лет, 16 февраля 1602 г., Дреббель получил свой второй (и последний) патент на «камин с хорошей тягой» [58, р. 103]. В тексте патента говорилось, что камин был успешно испытан не только в Алкмаре, но и в Харлеме.

В следующем 1603 г. Дреббель покупает дом в этом городе и переселяется в него со всей своей семьей. В мае того же года он еще жил здесь, что следует из контракта, заключенного 26 числа этого месяца между Якобом Голтциусом и Виллемом Класзоном Бремером, харлемским пивоваром; в нем упоминается о том, что «почтенный Корнелис Якобс Дреббель, житель Харле-

ма, поручился за Голтциуса суммой в 350 гульденов» [22, р. 4]. Но в 1604 г. Дреббель вновь оказывается в Алкмаре.

Спустя год или два он вместе с семьей переезжает в Англию. Точно неизвестно, когда произошло это событие. Можно лишь утверждать, что 4 августа 1607 г. Дреббеля не было в Алкмаре, поскольку в этот день его племянник внес от его имени в казну муниципалитета города 10 гульденов [20, р. 128]. Кроме того, в этом же году в Алкмаре увидела свет небольшая книжечка Дреббеля, содержащая рассуждения о силе воды и огня и озаглавленная: «Удивительное открытие вечного движения, сделанное алкмарским философом (!) Корнелисом Дреббелем...» [1]. В книжечку было включено упоминавшееся выше письмо Шагена Антонисзону и «Посвящение» английскому королю Иакову I, в котором говорилось о демонстрации автором вечного движения королю. Можно поэтому предположить, что Дреббель оказался в Англии в 1605 или 1606 г.

Что заставило его покинуть родину? Ф. М. Джагер считает, что причина заключалась в недостойном поведении Софьи Дреббель, вызвавшем осуждение и негодование родственников Корнелиса [20, р. 22]. Может быть, доля истины в этом и есть, но, скорее всего, покидая Нидерланды, Дреббель надеялся найти в лице короля Иакова I (1566—1625), незадолго до этого вступившего на английский престол (1603), щедрого покровителя, благодаря финансовой поддержке которого он мог бы заниматься изобретательством, не думая о том, как заработать на хлеб насущный. Необходимо также отметить, что Англия во второй половине XVI в.—первой четверти XVII в. дала приют десяткам тысяч нидерландцев — ткачей, стеклодувов, граверов, архитекторов, художников, садовников,— покинувших во время войны с Испанией свою родину и внесших огромный вклад в английскую культуру и промышленность [28, 44, 55].

Иаков I, он же шотландский король Иаков VI,—неординарная фигура на троне Англии. Современники оставили не очень привлекательный портрет короля. Он был среднего роста, с длинными, веретенообразными ногами, бледно-голубыми глазами, жиденькой бородкой и языком, который был слишком велик для его рта; неопрятный и неряшливый в одежде, он любил

непристойные шутки и крепкие напитки (последнее пристрастие усиливалось с годами), однако превыше всего ставил охоту, ради которой нередко забрасывал дела государственные; притчей во языцех была весьма двусмысленная привязанность Иакова к фаворитам, самым известным из которых был «красавчик Стини» — Джордж Уильерс, герцог Бекингемский (1592—1628). Глубокая убежденность в божественном происхождении королевской власти и огромное тщеславие приводили короля к многочисленным ошибкам во внутренней и внешней политике [35].

И однако же, Иаков I, как отмечает виднейший современный историк Кристофер Хилл, был, несомненно, самым образованным английским королем, хорошо знавшим классическое наследие и нечуждавшимся писательского труда [30, р. 2]. Из-под его пера вышло несколько сочинений на самые разнообразные темы — о королевской власти («The True Law of Monarchies», 1598), о вреде табака («Counterblaste of Tobacco», 1604), о ведовстве («Daemonologie», 1597), книга наставлений для старшего сына — принца Генри («Basilicon Doron», 1599). «Как человек, — пишет Дж. М. Тревельян, — Иаков относился к тем людям, которых легко любить или презирать, но невозможно ненавидеть. Педант в каждом своем движении, он был человекен, значительно более человекен, чем его благородный преемник... Его наиболее фатальный недостаток заключался в том, что он никогда не мог отличить добропорядочного человека от проходимца или мудреца от дурака» [34, р. 75]. Может быть, поэтому и сам Иаков заслужил от своего кузена, французского короля Генриха IV, звание «мудрейшего дурака христианского мира». Интерес Иакова к «наукам» был весьма своеобразен и в основном ограничивался алхимией и «чудесными» явлениями. Изобретатель, сумевший поразить воображение монарха, всегда нашел бы при нем место, развлекая короля и его двор по праздничным и непраздничным случаям забавными опытами и различными «чудесами». На это, вероятно, и надеялся Дреббель. Надо думать, он преподнес королю рукопись своей книги о природе элементов и продемонстрировал хитроумное устройство, названное изобретателем *regretium mobile* (вечным двигателем). Разумеется, Дреббель не мог создать вечный двигатель, но, используя эффект сжатия воздуха при охлаждении и его расши-

рения при нагревании, построил оригинальные астрономические часы с «вечным» календарем. Конструкция этого устройства будет рассмотрена в гл. II; здесь мы скажем несколько слов о книге Дреббеля.

Впервые она была издана на голландском языке в Лейдене в 1608 г. под названием «Краткий трактат о природе элементов, о том, как они вызывают ветер, дождь, молнию, гром и чем они полезны...» [2]².

Книга состояла из введения и семи глав и была посвящена, как следует из ее названия, описанию свойств четырех элементов натурфилософии древних (огня, воздуха, воды и земли). Излагаемые в ней сведения за редким исключением не отличались оригинальностью.

Основная идея Дреббеля заключалась в том, что элементы могут превращаться друг в друга. Солнечные лучи превращают воздух в огонь и воду в воздух, который под действием холода вновь становится водой. Воздух расширяется в кипящей воде, но сжимается, когда сосуд с водой убирают с огня. Огонь — это тонкий воздух, воздух — тонкая вода, вода — тонкая земля, земля — грубый огонь. Земля имеет менее простую природу, чем три других элемента, и является их эксcrementом и т. д. и т. п. Книга была написана весьма сумбурно и полна туманных выражений и неточных формулировок, вызывавших раздражение современников. Константин Гюйгенс, например, так писал об этом сочинении: «Часто я бранил его маленькую книгу о элементах, поскольку он осмелился испортить ее преднамеренно неясными выражениями (глупость, навлекающая на него негодование химиков). В остальном же это было очень хорошее сочинение, в котором сообщались общеизвестные факты» [64, р. 112]. Несмотря на эти недостатки, «Краткий трактат» был переведен на латынь, французский и немецкий языки и многократно переиздавался в XVII и первой половине XVIII в. (последнее издание вышло в 1732 г.).

Есть все основания полагать, что Дреббель был представлен Иакову I сэром Томасом Кэлонером (1561—1615), заметной фигурой в интеллектуальной

² Г. Тьери [22, р. 32] и Л. Э. Гаррис [19, р. 136] считают, что первое издание «Краткого трактата» появилось в 1604 г., но не приводят его выходных данных. Этого издания не обнаружил Ф. М. Джагер, наиболее пунктуальный биограф Дреббеля [20, р. 5], поэтому Дж. Р. Пардингтон справедливо полагает, что 1608 год — наиболее достоверная дата появления книги [148, р. 322].

жизни Англии конца XVI — начала XVII в. Выпускник оксфордского колледжа св. Магдалины Кэлонер — в соответствии с почти никогда не нарушавшейся традицией своего времени — много путешествовал по континентальной Европе, где завел знакомство с выдающимися учеными и людьми искусства. По возвращении в Лондон он написал и опубликовал «Краткий трактат о совершенно удивительных свойствах селитры» («A Short Discourse of the most rare Vertue of Nitre», 1584) и приобрел известность при английском дворе как знаток «натуральной философии». По этой причине Иаков I поручил ему заботы о воспитании и образовании своего старшего сына Генри (1594—1612). Заметив пезаурядные способности юного престолонаследника, Кэлонер постарался окружить его художниками, изобретателями, архитекторами, литераторами. В 1610 г., когда Генри получил титулы принца Уэльского и герцога Корнуольского, Кэлонер был назначен камергером его двора. Он имел столь большое влияние на Иакова, что многие выдающиеся особы (в том числе и Фрэнсис Бэкон) искали его дружбы и покровительства, и ни один чужеземец не мог появиться при дворе, не пройдя предварительно «собеседование» у сэра Томаса [88].

Видимо, по рекомендации Кэлонера Дреббель и был определен на службу принцу Генри (из сохранившихся до нашего времени документов явствует, что в 1609 г. и 1610 г. принц велел выплатить «Корнелису, голландцу» по 20 ф. ст. [22, р. 5]).

Дреббелю отвели апартаменты во дворце Элтхэм, где он устроил свою лабораторию (спустя двадцать с лишним лет здесь же находилась мастерская другого нидерландца — великого художника Антониса Ван Дейка (1599—1641) [70]). Иаков велел выставить *perpetuum mobile* в Элтхэме для всеобщего обозрения, и сотни лондонцев смогли увидеть это хитроумное устройство.

Одним из них был выдающийся английский драматург Бен Джонсон (1573—1637). В уста героя своей пьесы «Эписин, или Молчаливая женщина» (1609), старого чудака Мороуза³, питавшего фантастическое пристрастие к тишине и порядку, он вложил такие слова: «В моем собственном доме все вверх дном от сума-

³ Morose — мрачный.

тохи. Я живу в ветряной мельнице! Вечное движение здесь, а не в Элтхэме!» (акт 5, сц. 3. Цит. по: [22, р. 38]). Видимо, лондонцы были хорошо осведомлены об изобретении Дреббеля, если драматург упоминал о вечном движении и о дворце безо всяких комментариев. Позднее, в эпиграмме «О новом движении» Джонсон вновь вспомнил о «вещи из Элтхэма» (Elthamthing), а спустя 12 лет (1621) Генри Фэрли в стихотворении «Биль собора св. Павла парламенту» писал о «глупой самодвижущейся машине», имея, вероятно, в виду *perpetuum mobile* [22].

Другим посетителем лаборатории Дреббеля был Фредерик, герцог Вюртембургский. Его секретарь Ганс Якоб Вурмсеер фон Френденхейн записал 1 мая 1610 г. в дневник: «Его превосходительство посетил Элтхэм Парк, дабы увидеть Вечное движение; имя изобретателя Корнелиус Требель (!), он уроженец Алкмара, светловолосый, очень красивый человек, чрезвычайно сдержанный и совершенно отличный от других людей подобных занятий» [22, р. 17]. Френденхейн упоминает также о демонстрировавшемся во дворце клавикорде, который играл «сам по себе под воздействием лучей света» (видимо, действие этого музыкального инструмента основывалось на том же эффекте, что и действие «вечного двигателя»).

О других устройствах, позволявших Дреббелю развлекать Иакова I и его двор, сообщает ван дер Вуде: «С помощью некоторых приборов собственного изготовления Дреббель мог в любое время года вызвать дождь, молнию, так что вы поклялись бы, что они нисходят естественным образом с небес. Посредством других приборов он мог среди лета так охладить атмосферу некоторых мест, что вы решили бы, что вокруг вас — самая середина зимы. По требованию короля он провел однажды подобный эксперимент в Большом зале Вестминстера; и, хотя королем был выбран жаркий летний день, в зале стало так холодно, что Иаков и его свита поспешно покинули помещение» [35, р. 101].

Еще одной обязанностью Дреббеля была подготовка и демонстрация фейерверков и прочих «огневых действий». В сохранившемся письме Джона Чемберлена некоему Дадли из Карлтона, написанном 5 января 1608 г., говорится: «Вчерашней ночью здесь был показан в копцете фейерверк, подготовленный датчанином, двумя голландцами и сэром Томасом Кэлонером»

[22, р. 73]. Одним из этих голландцев был, по-видимому, Корнелис Дреббель.

В эти же годы Дреббель проявляет интерес к оптическим приборам. В бумагах Константина Гюйгенса сохранилось письмо, написанное Дреббелем около 1608 г. и адресованное Юсбрандту ван Ритвику, его алкмарскому другу. В нем Дреббель расспрашивает о зрительной трубе, изобретенной Якобом Метиусом, и одновременно сообщает об усовершенствованиях, внесенных им в конструкцию «волшебного фонаря» [20, р. 110].

Благодаря своим изобретениям Дреббель приобрел громкую известность в Лондоне и познакомился со многими выдающимися людьми, приближенными к английскому двору. Среди них нужно упомянуть Фрэнсиса Бэкона (1561—1626) — «Великого Обновителя Наук», Роберта Флуда (1574—1637) — врача, алхимика и философа, Эдуарда Райта (1561—1615) — учителя математики у принца Генри, автора работ по навигации и изготовителя различных «мореходных» приборов, а также Соломона де Ко (1576—1630) — французского архитектора и инженера, человека, наиболее близкого Дреббелю по характеру профессиональной деятельности.

Уроженец Нормандии, де Ко около 1609 г. приехал в Англию, где получил место учителя математики у принца Генри и рисования у принцессы Елизаветы (1596—1662). По его проектам было построено несколько зданий в Лондоне, но наибольшую известность он получил как мастер парковой архитектуры. После смерти принца де Ко в 1613 г. переходит на службу к пфальцскому курфюрсту Фридриху V, незадолго до этого женившемуся на Елизавете. В 1623 г. он переезжает в Париж, где и проводит последние годы своей жизни [54].

Де Ко написал несколько сочинений — о парковой архитектуре, о солнечных часах и даже о теории музыки. Но самой известной его работой является книга «Принципы движущих сил, с различными машинами, как полезными, так и приятными» (*Les Raisons des Forces Mouvantes avec diverses Machines, tant utiles que plaisantes*), 1615). Книга, снабженная прекрасными иллюстрациями, разделена на три части, причем наибольший интерес представляет первая из них — «Теоремы и проблемы, касающиеся движущих сил».

В ней автор формулирует ряд положений о расширении и сжатии воздуха, а затем (в разделе «Проблемы») приводит примеры использования движущей силы пара главным образом для подъема воды — актуальнейшей технической задачи XVII в. Одна из «проблем» (№ XII), поставленных и решенных де Кю, свидетельствует о том, что он знал и хорошо понимал устройство *perpetuum mobile* Дреббеля. Да и содержание других частей книги показывает, что автор был осведомлен об изобретениях своего нидерландского коллеги. Это относится к описанным де Кю фонтанам, музыкальным автоматам и автоматам, в которых разыгрывались целые «водные феерии» (об аналогичном изобретении Дреббеля мы скажем позднее).

О *perpetuum mobile* стало известно в континентальной Европе. Так, посетивший в 1607 г. Англию богемец Генрих Гессерле фон Ходау рассказал по возвращении на родину императору Рудольфу II Габсбургу (1552—1612) о том, что некий нидерландец построил для Иакова I вечный двигатель [59, р. 81]. Император немедленно послал Дреббелю приглашение посетить Прагу, но тому, видимо, поначалу не удалось получить разрешение на этот визит у своих английских работодателей. Переговоры двух монархов длились несколько лет и сопровождались подношениями со стороны Рудольфа, презентовавшего в 1609 г. Иакову часы и небесный глобус [59, р. 82]. Наконец согласие короля и принца Генри было получено: 3 октября 1610 г. Дреббелю вручили паспорта для него, членов его семьи и сопровождающих лиц, а 18 октября того же года тосканский посол Гуильо де Медичи сообщал Галилею, что в Прагу прибыл фламандец (!), который способен изготовить вечный двигатель [22, р. 5.]

Прага была в то время столицей Священной Римской империи германской нации, состоявшей из множества княжеств, духовных и светских сеньорий и вольных городов. Стоявший во главе этого пестрого государственного образования император Рудольф II меньше всего интересовался внутренними и внешними делами своей империи. Укрывшись в своем замке в Пражском граде среди редчайших манускриптов и богатейшего собрания предметов античного и современного искусства, он посвящал все свое время занятиям теми науками, которые сейчас принято называть оккультными. «Его величество,— писал брат императора эрцгерцог

Матвей,— интересуется только магами, алхимиками, каббалистами и им подобными, не жалея средств на отыскание всевозможных сокровищ, научных секретов и используя скандальные способы для нанесения вреда своим врагам. Его библиотека целиком состоит из магических книг. Он непрерывно прилагает усилия к тому, чтобы полностью уничтожить Бога и получить после этого возможность служить другому господину» [22, р. 196].

Крайне мнительный и суеверный, твердо веривший в то, что он от рождения проклят, а душа его запродала дьяволу, Рудольф тратил огромные деньги на покровительство предсказателям, искателям «философского камня», знатокам «черной и белой магии» — всем тем, кто помог бы ему установить связь с потусторонними силами и подчинить их своей воле. Гостеприимством императора пользовались как выдающиеся ученые, так и откровенные проходимцы и шарлатаны [50]. Гороскопы Рудольфа составляли крупнейшие астрологи (и среди них — Джованни Антонио Маджини (1555—1617)); свои спиритические опыты демонстрировал ему англичанин Джон Ди (1527—1607) — один из ученейших людей Европы, алхимик, астролог, математик и библиофил; над проблемой трансмутации металлов трудились в Градчанах итальянец Брагадино, немец Майер, поляк Сендивогий, чех Гаек [59, р. 197—250]. Главным астрологическим советником Рудольфа был знаток каббалы, главный раввин пражской синагоги Иуда Лёв бен Безалел (1520—1609), с именем которого связана легенда о Големе. В начале 1588 г. Прагу посетил Джордано Бруно (1548—1600), написавший здесь несколько своих произведений; последние три года жизни провел при императорском дворе Тихо Браге.

Среди тех, с кем Дреббель мог встречаться в Праге, следует назвать в первую очередь И. Кеплера и Й. Бюрги.

Иоганн Кеплер (1571—1630) приехал в Прагу по приглашению Т. Браге и работал сначала в качестве его ассистента, а затем — преемника. Годы, проведенные в столице империи,— самые счастливые и плодотворные в многотрудной жизни великого физика, астронома, математика. Здесь он пишет и публикует ряд работ по оптике и астрономии и среди них — «Новую астрономию» («*Astronomia nova*», 1609), содержащую

первые два закона движения планет [36]. Необходимо отметить, что Кеплер скептически относился к возможности создания вечного двигателя, что следует из его письма А. фон Анхольту, написанного летом 1607 г. [101, S. 8]. Другом и помощником Кеплера был часовых дел мастер и астроном швейцарец Йост Бюрги (1552—1632), поступивший на службу к Рудольфу II в 1604 г. Бюрги был самоучкой, он не знал латыни — языка ученых, но сделал много открытий в области вычислительной математики, самым замечательным из которых было изобретение логарифмов. Сравнивая арифметическую и геометрическую прогрессии, Бюрги рассчитал в 1603—1609 гг. таблицы своих логарифмов, но не решился их опубликовать [40, с. 100].

Дреббель был принят императором, которому продемонстрировал *perpetuum mobile*, с большим почетом. Его назначили главным императорским алхимиком и отвели ему апартаменты во дворце опального архиепископа Мельхиора Клезеля (1552—1630). Согласно де Пейреску, в обязанности Дреббеля также входило изготовление золотых сплавов для императорского монетного двора и сооружение фонтанов.

Покидая Англию, Дреббель получил у своего высокого патрона — принца Генри — разрешение на шестимесячную «командировку» в Прагу. Однако политические события в центре Европы вынудили его задержаться в столице империи на значительно больший срок. В Габсбургском доме вспыхнула междоусобица между Рудольфом и эрцгерцогом Матвеем (1557—1619). Противники привели в чешские земли наемников, которые грабили страну, разоряли города и селения. В феврале 1611 г. войска Матвея вторглись в Прагу; император был захвачен в плен, посажен под домашний арест и вскоре отрекся от престола. В тюрьму попали наиболее близкие Рудольфу придворные и в их числе Дреббель. Де Пейреск записал со слов Кюфлеров следующий рассказ:

«Когда эрцгерцог Матвей захватил Вену (Прагу.— Ю. П.) и пленил императора, своего брата, он бросил в тюрьму всех тех, кто принадлежал к числу его советников, и среди них — Дреббеля. Его дом был разграблен и возвращен кардиналу Клезелю, которому он ранее принадлежал, а все оборудование и приборы — уничтожены. Эрцгерцог приказал казнить всех тайных советников императора и велел соорудить на площади

перед императорским дворцом эшафот, на котором им должны были отрубить головы. Видя из окна своей комнаты эти приготовления, император потребовал у своих стражей объяснений и, узнав, что намереваются казнить Дреббеля, страшно огорчился. Когда эрцгерцог посетил брата, он нашел его весьма опечаленным и поинтересовался причиной его переживаний. Император ответил, что страдает из-за того, что он, Матвей, намеревается лишить жизни величайшего в мире человека, который изобрел и продемонстрировал эту стеклянную колбу (*perpetuum mobile*.— Ю. П.) и соорудил перед дворцом фонтан. Эрцгерцог велел освободить Дреббеля и даровал ему прощение. Затем он принес Дреббелю извинения, сказав, что с ним обращались плохо потому, что не знали, кто он, и что если бы Дреббель захотел оказать ему услуги, которые он оказывал императору, и завершить начатое им дело, то он, эрцгерцог, удвоил бы ему награду против той, что обещал Рудольф. Дреббель ответил, что он очень польщен предложением поступить на службу к эрцгерцогу, но, находясь уже на службе у короля Англии, он ничего не может предпринять без приказа последнего... Тогда эрцгерцог Матвей срочно отправил гонца в Англию, а Дреббель написал королю письмо, умоляя не давать согласие на его дальнейшее пребывание в Праге, и, напротив, просил о приказе вернуться, поскольку исключительно плохое обращение не позволяло ему более задерживаться здесь.

Король Англии выполнил все, о чем просил Дреббель, и пообещал эрцгерцогу отослать его обратно через год или два, дабы он завершил в Праге свою работу. Благодаря этому небольшому обману эрцгерцог отпустил Дреббеля в Англию, предоставив в его распоряжение прекрасную карету и наградив двумя тысячами талеров» [20, р. 127—128] ⁴.

Сам Дреббель в прошении, которое он спустя несколько лет подал Иакову I, несколько иначе рассказывает историю своего возвращения в Англию: «Между тем известие о смерти императора ⁵ достигло слуха

⁴ Официальные документы называют более скромную сумму — 600 талеров [22, р. 7].

⁵ Рудольф II умер 20 января 1612 г. Его преемник Матвей, носивший императорскую корону с 1612 по 1619 г., проводил протестантскую, античешскую политику, что привело к восстанию чехов против императорской власти (1618 г.). Главные

принца Генри ... Поэтому я направил ему письмо, в котором горячо убеждал сделать все необходимое для того, чтобы я смог вернуться к нему. Вслед за этим я начал умолять императора Матвея разрешить мой выезд в Великую Британию. Но он не соглашался удовлетворить мою просьбу, говоря, что очень нуждается в моей помощи в различных делах и что он никоим образом не позволит мне покинуть его двор до тех пор, пока я не получу приказ от благословенной памяти принца Генри. Наконец, я получил письмо и показал его императору, который, прочитав его, разрешил мне вернуться домой и осчастливил меня значительной суммой денег, дабы я мог совершить это путешествие. И пока все это происходило, я узнал — к моему несказанному горю и печали — о смерти принца Генри» [20, р. 112].

В прошении ничего не говорится о тюремном заключении автора. Согласно же Я. Сватеку [81, S. 250] и А. Гиндли [29, S. 313], Дреббель действительно находился в тюрьме, но уже после смерти Рудольфа II. Он был якобы замешан в деле о хищении денег и драгоценных камней из пражского казначейства. Преступление было совершено неким Раки, который в тюрьме кончил жизнь самоубийством. Дреббель был признан, по-видимому, невиновным (в противном случае казначейство вряд ли выплатило бы ему «проездные»).

Принц Генри умер от брюшного тифа 6 ноября 1612 г., и, следовательно, Дреббель мог вернуться в Англию в конце этого года или в начале следующего. Потеряв в течение короткого времени сразу двух высоких покровителей, он попал в положение весьма неопределенное. Несмотря на то что служба у Рудольфа вознаграждалась, видимо, неплохо, Дреббель испытывал постоянную нужду в деньгах. Причиной тому были

требования восставших имели в виду защиту национальных интересов чешского дворянства. В июне 1619 г. повстанческие войска заняли предместье Вены, где также вспыхнуло восстание против Габсбургов. После смерти императора Матвея корону германского императора и короля чешского получил Фердинанд II Габсбург, однако в том же 1619 г. руководители повстанцев низложили его и избрали королем чешских земель пфальцского курфюрста протестанта Фридриха V (1596—1632). Восстание 1618—1620 гг. закончилось поражением чешских войск от армии Фердинанда II в битве у Белой Горы под Прагой 8 ноября 1620 г. Это поражение повлекло за собой для Чехии столетия национального угнетения [24, т. 1, с. 247—250].

то ли расточительные привычки Софьи, то ли общепринятая в XVII в. манера оплачивать опыты и изготовление различных устройств за счет самого изобретателя (в расчете на последующую щедрую компенсацию издержек казначейством⁶). Во всяком случае, в середине 1612 г., намереваясь вернуться в Англию, Дреббель решил попытаться счастья в финансовом предприятии. Из прошения, которое он незадолго до 24 мая этого года подал принцу Генри, мы узнаем, что «лорд-мэр ответил ему (Дреббелю.— Ю. П.) отказом на просьбу разрешить организацию лотереи: он же не имеет никаких других источников существования и умоляет принца повлиять на лорда-казначея Солсбюри⁷ с тем, чтобы тот позволил ему организовать лотерею вне юрисдикции города» [19, р. 135]. Это прошение осталось без ответа.

Вернувшись в Англию, Дреббель обратился к Иакову I с длинным письмом, в котором умолял короля взять к себе на службу. Это (написанное латынью) письмо интересно тем, что в нем сообщаются сведения об изобретениях, сделанных к этому времени автором⁸.

«Во-первых,— пишет Дреббель,— у меня есть средства, с помощью которых всем видам часов сообщается непрерывное движение, так что они становятся саморегулирующимися и автоматическими; чтобы было понятней, скажу так: если часовая стрелка отстает на два или три часа (утром или вечером) и при этом светит солнце, то она самостоятельно возвращается в нужное положение, показывая точные часы и даже

⁶ Из документов, найденных Ф. М. Джагером в Венском муниципальном финансовом архиве, следует, что пражское казначейство в 1615 и 1617 гг. еще выплачивало Дреббелю причитающиеся ему «долги» [20, р. 43].

⁷ Роберт Сесил, 1-й граф Солсбюри (1563—1612) — первый министр Иакова II.

⁸ Письмо Дреббеля приведено в дневнике И. Бекмана от 15 марта 1631 г. Бекман, Исаак (1588—1637) — доктор медицины из Мидделбурга, с 1627 г.— ректор колледжа в Дордрехте. Был разносторонним ученым, живо интересовавшимся достижениями в различных областях науки и техники. Начиная с 1604 г. вел дневник, куда аккуратно заносил «научные новости», которые ему удавалось узнать из переписки и бесед с учеными разных стран [46]. Бекман проявил большой интерес к работам Дреббеля, о чем свидетельствуют многие записи в его дневнике и эскизы *regretium mobile*, микроскопа и других изобретений его соотечественника. Некоторые из них воспроизведены в книге Г. А. Набера [21].

минуты; император Рудольф видел образец этого изобретения.

Во-вторых, я в состоянии сделать прибор, с помощью которого можно будет читать письма на расстоянии английской мили; я не сомневаюсь, что Ваше величество, как я очень надеюсь, окажет мне денежную поддержку для того, чтобы я смог сконструировать нечто столь значительное по своим размерам, посредством чего станет возможным чтение писем на расстояниях в 5, 6 или 7 миль, причем буквы этих писем будут не больше тех, что обычно встречаются. С помощью прибора Ваше величество сможет увидеть то, что помещено на расстоянии восьми или десяти миль также хорошо, как если бы оно находилось в комнате Вашего величества...

В-третьих, я владею искусством конструирования всех видов музыкальных инструментов, которые играют сами по себе под действием солнечных лучей, и при этом слышатся очень приятные звуки; это изобретение Ваше величество видел в очень несовершенном виде, а я ... полон решимости довести его до более законченного состояния, а именно снабдив его устройством, посредством которого — когда бы светило солнце — занавеси и дверцы упомянутого инструмента самостоятельно открывались и была бы слышна прекрасная музыка, а когда солнце скрывалось за тучами, дверцы и занавеси закрывались бы сами по себе. Кроме того, я намереваюсь присоединить фонтан к этому музыкальному инструменту (который обычно зовется вёрджинелом)⁹. Из фонтана непрерывно исходили бы струи воды, а когда сияло солнце — возникали бы сотни различных ручейков, и все это было бы очень приятным для глаз. Более того, из грота в скалах появлялся бы Нептун, сопровождаемый тритонами и морскими божествами, купавшимися в воде, которая окружала его алтарь. Далее, я покажу стеклянный сосуд, наполненный водой, которая, подобно морским волнам, в течение определенного промежутка времени движется сначала вперед, а затем — назад, и эти движения совершаются примерно каждые 40 минут на протяжении всех суток с таким постоянством, что по подъему и падению воды можно определять часы и минуты; это

⁹ Вёрджинел (вероятно, от латинского *virgula* — палочка) — клавишный музыкальный инструмент XVI—XVII вв., разновидность клавесина.

устройство полностью регулирует самое себя. Если же солнце закроется тучами или зайдет, то фонтаны перестают действовать, за исключением названных мною первых двух, которые будут продолжать свою игру. Нептун же удалится в грот в сопровождении свиты, как бы оплакивая отсутствие и потерю солнечного великолетия. Сверх того, Феб появится из туч, играя на своей цитре, и усядется в карету, запряженную четырьмя галопирующими лошадьми, и будет казаться, что лошади как бы плывут на своих крыльях по воздуху, а колеса кареты вращаются. И все это происходит под воздействием одних только солнечных лучей, без какой-либо другой помощи. Если же Ваше величество пожелает порадовать свой взор этими хитроумными движениями в тот момент, когда все небо закроют тучи, он тем не менее сможет сделать это, всего лишь прикоснувшись теплой рукой к маленькому стеклянному сосуду. Если бы я был так же смел, как обычно смелы многие придворные, то напомнил бы Вашему величеству об обещаниях, ранее милостиво данных мне, и давно бы представил все эти изобретения Вашему суду...» [20, р. 99—104].

Таким образом, можно считать, что к 1613 г. научно-технические интересы Дреббеля касались главным образом автоматов, действие которых было основано на «термоскопическом» эффекте, гидротехнических устройств (фонтанов, водоподъемников), оптических приборов (зрительных труб, волшебных фонарей) и алхимии, о занятиях Дреббеля которой нам мало известно.

Обращение Дреббеля к Иакову I было, по-видимому, услышано, так как впоследствии в ряде документов он именовался как «натуралист, слуга Его Величества, короля Великой Британии». Совершенно неизвестно, однако, как оплачивала английская Корона услуги изобретателя; надо думать, не особенно щедро, поскольку ему пришлось еще не раз столкнуться с нуждой.

Начиная с 1613 г. Дреббель почти безвыездно живет в Англии, лишь изредка бывая на континенте. По утверждению К. ван дер Вуде, он находился в 1619 г. в Праге, когда королем Чехии был провозглашен Фридрих V. В «Универсальном лексиконе» Цедлера (изд. 1744 г.) говорится о том, что «император Фердинанд сделал Дреббеля воспитателем наследного прин-

ца и назначил в свой совет... Когда в 1620 г. во время богемских беспорядков пфальцские войска захватили его (Дреббеля.— *Ю. П.*) вместе с другими императорскими служащими и разграбили все его имущество, то по просьбе короля английского и Генеральных штатов Нидерландов ему удалось освободиться и отправиться в Лондон» (цит. по: [128, с. 272]). Сведения, сообщенные ван дер Вуде и Цедлером, документально не подтверждены и весьма сомнительны. С гораздо большей определенностью можно говорить о посещении Дреббелем в 1620 г. Мидделбурга. Он отправился в этот город для того, чтобы установить связь с мастерами знаменитой оптической фабрики (не исключено, что с многими из них он уже был знаком в 1600 г., когда работал над сооружением фонтана у Noordpoort). Дреббель, видимо, намеревался перенять кое-какие приемы оптической технологии у своих соотечественников, поскольку к 1620 г. изготовление таких оптических приборов, как зрительная труба (телескоп) и микроскоп, одним из изобретателей которого он считается [114, с. 17], становится его главным профессиональным занятием. Он не только начинает изготавливать эти приборы на продажу в Англии, но даже пытается найти им рынок сбыта в Европе. Эта попытка связана с именем Якоба Кюффлера — одного из четырех братьев Кюффлеров, немало сделавших для распространения и пропаганды изобретений Дреббеля.

Братья Кюффлеры — Иохан Сибертус, Абрахам, Якоб и Эгидий — были сыновьями Якоба Кюффлера, бежавшего по религиозным соображениям из Нидерландов во французский город Колонь. В начале 20-х годов XVII в. Абрахам (1598—1657) и Якоб-младший приехали в Англию в надежде устроить здесь свою судьбу. Де Пейреск сообщает:

«Он (Абрахам.— *Ю. П.*) понимал, что средства к существованию, которыми располагали Кюффлеры, очень скудны для четырех братьев. Хорошо изучив философию и медицину, он написал книгу, которую взял с собой в Англию, полагая, что когда король увидит эту замечательную книгу, то, будучи образованным человеком, разрешит издать ее под своим именем. Питая эту надежду, они извлекли из своего состояния все, что могли, дабы получить возможность экипировать себя надлежащим образом, так, чтобы их хорошо встретили и вознаградили в Англии. Но когда они приехали в

эту страну, то обнаружили, что король ни в коей мере не желает беспокоить себя заботами об издании книги. Однажды в разговоре они услышали имя Дреббеля и отправились к нему. Когда младший из братьев, человек хорошо образованный (Якоб.— Ю. П.), побеседовал с Дреббелем, то понял, что они могут многому научиться у него, если заслужат его расположение. Они решили попытаться завоевать сердце его дочери (Анны.— Ю. П.), чтобы тот, кого она полюбит больше, женился бы на ней. Ибо они верили, что с помощью брачных уз смогут выведать его секреты. План удался; девушка предпочла того, который был не столь учен, но имел более привлекательную внешность (Абрахама); он сделал предложение и женился на ней; после чего он и его брат помогали Дреббелю со всевозможным усердием и энергией, так что тот из чувства признательности вынужден был передавать им ценные сведения» [20, р. 129].

Еще за год до женитьбы Анны и Абрахама (а это событие произошло в 1623 г.) Дреббель послал Якоба Кюффлера в континентальную Европу для рекламы изготавливаемых им микроскопов. Якоб энергично занялся порученным делом, но в ноябре 1622 г. неожиданно скончался от чумы в Риме. Вскоре после свадьбы Абрахам Кюффлер пригласил в Англию двух других братьев — Иохана Сибертуса (1595—1677) и Эгидия (1596—1658). Иохан Сибертус изучал медицину в Падуде, где в 1618 г. получил диплом доктора медицины. Спустя некоторое время после переезда в Англию он женился на Катарине Дреббель (1627). Эгидий — единственный из братьев, не получивший высшего образования, пошел по «торговой части» и до переезда в Англию работал у дяди — торговца шерстью в Амстердаме.

Братья не только активно помогали Дреббелю в конструировании и изготовлении его приборов и устройств, но и приложили немало усилий для того, чтобы эти изобретения стали известны как можно более широкому кругу людей. Они с большим уважением относились к Дреббелю и никогда — ни во время его жизни, ни после смерти — не делали попыток присвоить себе изобретения их столь удачно обретенного родственника (что в XVII в., да и в последующих столетиях, случалось довольно часто). Гений редко сочетается с предприимчивостью, и деловая хватка Кюффлеров, видимо, удачно дополняла талант Дреббеля-изобрета-

теля. Наиболее ярко организационные способности братьев проявились уже после смерти Дреббеля, когда они под руководством Абрахама основали в деревне Стратфорд-Бау, под Лондоном, красильную мастерскую, в которой «эксплуатировали» одно из наиболее «практических» изобретений своего тестя — способ окраски тканей в красивый алый цвет с помощью копченилы и солей олова, используемых в качестве закрепителя. Дело оказалось весьма выгодным, и вплоть до 1642 г. Кюфферы получали множество заказов на окраску тканей в «Бау-цвет» или «Кюффер-цвет» (color Kufflerianus) — так именовалась в XVII в. «фирменная» продукция красильни.

После начала войны республиканской Англии с Соединенными провинциями Абрахам и Иохан Сибертус покинули страну и переехали в Нидерланды (Эгидий обосновался здесь еще раньше: в 1639 г. он женился на Магдалене ван Гил из Дельфта). В стране своих предков братья продолжали красильное дело, организовав сначала мастерскую в Катвике, неподалеку от Лейдена, а затем в Амстердаме и Арнеме. Вскоре после 1654 г. Абрахам и Иохан Сибертус вернулись в Англию, в Стратфорд-Бау, Эгидий же остался в Нидерландах [22, р. 29—30]. После смерти Абрахама в 1661 г. красильню в Стратфорде-Бау возглавил Иохан Сибертус, ставший впоследствии лейб-медиком герцога Йоркского (будущего короля Англии Иакова II). Он был способным и общительным человеком, что позволило ему установить дружеские отношения со многими членами лондонского Королевского общества и познакомиться их с изобретениями его покойного тестя. Иохан Сибертус владел многими «секретами» Дреббеля, которые передал по наследству своему сыну Августу (1644—?), избравшему профессию отца. Некоторые из этих «секретов» приведены в 900-страничной, in-folio, рукописи, хранящейся в библиотеке Кембриджского университета и озаглавленной «Очень хорошая коллекция проверенных рецептов химических операций, собранная Августом Кюффером и Чарльзом Ферерсом, филохимиком. Anno Domini 1660.1690»¹⁰. В частности, в «Очень хорошей коллекции» довольно подробно

¹⁰ Л. Э. Гаррис считает, что эти даты означают период времени, в течение которого собиралась «Коллекция» [19, р. 219], но весьма возможно, что рукопись была составлена в 1660 г., а в 1690 г. лишь переписана анонимным «любителем наук».

описаны два типа саморегулирующихся печей (термостатов), являющихся, на наш взгляд, наиболее выдающимся техническим достижением Корнелиса Дребеля¹¹.

Члены лондонского Королевского общества, с которыми поддерживал взаимоотношения И. С. Кюффлер — Роберт Гук, Генри Ольденбург, Роберт Бойль, Кристофер Рен и другие, способствовали распространению посмертной славы Дребеля; при жизни же нидерландского инженера наибольший интерес к его деятельности проявлял французский астроном и натуралист, щедрый покровитель ученых Никола Клод Фабри де Пейреск (1580—1637).

Сын состоятельного дворянина из Прованса, он получил начальное образование в иезуитском колледже в Турноне, затем слушал лекции Галилея в Падуе и много путешествовал по Европе. Став доктором юриспруденции в университете Монпелье (1604), он вернулся в свой родной город Э, где получил место советника в парламенте Прованса. В следующем году де Пейреск в качестве секретаря президента парламента Гийома дю Вэра сопровождает своего патрона в Париж, а еще через год в свите французского посла посещает Англию, где завязывает знакомство с английскими гуманистами. В 1616 г. де Пейреск вместе с дю Вэром переезжает в Париж; последние тринадцать лет жизни он проводит на родине, в Провансе [51].

Научные интересы де Пейреска были связаны с астрономией, ботаникой, физиологией. Он не сделал крупных открытий, но его имя навсегда осталось в истории науки благодаря активной деятельности в качестве пропагандиста научных знаний, библиофила, собирателя раритетов и покровителя ученых, среди которых был выдающийся французский философ Пьер Гассенди (1592—1655).

Де Пейреск вел огромную переписку со многими европейскими учеными и постоянно заносил в свой «Журнал» полученные им сведения научного и философского характера. В 1627 г. в «Журнале» появился «Рассказ о том, что я узнал о жизни и изобретениях Корнелиса Дребеля (!) из города Алкмара, в Голландии, от Абрахама Кюффлера, его зятя, и брата Абра-

¹¹ Выдержки из «Коллекции» опубликованы Ф. М. Джагером [20, p. 135—138].

хама, по имени Эгидий, в Париже, в начале сентября 1624 г.» [20, р. 123—133]. Этому «Рассказу» мы обязаны многими ценными сведениями о жизни и деятельности выдающегося нидерландского инженера. Однако интерес к трудам Дреббеля де Пейреск проявлял еще до встречи с Абрахамом и Эгидием. В двух письмах, датированных 21 декабря 1622 г. и адресованных Уильяму Кемдену¹² и Джону Селдену¹³, де Пейреск интересуется изобретениями «Корнелиуса Друбелсиуса, находящегося на службе у короля Великой Британии и живущего в своем доме близ Лондона» [87, р. 479]. Де Пейреск сообщает своим лондонским друзьям, что видел в Париже «маленькое стекло Друбелсиуса» (микроскоп): если глядеть через него, то клещ кажется размером с муху; он расспрашивает их о «машине вечного движения», зрительной трубе (lunett), посредством которой «можно читать написанное на расстоянии более, чем в одну лигу», и, наконец, о «лодке, которая может передвигаться под водой» [87, р. 479].

Подводную лодку — изобретение, которое поразило современников не меньше, чем *perpetuum mobile*, Дреббель продемонстрировал в начале 20-х годов Иакову I и нескольким тысячам лондонцев, собравшимся на берегу Темзы. «Он сделал судно, — пишет ван дер Вуде, — которое могло передвигаться под водой посредством весел, и проплыл на нем расстояние в две голландские мили — от Вестминстера до Гринвича. А мог бы проплыть, если бы захотел, даже пять или шесть миль; на судне можно было все видеть без свечи и читать библию или любую другую книгу; судно находилось на лондонской реке Темзе еще несколько лет тому назад» [35, р. 100].

Это событие нашло отражение в пьесе Б. Джонсона «Склад новостей» (д. III, сц. 1):

«Т о м а с

Пишут, что Корнелий-сын
Голландцам выстроил незримого угря,
Чтоб потопить на рейде у Дюнкерка
Весь флот.

¹² Кемден, Уильям (1551—1623), историк и собиратель древностей. Наибольшую известность получила его книга об истории и географии Британии («Brittannia», 1586, лат.; 1610, англ.).

¹³ Селден, Джон (1584—1654), собиратель древностей, ориентолог, юрист и политический деятель.

Грошевой младший

Но как же?

Бубен

Объясню сейчас.

То автомат, плывущий под водой,

Он с плоским носом и с хвостом подвижным,

Вроде сверла: этот-то хвост, врезаясь

Между шпангоутов, сразу топит судно»¹⁴.

Джонсон, видимо, не знал устройства лодки Дреббеля и дал волю фантазии, довольно точно, впрочем, определив практическое назначение аппарата.

Наряду с различными техническими задачами, которые Дреббелю пришлось решать при конструировании лодки, он столкнулся с необходимостью обеспечения команды и пассажиров необходимым для дыхания воздухом. Дреббель блестяще справился с этой, казалось бы неразрешимой для XVII в., проблемой. На основании свидетельств его современников и ученых следующего поколения можно с высокой степенью достоверности утверждать, что он научился получать кислород путем теплового разложения селитры и тем самым на полтора столетия опередил Карла Вильгельма Шееле (1742—1786) и Джозефа Пристли (1733—1804)!

В начале плодотворных для Дреббеля 20-х годов увидела свет его книга «Пятая сущность» («De Quinta Essentia») [10]. Ее редактором был друг Дреббеля теолог Иоахим Морсиус (1593 — после 1643). Немец по национальности, он получил степень магистра в Оксфордском университете, а степень доктора богословия — в Лейденском [77]. В 1619 г. он посетил Лондон, где познакомился и подружился с Дреббелем. В предисловии к «Пятой сущности» Морсиус писал, что рукопись книги передал ему Юсбрандт ван Ритвик, один из алкмарских друзей Дреббеля. Отсюда можно предположить, что книга была написана много раньше ее появления в свет [22, р. 24]. В «Пятой сущности», обильно насыщенной алхимической терминологией, автор пишет о том, как может быть приготовлена и использована в медицине «эссенция», извлеченная из металлов, растений и животных (понимая

¹⁴ В кн.: *Джонсон Бен*. Драматические произведения / Пер. Т. Левита. М., 1933. Т. 2. С. 552.

под этим, соответственно, соли, спиртовые экстракты и различные мясные бульоны). «De Quinta Essentia», как, впрочем, и алхимические труды Дреббеля, не оставила следа в истории науки, однако его занятиям алхимией, столь традиционным для его времени, мы обязаны рождением термостата, в котором автором была реализована сложная и остроумная система автоматического регулирования температуры.

На связь этого изобретения с алхимией указывал де Пейреск: «Он (Дреббель.— Ю. П.) посвятил себя алхимии, где, как утверждали, открыл удивительные вещи и изобрел замечательные печи, и среди них — печь, которая поддерживала огонь так, что можно было получить любую желаемую степень тепла в зависимости от того, требовалось ли его больше или меньше» [20, р. 128]. Кроме термостата («печи для химиков», как называл его Дреббель) он создал еще несколько печей — для выпечки хлеба, для опреснения морской воды, для инкубации яиц: «Он был способен посредством странного и забавного устройства выхаживать куриные и утиные яйца в течение всего года, даже в середине зимы... птенцы выводились в должное время, как если бы яйца насиживались курами или утками» [35, р. 101]. Точная дата рождения этих устройств неизвестна. Можно лишь утверждать, что они созданы во второй «английский период» деятельности Дреббеля. Характерной особенностью этого периода явилось смещение его интересов от изобретений «развлекательных», т. е. от различного рода автоматов, к изобретениям «полезным», направленным на получение реальной выгоды.

Примечательным в этом плане является прошение Дреббеля, написанное латынью и адресованное Иакову I (рис. 1).

«Ваше непобедимое величество.

Поскольку я стремлюсь оказать услуги Вашему величеству изобретениями сколь хитроумными и доставляющими удовольствие, столь же и прибыльными, я с величайшим рвением направил свои занятия на то, чтобы выяснить, насколько я могу быть полезен Вашему величеству в отношении серебряных рудников, которые в настоящее время бездействуют и уже почти полностью потеряли свое значение из-за невежества тех, кто их разрабатывал, поскольку ценность добываемого серебра упала ниже его стоимости. Долго

и упорно размышляя над этим, я встретил друга, который открыл мне способ, с помощью которого руда может быть очищена с достаточной выгодой. Исследования, которые он чрезвычайно тщательно провел ранее, со всей очевидностью показали, что из каждых 100 фунтов руды можно получить пять унций серебра. Следовательно, из каждой тонны руды выход составит сотни унций, что в деньгах даст 30 английских фунтов. Поэтому я смиренно обращаюсь к Вашему величеству с просьбой сдать мне в аренду на семь лет все запасы минерала (руды.— Ю. П.) на том условии, что я заплачу 15 английских фунтов за каждую тонну, свыше чего ни один монарх в Германии или в какой-нибудь другой стране не получил бы, если только руда не была бы лучшего качества. Разница пойдет в уплату за организацию продажи, за труд, уголь, печи, тигели, соли и т. д. При этом само собой разумеется, что, если руда окажется богаче, я заплачу больше, а если окажется беднее — то соответственно меньше. Далее я также прошу разрешить получить бесплатно 15 тонн руды, которая уже находится в башне, в качестве компенсации убытков, которые мне придется понести как в начале работы, так и — в большей степени — позднее. При этом кое-что еще останется для меня (сверх того, что пойдет на возмещение затрат). Далее я прошу, чтобы Ваше величество милостиво издал указ о выдаче мне патента на 21 год, с тем чтобы в течение упомянутого периода никто не смог бы практиковать это искусство, за что я буду вечно благодарен Вашему величеству.

Вашего величества смиренный слуга

Корнелис Дреббель» [20, р. 108—109].

Дата этого прошения не установлена, однако Ф. М. Джагер считает, что оно было написано в 1621 г. Во всяком случае, это произошло ранее 1624 г., когда в результате непрерывного давления со стороны парламента король вынужден был отказаться от выдачи подобного рода патентов. В том же году был принят «Закон о монополиях» (*Status of Monopolis*), которым права Короны были строго ограничены и срок действия патентов и привилегий сокращен до 14 лет [60].

Другом, о котором упоминает Дреббель, возможно, был де Уиллифорест, автор способа выплавки серебра,

исследованного по инициативе принца Генри сэром Томасом Кэлонером и другими. Находясь на службе у принца, Дреббель должен был быть осведомлен об этих работах [19, р. 188].

О другом замысле Дреббеля сообщает де Пейреск. Он пишет о том, что, когда Карл Стюарт, ставший после смерти Генри принцем Уэльским и наследником английской Короны, собирался отправиться в Испанию, чтобы получить руку инфанты (1623), Дреббель обратился к нему с фантастическим предложением: он намеревался создать искусственный вечный огонь и доставлять тепло в дома лондонцев по трубам точно так же, как доставлялась вода в системе водоснабжения Лондона¹⁵. Для реализации этого предложения изобретатель собирался выкопать неглубокую шахту на небольшом холме близ Лондона («sur une petit montage oupres de Londres») и установить в ней группу выпуклых и вогнутых зеркал, которые собирали бы солнечные лучи и воспламеняли особое вещество, горевшее и ярко светившее «без истребления». Из шахты тепло доставлялось бы в дома лондонцев, так чтобы каждый житель города «мог бы варить и жарить пищу, не прибегая к сжиганию угля или другого топлива» [20, р. 132]. Что за «неистребимое вещество» хотел использовать Дреббель и каков был способ доставки тепла — рассказчик не знал. Изобретатель запрашивал неслыханно большую сумму — 20 тыс. фунтов стерлингов! Уже одного этого было, видимо, достаточно, чтобы признать проект нереальным.

Необычайные изобретения Дреббеля продолжали привлекать к нему внимание лондонцев и оказавшихся в столице Англии иностранцев. Среди них можно назвать послов Нидерландов Виллема Бореля и Ноэля де Карона; уже упоминавшегося нами Иоахима Морсиуса; доктора медицины Рафаэля Торсиуса; нидерландского дипломата, художника, поэта и искателя приключений Бальтазара Гербье д'Авиля (1592—1667) и др. [22, р. 84]. Но, пожалуй, наиболее примечательной является дружба Дреббеля с Константином Гюйгенсом (1596—1687) — выдающимся нидерландским поэтом и государственным деятелем, отцом великого

¹⁵ По-видимому, имелась в виду система, созданная в 1613 г. под руководством сэра Хью Миддлтона (1560?—1631), так называемая New River Scheme [28, р. 112].

физика, инженера и математика Христиана Гюйгенса (1629—1695).

К. Гюйгенс познакомился с Дреббелем, видимо, в начале 1621 г., когда впервые приехал в Лондон в качестве секретаря посла Нидерландов. Вспоминая о первых встречах с изобретателем, он писал: «Я виделся с Дреббелем очень недолго. Внешностью он напоминал нидерландского фермера, а своим ученым разговором — мудрецов Сомоса и Сицилии. Я желал бы извлекать пользу из вашего общества в течение более длительного срока, о великий старик (!), но быстротечность времени стоит на моем пути и против моей воли откладывает встречу с Вами до следующего года» [65, р. 204].

5 декабря 1621 г. К. Гюйгенс возвращается в Лондон из Нидерландов и с этой поры все больше сближается с Дреббелем; часто посещает его мастерскую, учась у хозяина и обсуждая с ним различные научно-технические проблемы, а также покупает у него оптические приборы. «Мы владели Дреббелем в течение целого года,— вспоминал об этом времени К. Гюйгенс,— и он также владел мною, и, если я не ошибаюсь, он остался довольным своим владельцем; он доказал это во время многочисленных уроков, проявив ко мне бóльшую привязанность, нежели к любому из своих друзей» [65, р. 209].

В «Автобиографии», написанной К. Гюйгенсом около 1631 г., он так оценивал творческие достижения Дреббеля:

«В отношении Дреббеля, о котором я уже говорил в том же духе, что и о Бэконе, буду более краток. Упомянув об этой луне наряду с солнцем (Ф. Бэконом.— *Ю. П.*), я уделял особое внимание физике, в связи с которой этот нидерландец с севера, житель Алкмара, доказал свою исключительную полезность. Этот факт я могу подтвердить как свидетель, поскольку мне, находившемуся с ним в душевных отношениях, было известно о нем все; точно так же и он знал меня очень хорошо. Некоторые смеялись над королем Иаковом, говоря, что этому вечному изобретателю (Дреббелю.— *Ю. П.*) так и не удалось достичь чего-нибудь такого, чья стоимость оправдалась бы его полезностью. Но даже если допустить правомочность этого подтверждения (чего нельзя сделать, не совершив несправедливости по отношению к нему), все

равно станет очевидным, что благодаря своим глубоким знаниям он создавал замечательные механические приборы, к которым некоторые люди относились с презрением, но большинство скорее восхищалось ими, чем понимало» [64, р. 118].

Иаков I умер 27 марта 1625 г. В похоронной процессии за гробом короля «Дреббель, инженер» шел в одном ряду с «Бастоном ле Пиром, танцовщиком, младшими чиновниками Монетного двора, актерами и комедиантами» [22, р. 10]. Эта запись в «Собрании государственных бумаг» («Calendar of State papers») как нельзя лучше иллюстрирует пезавидное положение изобретателя при английском дворе.

Со смертью Иакова Дреббель потерял еще одного высокого покровителя. Он вынужден был искать новое место службы и нашел его в Морском ведомстве Короны. Может быть, руководителей Адмиралтейства заинтересовала возможность использования подводной лодки в военном деле, хотя, скорее всего, им понадобились знания Дреббеля-алхимика, его опыт устройства фейерверков на придворных праздниках и, следовательно, умение обращаться с порохом и составлять взрывчатые композиции. Готовя экспедиции герцога Бекингемского, имевшие своей целью захват острова Ре и освобождение укрывшихся в Ла Рошели гугенотов, которые осаждались армией «его католического величества» короля Людовика XIII, Адмиралтейство намеревалось в военных действиях использовать «водные мины и петарды»; они, как говорилось в одном из приказов лорда-адмирала, «должны были взрываться посредством пороха и топить корабли» [22, р. 72]. Для изготовления мин и петард был нанят Дреббель. Его имя несколько раз упоминается в ордерах Адмиралтейства, касающихся экспедиций герцога. Из ордера от 4 июля 1626 г. следует, что Дреббелю и его помощнику Арнольду Ротиспену были отведены жилье и мастерская в монастыре францисканцев, расположенном между Олдгейтом и Тауэром [22, р. 11]. Неделей раньше им было приказано «отправить с флотом для Его Величества специальной службы 360 кованых (fforged) снарядов с порохом, 50 водных мин, 290 водных петард...» [22, р. 73].

Ла Рошель была осаждена войсками французского короля летом 1627 г. Англичане сделали несколько безуспешных попыток освободить своих собратьев по

религии (в октябре 1627 г., мае и сентябре 1628 г.), но в октябре 1628 г. крепость пала.

Работа Дреббеля и Ротиспена, а также помогавшего им Абрахама Кюффлера оплачивалась очень высоко, видимо, из-за опасности, связанной с обращением со взрывчатыми веществами. Так, в июне 1627 г. Дреббель и Ротиспен получили по 100 фунтов стерлингов «за изобретение различных водных машин». Абрахам Кюффлер сопровождал вторую экспедицию герцога, что следует из «Прощения», занесенного в «Собрание государственных бумаг»: «Прощение Абрахама Кюффлера к высокому и могущественному Князю, герцогу Бекингемскому. Проситель, памереваясь вскоре вновь отправиться в Ла Рошель и потеряв в предыдущей экспедиции ценный груз пшеницы, которая была испорчена и выброшена за борт, умоляет выдать ему 100 фунтов, дабы обеспечить свои насущные нужды и нужды его семьи» [22, р. 73].

Несмотря на неудачу первых двух экспедиций, Дреббель, по-видимому, сохранил хорошие взаимоотношения с чиновниками Адмиралтейства, так как в ордере от 13 июля 1628 г. говорится: «Для подготовки экстраординарного „огневого корабля“ (fire ship) в соответствии с указаниями лорда-адмирала разрешено уплатить офицерам упомянутого корабля и изобретателям машин; среди них — Абрахаму Кюффлеру — 20 шиллингов в день, Корнелису Дреббелю — 150 фунтов в месяц» [22, р. 12].

В последней экспедиции, которая оказалась такой же неудачной, как и предыдущие, участвовал сам Дреббель. Константин Гюйгенс писал в 1631 г.: «...сей Дедал знал, как направить силу пороха таким образом, чтобы она сдерживалась водой не в большей степени, чем воздухом. Он обязан был доказать это, когда в 1628 г., сопровождая британский флот к французским берегам, должен был уничтожить королевский морской замок... что, как он утверждал, сделать было совсем нетрудно. Но он даже не смог начать действий в этом направлении, не говоря уже о том, чтобы получить желаемый результат. Некоторые утверждают, что по этой причине Дреббель по возвращении обвинил покровителей или руководителей этого предприятия в трусости и малодушии, которые не пристало иметь истинным военным любой национальности, но которые проявились в ряде роковых неудач во время военных

действий против Франции. Насколько он был могуществен в качестве разрушителя морских эскадр, было продемонстрировано не так давно, хотя он сам не присутствовал при этой демонстрации, а доверил одному из своих зятьев... машину собственного изобретения, с помощью которой большой корабль был разрушен в один момент к величайшему удивлению комиссаров, назначенных правительством Республики для изучения дела. Разыгравшаяся драма была ужасающей еще и потому, что человек, который руководил всем и осуществлял эту операцию, остался цел и невредим, а он сидел на самом борту неподвижно стоявшей лодки» [64, р. 119].

Из этого отрывка мы узнаем, что Дреббелю не удалось доказать эффективность изготовленных им боеприпасов, может быть, потому, что английский адмирал не смог или побоялся подойти на близкое расстояние к замку. Мы узнаем также, что позднее «машина» Дреббеля была успешно испытана с помощью одного из братьев Кюффлеров перед комиссарами Нидерландской республики.

Не преминули отозваться о новом оружии англичан и французы. Шарль Бернар писал в 1628 г. во «Французском Меркурии»: «В течение ночи с воскресенья (1 октября) на понедельник англичане стреляли плавучими петардами десять или двенадцать раз, намереваясь поджечь королевскую французскую эскадру. Корпус этих петард выполнен из белого железа и наполнен порохом. Каждая из них держится на плаву с помощью куска ивового дерева, в котором установа плавучесть пружина. Когда петарда паталкивается на борт одного из королевских кораблей, пружина приводит ее в действие, в результате чего вода с огромной силой начинает стремительно проникать в корабль; другие же петарды, находящиеся на плаву, вылавливаются и не приносят вреда» [22, р. 73].

После окончания ла-рошельской кампании начались поиски виновников неудачи. Видимо, Дреббель и его помощники стали одними из «стрелочников», и их уволили, не выплатив причитающиеся им суммы. Это следует из петиции, поданной Дреббелем, Ротиспеном и А. Кюффлером 13 марта 1630 г.: «Просители находились на службе Адмиралтейства в составе последней экспедиции в Ла Рошель, но им так и не удалось получить долговые обязательства (debenture) от Артил-

лерийского управления (Ordonance). Умоляют об указании чиновникам управления выплатить просителям причитающийся им долг» [22, р. 73].

Это обращение действия не возымело. Спустя неделю, 19 марта, офицеры (Officers) Артиллерийского управления представили в Адмиралтейство следующую докладную записку: «Офицеры объясняют, что характер службы просителей был определен письменными указаниями Военного Совета, копия которых прилагается, и констатируют, что их работа оплачена. По возвращении экспедиции из Ла Рошели капитаны передовых (leading) кораблей и огневых кораблей были допрошены Военным Советом, который издал распоряжение выплатить просителям оставшуюся часть денежного обеспечения» [22, р. 73].

Спустя много лет после смерти Дреббеля его наследники попытались продать «секрет» уничтожения кораблей английскому правительству. 14 марта 1662 г. С. Пепис¹⁶ записал в дневник: «Пополудни пришел немец д-р Кюффлер, чтобы обсудить с нами его машину для подрыва кораблей. Мы выразили сомнение не в существовании дела, поскольку машина была испытана во времена Кромвеля, но в безопасности ее перевозки на кораблях; но он сказал, что когда посетил короля, чтобы открыть ему секрет (поскольку никто, кроме королей и их наследников, не должен знать его), то выяснилось, что вообще никакой опасности не существует. Мы не приняли никакого решения, но завтра обсудим вопрос с герцогом Йоркским» [82, р. 45—46].

Примерно в это же время Иохан Сибертус Кюффлер и Якоб Дреббель подали на высочайшее имя прошение: «Об испытании секрета мгновенного потопления и разрушения кораблей, принадлежавшего их отцу Корнелису Дреббелю; в случае успеха они просят награду в 1000 ф. ст. Секрет оставлен им в завещании, в соответствии с которым они должны отдать предпоч-

¹⁶ Пепис Сэмюэл (1633—1703), сын портного, окончив Кембриджский университет, начал служебную карьеру скромным клерком, а спустя два десятка лет, в 1679 г., занял пост секретаря Адмиралтейства. Он неоднократно избирался в парламент, был президентом Королевского общества и другом Исаака Ньютона. В 1825 г. впервые был опубликован его многолетний дневник, который и поныне служит ценным источником сведений о жизни английского общества во время правления Карла II.

тение английской Короне перед другими правительствами» [2, р. 18].

Видимо, ничего из этих попыток не вышло, и к концу столетия они были повторены. В 1689 г. сын И. С. Кюффлера нанес визит Константину Гюйгенсу-младшему, записавшему в дневник: «...ко мне пришел Кюффлер — сын того человека, у которого мой благословенной памяти отец купил телескоп в деревянной трубке... Он сказал, что владеет изобретением своего отца, с помощью которого корабль может быть очень быстро потоплен посредством одной из разновидностей петард, проделывающей в корабле квадратное отверстие со стороны примерно в 15 или 16 футов; Протектор, Кромвель, пообещал ему очень большие деньги за это изобретение, но вскоре после этого умер» [66, dl. 1, р. 185]. В марте 1694 г. к К. Гюйгенсу обратилась также и Катарина Кюффлер, надеявшаяся с его помощью получить от правительства вознаграждение за передачу «секрета» отца [66, dl. 2, р. 320].

Но вернемся к Дреббелю. Оставшись без места, он бедствовал, и стесненные денежные обстоятельства вынудили его заняться делом отнюдь не творческим. В так называемой «Роулинсоновской рукописи» говорится: «Он был очень беден и в последние свои годы содержал пивную ниже Лондонского моста. У него было изобретение, касающееся передвижения под водой, которое он испытал столь удачно, что многие были убеждены в том, что он — некий загадочный Монстр (some strange Monster), и это заставляло многих посещать пивную, чтобы поглядеть на хозяина и выпить его эль» [20, р. 102]. Возможно, на повом поприще Дреббелю пригодились знания, почерпнутые им у его родственника, харлемского пивовара Якоба Голтциуса.

В конце жизни Дреббель предпринял попытку «выбраться наверх», приняв участие в подготовке крупномасштабного проекта по осушению Фенленда — обширной болотистой области, тянувшейся от Линкольна до Кембриджа и от Кингс-Линна до Питерборо. Уже в последние годы царствования Елизаветы были проекты осушения Фенленда, подобные тем, с помощью которых нидерландцы осушили низменные земли в своей стране и превратили покрытые водой и тростником пустыри в богатые пашни и пастбища.

В 1618 г. Клемант Эдмондс, один из клерков Тайного совета, был уполномочен посетить Фенленд и сообщить Совету свое мнение о возможности осушения этой местности. Заслушав отчет Эдмондса, члены Совета в том же году образовали комитет в составе графа Арундела, сэра Уильяма Олофа и Энтони Томаса, которым было поручено дальнейшее изучение вопроса. В результате работы комитета два его члена, упомянутые последними, с группой своих друзей решили организовать компанию по осушению болот. Они заручились поддержкой короля, который возвел Томаса в рыцари и 4 сентября 1619 г. в письменной форме потребовал от комиссаров Совета принять предложение Олофа и Томаса. Однако организовать компанию не удалось (вероятно, из-за происков многочисленных конкурентов), и спустя десять лет, 11 января 1630 г., на высочайшее имя Карла I было подано следующее прошение:

«Предложения сэра Энтони Томаса и Джона Уорсопа о заключении договора со Страной, а также Генри Бригса, профессора геометрии в Оксфорде, Гильдебранда Прусона, гражданина Лондона и солевара, Корнелиуса Дреббеля, инженера, и всех остальных компаньонов, относительно осушения земель в Норфолке, Сэффолке, Кембридже, на острове Или, Хандингтоне, Нортхемптоне и Линкольне, на южной стороне Глона. Это новые измененные предложения...» [22, р. 13].

Из компаньонов Томаса, пазванных в «Предложениях», известны Г. Прусон (или Празен), который впоследствии вместе с Говардом Стрэчи взял патент на производство печей Дреббеля, действуя от имени родственников изобретателя, и Генри Бригс (1561—1631) — выдающийся английский математик.

Он родился в Йоркшире, семнадцати лет поступил в кембриджский колледж св. Иоанна и за десять с небольшим лет прошел все ступени университетской иерархии — от студента до члена Совета колледжа. Бригс был первым профессором геометрии в лондонском Грэшем-колледже (1596—1619), а затем занял место профессора астрономии в Оксфорде (а не геометрии, как говорится в «Предложениях»). Умер он 26 января 1631 г., оставив после себя полтора десятка книг и рукописей по навигации, тригонометрии и геометрии [89].

Имя Бригса как автора десятичных логарифмов навсегда сохранится в истории математики. Будучи уже немолодым человеком, он с юношеским восторгом приветствовал появление книги великого шотландского математика Джона Непера (1550—1617) «Описание удивительных таблиц логарифмов» («*Mirifici logarithmorum canonis descriptio, Edinburgi*», 1614). «Он берет ее как зеницу ока и постоянно носил с собой — либо за пазухой, либо прижимал к сердцу... жадными глазами, отрешенно он внимательно перечитывал ее снова и снова», — писал современник ученого [40, с. 82]. Восхищение Бригса было не созерцательным, а активным, творческим. Обнаружив слабые места в неперовской системе, он вознамерился ее улучшить. Во время летних студенческих каникул 1615 г. Бригс отправился в Шотландию, чтобы отдать Неперу дань уважения и обсудить с ним возможные изменения в системе логарифмов. Сохранился любопытный рассказ о первой встрече Непера и Бригса, который привел в одной из своих книг известный астролог Уильям Лилли.

Задержавшись в пути, Бригс не приехал в заранее назначенное время, и Непер стал жаловаться на это одному из своих друзей, «математику и геометру» Джону Марру. «Увы, Джон, — сказал он, — мистер Бригс не приедет»; но в тот же момент кто-то постучал в ворота; Джон Марр поспешил выйти и к великому своему удовольствию убедился в том, что это был мистер Бригс. Он проводил Бригса в комнату милорда. Около четверти часа Непер и Бригс восхищенно смотрели друг на друга, не говоря ни слова. Наконец мистер Бригс начал: «Милорд, я предпринял это долгое путешествие только для того, чтобы видеть Вашу особу и узнать, с помощью какого инструмента разума и изобретательности Вы пришли впервые к мысли об этом превосходном пособии для астрономов, а именно — о логарифмах...» [40 с. 83].

Бригс провел у Непера месяц; летом следующего года он повторил свой визит и намеревался сделать это же в 1617 г., однако смерть Непера нарушила его планы.

Можно смело сказать, что дружба и совместная работа с Бригсом озарила последние годы жизни великого математика. Их отношения — образец взаимоотношений ученых, разрабатывающих одну и ту же проблему. С глубочайшим уважением и даже каким-то тро-

гательным вниманием относились друг к другу эти, уже пемолодые, люди. Бригс постоянно подчеркивал, что является всего лишь учеником Непера и проводником его идей, а Непер в свою очередь высоко отзывался о способностях своего друга.

В беседах Непера и Бригса родились десятичные логарифмы, история создания которых изложена Бригсом в предисловии к его «Логарифмической арифметике» («Arithmetica logarithmica», Londini, 1624). В этой книге впервые были приведены таблицы десятичных логарифмов, вычисленные автором.

К сожалению, ни один из биографов Бригса, в том числе автор наиболее полного очерка жизни ученого [62], не упоминает о его участии в предприятиях по осушению болотистых и низменных местностей. Поэтому трудно сказать, в связи с чем имя Бригса появилось в «Предложении». Можно лишь предположить, что этот выдающийся математик поддерживал дружеские отношения с Дреббелем.

А как оказался Дреббель в числе компаньонов Томаса? Он, несомненно, был знаком с основами гидравлики (в пределах уровня знаний своего времени), поскольку соорудил насосы и фонтаны. Но совершенно неясно, имел ли Дреббель какие-либо навыки в сложном искусстве осушения болотистых земель. Правда, Ф. М. Джагер нашел в так называемой «Харлейнианской рукописи» запись о том, что в 1623 г. Дреббель арендовал два небольших участка в Бромлеевских болотах, и предположил, что аренда была предпринята с целью их осушения [20, р. 55]. Однако документально это предположение никак не подтверждено. Может быть, его включили в число компаньонов лишь потому, что он был «инженером» и нидерландцем, а в Англии первой половины XVII в. повсеместно было распространено мнение, что любой выходец из Нидерландов должен владеть искусством осушения земель.

Остается сказать, что «Предложение» Э. Томаса не было принято, и лишь в 1634 г. Карл I милостиво даровал ему право на осушение земель в Линкольншире [19, р. 200]. Патент же на дренажные работы на обширной площади в южной части Фенленда вокруг острова Или получила в 1630 г. компания «смелых предпринимателей», которую возглавил Фрэнсис Расселл, граф Бедфорд. В этой работе активное участие принял выдающийся нидерландский инженер и английский

дворянин сэръ Корнелис Вермюйден (ок. 1590—1677).

Никаких сведений о последних годах жизни Корнелиса Дреббеля не сохранилось. Он умер в лондонском монастыре францисканцев незадолго до 7 ноября 1633 г., поскольку в этот день официально было введено в действие его завещание: «Находясь в добром здравии тела и полном сознании, я утверждаю и говорю: отдаю и завещаю все мое имущество разделить поровну между моими детьми: Джоном (Яном.— Ю. П.) Дреббелем, Якобом Дреббелем, Катариной Кюффлер и Анной Кюффлер. Свидетели: Генри Пенсон, Абрахам Кюффлер» [22, р. 13—14].

Глава II

Термоскопы, термометры и устройства на их основе

Термоскопы и термометры. Уже в древности было известно, что воздух расширяется при нагревании и сжимается при охлаждении. Пневматические опыты, которые могли быть положены в основу действия термоскопа, описаны Филоном Византийским, расцвет деятельности которого приходится на конец II в. до н. э. и Героном Александрийским, жившим между 150 г. до н. э. и 250 г. н. э. Греческий оригинал сочинения Филона утерян, но сохранились его латинская и арабская версии, которые были положены в основу французского перевода сочинения, изданного в конце XIX в. [105]. «Пневматике» («Pneumatica») Герона повезло в большей степени: она была переведена на латинский язык врачом и математиком герцога урбинского Федерико Коммандино (1509—1575) и издана в 1575 г. [107]. Позднее (1589 и 1592 гг.) появились переводы книги на итальянский язык. Наряду с многочисленными остроумными экспериментами и трюками в ней описаны аппараты, действие которых основано на расширении воздуха при нагревании. Наиболее замечательным из них является устройство для автоматического открывания дверей алтаря в храме города Александрии. Как показал немецкий историк техники Густав Хеллман, книга Герона активно изучалась в итальянских университетах; известно, в частности, что в 1594 г. с ней познакомился Галилео Галилей [99].

С опытами Герона хорошо был знаком богатый итальянский аристократ, небесталанный физик-экспериментатор, плодовитый драматург и неутомимый компилятор Джованни Баттиста делла Порта (ок. 1538—1615). Он был основателем Академии тайн природы (*Academia secretorum naturae*, 1560), впоследствии распущенной по настоянию церковных властей, и автором

знаменитой в XVI и XVII вв. книги «Натуральная магия, или О чудесах вещей естественных» («*Magia naturalis sive de miraculis rerum naturalium*») — этой «шахте информации, достоверной и ложной, которая интенсивно разрабатывалась авторами следующего столетия» [107, р. 133]. «Натуральная магия» вышла в четырех книгах в 1558 г. и в двадцати — в 1589 г.; в последнем издании подзаголовок («О чудесах вещей естественных») был опущен, видимо, для того, чтобы избежать неприятностей с инквизицией. В ней автор приводил как результаты собственных опытов и наблюдений, сделанных во время многочисленных путешествий по Италии, Франции и Испании, так и сведения, полученные от ученых и дилетантов от науки, собиравшихся в его неаполитанском доме на заседании Академии тайн природы (каждый член Академии обязан был рассказать своим коллегам о чем-то неординарном или практически полезном). Таким образом делла Порта собрал громадное число фактов — от подлинно научных результатов и любопытных наблюдений до анекдотов и рекомендаций типа: «как проверить целомудрие женщины посредством магнита», «как изгнать паразитов со стола богачей» и т. д. Несмотря на это, а может быть, именно поэтому, энциклопедия делла Порта — сочинение полупопулярное, полусарлатанское — имела громадный успех и была переведена на итальянский, немецкий, английский и арабский языки [74].

Важнейший отдел «Натуральной магии» посвящен оптике. Мы обратимся к нему в следующей главе, а сейчас отметим, что во втором издании энциклопедии (кн. XIX, гл. III, с. 289) автор описал устройство, которое могло быть использовано как воздушный термоскоп. Однако это обстоятельство ускользнуло от внимания делла Порта, стремившегося лишь показать, что вода может быть поднята на определенную высоту «посредством тепла».

Эксперименты, подобные тем, что описаны в книгах Герона и делла Порта, проводил в Алкмаре и Корнелис Дреббель, хотя едва ли можно предположить, что он был знаком с этими сочинениями, поскольку не знал в то время никаких языков, кроме родного.

Для своих опытов Дреббель использовал стеклянную реторту, узкий конец которой погружался в сосуд с водой, а колба располагалась над огнем (рис. 2).

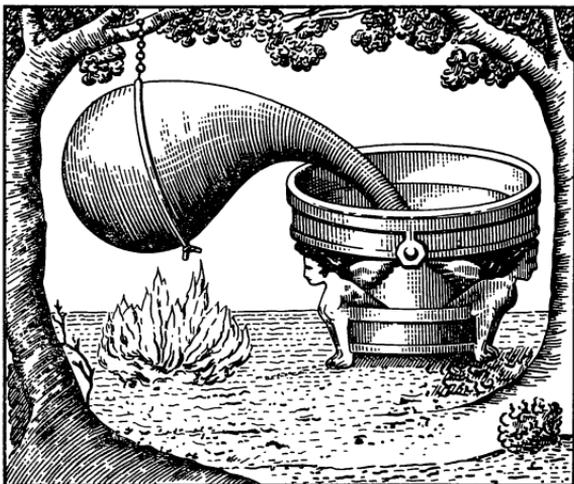


Рис. 2. Пневматический эксперимент
Дреббеля

В IV главе «Краткого трактата о природе элементов» он писал:

«Тогда как под действием тепла воздух и вода становятся тонкими, разреженными и увеличиваются в объеме, холод, как противоположный теплу, делает их грубыми, меньшего объема и более сжатыми. Поэтому потоки воздуха, вытесненные теплом, вновь стягиваются обратно, в чем легко убедиться, если подвесить стеклянную реторту таким образом, чтобы ее горлышко находилось в сосуде с водой, а выпуклая сторона была обращена к огню. Вы увидите, что по мере того, как воздух в реторте становится теплее, он пробулькивает через горлышко реторты, проходя через воду в виде пузырьков; так будет продолжаться до тех пор, пока воздух нагревается. Но когда вы уберете реторту с огня и воздух начнет охлаждаться, он вновь вернется в реторту и станет грубее и плотнее (вследствие чего большая часть реторты заполнится водой), тогда как ранее воздух, нагреваясь под действием тепла от огня, увеличивался в объеме и становился более тонким. Поэтому если бы можно было сделать реторту очень горячей, не разрушая ее при этом, то при охлаждении она почти полностью заполнилась бы водой. По этой причине более подходящей была бы реторта из камня, однако для наблюдения за процессом заполне-

ния стеклянная реторта подходит лучше. Итак, насколько вода грубее и тяжелее воздуха, настолько последний больше расширяется и увеличивается при нагреве. Да, во много тысяч раз больше. При запекании яблока мы видим, как воздух выходит из него, но не замечаем какого-либо уменьшения влажности. Но если мы плотно закроем железный котелок, оставив в нем лишь небольшое отверстие, а затем нагреем котелок и введем в него через отверстие каплю воды, то она немедленно увеличится в объеме и вырвется из отверстия с громким шумом, подобно быстрому потоку воздуха» (цит. по: [22, р. 32—33]).

Итак, уже в начале своей деятельности Дреббель был близок к тому, чтобы количественно определить степень расширения воздуха по объему воды, перешедшей из сосуда в колбу. Однако первым, кто воспользовался этим эффектом для измерения степени нагремости, был, по-видимому, великий итальянский физик и астроном Галилео Галилей (1564—1642). Его ученик Винченцо Вивiani (1622—1703) в «Исторических повествованиях о жизни синьора Галилея, члена Академии деи Линчеи, благородного флорентийца» сообщал, что в конце 1592 г. Галилей изобрел «прибор из стекла с воздухом и водой, позволявший различать изменения тепла и холода и изменения температуры помещения» [107, р. 142]. Другой ученик Галилея, патер Бенедетто Каstellи, в одном из своих писем утверждал, что видел, как в 1603 г. учитель проделывал следующий опыт: брал стеклянный шар величиной с куриное яйцо с припаянной к нему стеклянной трубкой длиной в один локоть и толщиной в соломинку, нагревал этот шар руками, а затем опускал трубку концом в сосуд, содержащий немного воды. В то время как шар охлаждался, заключенный в нем воздух сжимался, и вода поднималась в трубке на четверть локтя над уровнем воды в сосуде. Каstellи добавлял, что Галилей воспользовался этим явлением для устройства прибора, который показывал различную степень тепла или холода [107, р. 142]. Следует отметить, что уровень жидкости в трубке зависел также от давления окружающего воздуха, поэтому сравнимы между собой были только опыты, проведенные в течение короткого промежутка времени. Об экспериментах Галилея по изучению расширения воздуха под воздействием тепла упоминал также Даниэло Антонини, а ближайший друг

великого ученого Джованни Франческо Сагрето (1571—1620) в письме Галилею от 9 мая 1613 г. говорил о «приборе для измерения тепла и холода, изобретенным вашим сиятельством» [107, р. 141].

Прибор Галилея получил название в 1620 г., когда в Болонье вышла книга Джузеппе Бьянкани «Сфера мира, или Наглядная космография» («Sphaera mundi seu cosmographica demonstrativa»). «С помощью этого прибора,— писал Бьянкани,— который уместно было бы назвать термоскопом (thermoscopium), могут быть обнаружены многие вещи, касающиеся природы воздуха. Я слышал, что изобретателем этого прибора является некий доктор медицины Санториус, который живет в Падуе» (цит. по: [104, р. 11]).

Термоскоп был, строго говоря, не измерительным прибором (так как не имел шкалы), а индикатором, показывающим лишь увеличение или уменьшение физической величины.

Санториус, или Санторио, о котором упоминает Бьянкани, был в 1611—1624 гг. профессором медицины Падуанского университета. В 1612 г. он опубликовал в Венеции «Комментарии к медицинскому искусству Галена» («Commentaria in artem medicinalem Galeni»), в которых писал о «стеклянном приборе... для измерения холодной или горячей температуры воздуха всех участков, всех местностей, а также всех частей тела...» [107, р. 135]. Весьма вероятно, что Санторио видел термоскоп Галилея в Падуе, но может быть, он сам демонстрировал прибор великому ученому. Впрочем, в другой своей книге [106], посвященной комментариям к трудам Авиценны, Санторио писал, что заимствовал идею прибора у Герона. В этой книге впервые описано использование термометра (т. е. термоскопа со шкалой) в медицинской практике.

Можно, таким образом, утверждать, что термоскоп, представлявший собой длинную трубку, которая верхним своим концом приваривалась к круглой колбе, а нижним концом опускалась в сосуд с жидкостью, был предложен в первой четверти XVII в. Галилеем и Санторио. По-видимому, это изобретение было сделано авторами независимо друг от друга [104, 107].

Наряду с термометром «итальянского типа» в первой четверти XVII в. получил известность прибор другой конструкции, именовавшийся «голландским (dutch) термометром». Он содержал J-образную трубку, окан-

принадлежавшей перу иезуита Жана Лейрехона, который печатался под псевдонимом Г. ван Эттен. Книга эта замечательна и тем, что в ней впервые появился термин «термометр». На рис. 3, заимствованном из «Математических развлечений», показаны термометры двух типов — «итальянский» и «голландский».

Позднее о «голландском термометре» писали Я. Сваммердам («De Respiration», 1664), С. Рейхер («Dissertation de Aëre», 1670) и И. К. Штурм («Collegium Experimentale sive Curiosuum», 1676). Но эти (и другие) авторы не называли имя изобретателя прибора. Можно ли считать таковым Корнелиса Дреббеля, как это сделал Каспар Энс, назвавший одну из глав своей книги [94] «О термометре, или приборе Дреббеля, с помощью которого исследуется степень тепла или холода в воздухе»? Ф. Шервуд Тейлор показал, что, по крайней мере, шесть авторов XVII в. отвечали на этот вопрос утвердительно [107, р. 134]. Большинство из них связывали термометр (термоскоп) Дреббеля с его *perpetuum mobile*. Об этом писали, в частности, соотечественник Дреббеля Г. ван Хеер («Deplementum Supplementi de Spadanis Fontibus», 1624), Н. Кабео («Philosophia magnetica», 1629) и С. Рейхер в упомянутой выше «Диссертации».

Интересно, что когда Отто Герике (1602—1686), бургомистр Магдебурга и замечательный экспериментатор, которому наука обязана изобретением воздушного насоса, водяного барометра, электрической машины и многим другим, изготовил около 1660 г. воздушный термоскоп собственной конструкции, он назвал его *mobile perpetuum* (рис. 4).

Ван Хеер несомненно имел в виду Дреббеля, когда сообщал: «Некий изобретательный математик, имея намерение продемонстрировать нам зрелище вечного движения и в то же время определить, какая часть дома теплее, какая — холоднее, а какая нагрета умеренно, соорудил стеклянный инструмент, в который вместе с воздухом он заключил немного воды, окрашенной в темно-красный цвет...» [107, р. 152].

В следующем, XVIII в. воздушный термометр также нередко называли «*thermometerum Drebbelii vulgare*», т. е. «обычным термометром Дреббеля» [97, р. 37]. Так, выдающийся нидерландский врач, ботаник и химик Герман Бургава (1668—1738) писал в своих «Элементах химии» («*Elementa chemiae*», 1732):

«Обычный воздух при незначительном увеличении огня расширяется во всех направлениях в объеме, который он занимает... Справедливость этого была убедительно продемонстрирована с помощью термометра, изобретенного Корнелисом Дреббелем из Алкмара» (цит. по: [97, p. 38]).

К. Дреббель, как мы увидим далее, использовал термометры, близкие к J-образной форме, в своих замечательных печах-термостатах. Но ни это обстоятельство, ни многочисленные косвенные свидетельства не позволяют наверняка считать Дреббеля изобретателем «голландского термометра», поскольку его авторские права, как это часто бывало в XVII в., не подтверждены документально. Следует, однако, согласиться с мнением Ф. Шервуд Тейлора, писавшего в интересном исследовании по истории термометрии: «Представляется, что нет никаких оснований отвергать возможность того, что Дреббель был изобретателем термометра данного типа» [107, p. 156].

Perpetuum mobile. Этому изобретению Дреббеля, столь поразившему воображение его современников, посвящена небольшая книжка Томаса Тимме «Философский диалог, в котором скрытые тайны природы раскрываются и объясняется причина всяких движений в природе как по характеру, так и по форме. Вместе с хитроумным изобретением искусственного движения» («A Dialogue Philosophicall, wherein natures secrets Closed is opened and the cause of all Motion in Nature shewed out of matter and forme. Together with the wittle invention of an artificiall perpetual Motion». London, 1612). Тимме (ум. 1620) был священником в различных приходах Лондона, получившим определенную известность благодаря активной переводческой деятельности [73].

В предисловии к «Философскому диалогу», который в книге ведут Филадельф и Теофраст (представляющий автора), Тимме пишет: «Я решил, читатель, что будет уместным представить тебе в этом сочинении загадочное и хитроумное изобретение нового Архимеда, касающееся искусственного вечного движения, которое имитирует природу в действующем образце прибора (*instrument*), переданного в королевские руки Корнелиусом Дреббелем из Алкмара, Нидерланды».

Диалог начинается **Филадельф**:

«Поскольку Земля и Море образуют одно шаровсе

тело, сочетаясь между собой, я прошу тебя рассказать о его форме».

Теофраст подробно, на четырех страницах книги, отвечает на вопрос собеседника, а затем заявляет:

«...чтобы сделать понятным для тебя доказательство того, что Небеса не движут Землю, я представлю тебе достопамятную Модель и Образец (memorable Modelle and Patterne), демонстрирующий движение Небес относительно неподвижной Земли¹⁷, созданный посредством Искусства как копия Природы нидерландским джентльменом Корнелиусом Дреббелем; его прибор находится вечно в движении без помощи пружин и грузов».

Далее диалог продолжается так:

«Филадельф. Я очень хотел бы увидеть это необычайное изобретение и поэтому прошу тебя, добрый Теофраст, продемонстрировать мне его в действии.

Теофраст. Я не могу показать его, поскольку оно находится не у меня, а хранится у короля Иакова, которому было подарено. Поэтому опишу это изобретение, следуя приведенному здесь рисунку (см. рис. 5.— Ю. П.).

Филадельф. Каково назначение Шара (Globe), обозначенного буквой А?

Теофраст. Он представляет собой Землю. В полном теле этого Шара имеются различные движущиеся медные колеса, несущие два указателя, которые находятся на противоположных сторонах Шара в определенном положении друг относительно друга и указывают границы (limits) дней, месяцев и лет подобно тому, как это делается в Вечном календаре.

Филадельф. Но при этом также представляются и демонстрируются движения Небес?

Теофраст. Посредством Шара можно наблюдать следующие виды небесного движения. Во-первых, часы восхода и захода Солнца, каждодневно и непрерывно. Во-вторых, при этом можно видеть, какой знак имеет движение в каждые 24 часа. В-третьих, расстояние в градусах между Солнцем и Луной. В-четвертых, расстояние в градусах между нами, Солнцем и Луной в любой час дня и ночи. В-пятых, знак Зодиака, под которым находится в каждом месяце Солнце.

¹⁷ Оставим это заявление на совести Тимме: из упоминавшегося в гл. I письма Г. П. Шагена следует, что Дреббель был приверженцем теории Коперника. На ошибку Тимме впервые обратил внимание Д. Уилкинс.

Филадельф. Что представляет собой круг, который охватывает Шар и обозначается буквой *C*?

Теофраст. Этот круг — полое кольцо из кристаллического стекла, в котором имеется вода, представляющая собой море; вода поднимается и опускается дважды за 24 часа, подобно приливам и отливам, соответственно порядку, в котором эти явления происходят в той местности, где этот прибор установлен; таким образом, можно видеть, как приливы и отливы сохраняют свою последовательность днем или ночью.

Филадельф. Что означает маленький Шар, находящийся над стеклянным кольцом и обозначенный буквой *B*?

Теофраст. Этот маленький Шар, представляющий изменяющуюся форму Луны, показывает уменьшение или увеличение ее яркости (*brighnesse*)... путем полного поворота в течение каждого месяца года».

Далее Филадельф, который настроен весьма скептически, начинает задавать вопросы, касающиеся осуществимости вечного движения.

«Филадельф. Можешь ли ты привести убедительный для меня довод относительно возможности существования этого движения вечно?»

Теофраст. Ты слышал ранее, что огонь — наиболее активный и могущественный Элемент и что он является причиной всякого движения в Природе. Это было хорошо известно Корнелиусу, имевшему опыт в разделении (*untwining*) элементов¹⁸. Поэтому для при-

¹⁸ Тимме, очевидно, имеет в виду опыты, описанные в «Кратком трактате о природе элементов».

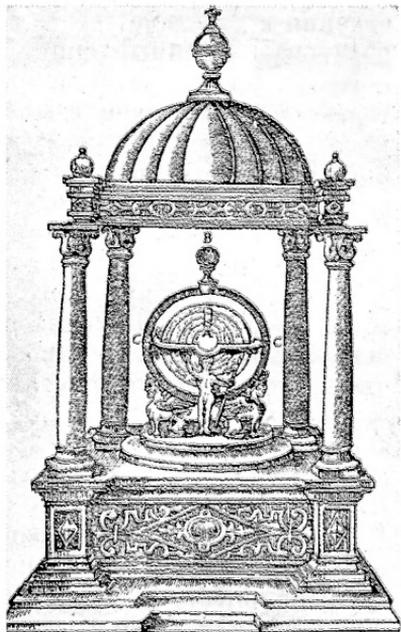


Рис. 5. Perpetuum mobile
Корнелиса Дреббеля

ведения в действие своего великого механизма он экстрагировал огненный спирт (*fierce spirit*) из минерального вещества, соединяя его с обычным воздухом, который был заключен в полой Оси (*Axeltree*), несшей на себе колеса. Они совершали непрерывное вращение или поворотное движение, а Ось имела отверстие, через которое плененный дух мог выходить наружу. Я осмеливаюсь сделать такое предположение, поскольку в разное время проявлял живой интерес к делам этого джентльмена, моего хорошего знакомого. Более того, поскольку Король, наш Суверен, никак не мог поверить в то, что таковое движение является вечным... этот хитрый *Безалел* тайным образом открыл ему секрет, после чего Король аплодировал столь редкостному достижению. Слава, сопутствовавшая этому изобретению, заставила Императора (*Рудольфа II.—Ю. II.*) упрашивать Его сиятельнейшее величество (*Иакова I.—Ю. II.*) разрешить *Корнелиусу Безалелю* присоединиться к его двору, дабы он мог создать подобный прибор и для Императора, пославшего *Корнелиусу* дорогую цепь из золота.

Филадельф. Мне не приличествует задавать вопросы, подвергающие сомнению то, что подтвердили с высоты своей возвышенной мудрости могущественные Монархи, однако мне думается, что время и ржавчина, которая портит и приводит к износу все земные предметы, могут явиться причиной остановки этого движения через несколько лет.

Теофраст. Движение колес никогда не приведет к их износу, поскольку — и ты должен знать это — они движутся столь медленно, что ни в малейшей степени не изнашиваются, ибо не принуждаются к движению каким-либо грузом. В Предисловии, написанном *Джоном Ди* к „Элементарам“ *Евклида*, говорится, что он и *Иеронимус Кардано*¹⁹ видели прибор вечного движения, который был продан за 20 талантов золота и затем подарен императору *Карлу V*; в этом приборе было одно колесо, находившееся в столь неощутимом (*invisible*) движении, что за 70 лет оно совершало только один поворот. А для того, чтобы ржавчина не могла вызвать разрушение, каждая деталь прибора была покрыта двойным слоем прекрасного золота, за-

¹⁹ *Кардано, Джироламо* (1501—1576) — выдающийся итальянский математик, врач, философ, энциклопедист.

щищавшим от ржавчины и разрушения...» (цит. по: [33, р. 235—236]).

К сожалению, Тимме не сообщает технических подробностей, касающихся устройства *perpetuum mobile*, что, впрочем, вполне естественно: в соответствии с традициями своего времени изобретатель был заинтересован в сохранении «секрета» конструкции хитроумного прибора и поэтому, как следует из текста «Философского диалога», раскрыл его лишь королю. К тому же вряд ли приходский священник смог бы до конца понять

устройство и работу довольно сложного механизма. Можно предположить, что Дреббель создал своеобразные самозаводящиеся астрономические часы, положив в основу их действия тот же принцип, что был использован им в патенте 1598 г. Как видно из рисунка, *perpetuum mobile* состоял из пяти вертикально установленных концентрических колец или трубок; в центре конструкции был расположен неподвижный шар, представляющий Землю, а вся сборка венчалась небольшим вращающимся шаром, олицетворявшим Луну. Внешняя трубка была полая и заполнялась водой, а механизм, приводящий часы в движение, находился внутри центрального шара. Трубчатая сборка поддерживалась двумя сфинксами; перед ней была установлена фигурка человека. Вся конструкция напоминала алтарь, помещенный между четырьмя колоннами открытой, храмоподобной структуры.

Идею Дреббеля подхватил его современник Соломон де Ко. В свою книгу «Принципы движущих сил...» он поместил «Проблему XII: Сделать машину, которая бы двигала самое себя». Из текста, следующего за этим заголовком, становится понятным, что де Ко знал о невозможности создания вечного движения (в точном

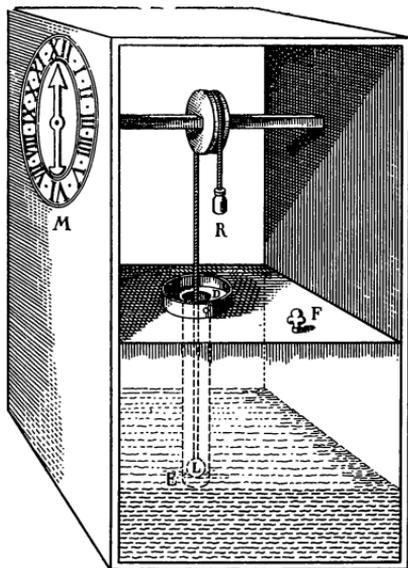


Рис. 6. «Машина»
Соломона де Ко

значении этого понятия). Он говорил, что машина будет находиться в постоянном движении лишь за счет непрерывных изменений в четырех элементах природы. Изобретение де Ко представляло собой медный резервуар кубической формы, сторона которого равнялась примерно полутора футам (рис. 6). Резервуар был частично заполнен водой и герметично закрыт. Через сальник в крышке проходила вертикальная труба, опускавшаяся почти до дна резервуара. На поверхности воды в трубе находился полый медный шар (поплавок), к которому был прикреплен шнур, проходящий через направляющий ролик. К другому концу шнура был прикреплен противовес. Воздух в резервуаре расширялся под воздействием солнечного или дневного тепла и давил на воду, поднимавшуюся в трубе вместе с поплавком. С направляющим роликом был связан рычаг, под заводивший обычные часы, циферблат которых имел деления от I до XII. Этот механизм аналогичен колесному барометру Роберта Гука, предложенному спустя столетия [42, с. 106].

Де Ко хорошо понимал, что предложенное им устройство — не что иное, как своеобразный термоскоп. «Что касается использования упомянутой машины, — писал он, — то она может быть применена для того, чтобы отмечать самые холодные и самые теплые дни; ибо если эту машину поместить в ту часть комнаты, в которую никогда не будут попадать солнечные лучи, то медный шар будет подниматься согласно изменениям дневной температуры» (цит. по: [104, р. 19]).

Спустя более чем полвека аналогичный «самодвижущийся» механизм предложил Иоганн Иоахим Бехер (1635—1682) — немецкий врач, химик и экономист, один из создателей теории флогистона. Бехер выделял в науке восемь главных проблем, одной из которых была проблема создания вечного двигателя. В конце жизни он оказался в Англии, где написал в 1680 г. маленькую книжку «Глупейшая мудрость и мудрая глупость» («Närriche Weissheit und weise Narrheit»). В ней после обсуждения конструкции и работы Дреббелева термоскопа Бехер заявлял: «...своим термоскопом я могу заводить небольшие маятниковые часы, причем они будут идти до тех пор, пока у них что-нибудь не сломается...» (цит. по: [90, с. 142]).

Устройства, предложенные Дреббелем, де Ко и Бехером, по современной терминологии относятся к клас-

су «мнимых вечных двигателей», использующих для своего движения изменения температуры окружающей среды, барометрического давления и т. д. С историей этих двигателей можно познакомиться по книгам С. Михала [90] и А. Орд-Хьюма [91]. Следует заметить, что первый автор весьма уничижительно отзывался о Дреббеле [90, с. 38], но в соответствующем разделе своей книги не упоминает ни о его изобретениях, ни об изобретениях де Ко.

Наиболее проницательные современники Дреббеля понимали, что основой *perpetuum mobile* являлся воздушный термоскоп. Один из них, Даниэло Антонини, писал 4 февраля 1612 г. Галилею из Брюсселя: «Много дней тому назад я узнал, что король Англии владеет *perpetuum mobile*, в котором некая жидкость движется в стеклянной трубке, сначала поднимаясь, а затем опускаясь таким образом, что напоминает — как передавали — морские приливы и отливы. Размышляя над этим, я пришел к выводу, что так говорилось для того, чтобы сохранить в тайне истинную причину движения; суть же дела заключается в том, что это движение происходит из-за изменений в воздухе и вызывается теплом и холодом. Мой вывод основан на рассмотрении тех экспериментов с большой винной бутылкой, которые Вам известны. Поэтому я приложил все силы для того, чтобы создать подобный *perpetuum mobile*, и изготовил его, но не в соответствии с присланным описанием английского образца, имевшего трубку круглой формы, наподобие кольца, а с прямой трубкой, как видно из эскиза, который я Вам посылаю» [96, р. 269—270]. (Далее следует описание сконструированного Антонини прибора.)

В следующем письме, датированном 11 февраля того же года, Антонини сообщал дополнительные подробности, касающиеся изобретения Дреббеля. «Я посылаю Вам рисунок *perpetuum mobile*, которым владеет король Англии (см. рис. 7.— Ю. II.). Внутренний круг представляет собой полую металлическую сферу, которая соединяется маленькой трубкой *D* со стеклянной трубкой *сАВ*; в последней жидкость, которую можно видеть на рисунке, поднимается сначала в одну сторону, а затем — в другую. Часть стеклянной трубки, обозначенная *ef*, закрыта металлической пластинкой, но я предположил, что там имеется, как я показал на рисунке, разделяющая стенка, обозначенная *сG*,

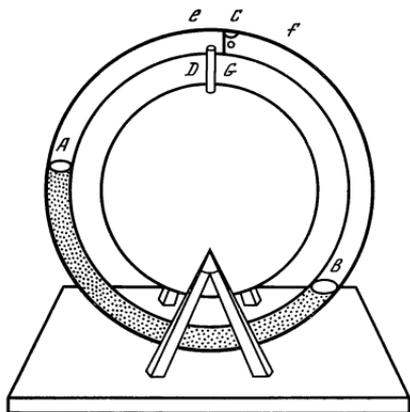


Рис. 7.
Схема perpetuum mobile
(по Антонини)

и отверстие *o*. Поэтому воздух может входить в трубку по мере того, как жидкость на стороне *B* опускается: когда же жидкость поднимается, он находит выход из трубки. Тот факт, что причиной этого движения является расширение и сжатие воздуха, заключенного в металлическую сферу, я думаю, достаточно понять также и Вам [96, р. 275—276].

Не менее определенно высказывался в своей «Автобиографии» и Константин Гюйгенс: «Perpetuum mobile, который я знаю только по рисунку, был сконструирован столь хитроумно, что никто, насколько мне известно, не смог обнаружить скрытые причины, заставлявшие его работать,— даже разбив прибор. В стеклянной спирали находилась жидкость, многократно воспроизводившая морские приливы и отливы (чему я не могу поверить и что, без сомнения, вызывалось возвратно-поступательным движением, начинавшимся самопроизвольно и поражающим как искусственного, так и несведущего человека своей экстраординарной продолжительностью). Я полагаю, что это движение того же рода, как то, которое уже не удивляет нас сейчас и совершается в стеклянном сосуде, содержащем жидкость; ее непостоянство или подвижность позволяют судить о дневной температуре. Совершенно точно известно, что вода поднимается, заполняя пустое пространство, когда весь воздух сжимается окружающим холодом, и что она снова выталкивается вниз и гонится прочь, подобно отливу, когда воздух расширяется под воздействием тепла» [64, р. 119].

Можно упомянуть еще несколько современников Дреббеля (и среди них — М. Мерсенна²⁰), которые

²⁰ Мерсенн, Марен (1588—1648), французский физик и математик, оставил заметный след в науке. Но главная его заслуга в другом. «Подлинным центром французской науки была, вплоть до его (Мерсенна.— Ю. П.) смерти в 1648 г. келья фран-

ясно понимали, что «перводвигателем в *perpetuum mobile* является воздушный термоскоп. Многие ученые следующего поколения также знали «секрет» изобретения. Французский путешественник де Монконис, находившийся в 1663 г. в Англии, писал в своем путевом дневнике: «12 (июня.— *Ю. П.*) я посетил м-ра Рена²¹, который объяснил мне работу термоскопа с полый сферой, вокруг которого расположена стеклянная трубка; в ней имеется отверстие, посредством которого трубка соединяется со сферой, и другое отверстие, через которое в трубку может входить наружный воздух. Если в трубку налить воду, то это заставит полую сферу, которая подвешена по центру, вращаться (?), так что воздух, расширяясь в сфере, проникает через отверстие в трубку и давит на воду с одной стороны, а вода, перемещаясь в другое положение, движется подобно колесу. Это, возможно, и есть прибор Дреббеля, показывающий приливы и отливы, или *perpetuum mobile*» (цит. по: [22, р. 39—40]).

Сам же Дреббель, по-видимому, объяснял работу «вечного двигателя» наличием в нем загадочного «огненного спирта», поскольку еще в 1607 г. И. Кеплер, прослышав об этом изобретении, писал Августу фон Анхальту: «Если бы он (Дреббель.— *Ю. П.*) был способен создать новый спирт, посредством которого он мог привести и поддерживать в движении свой прибор без помощи грузов или движущей силы, он стал бы, по моему мнению, новым Аполлоном» [101, S. 8].

Этот «огненный спирт» смущал многих ученых XVII в., и в том числе Джона Уилкинса²², посвятив-

цузского монаха Мерсенна, который сам был незаурядным ученым. Он неустанно вел переписку, будучи своего рода главным почтамтом для всех ученых Европы, начиная с Галилея и кончая Гоббсом) (*Бернал Д.* Наука в истории общества. М.: Наука, 1956. С. 192).

²¹ Рен, Кристофер (1632—1723) — выдающийся английский архитектор, математик, механик, инженер, один из основателей лондонского Королевского общества. По его проектам в Лондоне построено свыше 60 зданий, в том числе самый большой в мире собор св. Павла, в котором он и похоронен. Эпитафия на его могиле гласит: «*Si monumentum requiris, circumspice*» («Ищешь памятник — оглянись вокруг»).

²² Уилкинс, Джон (1614—1672), епископ Честерский и мастер (ректор) оксфордского Тринити-колледжа, был одним из основателей и руководителем лондонского Королевского общества. Автор книг по астрономии, криптографии, об изобретенном им «универсальном» языке и о... космических полетах

шего вечным двигателям девятую главу своей книги «Математическая Магия, или Чудеса, которые можно получить с помощью механической геометрии» («Mathematical Magic, or the Wonders which may be performed by Mechanical Geometry», 1648). Уилкинс начинает главу следующим заявлением:

«Достоин нашего исследования вопрос о том, возможно или невозможно создание такого искусственного устройства, которое работало бы по принципу самодвижения, так, что настоящее движение всегда вызывало бы движение последующее. Это великий секрет Искусства, который, подобно философскому камню Природы, был предметом изучения для многих утонченных умов в различные годы. Уместно поинтересоваться, открыл ли кто этот секрет из них до настоящего времени. Но если это и случилось, разобраться в открытии будет нелегко любому автору» (цит. по: [19, р. 157—158]).

Уилкинс, таким образом, довольно скептически отнесся к идее вечного двигателя, хотя и дал в дальнейшем, по-видимому, первую классификацию способов построения *perpetuum mobile*:

- «1. с помощью химических экстракций,
2. с помощью магнитных свойств,
3. с помощью природного влияния тяжести» [19, р. 158].

Относительно первого способа Уилкинс говорит следующее:

«...Парацельс²³ и его последователи хвалились, что им удалось создать с помощью разделений и экстракций маленький мир, который находился в таком же вечном движении, что и микрокосм, представляя метеоры, гром, снег, дождь, движение моря в приливах и отливах и тому подобное». Впрочем, замечает епископ Честерский, этот способ столь темен и полон аллегорий, что его трудно понять, не говоря уже о том, чтобы воспроизвести. Тем не менее Уилкинс приводит

(«Открытие мира на Луне, или Рассуждения, имеющие целью доказать, что весьма вероятно существование на этой планете еще одного обитаемого мира, а также Рассуждения по поводу того, как туда добраться», 1638).

²³ Филипп Ауреол Теофраст Бомбаст Гогенхайм (1493—1541) называл себя Парацельсом, чтобы подчеркнуть свое равенство с крупнейшим врачом древности и естествоиспытателем Цельсом. Он был известным алхимиком и создателем ятрохимии.

«рецепт» получения вечного движения химическим путем: «Смешай пять унций \ddagger (алхимический знак ртути.— Ю. П.) с таким же весовым количеством ⁴ (олова); все это разотри с десятью унциями сублимата и оставь на четыре дня растворяться в камере на мраморной доске. Когда смесь станет подобной оливковому маслу, перегоняй на огне горячей соломы до получения сухой субстанции; в результате проведения этих растворов и перегонки со временем отделяются различные малые атомы, которые, если собрать их в стеклянный сосуд, окажутся в вечном движении» (цит. по: [19, с. 158—159]).

Далее Уилкинс обращается к *perpetuum mobile* Корнелиса Дреббеля: «Среди химических экспериментов, преследующих ту же цель, следует отметить знаменитое движение (*famous motion*), изобретенное Корнелисом Дреббелем и изготовленное для короля Иакова; оно представляло постоянное вращение Солнца и Луны и происходило без помощи каких-либо пружин и грузов... Сам автор в трактате об этом изобретении... не открывает способ, благодаря которому достигается результат. Но некий Томас Тимме, который был его хорошим знакомым и который часто совал нос (*pry into*) в его работы (в чем сам признавался), уверяет, что движение происходило благодаря экстракции огненного спирта... Что за странные вещи могут быть сделаны с помощью такой экстракции, я не знаю, а поэтому не смею утверждать, что рассказанное [Тимме] невозможно. По-видимому, этот плененный дух в настоящее время либо вырвался на свободу, либо переутомился (*is grown weary*), поскольку прибор, как я слышал, уже много лет находится в неподвижности. Здесь важно отметить, что любая сила слабеет по мере приближения к центру колеса, и следовательно, хотя такой спирт сам по себе может находиться в состоянии волнения (*agitation*), трудно представить, что у него хватит сил, чтобы вращать колеса, в которые он заключен. И поэтому из-за глупости авторов, упоминающих об этом спирте, кое-кто начинает сомневаться в его (Тимме.— Ю. П.) утверждении. Кроме того, он — в качестве веского (*strong*) аргумента против Коперника — полагал, что если Дреббель представил в своей машине небеса вращающимися, а Землю неподвижной, то отсюда неизбежно следует вывод о том, что именно небеса, а не Земля находятся в движении.

Если его рассказ так же верен, как это умозаключение, то он не заслуживает упоминания» (цит. по: [33, р. 237]).

По свидетельству де Пейреска, Дреббель изготовил 18 образцов «вечного двигателя», имевших различные размеры. Об интересной особенности устройства, преподнесенного изобретателем принцу Генри, де Пейреск сообщает следующее: «Прибор необходимо было разместить рядом со стеной, в которой надлежало сделать отверстие; стена же должна была находиться на освещаемой солнцем стороне [дома]. В это небольшое отверстие помещалось маленькое устройство, изготовленное из дерева и напоминавшее квашню, в которой замешивают тесто; оно должно было располагаться так, чтобы солнце светило на него по крайней мере один раз в месяц. К концу устройства крепится большой рычаг. Он (А. Кюффлер.— Ю. П.) говорит, что, когда солнце освещало устройство, стрелка часов устанавливалась точно на двенадцати...» [20, р. 124].

Другой образец «двигателя» Дреббель подарил австрийскому эрцгерцогу Альберту, правителю Бельгии и зятю испанского короля Филиппа II. Все тот же де Пейреск писал 29 июля 1623 г. Паулю Питеру Рубенсу: «Мсье Рубенс не забудет, проезжая через Брюссель, взглянуть — если это доставит ему удовольствие — еще один раз на прибор Дреббеля, показывающий морские приливы и отливы, и как можно точнее записать свои наблюдения, а особенно — касательно маленького отверстия, через которое заливается вода, и сферы, полностью (?) заолняемой водой как воздухом; и далее он должен узнать у смотрящего, как часто необходимо обновлять воду и нужно ли заменять часть воды свежей, а также спросить, в сухом или влажном помещениях следует держать прибор и наносит ли какой-либо вред прибору это различие...» [76, vol 3, р. 324].

Интересно отметить, что в 1971 г. Анри Мишель, известный историк приборостроения, обратил внимание на картину Ф. Франекера «Эрцгерцог Альберт и его жена Изабелла у антиквара», находящуюся в настоящее время в Балтиморской художественной галерее (США). Среди различных *objets d'art*, изображенных художником, находится прибор, напоминающий *regretium mobile* Дреббеля. В нем также два сфинкса поддерживают вертикально расположенное стеклянное

кольцо, охватывающее большой стеклянный шар. В верхней части кольца имеется металлический стержень, нижний конец которого входит в большой шар, а верхний несет на себе другой шар меньшего диаметра. Можно видеть, что в кольце имеется жидкость, причем ее уровень справа ниже, чем слева. Следовательно, кольцо является трубкой термоскопа, торцы которой искусно скрыты под декоративным замком [103].

Печи. Если *perpetuum mobile* был всего лишь хитрым автоматом, сконструированным и изготовленным для того, чтобы поразить воображение зрителей и получить финансовую поддержку власть имущих, то печи Дреббеля имели совершенно определенную практическую направленность. Он изобрел и изготовил печи, по крайней мере, четырех типов: для выпечки хлеба, для опреснения воды, для искусственной инкубации яиц и лабораторную печь для проведения химических экспериментов. Две последние печи представляли собой термостаты, снабженные системами автоматического регулирования температуры.

Значительной частью сведений об этих замечательных изобретениях мы обязаны лионскому дворянину Балтазару де Монконису (1611—1665). Он происходил из старинной и богатой семьи, имевшей прочные связи при французском дворе, учился в иезуитском колледже Лиона и знаменитом Саламанкском университете, где получил ученую степень, много путешествовал по Европе и Ближнему Востоку. Неутомимый собиратель всяческих «секретов» и научных новинок, де Монконис во время своих путешествий заносил в путевой дневник все то, что считал примечательным (и особенно то, что ему удавалось узнать из бесед с изобретателями и учеными).

В Англию Монконис приехал вместе с герцогом де Шеврёзом 14 мая 1663 г., спустя четыре дня нанес визит Г. Ольденбургу²⁴, секретарю лондонского Королевского общества, а несколькими днями позднее впервые присутствовал на заседании общества, которое

²⁴ Ольденбург, Генри (ок. 1618—1677), родом из Бремена, был в течение 17 лет бессменным секретарем общества. Свободно владея многими языками, он вел огромную переписку, выступая, подобно М. Мерсенну, своеобразным «посредником»-распространителем научной информации.

проводилось под председательством лорда Броункера²⁵. С огромным интересом он не только наблюдал за опытом с воздушным насосом, осматривал новые приборы — термометры, барометры, микроскопы, телескопы, — но и слушал курьезные сообщения членов общества и приглашенных джентльменов о том, например, что жабы не могут жить в Ирландии, ибо не переносят ее почву, или об английском враче, который, находясь в море семнадцать дней, питался только сухарями и водой, а сойдя на берег и почувствовав расстройство желудка, выделил из себя множество всякого рода ракушек. Это была юность Нового Знания, когда ученые еще не всегда могли отделить зерна от плевел и когда наряду с великими открытиями и замечательными изобретениями в число приобретений науки зачислялось бесчисленное множество пелестей, анекдотов и плодов безудержной фантазии.

Де Монконис еще несколько раз посетил заседания общества и завязал дружеские отношения с видными его членами — Бойлем, Реном и др. Вернувшись в Париж, он опубликовал в 1665/66 г. свой дневник под названием «Журнал путешествий, в котором ученые найдут бесконечное число новых вещей, таких, как математические машины, физические эксперименты, философские дискуссии, химические диковины и беседы с великими людьми этого столетия» («Journal des voyages où les Scavants trouveront un nombre infini de novantez, en Machines de Mathematique, Experiences Physiques, Raisonnements de la belle Philosophie, curiositez de Chemie et conversations des Illustries de ce Siecle»). Книга имела небывалый успех, была переиздана в 1677 и 1695 гг., а в 1697 г. переведена на немецкий язык. Из нее мы и узнаем о печах Дреббеля, имя которого неоднократно встречается в «Журнале путешествий».

2 июня 1663 г. де Монконис отправился вместе с Ольденбургом в Стратфорд-Бау, чтобы посетить Иохана Сибертуса Кюффлера, осмотреть имевшиеся у него образцы некоторых изобретений Дреббеля и разузнать как можно больше о работах нидерландского инженера. Кюффлер охотно показал гостям печи,

²⁵ Броункер, виконт Уильям (1620—1684) — доктор медицины, талантливый математик-самоучка, первый президент лондонского Королевского общества.

которые он изготовил, следуя указаниям Дреббеля, и объяснил принципы их работы.

Печь для выпечки хлеба (bread-oven) имела очень небольшие размеры (2×2 фута), но Кюффлер утверждал, что за 24 часа в ней можно выпечь 280 фунтов хлеба. Он продемонстрировал печь в действии, и де Монконис, испробовав свежеспеченный хлеб, вежливо заметил, что он вкуснее, чем хлеб, приготовленный обычным способом. Как заявил гостям Кюффлер, хлеб в печи его тестя никогда не подгорал; ее можно было открывать несколько раз в процессе выпечки, но тепло терялось при этом незначительно. Эти достоинства изобретения объяснялись тем, что внутри печи имелась камера, в которую помещалось тесто и которая обогревалась горячим воздухом, циркулировавшим между стенками камеры и печи и выходящим наружу через дымоход [97, р. 33—34].

Спустя год после посещения де Монконисом Стратфорд-Бау Джон Ивлин²⁶ упоминал в своем трактате, посвященном лесоводству, о «неких новых и превосходных печах для выпечки хлеба, изобретенных доктором Кюффлером» [95, р. 98]. Из «Дневника» Ивли-на следует, что речь шла о тех самых печах, которые Кюффлер демонстрировал де Монконису и Ольденбургу. «Я отправился,— записывал 1 августа 1666 г. Ивлин,— к доктору Кюффлеру, женатому на дочери известного химика Дреббеля, изобретателя способа окраски тканей в алый цвет, чтобы взглянуть на его железные переносные печи, которые ранее были изготовлены для армии принца Орапского» [83, р. 492].

Прищ был зятем герцога Йоркского, ставшего позднее королем Англии Иаковом II. В 1648 г. герцог бежал из своей страны и нашел приют в Нидерландах, где мог видеть печи Дреббеля. Де Монконис утверждал, что герцог Йоркский купил у Кюффлера

²⁶ Ивлин (Эвелин), Джон (1620—1706) — один из основателей лондонского Королевского общества, автор множества сочинений на исторические, политические и морально-философские темы. Наибольшую известность как литератору принес ему «Дневник», опубликованный в 1818 г. Этот дневник Ивлин вел на протяжении более чем столетия, поэтому его можно рассматривать как достоверную хронику событий в Англии второй половины XVII в., составленную преданным сыном англиканской церкви и ученым джентльменом.

два «секрета» (печи для выпечки хлеба и для опреснения воды) для того, чтобы «на кораблях всегда постоянно были бы свежие хлеб и вода, и люди, плывущие в Индию, имели бы эти средства восстановления сил и никогда не болели бы цингой» [97, р. 33]. Забота будущего суверена Англии о морях вполне объяснима: не лишенный деловой хватки герцог Йоркский всегда проявлял большой интерес к мореплаванию и к торговой деятельности английских купцов и одно время даже был управляющим Королевской Африканской компании.

Относительно второго «секрета» — опреснителя (water-still) — де Монконис никаких технических подробностей в «Журнале» не сообщал, а лишь упоминал, что аппарат давал за 24 часа работы 14,5 галлона (около 67 литров) чистой воды [97, р. 34].

Сразу же после визита де Монкониса Катарина Кюффлер отправилась в Лондон, чтобы встретиться с Робертом Гуком. Видимо, наследники Дреббеля решили «извлечь финансовую выгоду» из опреснителя — то ли получить патент на аппарат, то ли продать изобретение заинтересованным лицам. Для этого им необходимо было заручиться поддержкой влиятельных особ, имевших вес при королевском дворе. Одной из таких особ был великий химик Роберт Бойль (1627—1691).

5 июля 1663 г. Гук сообщает Бойлю: «Здесь была жена д-ра Кюффлера. Она желала навести у меня справки относительно машины (engine) для опреснения воды. Я сказал ей, что ознакомлю Вас с этой машиной в следующем письме» [61, vol. 6, р. 135].

Спустя месяц Гук снова берется за перо: «Миссис Кюффлер настойчиво интересуется, когда Вы дадите распоряжение (order) относительно машины; она, кажется, слегка раздражена и желает знать, не окажетесь ли Вы хуже, чем Ваши слова, хотя я и изложил ей причины, по которым Вы не можете сделать этого до тех пор, пока не приедете сюда» [61, р. 144].

Судя по всему, Р. Бойль остался равнодушен к этому изобретению Дреббеля. В своих «Трактатах» («Tracts: containing 1. Suspicion about some hidden quality of the air...», 1674) он приводит некоторые сведения «относительно солености моря» и рассматривает проблему получения чистой воды из морской пу-

тем ее опреснения. Бойль упоминает об экспедиции Хоукинса в «Индии»²⁷, во время которой использовался опреснитель, и утверждает, что полученная с его помощью вода была достаточно качественной и пригодной для питья не только в аварийных ситуациях, но и в повседневной обстановке. Вызывает удивление тот факт, что Бойль не упомянул в своей работе об изобретении Дреббеля и не дал ему оценку, хотя и знал о намерении герцога Йоркского использовать опреснитель для нужд мореплавателей. Более того, несколько лет спустя в письме к Д. Биллю²⁸ он описал аналогичный аппарат, изготовленный его родственником капитаном Фитцджеральдом. Предприимчивый капитан организовал компанию, пытавшуюся получить патент на это изобретение. Бойль всячески поддерживал Фитцджеральда и, по утверждению Д. Коллинза²⁹, опробовал аппарат и преподнес королю несколько бутылок опресненной воды [97, р. 34]. В письме Биллю Бойль говорит об «изобретательных людях, которые в разное время и в разных странах пытались сделать морскую воду пригодной для питья» [85, vol. 4, р. 160], однако не упоминает ни Дреббеля, ни Кюффера, хотя, как следует из его литературного и эпистолярного наследия, знал об изобретениях Дреббеля и был знаком с Кюффером.

Остается предположить, что Бойль либо умышленно не упоминал об опреснителе Дреббеля, либо, по крайней мере, не предпринял никаких попыток подробно разузнать об этом аппарате. Может быть, он считал а priori, что опреснитель Дреббеля уступает опреснителю Фитцджеральда по эффективности: капитан утверждал, что для получения количества пресной воды, хватившего бы для путешествия в «Индию и обратно», потребовалось бы меньше барреля (89 кг)

²⁷ Речь идет о плавании сэра Ричарда Хоукинса (1562?—1622) вокруг Южной Америки в 1593—1594 гг.

²⁸ Биль, Джон (1603—1683) — доктор богословия, капеллан Карла II, один из первых членов Королевского общества, автор ряда работ по садоводству и сельскому хозяйству.

²⁹ Коллинз, Джон (1625—1683) — математик-самоучка. Был мальчиком на посылках в книжной лавке, счетоводом при кухне принца Уэльского, моряком на торговых судах, бухгалтером ряда работ по садоводству и сельскому хозяйству, член Королевского общества с 1667 г. Вел обширную переписку с многими отечественными и европейскими учеными, за что получил прозвище «английского Мерсенна».

топлива, а стоимость 100 галлонов воды не превысила бы 14 пенсов (исключая первоначальные затраты на изготовление аппарата). Так или иначе, но попытки Кюффлеров заинтересовать Бойля изобретением их родственника окончились безрезультатно.

Если сведения о печах Дреббеля первых двух типов довольно скудны, то сохранившиеся описания его термостатов достаточно подробны и даже снабжены рисунками, благодаря чему мы можем в полной мере оценить замечательный изобретательский дар нидерландского инженера.

Как уже говорилось в гл. I, инкубатор Дреббеля описан в «Очень хорошей коллекции рецептов химических операций...». Рукопись «Коллекции» имеет пять частей. Первая часть — «Химические труды Петра Шталя»³⁰ (*Opera chymia Petri Stali*) — к работам Дреббеля не имеет отношения, во второй, третьей и четвертой частях приведены различные врачебные и кулинарные рецепты (в том числе — способы приготовления пива и сидра), пятая часть посвящена «разнообразным хитроумным изобретениям и трюкам, приятным и полезным». Здесь среди способов выплавки металлов из руд, окраски тканей, уничтожения крыс и мышей, ловли голубей, ворон и чибигов, обучения стойке собак, заманивания в капканы лисиц и волков, карточных фокусов и т. д. находится «Описание двух самоуправляемых печей, которые поддерживают любую степень тепла, одна из которых — для выведения цыплят» (*The Description of two Furnaces ruling themselves and Keeping at any Degree of Heat, the one for Hatching of Chickens*). Хотя имя Дреббеля не названо, не вызывает сомнения, что речь идет о его печах. Весьма возможно, что Август Кюффлер использовал записи и наброски, сделанные собственноручно изобретателем, бумаги которого, согласно де Пейреску, после его смерти перешли к И. С. Кюффлеру. Может быть, этим и объясняется неуклюжий язык «Описания» (вспомним, что Дреббель изучил английский уже в зрелом возрасте). Тем не менее из текста рукописи и сопровождающего его рисунка³¹ можно вполне четко предста-

³⁰ Шталь, Петер, уроженец Страсбурга, был принят в 1659 г. по рекомендации Бойля в Оксфордский университет в качестве преподавателя химии.

³¹ Приведен в [97, р. 41; 102, р. 58].

вить себе конструкцию инкубатора и принцип его работы.

Инкубатор имеет следующее устройство (рис. 8). Внизу расположена топка (А—А), занимающая примерно одну треть внутреннего объема инкубатора и отделенная от остальной части железной пластиной с отверстием посередине. Над ней расположен ящик с двойными стенками, сделанный из меди, олова или свинца (показан на рисунке пунктирными линиями). Дно ящика устлано льняными и конопляными волокнами, на которые укладываются яйца.

Пространство между стенками заполняется водой через трубку *C*. В нижнюю полость ящика, заполненную водой, помещается «датчик температуры» *D* — стеклянная трубка сложной конфигурации. Ее левая, цилиндрическая часть, заполнена спиртом, правая, имеющая *U*-образную форму, — ртутью. Датчик установлен так, что его правый конец выходит через уплотнение за стенку инкубатора. В открытом колене *U*-образной части трубки свободно плавает в ртути вертикально расположенный стержень *B*. Он соединен с рычагом *H*, который поворачивается относительно точки *G* и несет на другом конце заслонку *F* (регулятор тяги). Горячий воздух из топки, проходя через отверстие в железной пластине, обогревает внешние стенки ящика и выходит через отверстие *E*. Если вода становится горячее, чем это требуется, то происходит увеличение объема, занимаемого спиртом в трубке *D*, уровень ртути в открытом колене *U*-образной части датчика повышается, стержень поднимается и поворачивает рычаг *H*, а дымоход *E* прикрывается заслонкой *F*. При изменении положения заслонки меняется количество теплоносителя (горячего воздуха), обогревающего инкубаторный ящик, и, следовательно, интенсивность обогрева.

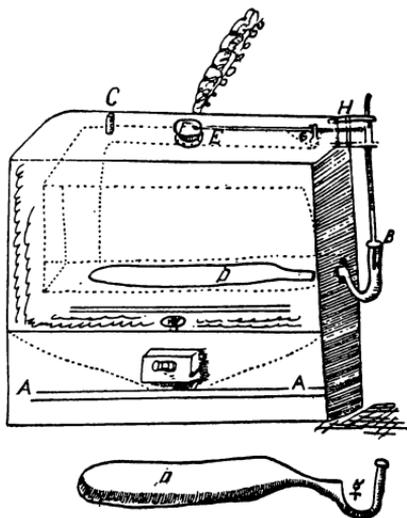


Рис. 8.
Инкубатор Дребеля

Вода охлаждается, объем, занимаемый спиртом, уменьшается, стержень *B* опускается вместе с уровнем ртути и т. д. На концах стержня *B* и рычага *H* имеется резьба, что позволяет задавать необходимую температуру в инкубаторе, изменяя точку сочленения (и, следовательно, исходное положение заслонки). Чувствительность системы можно регулировать путем изменения соотношения плеч рычага.

Существенно меньше внимания в кембриджской рукописи уделено второму термостату, который назван А. Кюффлером «печью для любознательных химиков» или «атанором» («athanor»). Атанор предназначался для непрерывного нагревания реторт и имел более простое устройство. К счастью, его довольно подробно описал де Монконис в своем «Журнале».

«Я видел и другую печь, предназначенную для философов (*four peau de Philosophe*). Если она становится горячее, чем того желает оператор (*l'artiste*), в ней безо всякого постороннего вмешательства опускается заслонка над отверстием (дымоходом.— *Ю. П.*). Когда отверстие таким образом прикрывается, тепло начинает уменьшаться, оно будет уменьшаться до тех пор, пока не достигается требуемая температура; если же огонь слишком слаб, то заслонка приподнимается, снабжая огонь воздухом, так что последний оживляется, и вновь достигается требуемая температура. Это устройство располагается снаружи (с одной стороны печи) и выступает на два или три дюйма ниже нее. Имеется стеклянная трубка, толщиной примерно с писчее перо, прикрепленная к стенке печи под углом около 25 градусов; на дне трубки находится немного ртути, а над ней — только воздух, который, перегреваясь, толкает ртуть вниз. Таким образом, по отметкам на трубке можно судить о силе огня. Если же огонь будет слишком слаб и воздух стухнет, ртуть поднимется и ее высота покажет степень охлаждения. Вот приблизительный рисунок печи (рис. 9. — *Ю. П.*).

Пояснения к рисунку:

a — отверстие;

b — железная заслонка, прикрывающая отверстие;

bc — железный стержень, поддерживающий заслонку;

e — железная ось шарнира, относительно которой поворачивается стержень;

f — отверстие, в которое помещается реторта;

c — конец стержня bc , имеющий форму кольца с нарезанной внутри резьбой;

d — винт, который проходит через кольцо c и который всегда уравнивает b , независимо от того, как он установлен (*en quelque facon qu'on le mette*); он должен регулировать механизм в зависимости от того, больше или меньше требуется тепла. Винт плотно ввернут в I — отверстие, в котором поворачивается, входя в печь. Если угол, под которым находится стержень bc , мал, то приводить его в положение равновесия будет незначительное количество тепла, обеспечивая тем самым в исходном состоянии перекрытие заслонкой отверстия. А если винт слегка затянуть, угол, под которым находится стержень bc , увеличивается, и требуется большее смещение, чтобы установить его параллельно (это необходимо для закрытия отверстия);

g — стеклянная трубка со ртутью на дне и воздухом в верхней части, оба конца которой находятся внутри печи» (цит. по: [102, р. 60–61]).

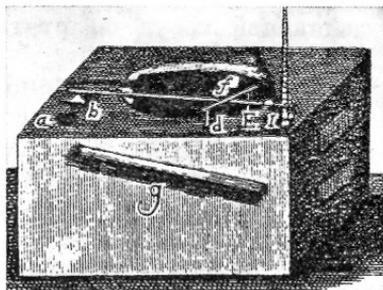


Рис. 9. Атанор Дреббеля
(по «Журналу» де Монкониса)

Несколько позднее, посетив молодого профессора астрономии Кристофера Рена, который к тому времени еще не помышлял об архитектуре, а был занят конструированием регистрирующего термометра и измерителя силы ветра, де Монконис записал в дневник (11 июня 1663 г.):

«Он (Рен.— Ю. П.) рассказал мне о своей идее создания печи, подобной той, что сделал м-р Кеффер (И. С. Кюффлер.— Ю. П.). Суть идеи заключается в том, что сосуд, заполненный ртутью, устанавливается перед дымоходом так, чтобы половина его была в печи, а другая половина — снаружи; ртуть поднимается, когда воздух в реторте, установленной на углях, давит на нее; тем самым прикрывается дымоход. Стенка печи, таким образом, подобна диафрагме, раз-

деляющей сосуд со ртутью на две части» (цит. по: [102, р. 57]).

Эскиз атанора из кембриджской рукописи (рис. 10) аналогичен наброску, сделанному де Монконисом. Датчик температуры находится в корпусе, ниже расположен дополнительный термометр (показан отдельно в левой части рисунка). Он представляет собой S-образную стеклянную трубку с колбой на верхнем конце, заполненную воздухом и погруженную другим концом в сосуд с ртутью. На трубку нанесены деления, позволяющие судить о температуре печи.

Таким образом, регулятор в обеих печах, как нетрудно видеть, выполнен по одному и тому же принципу. Отметим, что датчик температуры в атаноре заполнен не спиртом, как в инкубаторе, а воздухом, и поэтому может работать на более высоких температурах.

«Самоуправляемые печи» Дреббеля замечательны прежде всего тем, что в них впервые применен регулятор температуры с обратной связью. Цепь обратной связи: спирт—ртуть—плавающий стержень—рычаг с заслонкой — слишком длинна, чтобы предположить, что она найдена случайно. Видимо, изобретатель четко понимал принципы регулирования с обратной связью и сумел воплотить их на практике. Необходимо подчеркнуть, что многие элементы и узлы печей являются прообразом выпускаемых в настоящее время устройств (например, манометрических датчиков температуры, регулирующих клапанов, основанных на принципе поворотной заслонки, и т. д.). Предложенная Дреббелем система автоматического регулирования представляет собой пропорциональный регулятор прямого действия, по своей идее и схеме идентичный современным регуляторам типа РТ. Отметим также совершенно правильное теплотехническое решение Дреббеля: расположив регулирующий клапан не на входе, а на выходе печи, он обеспечил тем самым ее полное заполнение обогревающим агентом.

Как уже указывалось, изобретение термостата связано с алхимическими трудами Дреббеля. Он, по-видимому, полагал, что трансмутация металлов может произойти, если исходный продукт нагревать в течение очень долгого времени при умеренной, но строго постоянной температуре. Для этих целей ему и потребовался атанор. Несомненно, что именно Дреббеля

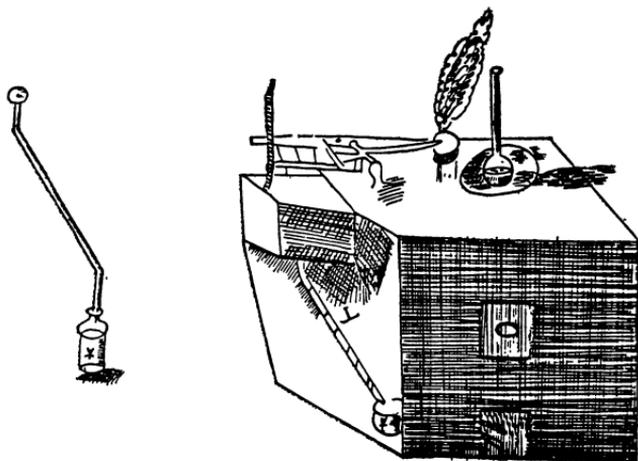


Рис. 10. Атанор Дреббеля
(по «Очень хорошей коллекции»)

имел в виду Фрэнсис Бэкон, когда писал: «Мы знаем голландца (dutch), который заслужил доверие великой особы (Иакова I? — Ю. П.), поручившись, что может получить золото; он говорил, что оно может быть сделано, но что алхимики дают слишком большой огонь во время опыта; для получения же золота, как он утверждал, требуется весьма умеренное тепло, точно такое же, как в процессах, которые в природе происходят под землей, куда доходит очень мало тепла... следовательно, он сможет сделать это с помощью большой лампы, которая давала бы умеренное и равномерное тепло, а процесс (work) продолжался бы в течение многих месяцев» (F. Bacon. «Sylva Sylvarum». Cent. IV. Цит. по: [97, p. 36]).

Возможно, что идею температурного регулятора с обратной связью Дреббелю подсказал поплавковый регулятор уровня воды Герона, имевший, согласно Ф. Коммандино, вид, показанный на рис. 11. Отметим, что в обоих случаях поплавки связывался с клапаном посредством поворотных рычагов.

Как сложилась судьба замечательного изобретения?

Вскоре после смерти изобретателя Гильдебранд Прусен и Говард Стрэчи, действуя от имени наследников Дреббеля, получили патент (№ 75 от 1634 г.) на «некоторые печи и очаги... в которых тепло

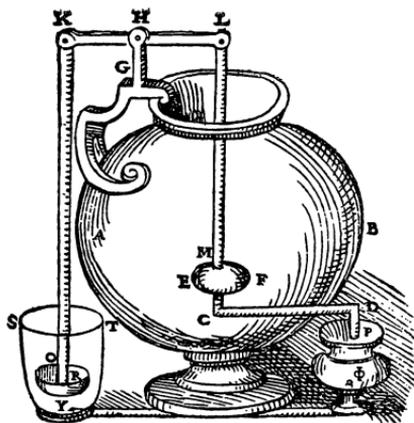


Рис. 11. Поплавковый регулятор Герона

(heate) может быть увеличено или уменьшено в любом отношении или до определенной степени и может поддерживаться на наиболее подходящем или необходимом для любого из вышеупомянутых применений уровне и которые требуют значительно меньше затрат времени и ухода, чем те, что были сделаны другими» [102, р. 56].

Формулировка предмета изобретения весьма расплывчата и неуклюжа (может быть, это

сделано преднамеренно), но ясно, что речь идет о «самоуправляемых печах». Видимо, наследникам Дреббеля не удалось извлечь финансовые выгоды из этого изобретения. Не сохранилось и отзывов современников изобретателя об инкубаторе и атаноре. Поколением позднее, в 60-е годы XVII в., благодаря усилиям Кюффлеров с идеями Дреббеля познакомились многие английские «виртуозы»³², те, кто составил ядро лондонского Королевского общества.

Например, в октябре 1662 г., спустя всего три месяца после образования Королевского общества, на его заседании выступил Р. Морей³³. В протоколах Общества это выступление отражено следующей записью: «Сэр Роберт Морей представил на рассмотрение общества способ сравнения действия тепла и холода на разрежение и сгущение воздуха с действием силы и веса, вызывающими те же эффекты.

³² Слово «виртуоз» (итал. virtuoso — ученый, искусный) вошло в употребление в середине XVII в. «Коллегией виртуозов» многие авторы XVII в. называли Королевское общество. Лишь начиная с XVIII в. это слово приобрело общепринятый в наше время смысл.

³³ Морей, Роберт (1608?—1673) — военный и государственный деятель, советник Карла II и активнейший организатор Королевского общества.

В связи с этим доктор Годдард³⁴ предложил использовать Дреббелев метод управления печью с помощью ртутного термометра» [49, vol. 1, p. 119].

В другом протоколе (от 18 февраля 1669 г.) говорится: «М-р Хеншоу попутно упомянул о способе выведения цыплят с помощью ванны (balneum), ранее использованном в Минорите (монастыре францисканцев.— Ю. П.) братом доктора Кеффлера (Абрахамом Кюффлером.— Ю. П.): подробности способа он пожелал сообщить в письменном виде» [49, vol. 2, p. 348].

Томас Хеншоу был старым другом Ивлина и мог вместе с ним видеть «самоуправляемые печи» у И. С. Кюффлера.

Можно, однако, предположить, что члены Королевского общества считали эти печи забавными, но практически бесполезными изобретениями и не видели смысла в их дальнейшем усовершенствовании и широком использовании (тем более что термостат был довольно «деликатным» устройством, требовавшим умелой настройки и обращения). Это можно заключить из слов Роберта Бойля: «Совершенно точно, что Дреббель, этот великий, единственный в своем роде ученый механик... изобрел печь, которой он мог управлять, получая любую степень тепла; но вопрос о том, умерло ли это изобретение вместе с ним, или как далеко зашли рассуждения тех, которые трудились над печами, я смиренно передаю на рассмотрение других, более досужих исследователей» [85, vol. 5, p. 644].

Первым «досужим исследователем» оказался уже упоминавшийся нами И. И. Бехер, писавший в «Глупейшей мудрости...» об изобретенном способе применения термоскопа, который «позволяет поддерживать очень постоянное тепло в химической печи». «Сам термоскоп,— указывал Бехер,— открывает или закрывает клапан, через который тепло проходит в топку (oven) в необходимой пропорции, и, следовательно, впускает больше или меньше тепла; таким образом можно поддерживать силу огня с большим постоянством» (цит. по: [90, p. 66]).

В цитированном отрывке довольно точно описан принцип действия температурного регулятора. Но яв-

³⁴ Годдард, Джонатан (1617—1675) — известный врач, химик, один из первых членов Королевского общества.

ляется ли Бехер его независимым изобретателем? Он мог получить сведения о термостате во время своего пребывания в Англии от родственников И. С. Кюффлера или членов Королевского общества: в «Глупейшей мудрости...» описан целый ряд других изобретений, сделанных в XVII в. англичанами; например, стенторофоникон (переговорная труба) Сэмюэла Морленда [42, с. 101]. В другой своей книге [93], которая представляет собой третье дополнение к его «Подземной физике» («Physica subterreana»), Бехер утверждал, что опубликовал сообщение об этом изобретении около 1660 г. Однако Отто Майр не нашел в его трудах никаких других упоминаний о «самоуправляемых печах» [402, р. 67].

В XVIII в. об изобретении Дреббеля совершенно забыли на его второй родине — Англии, может быть, еще и потому, что рукопись Августа Кюффлера осталась неопубликованной. На континенте же, где популярный и широко читаемый «Журнал» де Монкониса представил «самоуправляемые печи» широкой аудитории, у Дреббеля нашлись последователи — известный физик Рене Антуан Фершо де Реомюр (1683—1757) и Луи Франсуа де Бурбон, принц Конти (1717—1776).

В последнее десятилетие своей жизни Реомюр активно занимался экспериментами по искусственной инкубации цыплят и опубликовал между 1747 и 1757 гг. сообщения о полученных им результатах [98]. Его инкубаторы имели весьма простую конструкцию, поскольку Реомюр пытался, как мы бы сказали сейчас, довести их до внедрения в обычных крестьянских хозяйствах. Одним из посетителей его лаборатории был принц Конти, герой войны за «австрийское наследство» и доверенное лицо Людовика XV (впоследствии принц — противник всесильной фаворитки мадам де Помпадур — покинул двор, найдя удовлетворение в дружбе с такими людьми, как Бомарше, Дидро, Руссо). Осматривая инкубаторы Реомюра, Конти предложил внести в них усовершенствование, снабдив регуляторами Дреббелева типа (может быть, широко образованный принц вспомнил при этом аналогичное устройство, о котором узнал из книги де Монкониса).

Суть предложения Конти (по Реомюру) сводилась к следующему: в передней части печи устанавливался специальный прибор, который при достижении неко-

торой температуры открывал входное отверстие, так что при этом нагретый воздух удалялся из топки, а свежий — вводился. Регулятор, таким образом, позволил «использовать эти градусы против самих же себя, заставляя их самоуничтожаться» [102, р. 68].

Реомюр обсуждал также несколько вариантов конструкции датчиков температуры. В первом варианте тепловое расширение железного бруска усиливалось системой рычагов до такой степени, что могло регулировать величину открытия выходного отверстия дымохода. Во втором варианте использовался сосуд, частично заполненный жидкостью и подвешенный таким образом, что находился в состоянии неустойчивого равновесия. С ростом температуры жидкость расширялась и равновесие сосуда нарушалось, вызывая движение, которое могло быть использовано для целей управления. Реомюр, однако, отдавал предпочтение устройству, основанному на расширении жидкостей или газов в сосуде, в котором стержень совершал возвратно-поступательное движение (т. е. датчику Дреббелева типа). Он сообщал, что у Конти была действующая модель подобного регулятора.

Еще один регулятор температуры — «по Дреббелю» — предложил американец Уильям Генри (1729—1786) из города Ланкастера, штат Пенсильвания. Он был известным оружейником, занимавшимся в качестве хобби экспериментами по использованию силы пара. Генри был хорошо знаком с Джеймсом Уаттом и поддерживал Роберта Фултона в его попытке построить пароход [102, р. 65]. Когда в Филадельфии было образовано Американское философское общество, Генри представил для первого тома его трудов статью о температурном регуляторе, который он назвал «охранной заслонкой» («Sentinel Register») [92]. Регулятор предназначался для химических и сталеплавильных печей,

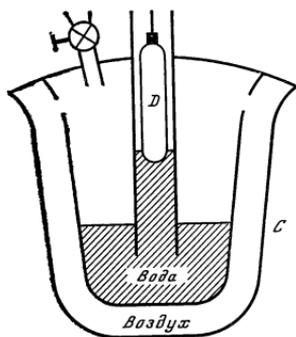


Рис. 12.
Схема «охранной заслонки»
У. Генри

для теплиц и печей для обжига фарфора и повторял принципиальную схему атанора Дреббеля, отличаясь лишь датчиком температуры (рис. 12). Воздух в медном сосуде *C* расширялся по мере роста температуры; при этом увеличивалось его давление на воду и ее уровень в вертикальной трубке повышался, поплавок *D* поднимался, и связанный с ним рычаг перекрывал входное отверстие печи. Генри утверждал, что успешно эксплуатировал свою «охранную заслонку» в течение года.

«Саморегулируемые печи» Дреббеля, Реомюра — Конти и Генри не получили сколько-нибудь широкого распространения и остались лишь оригинальными лабораторными устройствами. Первого практического успеха в применении температурного регулятора достиг французский инженер Бонмэ, взявший на него в 1773 г. патент и организовавший около 1778 г. в предместье Парижа ферму, где с помощью инкубаторов, снабженных регуляторами, выводил цыплят для кухни королевского двора. Ферма процветала вплоть до 1794 г., когда революция лишила изобретателя рынка сбыта. О жизни Бонмэ (ок. 1743 — после 1828) ничего не известно, но его регулятор получил европейское признание и был описан в ведущих французских, английских и немецких журналах [102, р. 70—74].

Глава III

Дреббель и ранние этапы истории оптического приборостроения

Дреббель — мастер-оптик. Достижения Дреббеля — изобретателя и изготовителя оптических приборов непосредственно связаны с его искусством шлифовщика линз и стеклодува. По-видимому, первоначальные навыки этих профессий он получил у братьев Метиус в Алкмаре, а затем упрочил их в Мидделбурге, когда по заказу магистрата соорудил фонтан у Северных ворот города. Мидделбург славился своей стекольной фабрикой, на которой работало много венецианских мастеров, покинувших родину из-за преследований инквизиции. Замечательные достоинства изделий этой фабрики объяснялись также высоким качеством дюнного песка, который использовался при шлифовке линз, полировке зеркал и стекловарении [110, с. 105]. Неудивительно поэтому, что именно мидделбургские оптики внесли значительный вклад в создание и распространение таких оптических приборов, как телескоп и микроскоп. С одним из этих ремесленников — Захариасом Янсеном — Дреббель был хорошо знаком, поскольку посещал его мастерскую, где, по свидетельству В. Бореля, купил несколько телескопов.

Можно с уверенностью утверждать, что Дреббелю были хорошо известны самые различные аспекты оптической технологии XVI—XVII вв. Он не только умел варить стекло, но и, по словам де Пейреска, «работал над тем, чтобы найти состав стекла, который бы позволил заменить горный хрусталь» [20, р. 130]. Об искусстве Дреббеля—полировщика зеркал сообщает ван дер Вуде: «Он мог сделать плоское, без единого матового торца зеркало, в котором любой человек мог увидеть семь своих лиц, иначе говоря, человеческое лицо семь раз отражалось в этом зеркале» [35, р. 102]. Этот эффект, как указывает Г. Тьери, достигался

особой полировкой обратной стороны зеркала, которую затем покрывали слоем серебра [22, р. 49]. Дреббель был также искусным стеклодувом, о чем свидетельствуют трубки сложной формы и реторты, которые он использовал в своих *regretium mobile*. Но, пожалуй, наибольшим его достижением в области оптической технологии было создание станка для шлифовки линз. Де Пейреск записал со слов Кюффлеров следующий рассказ.

«Он (Дреббель.— *Ю. П.*) должен был сконструировать станок для шлифовки необходимых ему линз (выпуклых и вогнутых), подобный тому, что находился в его доме близ Лондона. Эта машина изготовляла линзы в соответствии с требуемыми размерами и изготовляла их все совершенно одинаковыми... поэтому он мог с равным успехом использовать любую из линз в одних и тех же приборах и, всегда получая одинаковый результат, никогда не допускал ошибок. Они (линзы.— *Ю. П.*) изготовлялись очень просто: необходимо было только поместить в машину стекло и разрешить подмастерью запустить станок. После этого можно было прогуливаться, лишь поглядывая на машину не чаще одного раза в три или четыре часа... Он не полировал линзы песком, как делают наши ремесленники, поскольку песок оставлял царапины, но использовал для этих целей олово» [20, р. 132].

Это первое в истории оптической техники упоминание о полуавтоматическом шлифовальном станке. Весьма вероятно, что с этим станком был знаком Константин Гюйгенс, сообщивший о нем своему сыну Христиану, который позднее изготовил станок собственной конструкции [117].

Камера-обскура и волшебный фонарь. Камера-обскура (буквально — темная комната) — предшественница фотоаппарата. Она представляла собой затемненное помещение с небольшим отверстием в стенке или ставнях, через которое изображение расположенного извне предмета проектировалось на противоположную стенку или экран, установленный против отверстия. Такая камера называлась камерой комнатного типа или неподвижной (*camera obscura immobilis*); в отличие от предложенной позднее переносной камеры (*camera obscura mobilis*). Волшебный фонарь (*laterna magica*) предназначался для проецирования на белый экран рисунков, помещенных перед входным от-

вертием фонаря и хорошо освещенных солнцем или свечами [119].

Простота конструкций этих устройств и возможность получения с их помощью эффектов, производивших большое впечатление на зрителей, не могли не привлечь внимание Корнелиса Дреббеля. Из его письма Юсбрандту ван Ритвику мы узнаём, что уже в 1607 г. он демонстрировал в Лондоне действие волшебного фонаря, получая с его помощью различные оптические иллюзии.

«Я появился в комнате, причем никого больше со мной не было. Прежде всего я изменил свои одежды и внешность на глазах у всех, кто находился в помещении. Сначала я весь был в черном бархате, а спустя мгновение (так быстро, как только можно вообразить) я оказался в зеленом бархате, затем — в красном, последовательно придавая моей одежде все известные миру цвета. Но это еще не все, ибо я изменял по желанию ткань моих одежд самым различным образом: например, поначалу я был в атласе всех цветов, затем в тонком шелке всех цветов, затем в парче — серебряной, а затем — золотой; сперва я представлялся королем и был украшен алмазами и всеми видами драгоценных камней, затем мгновенно преобразался в бедняка с порванным платьем и в заплатах, а между тем я был одет все время в одни и те же одежды и не снимал их.

Кроме того, я превратил себя в настоящее дерево, листья которого трепетали, как будто их шевелил ветер, и никто не заметил, как я это сделал... Затем я пожелал превратить себя в одно из живых существ: сначала — во льва, затем — в медведя, затем — в лошадь, затем — в корову, овцу, теленка, поросенка и т. д. И более того: всем казалось, что земля разверзлась и духи поднялись из нее — сначала они были в форме облака, а затем приняли задуманные мною формы, напоминая очертаниями то Альберта Великого, то принца или короля, выбранных мною. Мало того, я создавал гигантов, существовавших в былые времена, и казалось, что они поднимались с земли ввысь на двадцать или тридцать футов, двигаясь столь удивительно и совершенно, как будто бы части их тел действительно жили своей естественной жизнью. И все это я проделал благодаря новому изобретению, которое я сделал с помощью оптики. Я могу проделывать

с ним замечательно хитроумные вещи, слишком многочисленные, чтобы упомянуть обо всех здесь. Я расскажу Вам об этом более подробно в другой раз» (цит. по: [122, р. 86—87]).

К сожалению, описания конструкции «нового изобретения» не сохранились, и поэтому неизвестно, насколько «новым» оно было [125].

Благодаря Константину Гюйгенсу мы располагаем более подробными сведениями о другом оптическом устройстве, изготовленном Дреббелем,— камере-обскуре. Попав молодым человеком в Англию, К. Гюйгенс с восторгом отзывался о камере в письмах на родину.

17 марта 1622 г.: «Старина де Гейн³⁵ будет рад услышать, что я привезу с собой устройство, с помощью которого он (Дреббель.—*Ю. П.*) показывает такие прекрасные темные картинки и которое является шедевром его магического (т. е. оптического.—*Ю. П.*) искусства» [56, dl. 1, р. 89].

13 апреля 1622 г.: «У меня имеется еще и другой прибор Дреббеля, поистине удивительное действие которого позволяет получать в темной комнате отражения контуров рисунков. Искусство живописи мертво по сравнению с ними, ибо это можно было бы назвать самой жизнью или чем-то более высоким, если можно было бы найти соответствующее определение» [56, р. 94].

Из автобиографии Гюйгенса мы узнаем, что он действительно привез камеру-обскуру Дреббеля домой, в Гаагу. Говоря о современных ему художниках, Гюйгенс упоминает известного графика Торрентиуса³⁶ и пишет: «Я видел его однажды в доме моего отца, когда, находясь в окружении нескольких человек, обладавших немалыми знаниями и занимавших высокое положение, он подошел ко мне... чтобы взглянуть на оптический прибор, с помощью которого очертания расположенных извне предметов воспроизводились в закрытом помещении на белой поверхности. Только что вернувшись из Англии, я демонстрировал этот очень точный прибор, что доставляло удовольствие всем, и в том числе — художникам. Затем Торрентиус,

³⁵ Гейн де, Якоб (1565—1629) — нидерландский живописец и гравер. Одно время работал в Харлеме вместе с Г. Голтциусом.

³⁶ Торрентиус, Иохан (Ян Симонзон ван дер Бек, 1588—1644).

который повсюду обнаруживал свою скромность и дружелюбный характер, спросил, действительно ли те маленькие люди, которых он видит на листе, находятся вне комнаты. При этом он с преувеличенно большим восхищением и самым внимательным образом наблюдал за изменяющимися изображениями. Ответив утвердительно на его вопрос, я, как обычно, полностью посвятил себя попыткам развлечь своих друзей демонстрацией громадного разнообразия предметов. Одновременно я начал размышлять над только что заданным наивным вопросом Торрентиуса и его притворным невежеством в предмете, который в наши дни знаком каждому (разрядка моя.—*Ю. П.*). Я не мог избавиться от подозрения, что эта маскировка осведомленности была его собственным изобретением, посредством которой он хотел убедить всех в том, что ничего не знает. И поскольку оба де Гейна согласились со мной, я взял на себя достаточно смелости утверждать далее, что посредством главным образом этого прибора сей лукавый человек достиг в своих рисунках того, что по мнению и суждению узкого круга людей приписывалось вдохновению. Это подозрение поддерживается и до настоящего времени поразительным сходством произведений Торрентиуса и этих теневых изображений, а также отличительными особенностями, приписываемыми его искусству и заметными при сравнении рисунков с объектами, которые они представляют (относительно чего все зрители едины в своем мнении). И я не могу не удивляться тому, с каким пренебрежением часть наших художников относится к этому приятному и полезному для их целей средству и совершенно не использует его в своей работе или даже не знает о нем» [64, р. 84].

Далее Гюйгенс пытается оценить вклад Дреббеля в усовершенствование камеры-обскуры.

«Это был несложный прибор, посредством которого очертания всего, что находилось вне помещения и освещалось ярким солнцем, переносилось внутрь полностью закрытой комнаты. Его (Дреббеля.—*Ю. П.*) предшественники использовали маленькое отверстие. Принято думать, что Дреббель первым употребил круглые линзы, но даже этим он обязан усердию своих предшественников, если только не придерживаться точки зрения, в соответствии с которой человек, неосведомленный об изобретении, сделанном ранее, ста-

повится — что вполне естественно — как бы изобретателем нового предмета. То, что такие случаи встречаются (и встречаются довольно часто), является фактом, который признается теми, кто занимается оценкой исторических заслуг со всей беспристрастностью и честностью, необходимыми для этих занятий. Совершенно определенно Дреббелю может быть приписано изобретение белой доски, которая располагалась параллельно стене и могла перемещаться вперед и назад и легко поворачиваться во всех направлениях. Это был совершенный аппарат, который позволял получать очень приятные и полезные картины, если только мой друг Дреббель добивался в конце концов верного положения изображения, которое переворачивалось лучами, исходящими от фигур. Этим изобретением он утверждал свою репутацию, признания которой так долго добивался» [64, р. 117—118].

Как видно, Гюйгенс, восторженный почитатель Дреббеля, был осторожен в оценке его заслуг как конструктора камеры-обскуры и считал, что Дреббель основывался главным образом на результатах, полученных его предшественниками.

Для того чтобы подтвердить справедливость такой оценки, обратимся к истории камеры-обскуры [119].

Впервые описание этого нехитрого устройства появилось в одной из рукописей арабского физика, математика и философа Абу Али Ибн аль-Хайсама (965—1039), известного в Европе под именем Альхазена. Впрочем, еще Аристотель (384—322 г. до н. э.) знал, как с помощью малого отверстия можно получить изображение солнца и что во время неполного солнечного затмения это изображение — серповидно. Он же заметил, что чем меньше отверстие, тем четче получаемое изображение. С трудами Альхазена хорошо был знаком великий ученый позднего средневековья Роджер Бэкон (1214—1292), который около 1267 г. не только описал камеру-обскуру, но предложил использовать ее совместно с отражающими зеркалами.

В соответствии с Аристотелевой традицией большинство средневековых и некоторые из позднейших авторов рассматривали камеру-обскуру как средство для наблюдений затмений солнца. Об этом писали: в 1279 г. — Джон Пэкхэм (ок. 1240—1292), архиепископ кентерберийский и ученик Р. Бэкона; в 1290 г. —

французский астроном Гийом де Сен Клод; в 1321 г.— Леви бен Герсон (ок. 1288—1344), еврейский философ и математик, живший в Арле (Франция); в 1542 г.— немецкий математик Эразм Рейнгольд (1511—1553), в 1543 г.— астроном и профессор математики в Мессине Франческо Мауролико (1494—1575) и мн. др. Ученик Рейнгольда, нидерландский астроном, математик и картограф Гемма Фризий (1508—1555) в «Книге об излучательной астрономии и геометрии» («*De radio astronomica et geometrico liber*»), вышедшей в 1545 г. в Лувене, сообщил о своих наблюдениях солнечного затмения с помощью камеры-обскуры.

Описание камеры дважды встречается в записных книжках Леонардо да Винчи (1452—1519), относящихся к 1490 г. (да Винчи пазвал ее *oculus artificialis* — искусственным глазом). Ученик Леонардо Чезаре Чезариано в комментариях к переведенному им и изданному в 1521 г. «Трактату об архитектуре» («*De Architectura Libri*») Витрувия рассказал о камере бенедиктинского монаха и архитектора Дона Папнутио. Эти комментарии — первая книжная публикация, в которой говорится о *camera obscura immobilis*. Спустя почти тридцать лет Джироламо Кардано в своей энциклопедии «О тонких материях» («*De Subtilitate*», 1550), пользовавшейся огромной популярностью в XVI и XVII вв., описал конструкцию камеры, в которую было внесено важное усовершенствование: во входное отверстие была вставлена двояковыпуклая линза.

Еще большую известность (если не сказать — популярность) камера-обскура приобрела после выхода в свет «Натуральной магии» Д. делла Порты, в которой ей была посвящена целая глава (гл. 2, кн. IV). Делла Порта писал: «Надлежит закрыть все окна, так чтобы не оставалось никакой щели, через которую мог бы проникать свет, который все бы испортил. Но в одном из ставней надо сделать отверстие в пядень длиною и шириною; закрыть плотно тонкой доской, свинцовой или медной, и в доске той сделать круглую дырочку в мизинец диаметром. Против дырочки поместить или белую стенку, или бумагу, или повесить белое полотно. Тогда все предметы, освещенные солнцем, какие находятся и движутся вне, на улице, представляются на стене, бумаге или полотне как антиподы (т. е. получится их перевернутое изображение.— Ю. П.), и что было с правой стороны, то окажется

слева. Чем дальше от дырочки, тем изображение больше. Если приблизить бумагу или полотно, изображения покажутся меньше и ярче. Перед наблюдением надо побыть некоторое время в темной комнате, а то изображение не тотчас заметишь. Сильный свет, принимаемый глазами, пребывает в них не только, пока мы действительно видим предметы, но и остается в них некоторое время после, как о том свидетельствует опыт» (цит. по: [111, с. 179]).

Затем делла Порта сообщал о своем «тщательно охраняемом секрете» получения изображений на вогнутом зеркале. Оно помещалось против отверстия и перемещалось вперед и назад до тех пор, пока не удавалось найти положение, при котором отчетливо были видны «лица, одежды, жесты и движения прохожих, облака, плывущие в голубом небе, летящие птицы». Далее делла Порта говорит о том, как «совсем не умеющий рисовать может сделать изображение предмета или человека», обведя контуры внешних предметов, полученных в темной комнате на белой бумаге. Это первое упоминание о камере-обскуре как о вспомогательном средстве для художников; им пользовались в XVIII и даже XIX в. для рисования ландшафтов и так называемых «силуэтов»³⁷.

Во втором издании «Натуральной магии» (1589) делла Порта с большой помпой объявляет о «новом секрете» — камере-обскуре с двояковыпуклой линзой: «Теперь сообщу Вам то, о чем доселе молчал и думал, что должен молчать. Если поместить у отверстия чечевицеобразное стекло, то все изображения будут отчетливее; увидишь и лица людей проходящих, платья, цвета, движения, все как будто вблизи. Зрелище так приятно, что видевшие не могли довольно надивиться» (цит. по: [111, с. 179—180]).

Далее делла Порта дает рекомендации, как с помощью двояковыпуклой линзы и вогнутого зеркала получить прямое изображение предмета, и объясняет, «как в темной комнате представить охоту, сражение и иные фокусы» (иначе говоря — как использовать камеру в качестве «волшебного фонаря»). Заметим, что первое подробное описание *laterna magica* появилось лишь в 1671 г. во втором издании книги А. Кирхе-

³⁷ Происходит от фамилии французского министра финансов Этьена Силуэта (1719—1767).

ра «Великое искусство света и тени» («*Ars magna lucis et umbrae*»), в связи с чем Кирхер³⁸ долгое время считался изобретателем «волшебного фонаря». Тремя годами ранее венецианский дворянин Даниэло Барбаро в «Практике перспективы» («*La Pratica della prospettiva*») предложил использовать в камере-обскуре диафрагму, что позволяло получать более четкие изображения.

Таким образом, к началу XVII в., т. е. к началу деятельности Дреббеля-изобретателя, камера-обскура была широко известна, и если Дреббель и внес усовершенствования в ее конструкцию, то, по-видимому, несущественные и непринципиальные (в частности, в виде устройства для облегчения ее «настройки» на изображение). Ничего не известно об изготовлении им камер на продажу. Видимо, Дреббель не рассчитывал извлечь финансовую выгоду из торговли этими нехитрыми и хорошо известными устройствами, которые при желании мог смастерить любой более или менее подготовленный ремесленник-оптик.

Камера-обскура еще долгое время привлекала внимание ученых и художников. О ней писал ученик Кирхера, профессор университета в Вюрцбурге и плодовитый автор Каспар Шотт (1608—1666); ее использовали в астрономических наблюдениях Иоганн Кеплер и Кристоф Шейнер (1575—1650); различные конструкции переносных камер предлагали Роберт Бойль, Роберт Гук, Иоганн Кристоф Штурм (1635—1703), профессор математики Альтдорфского университета, и др. Говоря об историческом значении камеры-обскуры, выдающийся советский физик С. И. Вавилов (1891—1951) указывал: «С помощью этого общедоступного прибора все поняли наконец, что такое действительное оптическое изображение предметов, и убедились в его существовании. До камеры изображение знали только в глазу и на картинах, создаваемых рукой человека. Камера решительно отделила свет от зрения, в этом ее историческая теоретико-познавательная роль. Со времени изобре-

³⁸ Кирхер, Атанасиус (1601—1680) — член ордена иезуитов, профессор математики, философии и восточных языков в римском «Коллегио Романо». Автор многочисленных сочинений, содержащих обзор практически всех областей знания, огромное количество сведений, фактов и наблюдений, часто смешных и неправдоподобных.

ния камеры вопрос о структуре глаза, занимавший до этих пор главное место в оптике, превратился в вопрос специальный, в основном физиологический и медицинский» [108, с. 254].

Телескопы и микроскопы. Дреббель принадлежит к той группе изобретателей, чьими усилиями в конце XVI — начале XVII в. были созданы одни из первых научных приборов — телескоп и микроскоп. Истории их создания неразделимы между собой — как по действующим в них лицам, так и по особенностям творческого процесса, характеризующегося, с одной стороны, случайностью найденных результатов, а с другой — попытками их научного обоснования [109].

Эффект оптического увеличения, получаемый с помощью плоско-выпуклых и двояковыпуклых линз, был известен уже в позднем средневековье; в конце XIII в. были созданы очки. Почему же потребовалось три века для того, чтобы попытаться расположить линзы одна за другой и создать, таким образом, зрительную трубу (телескоп)? Известный историк оптики Васко Ронки так отвечает на этот вопрос: «Было высказано суждение, которое в настоящее время может показаться странным, но тем не менее оно очень логично и убедительно: „Основная цель зрения — знать правду, линзы для очков дают возможность видеть предметы большими или меньшими, чем они есть в действительности; через линзы можно увидеть предметы ближе или дальше, иной раз, кроме того, перевернутыми, деформированными и ошибочными; следовательно, они не дают возможности видеть действительность. Поэтому, если вы не хотите быть введенными в заблуждение, не пользуйтесь линзами“» [113, с. 100]. Такую рекомендацию ученые-оптики давали, не зная механизма и природы зрения. «Приговор линзам был воспринят как справедливый и логичный, — продолжает В. Ронки, — и философы, и математики перестали ими интересоваться. Линзы исчезли бы совсем, если бы ремесленники не были заинтересованы в познании истины и не продолжали изготавливать и распространять их» [113, с. 101].

Изгнание линз из науки длилось до середины XVI в., когда упоминания об их замечательных свойствах появляются в ряде научных трактатов. Примерно в это же время была высказана идея зрительной трубы как комбинации двух линз. Так, в книгах

Д. делла Порты «Натуральная магия» и «О преломляющей оптике» («De refractione optices», 1593), есть некоторые указания на то, что комбинированное действие выпуклой и вогнутой линз приближает изображение человека, удаленного от наблюдателя на значительное расстояние. Позднее, в письме князю Федерико Чези (от 28 августа 1609 г.) делла Порта описал трубу с вогнутыми стеклами. «Предполагается, что делла Порта не знал еще устройства Галилеевой трубы в момент составления письма к Чези, и поэтому вполне ясное описание инструмента... показывает, что делла Порта действительно был одним из независимых изобретателей зрительной трубы с вогнутым окуляром» [108, с. 253].

Другие возможные изобретатели телескопа — Ганс Липпергей, Якоб Метиус, Захариас Янсен и Галилео Галилей.

В 20-е годы XIX в. нидерландский историк Хогелар ван Свинден обнаружил в гаагском Государственном архиве документы, в которых говорилось, что 2 октября 1608 г. Генеральные штаты Нидерландов рассмотрели петицию шлифовщика очковых линз Ганса Липпергея из Мидделбурга, который изобрел прибор «для смотрения вдаль» [126]. Изобретатель просил «выдать ему привилегию сроком на 30 лет или гарантировать годовую пенсию, с тем чтобы дать ему возможность изготавливать эти приборы исключительно в пользу государства, без продажи их иностранным королям и князьям» [121, р. 31]. О жизни Липпергея (?—1619) ничего не известно, и, хотя Х. Гюйгенс пазывал его «невежествеппым механиком», совершенно очевидно, что он обладал как практическим опытом шлифовщика линз, так и деловой сметкой. Существует много легенд о создании телескопа [118, 122, 126]. Согласно одной из них, дети, игравшие в мастерской Липпергея, заметили, что если смотреть на флюгер ближайшей церкви, держа две линзы на некотором расстоянии друг от друга, то он покажется очень большим. Они рассказали об этом Липпергею, а тот не мешкая вставил линзы в картонную трубку и таким образом сделал первый телескоп. Согласно другой версии, флюгер рассматривали подмастерья Липпергея; другие «очевидцы» утверждали, что Липпергей украл секрет у некоего мастера-оптика и т. д. Столь же неоднозначны сведения о примененных Липпергеем линзах: одни

считали, что он использовал выпуклую и вогнутую линзы, другие говорили, что в его трубе были только выпуклые линзы, поэтому, наведя трубу на ближайшую церковь, он увидел ее шпиль перевернутым. Так или иначе, Липпергей быстро сообразил, что его труба может представлять интерес для военных. В сентябре 1608 г. он обратился к Штатам провинции Зееланд, а затем, получив от них рекомендательные письма, — к Генеральным штатам и принцу Морицу Оранскому (1567—1625), известному как покровитель ученых и главнокомандующий нидерландской армией, ведшей кровопролитную войну с испанцами.

Генеральные штаты назначили комиссию для изучения прошения Липпергея, члены которой испытали трубу на башне дома принца Морица. Изобретателю было выплачено 900 флоринов и предложено изготовить еще две трубы. Кроме того, ему было дано указание усовершенствовать прибор так, чтобы в него можно было смотреть двумя глазами одновременно. Таковую биноклярную трубу с линзами из горного хрусталя Липпергей представил комиссии 15 декабря того же года. В привилегии ему, однако, было отказано на том основании, что «другие лица уже знакомы с этим прибором».

Этими «другими лицами» могли быть Якоб Метиус и Янсен.

Ван Свиндену удалось разыскать в бумагах Х. Гюйгенса, хранящихся в библиотеке Лейденского университета, прошение, которое Якоб Метиус подал Генеральным штатам 17 октября 1608 г., т. е. спустя 15 дней после Липпергея. Метиус также просил предоставить ему исключительное право продавать изобретенный им прибор. «Два года тому назад упорным трудом и размышлением,— писал Метиус,— дошел я до изобретения инструмента, при помощи которого можно вполне ясно видеть далекие предметы, не различаемые совсем или смутно различаемые простым глазом. Прилагаемый приборный экземпляр изготовлен из плохого материала, но... относительно действия он ни в чем не уступает инструменту, изготовленному в недавнее время мидделбургским гражданином...» [110, с. 76].

Далее Метиус заверял, что улучшит прибор, как только получит финансовую поддержку от Штатов. Последние, однако, обнаружив существование двух

изобретателей одного и того же прибора, довольно неопределенно ответили, что его просьба будет повторно рассмотрена и окончательное решение будет принято после усовершенствования им трубы. Метиус воспринял этот ответ как проявление недоверия к нему, обиделся и в дальнейшем за привилегией больше не обращался. Он отказывался показать свой прибор даже друзьям и незадолго до смерти уничтожил его.

О третьем претенденте — Захариасе Янсене (ок. 1588 — ок. 1632), также жителе Мидделбурга, мы узнаем из книги французского медика, личного врача Генриха IV Пьера Бореля (1628—1689) «О подлинном изобретателе телескопа» («De vero telescopii inventore», 1655). П. Борель, желая установить имя изобретателя телескопа, обратился за помощью к своему однофамильцу барону Виллему Борелю (1591—1668), уроженцу Мидделбурга. По просьбе последнего, посетившего в 1655 г. свой родной город, члены магистрата опросили тех мидделбуржцев, которые были свидетелями появления и распространения трубы. Поскольку речь шла о событиях пятидесятилетней давности, ответы, которые они получили, были, естественно, противоречивы и неоднозначны. Одни «свидетели» называли имя Липпергея, другие утверждали приоритет З. Янсена. Сын последнего Ганс (1611—?) заявил, что отец изготовил трубу в 1590 г., дочь З. Янсена назвала другие даты — 1611 или 1619 гг.

Разумеется, в 1590 г. двухлетний З. Янсен не мог создать телескоп, и В. Борель в письме, адресованном своему французскому однофамильцу, пришел к выводу о том, что труба была изготовлена З. Янсеном в 1610 г., а Липпергей опередил его только потому, что получил соответствующую информацию от некоего чужестранца: «В то время как за границей распространялись слухи касательно этого изобретения, чужестранец пришел в Мидделбург и попросил указать ему очочную мастерскую... По вопросам, которые он задавал, Липпергей, будучи прощипательным человеком, смог понять конструкцию прибора и, приуспев, таким образом, в изготовлении телескопов, начал считаться всеми истинным их изобретателем. Однако вскоре эта ошибка была обнаружена, так как Дреббель по возвращении в Нидерланды отправился вместе с Адрианом Метиусом в мастерскую Янсена и купил его телескопы» [116, р. 8].

В пользу З. Янсена высказывался также Исаак Бекман, утверждавший, что тот изготовил телескоп в 1604 г. по модели, сделанной в Италии; на ней был выгравирован год изготовления: «anno 1590³⁹».

Принадлежала ли «итальянская труба» делла Порта, как иногда утверждают? «Это сомнительно,— считает С. И. Вавилов,— так как он (делла Порта.— Ю. П.) никогда не указывал на изготовление модели, да еще попавшей в чужие руки. Но, во всяком случае, какой-то итальянец в 1590 г. построил трубу, и она начала ходить по рукам как секрет, который прежде всего хотели продать за хорошие деньги» [108, с. 253].

О жизни и деятельности З. Янсена ничего не известно, кроме разве что того, что был он личностью довольно темной. Во время борьбы его страны с испанцами он изготовлял фальшивые испанские монеты, чтобы подорвать финансовую политику порабитителей Нидерландов. Он, однако, так увлекся этим занятием, что продолжал заниматься им и после освобождения своей родины. В конце концов Янсена разоблачили как фальшивомонетчика и вынесли ему смертный приговор. Лишь бегство из страны спасло его от мучительной смерти в котле кипящего масла [118, р. 593].

Сведения о «голландских трубах» быстро распространились по всей Европе. В 1608 г. французский посол в Гааге вел переговоры о покупке труб для Генриха IV, а уже в апреле следующего года они продавались в Париже. В том же 1609 г. трубы демонстрировались на ярмарке во Франкфурте; в начале мая они появились в Милане, немного позднее в Венеции и Падуе, а в конце года были впервые изготовлены в Англии [121, р. 33].

Сорокапятилетний профессор падуанского университета Галилео Галилей услышал о чудесных трубах в мае 1609 г. До Венеции, где он тогда находился, дошли слухи о том, что «некий голландец построил перспективу (*perspicillum* — этим латинским термином Галилей называл тогда зрительную трубу.— Ю. П.), при помощи коей видимые предметы, далеко расположенные от глаз, становятся отчетливо различимыми, так, будто они были близкими⁴⁰». Вернувшись в Падуу, он

³⁹ Может быть, Ганс Янсен имел в виду это обстоятельство, когда говорил об изобретении отца.

⁴⁰ Галилей Г. Звездный вестник. 1610 (цит. по: [108, с. 258]).

«в первую ночь после... возвращения» изготовил аналогичный прибор, о котором писал в «Звездном вестнике»: «Я... сначала изготовил свинцовую трубу, на концах коей я поместил два очковых стекла (*perspicilla*), оба плоских с одной стороны, с другой стороны одно стекло было выпукло-сферическим, другое же вогнутым. Помещая за сим глаз у вогнутого стекла, я видел предметы достаточно большими и близкими, именно: они казались в три раза ближе и в десять раз больше, чем при рассматривании естественным глазом» (цит. по: [108, с. 258]). Об изготовленном им приборе Галилей сообщил друзьям в Венецию, а сам принялся мастерить новую, более совершенную перспективу, которую спустя шесть дней привез в Венецию. Здесь Галилей в течение месяца с огромным успехом демонстрировал ее синьории Республики.

Галилей никогда не отрицал, что поводом для его работы над зрительной трубой послужило известие о «голландском изобретении», но совершенно четко определял свои личные заслуги. В «Пробирных весах» («*Il Saggiatore*», 1623), он писал: «Я скажу, что помощь, оказанная мне известием, пробудила во мне желание напрячь мысль, что, может быть, без этого я никогда не стал бы думать о трубе; но я не считаю, что известие такого рода могло еще иначе воздействовать на изобретение. Более того, я утверждаю, что найти решение указанной и названной задачи есть дело более трудное, чем нахождение решения задачи, о которой не думали и которую не называли, ибо при этом громадную роль может иметь случай; там же все есть результат рассуждения. Теперь мы достоверно знаем, что голландец, первый изобретатель телескопа, был простым мастером обыкновенных очков. Случайно перебирая стекла разных сортов, он взглянул сразу через два стекла, одно выпуклое, другое вогнутое, причем они находились на разных расстояниях от глаза. Таким образом, он увидел и наблюдал действие, которое при этом получается, и так открыл инструмент. Я же, движимый сказанным извещением, нашел инструмент путем рассуждения...» (разрядка моя.— Ю. П.) (цит. по: [108, с. 257—258]).

Свое современное название *perspicillum* получил в 1611 г., 14 апреля на банкете, который давала в честь Галилея римская Академия деи Линчеи. Ее глава князь Федерико Чези впервые назвал зрительную тру-

бу телескопом, используя термин, предложенный членом академии греком Демисиано (1576—1614).

Галилей построил еще ряд зрительных труб с 20- и 30-кратным усилением и начиная с осени 1609 г. провел с их помощью наблюдения, революционизировавшие астрономию⁴¹. Он был, таким образом, первым человеком, который оценил возможности телескопа как научного прибора. Именно благодаря активности Галилея «голландское изобретение» привлекло внимание ученого мира Европы. «В Падуе, в своем доме он устроил мастерскую литейщиков, столяров и токарей, которые выполняли заказы на трубы, поступавшие со всей Европы, а также на „оптические подношения“, которые Галилей вынужден был делать именитым светским и духовным особам» [108, с. 260]. Вслед за Галилеем направили телескопы в небо нидерландцы Симон Мариус (1570—1624) и Фабрициус (1587—1616), англичанин Томас Гэрриот (1560—1621), немцы Иоганн Кеплер и Кристоф Шейнер. Под впечатлением астрономических открытий Галилея И. Кеплер предложил новую конструкцию телескопа (с двумя двояковыпуклыми линзами), которая была реализована в 1613 г. иезуитом К. Шейнером, работавшим в Риме.

«Телескопная лихорадка», охватившая Европу, привела к появлению в ряде стран мастерских, изготавливавших телескопы по заказам ученых и дилетантов от науки. Вполне естественно, что и такой опытный оптик, как Дреббель, не мог остаться в стороне от подобного предприятия. Как указывалось, он проявлял интерес к зрительным трубам уже в 1607 г., выславшая в письме к другу подробности изобретения Я. Метиуса. Внес ли Дреббель какие-либо изменения или усовершенствования в конструкцию телескопа и какого рода трубы он изготавливал, к сожалению, осталось неизвестным. Но то, что он мастерил телескопы на продажу, не вызывает сомнений. Об этом свидетельствует, в частности, Константин Гюйгенс, писавший в 1622 г. отцу: «Я уже задолжал Бурламаки⁴² 240 гульденов; телескоп от Дреббеля обошелся мне в 40 гульденов; я банкрот на сумму 60 гульденов» [56, dl. 1, p. 91].

В другом своем письме (от 22 января 1622 г.)

⁴¹ См. подробно в [121, p. 36—41].

⁴² Бурламаки, Филипп (ум. 1625) — известный лондонский купец и банкир.

К. Гюйгенс писал: «Я говорил о телескопах даже с самим Дреббелем; он смеется над теми, кто убежден, что лучшие телескопы изготавливаются в Англии; если материал будет хорошего качества (в частности, может быть использован горный хрусталь), а знания оптики — глубоки, то все страны окажутся на одном уровне, как я всегда и полагал» [56, р. 76—77].

Несравненно больше сведений сохранилось о Дреббеле как о возможном изобретателе и изготовителе сложных микроскопов [115], [120], [123].

Первый сложный микроскоп с выпуклой и вогнутой линзами был предложен в конце 1609 — начале 1610 г. Галилеем. Сильно увеличив расстояние между линзами своей *перспективы*, он заметил, что при этом труба увеличивает близко находящиеся мелкие предметы. Свой прибор Галилей назвал *оккиалино* (occhiali — очечко).

Такой микроскоп имел значительные размеры и очень малое поле зрения. Может быть, по этим причинам Галилей уделял ему меньше внимания, чем телескопу (во всяком случае, он никогда письменно не сообщал о своем новом изобретении). В дальнейшем, добившись получения более короткофокусных линз, Галилей смог существенно уменьшить длину тубуса микроскопа. По-видимому, именно эти усовершенствованные модели прибора он преподнес в 1624 г. своим друзьям Федерико Чези, Бартоломео Имперiale и Цезарю Марсили.

Однако, как отмечает С. Л. Соболев, «микроскоп Галилея нельзя рассматривать как предшественника нашего сложного микроскопа, который ведет свое начало от двуллинзового микроскопа с выпуклыми одиночными объективом и окуляром, впервые появившегося в Англии или Голландии около 1617—1619 гг. Возможно, что его изобретателем был известный физик Дреббель» [114, с. 37].

Роль Дреббеля в создании и распространении сложного микроскопа отмечают не только современные, но и ранние историки оптических приборов. Так, в рукописи профессора астрономии и директора петербургской обсерватории А. Н. Гришова «Описание знатнейших микроскопов, употребляемых ныне к рассмотрению красоты Естества в самых мелких вещах...» (1755) говорится: «...перед всеми другими Корнелий Дреббель, алкмарянин, кажется, был первейший изо-

бретатель двойных (т. е. сложных.— Ю. П.) микроскопов; по крайней мере он делание сих микроскопов в 1621 году действительную оных продажей в свет объявил» (цит. по: [114, с. 430]).

Высказанное Гришовым предположение основано, по-видимому, на сведениях, которые сообщил в своей «Диоптрике» («Dioptrique», 1703) Христиан Гюйгенс: «Микроскопы этого типа можно было видеть в Лондоне в 1621 г. в доме Дреббеля, уроженца нашей страны, о чем мне часто говорили люди, находившиеся в то время в Лондоне. Они же утверждали, что Дреббель всеми считался их изобретателем» (цит. по: [22, р. 53]).

Одним из информаторов Х. Гюйгенса мог быть его отец, писавший в 1631 г.: «Созданный не только руками этого человека (Дреббеля.— Ю. П.), но также его необыкновенной изобретательностью эта *перспектива*, если так можно назвать ее, была снабжена двумя линзами, нижняя из которых, расположенная ближе к объекту, была едва ли толще половины ногтя на маленьком пальце руки. Даже если бы случилось так, что за всю свою жизнь он не создал ничего другого, это удивительное стекло дает ему право на бессмертие» [64, р. 116].

Де Пейреск также считал Дреббеля изобретателем сложного микроскопа, так как в 1622 г. называл его Inventor Dioptriae [20, р. 135].

И тем не менее утверждать со всей определенностью, что подлинным создателем этого замечательного прибора был К. Дреббель, нельзя. Сомнения вносит все тот же Виллем Борель, считавший изобретателями микроскопа Захариаса Янсена и его отца — Ганса-старшего.

«Мидделбург, столица Зеландии,— мой родной город»,— писал Борель. «В 1591 г., когда я родился, Ганс (Янсен.— Ю. П.) жил в соседнем доме; я знал его сына Захариаса и мальчиком часто бывал в его лавке. Этот Ганс и его сын Захариас, как я часто слышал, изобрели первый микроскоп и передали его Морицу, губернатору и главнокомандующему бельгийской армией. Позднее подобный микроскоп был поднесен ими Альберту, эрцгерцогу Австрии, правителю бельгийского королевства. Когда в 1619 г. я был послом в Англии, мой знакомый Корнелий Дреббель, человек, осведомленный о многих секретах Природы,

учитель математики у Иакова I, показывал мне тот самый инструмент, который эрцгерцог подарил самому Дреббелю, именно: микроскоп вышеназванного Захариаса. Этот микроскоп не был таким, как их показывают теперь, с короткой трубкой, а, напротив, был почти полтора фута в длину. Самая труба его была сделана из позолоченной меди, около двух дюймов в диаметре, и поддерживалась тремя медными дельфинами на круглой подставке из черного дерева. На эту подставку клались различные мелкие вещи, которые мы рассматривали сверху увеличенными почти до невероятности» (цит. по: [116, р. 8—9]).

Благодаря де Пейреску мы имеем довольно подробное описание Дреббелева микроскопа: «Его микроскоп был длиной с раздвижной футляр от музыкальной трубочки, диаметр прибора равнялся почти толщине запястья. Микроскоп был сделан из позолоченной бронзы и состоял из трех частей, так что его можно было удлинять в большей или меньшей степени, соответственно расстоянию, на котором находились [рассматриваемые] крохотные объекты. На одном конце прибора имелась небольшая, окрашенная в черный цвет воронка с маленьким, размером поменьше небольшого ногтя отверстием, которое использовалось для наблюдения [объектов]; весьма небольшое двояковыпуклое сферическое стекло (объектив.— Ю. П.) помещалось на расстоянии примерно двух пальцев от этого отверстия. С другой стороны имелась меньшая трубка, диаметр которой составлял примерно одну треть от диаметра первой [трубки], а длина была почти такой же, как у мизинца; в верхней части трубки была установлена другая линза, плоская с одной стороны (и выпуклая с другой.— Ю. П.). Эта линза (окуляр.— Ю. П.) своей плоской стороной была обращена к двояковыпуклой линзе, а выпуклой стороной — к объектам; последняя была таким образом покрыта медью, что в ней оставалось лишь очень малое отверстие, такое малое, что тонкая игла могла бы полностью заполнить его. Якоб Кюфферлер говорит, что это были не обычные выпуклые и вогнутые линзы, изготовленные из обыкновенного стекла: для того чтобы сделать линзы более прозрачными, он (Дреббель.— Ю. П.) наносил на расплавленное и начавшее застывать стекло некоторое особое вещество, увеличивающее его прозрачность. Я согласен с ним; каждый мог легко убедиться, что эта плоско-

выпуклая линза представляла собой половину маленького стеклянного шарика, размером с небольшую вишенку; плоская сторона линзы была хорошо различима внутри трубки, когда прибор был разобран; с внешней его стороны можно было легко видеть окружность маленького полушарика, покрытого слоем позолоченной меди.

Прибор был помещен в позолоченное медное кольцо, которое поддерживалось тремя ножками, а те в свою очередь опирались на маленькую плоскую подставку, напоминающую крышку от кастрюли; между этой плоской подставкой и линзами имелась небольшая круглая пластина черного цвета, которая могла поворачиваться. На нее он помещал предметы и, двигая их вперед и назад, добивался, чтобы они заняли положение, при котором точно бы находились на линии зрения. Он выбирал такое место, где солнечные лучи освещали предметы, но не попадали в прибор. Кроме того, предмет в микроскопе представлялся перевернутым, так что если невооруженный глаз видел, как маленькие живые существа смещались вправо, то при взгляде через стекло казалось, что они двигаются влево...

Если трубку укорачивали на длину, равную толщине трех, четырех или шести пальцев, или более, чем на половину ее собственной длины, изображение предмета не расплывалось, а всегда оставалось четким, так что мы видели его все более отчетливо по мере того, как укорачивали трубу, хотя все его размеры уменьшались, точно так же, как написанные рукою буквы уменьшаются, когда мы смотрим на них через увеличительное стекло (пропорционально расстоянию, на которое мы приближаем к ним стекло); этот факт усиливает мое предположение, что прибор — просто два увеличительных стекла, расположенных одно над другим» [20, р. 134].

Таким образом, в микроскопе Дреббеля трубка была разделена на две — объективную и окулярную, каждая из которых могла передвигаться вверх и вниз в кольце, укрепленном в вертикальном положении на трех ножках, которые опирались на подставку; передвигая нижнюю трубку, производили установку на фокус; передвигая верхнюю — меняли увеличение. Объекты рассматривались в падающем свете — в прямых лучах солнца или рассеянном дневном свете. Увеличение в микроскопе Дреббеля достигало 12 [112, с. 9]. Отме-

тим, что его реконструированная модель (рис. 13) имеется в Политехническом музее (Москва). Каким образом де Пейреск стал обладателем прибора Дреббеля?

Как мы уже знаем, весной 1622 г. Дреббель «командировал» Якоба Кюффлера в континентальную Европу с целью демонстрации и продажи микроскопов. 22 мая Якоб демонстрировал прибор в Париже в апартаментах Марии де Медичи, королевы-матери, которая проявляла большой интерес к «оптическим инструментам». Присутствовавший при этом де Пейреск был восхищен изобретением нидерландского инженера; спустя 10 дней он купил у Кюффлера несколько микроскопов и передал ему рекомендательные письма. Одно из них было адресовано брату де Пейреска, который жил в прованском городе Э. Де Пейреск просил брата, чтобы тот с по-

мощью герцога Гиза представил Кюффлера Великому герцогу Тосканскому. 7 июня Кюффлер выехал из Парижа в Э, откуда направился в Италию, везя с собой рекомендательное письмо к Джироламо Алеандро. Последний должен был попытаться представить Кюффлера кардиналам Ди Санта Сузанна и Барберини — будущему папе Урбану VIII. Из этого письма следует, что микроскопы Дреббеля уже имелись не только у английского короля, но и у стаутхолдера Нидерландов принца Морица и у герцога Анжуйского. Однако воспользоваться рекомендательным письмом де Пейреска Кюффлер не смог, так как в ноябре 1622 г. умер от чумы в Риме.

Термин «микроскоп» был предложен генеральным секретарем Академии деи Линчеи немецким ученым Иоганном Фабером, писавшим в 1624 г.: «Недавно в

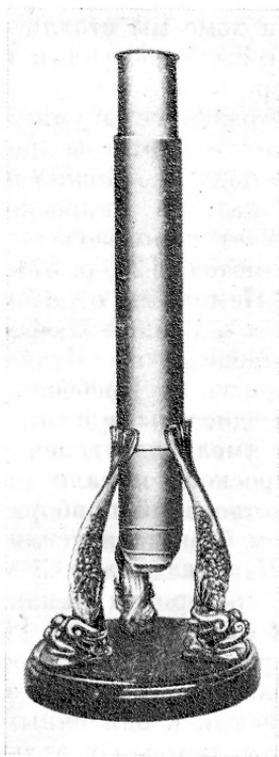


Рис. 13.
Микроскоп Дреббеля
(реконструкция)

моем доме мы стояли и изумленно, почти так же, как если бы перед нами было чудо, смотрели на стекло совершенно невероятной чистоты, столь замечательно изготовленное двумя немцами, искусными в этом ремесле; эти артисты привезли и передали мне его в качестве подарка. Можно предположить, что это стекло будет названо микроскопом, соответственно телескопу, и будет использоваться для наблюдения мельчайших предметов» [22, р. 57].

«Немцами», о которых упоминает Фабер, были Абрахам и Эгидий Кюфферы, которые в то время путешествовали по Италии и демонстрировали ученым микроскопы Дреббеля. В Англии эти приборы были преподнесены многим знатным особам. Эти подношения имели определенное значение для популяризации микроскопа и дали импульс для дальнейших усовершенствований прибора (что было сделано главным образом благодаря усилиям Роберта Гука).

Как указывает С. М. Соболев, микроскопы Дреббеля «не претерпели никаких существенных изменений до 60-х годов XVIII в.» [114, с. 94]. Основная особенность микроскопа Гука, изобретенного около 1663 г., в оптическом отношении заключалась во введении (в дополнении к одиночному объективу и окуляру) третьей линзы, которая в дальнейшем получила название коллектива или полевой линзы. Благодаря этому усовершенствованию изображение становилось более отчетливым и увеличивался угол зрения. Микроскоп Гука получил большую популярность в Европе, однако наряду с трехлинзовыми микроскопами еще долгое время выпускались приборы Дреббелева типа (с двухлинзовой оптикой), которые легли в основу современного сложного микроскопа.

Каково же место Дреббеля в ранней истории оптических приборов?

Большинство историков науки и биографов Дреббеля отмечают, что в его заслуги, по крайней мере, входит изготовление и популяризация телескопа и — особенно — микроскопа [114—116, 123]. Весьма возможно, что Дреббель был одним из изобретателей микроскопа. Однако, как это неоднократно случалось в «юные годы приборостроения», его авторство четко не зафиксировано ни одним официальным документом, а косвенные свидетельства допускают различные толкования. «Давно пора понять, — указывал в этой связи

С. И. Вавилов,— что вероятность приоритета в научном открытии *ceteris paribus* в среднем обратно пропорциональна числу лиц, одновременно занимающихся этим вопросом... Хорошо известно, что в наше время даже самые тонкие и неожиданные открытия часто делались одновременно многими в разных странах» [108, с. 260].

Изобретение оптических приборов имело революционное значение для развития естественно-научных представлений о природе, поскольку ни одно из инструментальных средств не позволило исследователям в столь же значительной степени познать тайны «макрокосма» и «микрокосма» как телескоп и микроскоп.

Глава IV

Подводная лодка Дреббеля

Для того чтобы оценить вклад Дреббеля в развитие подводного судоходства, необходимо напомнить о ранних этапах истории создания аппаратов для погружения на глубину и плавания под водой.

Едва ли не все первые попытки создания таких аппаратов связаны с военными целями; сохранившиеся о них сведения — довольно неопределенны и отрывочны и дают скорее лишь представление об идее подводного погружения, чем о конструкции аппарата. Небольшие водолазные колокола (котелки) были известны грекам уже в IV в. до н. э. Так, Аристотель в «Проблемах» («*Problemata*») упоминает о водолазных котелках, которые с успехом использовались при осаде Тира в 332 г. до н. э. После обсуждения вопроса о том, почему водолазы для облегчения дыхания царапают нос и уши, он говорит: «Примерно то же относится и к водолазам, которые обеспечивают себе дыхание, спуская котелок. Этот последний не наполняется водой, а задерживает воздух. Напряжением силы котелок опускается вниз точно вертикально, ибо, как лишь прямое направление отклонено только на немного, вода начинает проникать впуть» (цит. по: [128, с. 179]).

Водолазные маски, изготовленные из кожи, описал в конце IV в. древнеримский писатель Вегетий. Воин, оснащенный такой маской, дышал через кожаную трубку, верхний конец которой привязывался к наполненному воздухом кожапому мешку и поэтому не тонул [130, с. 108]⁴³. Много позднее арабский историк Бохадоин, живший в середине XII в., рассказывал о некоем воине, который изобрел аппарат, названный им

⁴³ Водолазные маски с воздухоподающей трубкой, верхний конец которой держался на воде деревянным поплавком, изображены у Роберта Вальтурия в сочинении «Об искусстве военном» («*De re militari*», 1483) и у Флавия Васетия Рената в его «Пяти книгах о рыцарстве» («*Vier Bücher der Ryttershaft*», 1529).

мехом. При помощи этого аппарата ему удалось проникнуть в осажденный крестоносцами Птолемаис [129, с. 2]. Столетием спустя Роджер Бэкон в «Послании о секретных деяниях» («Epistola de secretis operibus») писал о том, что «могут быть сделаны машины для передвижения в морях и реках и даже по дну безо всякой опасности» (цит. по: [19, р. 161]).

Кажется вполне естественным, что проблема подводного погружения привлекла внимание и такого универсального гения, как Леонардо да Винчи. В одной из его записных книжек, относящейся к началу XVI в., сохранился набросок водолазного аппарата, который сопровождался такой записью: «Как с помощью приспособлений многие [люди] получают возможность оставаться в течение определенного времени под водой ... Я не публикую и не разглашаю мой метод по причине злобной природы людей, которые занялись бы предательскими убийствами на дне морей, разрушая корабли в их самых нижних частях и топя их вместе с командой ...» [133, р. 850].

Первое сообщение об испытании водолазного колокола в Европе помещено в книге Иоганна Тэснериуса [135^{*}]. Тэснериус был доктором права, поэтом-лауреатом (poeta-laureatus) и дирижером музыкальной капеллы архиепископа Кельнского, а до этого — капелланом императора Карла V. Соответствующее место в его сочинении гласит:

«Если рассказать невежественным людям, что можно опустить кого-нибудь на дно Рейна по волнам и потокам в сухом платье и без смачивания малейшей части его тела, а также поднять со дна воды горящее пламя, то это покажется смехотворным и совершенно невероятным. Тем не менее, однако, я видел это в 1538 г. в испанском городе Толедо на реке Тахо... в присутствии покойного императора Карла V и десяти тысяч людей...

Теперь перехожу к вышеупомянутому опыту, который демонстрировали в Толедо два грека. Они взяли широкий пустой котел и, подвесив его отверстием вниз, посередине его прикрепили балку с дощечками, на которой они сидели. Помощью свинцовых грузов разного веса, устроенных вокруг котла, они привели края котла в равновесие, с тем чтобы при опускании в воду ни одна часть котла не коснулась воды раньше другой; в противном случае вода может одержать верх над

воздухом внутри котла ... Если же приготовленный таким образом котел медленно опускать в воду, то воздух, находящийся в котле, завоевывает себе место, несмотря на то что вода оказывает сопротивление (иначе говоря, воздух, заключенный в котле, вытесняет воду.— Ю. П.). Таким образом, люди, находившиеся внутри, в сущности, посреди воды, остаются совершенно сухими до тех пор, пока со временем воздух не портится от дыхания... Если же котел своевременно медленно поднимать, то люди остаются сухими и огонь непоглощенным...» (цит. по: [128, с. 179—180]).

Спустя 35 лет после сообщения Тэснериуса флорентийский дворянин Буонаото Лорини (ок. 1545—?) в книге «О фортификации» («Delle Fortificationi») привел примеры использования водолазных колоколов и масок в строительном деле (для закладки фундаментов под водой и сооружения молот).

Идею совершенно нового аппарата для подводного погружения высказал англичанин Уильям Буэн (ум. 1583), который служил пушкарем в армии, а затем содержал гостиницу. Он написал около десятка книг о навигации и морских приборах, хотя, по-видимому, моряком никогда не был. В одной из них — «Изобретения и Устройства, совершенно необходимые для всех Генералов и Капитанов, или Командиров Людей как на море, так и на земле» («Inventions and Devices, very necessary for all Generalls and Capitanes, or Leaders of Men, as well by see as by land», 1578) — он писал:

«Возможно также построить судно или шлюпку, которая могла бы идти под воду до дна, а потом вернуться также на поверхность по вашему усмотрению; в своей книге под заглавием „Сокровище путешественников“ я объявил, что всякий предмет, который тонет сам собою, тяжелее равного ему объема воды, а если он легче этого объема, то он всплывает и появляется на поверхности согласно соотношению весов; и так как оказалось, что это верно, то всякая находящаяся в воде масса или тело, имеющее всегда тот же самый вес, каков бы ни был его объем, если его можно по желанию увеличить или уменьшить, может, если вы захотите, всплывать или тонуть по вашему выбору. Для получения этого результата надо, чтобы бока, которые увеличивают или уменьшают объем аппарата, были кожаные и чтобы внутри них были винты, способные растягивать и сжимать их. Чтобы заставить

аппарат потонуть, надо будет с помощью винтов втянуть стенки внутрь, чтобы уменьшить объем, а чтобы заставить его всплыть, раздвинуть стенки винтами наружу, чтобы увеличить объем аппарата, и он всплывает соразмерно с тем количеством, какое останется погруженным в воду.

Чтобы построить маленькое судно, барку или шлюпку, делайте так: у построенной для этой цели барки должна быть хорошая масса балласта на дне и поверх этого балласта, возможно ниже, должна быть очень плотная палуба, такая, чтобы через нее не могла проникнуть вода; затем точно так же должна быть на достаточной высоте вторая палуба, такая, чтобы через нее проходила вода; сделав все это, просверлите в обоих боках между этими плотными палубами много дыр. После этого сделайте щит такого же размера, как бок палубы, один для одного бока и другой для другого, столь плотно пригнанные, чтобы под них нельзя было пройти. Затем возьмите кожу в достаточном количестве и прибейте гвоздями столь герметично, чтобы не могла просачиваться вода, и такого размера, чтобы щит можно было прикладывать к боку барки... Теперь, сделав это, надо запастись винтами или другими подобными инструментами, чтобы по вашему усмотрению прижимать оба щита к бокам лодки или отодвигать. Затем кругом люка, предназначенного для входа и выхода, поставьте кожу с целью дать возможность зашпатель его при помощи нажимного винта столь герметично, чтобы вода не могла проникать даже на дне моря. Далее надо приобрести мачту такой толщины, чтобы можно было сделать внутри нее дыру от одного конца до другого, как в корпусе насоса. Когда вы захотите погрузиться на дно, вы должны измерить глубину и обратить внимание, чтобы вершина мачты не опускалась под воду, потому что канал внутри нее должен доставлять вам воздух,— ведь человек не может жить без него. Теперь, когда вы пожелаете опуститься, вдвиньте своими винтами оба бока; вода пойдет через дыры, судно вследствие этого утонет и должно остаться на дне, пока вам будет угодно. Затем, когда вам будет угодно заставить его всплыть, раздвиньте винтами бока, и вы вытесните таким образом воду вон через дыры. Лодка поднимется и явится на поверхность воды, где она будет плавать, как и прежде» (цит. по: [129, с. 3—4]).

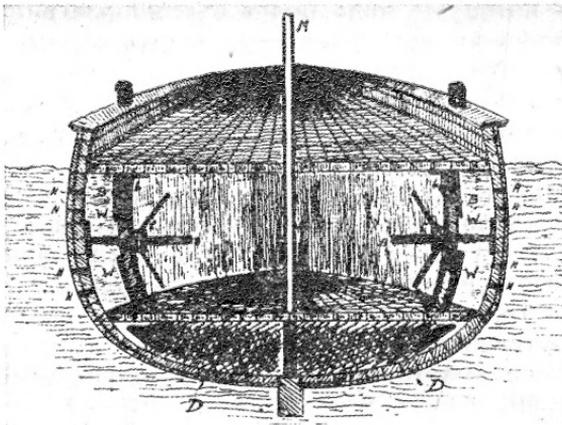


Рис. 14. Подводный аппарат У. Буэна
(по М. Ф. Суэтеру)

Следуя этому описанию, историк подводного судостроения адмирал Мюррей Ф. Суэтер приводит в своей книге [134] рисунок аппарата Буэна (рис. 14). Необходимо подчеркнуть, что этот аппарат позволял лишь погружаться и всплывать, но не перемещаться под водой. Впоследствии идея Буэна была использована несколькими изобретателями подводных лодок [128, 129].

Упоминание о подводном аппарате мы находим в любопытном документе, являющемся своеобразным авторефератом военных изобретений Джона Непера. Документ датирован 7 июня 1596 г. и озаглавлен: «Секретные изобретения, полезные и необходимые в наши дни для защиты Острова и борьбы с иноземцами, врагами божьей веры и религии». Он был найден в бумагах Энтони Бэкона (1558–1601), дипломата, юриста, государственного деятеля, старшего брата «Великого Обновителя Наук» Фрэнсиса Бэкона, и опубликован в 1791 г. Джон Непер, страстный приверженец протестантской веры, написал о своих изобретениях Э. Бэкону в тот период шотландской истории, когда была велика опасность франко-испанской «католической интервенции» в страну. Непер сообщал о зажигательных зеркалах, предназначенных для уничтожения кораблей неприятеля, о чудо-пушке, которая одним выстрелом могла истребить все то, что «находится в пределах

целого района», о «круглой подвижной колеснице... движимой теми, кто находится внутри нее» и позволяющей «уничтожить окруженного врага путем ведения непрерывной стрельбы из аркебузов через маленькие отверстия» (прообраз тапка!— Ю. П.), и заканчивал свою «докладную записку» так: «Эти изобретения, кроме устройства для плавания под водой с ныряльщиками и различными инструментами и военными хитростями для нанесения вреда врагу, я надеюсь выполнить благословением господним с помощью искусных ремесленников» [40, с. 68].

К сожалению, никаких других сведений об этих изобретениях Непера, в том числе и об «устройстве для плавания под водой», не сохранилось. Известно, что Непер отказался от их публикации, руководствуясь теми же соображениями, что и Леонардо да Винчи. «Для уничтожения людей,— говорил Непер другу,— создано довольно много устройств; если бы можно было уменьшить их число, он приложил бы для этого все свои силы, но, видя, что вражда и злоба, укоренившиеся в человеческих сердцах, не позволяют этого сделать, он не должен хотя бы допустить, чтобы его новые изобретения увеличили число таких устройств» [40, с. 72].

Непосредственными предшественниками Дреббеля были его соотечественники Питер Питерзон, Ян Адрианзон Легватер и Виллем Питерзон. 8 мая 1605 г. они получили от Генеральных штатов патент сроком на десять лет, в котором говорилось о том, что «просители изобрели и испытали в присутствии Его Королевского Высочества, Принца, некое водное искусство, позволяющее им прогуливаться, стоять, сидеть или лежать под водой; есть, пить, читать, писать, петь и разговаривать; кроме того: ремонтировать мосты и шлюзы или разрушать их, крепить канаты к потонувшим кораблям так, что последние можно было поднять с глубины; кроме того: искать жемчуг и другие ценные вещи в глубинах воды, доставлять под водой секретные сообщения и письма; и все это можно делать, находясь на расстоянии в одну, две, пять, шесть или более саженой под поверхностью воды» (цит. по [22, р. 64]).

В «Маленькой хронике» («Kleine Cronyke», 1641) Легватер сообщает, что он и его соавторы успешно демонстрировали свое изобретение принцу Морицу Оран-

скому в апреле 1605 г. в Гааге и затем в сентябре 1606 г. в Амстердаме, причем во время последнего спуска Легватер пробыл под водой три четверти часа [22, р. 64].

Судя по тексту патента, весьма туманному и неконкретному, можно предположить, что «водное искусство» представляло собой разновидность водолазного колокола и вряд ли как-то было связано с хронологически следующим изобретением — подводной лодкой Корнелия Дреббеля.

Л. Э. Гаррис высказал предположение, что Дреббель приступил к конструированию этого аппарата, узнав от Г. Бригса о проекте подводной лодки Джона Непера [19, р. 165]. Нам представляется эта гипотеза неубедительной, так как нет никаких данных о том, что Дреббель был знаком с Бригсом в 1618 г., когда он, видимо, начал работу над лодкой [22, р. 54].

Первое письменное свидетельство о лодке Дреббеля относится к 1625 г. Оно принадлежит уже упоминавшемуся нами И. Фаберу, жившему в Италии и записавшему годом ранее со слов Абрахама Кюффлера следующий рассказ.

«Люди, которые плавали под водой в этом судне, изобретенном замечательным нидерландским гением Корнелисом Дреббелем и сконструированном в Лондоне (Англия), где корабль можно увидеть даже и сейчас, торжественно клялись мне, что в то время, как на поверхности реки бушевал шторм, они, находившиеся глубоко под водой, не испытывали никаких затруднений. На судне могли находиться 24 человека, восемь из которых гребли, а остальные оставались в своих маленьких каютах; отсутствие воздуха на протяжении 24 часов не доставляло им страданий, и они довольствовались тем воздухом, что был заключен в малом сосуде; по истечении этого срока они поднимались на поверхность, сняв верхнюю крышку судна и оставив его открытым на некоторое время, запасались свежим воздухом, после чего, закрыв судно крышкой, могли погрузиться в воду столь глубоко, сколь этого желал капитан — даже на глубину 50 морских сажений (около 91 м.— Ю. П.). Но вот что удивит вас еще в большей степени; они вели судно по компасу и знали, где находятся, а судно с большой легкостью перемещали посредством весел. Совершенно невероятным кажется следующее обстоятельство: та часть судна, где сидели

гребцы, не имела дна, так что они все время видели воду; и тем не менее это не приводило их в ужас, поскольку, находясь на своих местах чуть повыше воды, они никогда не касались ее ногами» (цит. по: [22, р. 60]).

В 1631 г. столь же восторженно отзывался о лодке Константин Гюйгенс.

«Достойным всех других, собранных вместе изобретений Дреббеля было его маленькое судно, в котором он спокойно опускался под воду, держа короля и несколько тысяч лондонцев в величайшем напряжении. Подавляющее большинство этих людей думали, что человек, который столь искусно остается невидимым для них в течение (как говорили) трех часов, уже погиб, как вдруг он неожиданно поднимался на поверхность на значительном расстоянии от того места, где погрузился в воду; с ним находилось несколько участников этого опасного предприятия, свидетельствовавших, что они не испытывали никаких затруднений или страха под водой и что они опускались на глубину, когда того желали, и поднимались, когда им хотелось сделать это; что они плыли туда, куда хотели, поднимаясь к самой поверхности воды и вновь опускаясь так глубоко, как того желали... Они делали в чреве этого кита все то, что обычно делают люди, находящиеся на суше, и делали это безо всяких затруднений. Из всего сказанного легко заключить, в чем будет состоять польза от этого смелого изобретения в дни войны, когда (как я многократно слышал от самого Дреббеля) вражеские корабли, стоящие в безопасности на якоре, могут быть скрытно и неожиданно атакованы под водой и потоплены с помощью тарана — того самого средства, чье ужасающее действие используется в наши дни при захвате городских ворот или мостов» [64, р. 113].

Некоторые технические подробности, касающиеся лодки, сообщил де Монконис (1663 г.): «Он (Дреббель.— Ю. П.) сделал также судно, которое могло опускаться под воду, когда в этом была необходимость, и которое перемещалось под водой с помощью весел. Эти весла прочно крепились к внешней стороне судна посредством кожаных укупок так, что при этом сохранялась их подвижность. Он, однако, не мог опуститься глубже, чем на двенадцать или пятнадцать футов. Если бы он попытался сделать это, тяжесть во-

ды затруднила бы подъем на поверхность и он бы затонул» (цит. по: [22, р. 61]).

Де Монконис, вероятно, имел в виду способ крепления весел с помощью кожаных уплотнений, препятствовавших проникновению воды внутрь лодки. Этот же способ намеревался использовать в 1691 г. Дени Папен, писавший: «...весла должны крепиться посредством кусков кожи, так, как говорят, это сделано в лодке Дреббеля»

Из всего сказанного выше следует, что подводная лодка Корнелиса Дреббеля представляла собой разновидность водолазного колокола, который — в отличие от всех других аналогичных аппаратов — мог перемещаться под водой с помощью весел. Лодка, по-видимому, имела продолговатую форму и для увеличения стабильности была разделена на небольшие отделения (каюты — по терминологии Фабера). Глубина погружения лодки определялась законом Архимеда и не могла поэтому превысить некоторое критическое значение. Для ориентации под водой Дреббель — по свидетельству А. Кюффлера — использовал компас. Глубина же погружения определялась с помощью ртутного барометра, что следует из записи, сделанной 18 октября 1690 г. в дневнике Константина Гюйгенса-младшего: «Сегодня утром мне нанесла визит старая миссис Кюффлер. Она еще хлопочет о месте при дворе или еще где-нибудь. Я сказал, что не смогу помочь ей. Она говорит, что у ее отца, Корнелиса Дреббеля, на судне, на котором он опускался под воду, имелась длинная, наполненная ртутью трубка» [66, dl, 1, п. 34].

О том, как Дреббель решил проблему жизнеобеспечения команды и пассажиров лодки, мы скажем в следующей главе.

Итак, можно утверждать, что Дреббель был первым в мире человеком, которому удалось на аппарате собственной конструкции проплыть некоторое расстояние под водой. Реальность проекта Дреббеля доказал в 1922 г. Г. А. Набер, построивший лодку в виде водолазного колокола и успешно продемонстрировавший ее Герриту Тьерри [22, с. 62]. Согласно Наберу, лодка Дреббеля выглядела так, как показано на рис. 15.

Подводный аппарат Корнелиса Дреббеля, поразивший его современников не в меньшей степени, чем *perpetuum mobile*, вызвал к жизни ряд аналогичных изобретений и теоретических работ, в которых обсу-

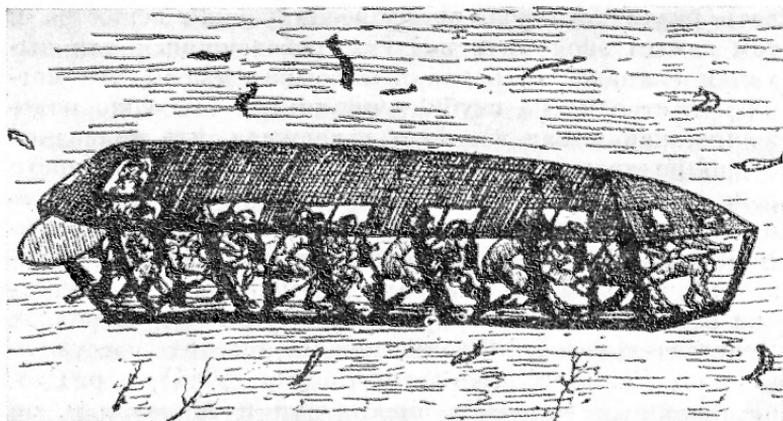


Рис. 15. Подводная лодка Дреббеля
(по Г. А. Наберу)

дались наилучшие варианты построения судов для подводного плавания. Так, Джон Уилкинс посвятил в своей «Математической магии» целую главу рассуждениям «относительно возможности вооружения ковчега для подводного плавания».

Еще больше внимания проблемам подводного плавания уделил Марен Мерсенн. В год смерти Дреббеля увидела свет небольшая книга Мерсенна «Технологические, физические, нравственные и математические проблемы» («Les questions theologiques, physiques, morales et mathematiques»), в которой приводились интересные рассуждения о подводных судах. Автор предлагал делать различия между лодками, которые могут перемещаться *entre deux eaux*, т. е. между поверхностью воды и дном, и лодками типа *rouletts*, иначе говоря — лодками, снабженными колесами и движущимися по дну. Корпус подводного судна Мерсенн рекомендовал изготавливать из меди и выполнять его в форме рыбы, «как на это указывает нам природа» (начала бионики? — Ю. П.), с заостренными оконечностями (при этом судно могло бы двигаться по тому и другому направлению не разворачиваясь). Он считал необходимым снабжать лодки иллюминаторами, сделанными из стекла или других прозрачных материалов, что позволило бы наблюдать за обитателями моря, а для освещения внутренности лодки использо-

вать различного рода флюоресцирующие вещества и тем самым экономить воздух, требовавшийся для дыхания экипажа. Мерсенн высказывал мысль, что магнитная стрелка на глубине принимает такое же положение, как и над водой, и утверждал, что подводное судно не должно опасаться волнений на поверхности реки или моря. Эти замечания наводят на мысль, что их автор знал об изобретении Дреббеля. Впрочем, Мерсенн указывал в своем сочинении, что касается излагаемых проблем лишь вкратце, намереваясь впоследствии вернуться к более пространному их рассмотрению. Действительно, в «Физико-математических рассуждениях» (*Cogita physico-mathematica*, 1644), в раздел, посвященный вопросам пневматики и гидравлики, он включил параграф «О судах, плавающих под водой», в котором писал:

«Известно судно, построенное в Англии Корнелием Дреббелем; оно, будучи погружено в воду, плавает; это достигается различными способами: во-первых, когда судно со всеми находящимися на нем делается того же веса, что и вода (которую оно вытесняет), так что оно во всяком месте держится под водой, однако это не всегда удается; во-вторых, когда оно делается несколько тяжелее воды, так что оно погружается на дно, если это надо, и остается там до тех пор, пока с помощью весел и крючков не будут собраны потерянные предметы и выполнено то, для чего судно построено. Подъем судна обратно на поверхность осуществляется с помощью весел или соответствующей разгрузкой. Само собой понятно, что судно должно быть со всех сторон закрыто, чтобы в него не проникла ни одна капля воды и чтобы весла, ручки которых выходят наружу, были так уплотнены кожей, чтобы могли легко двигаться. Я не буду подробно останавливаться на окнах из стекла, рога, хрусталя, слюды или другого прозрачного материала, которые служат для рассмотрения предметов на дне или посреди моря; также не буду подробно обсуждать различные инструменты, которыми пробуривают и топят неприятельские суда, а также и различные способы подачи свежего воздуха взамен испортившегося внутри от дыхания, что осуществляется длинными кожаными или иными шлангами, поднимающимися до поверхности воды; ими же пользуются для поддержания дыхания водолазы. Опыт научит тому, что повичку сразу не понять» (цит. по: [128, с. 272]).

В заключение скажем о нескольких наиболее интересных проектах подводных лодок XVII в.

В 1653 г. французский инженер де Сон построил в Роттердаме лодку, имевшую 72 фута в длину, 8 футов в ширину и 12 футов в высоту. Обе оконечности лодки были заострены и упрочнены железными насадками. Лодка приводилась в движение не веслами, а гребными колесами с поворотными лопастями. К сожалению, никаких сведений о ее испытании не сохранилось.

Джованни Альфонсо Борелли (1608—1679), один из наиболее проникательных умов итальянской науки XVII в., предвосхитивший некоторые Ньютоновы идеи и положивший начало новому научному направлению — ятромеханике, в посмертно изданной книге «О движении животных» («De motu animalum»), которая вышла в двух томах в 1680—1681 гг. в Риме, предложил следующий способ погружения подводной лодки: в нижней части корпуса помещаются кожаные мехи, сообщающиеся с забортной водой и зажатые между доской и обшивкой корпуса судна; когда доску отжимают, вода входит в мехи и лодка погружается; при сдавливании мехов вода вытесняется из них и лодка поднимается на поверхность. Нетрудно видеть, что Борелли лишь видоизменил способ погружения, ранее предложенный У. Буэном.

Однако, пожалуй, самым замечательным был проект выдающегося французского инженера Дени Папена.

Он родился в 1647 г. в Блуа, изучал медицину в университете Анжера, где получил степень доктора медицины. Папена, однако, влекло к технике, поэтому он переезжает в Париж и становится ассистентом Гюйгенса, для которого он конструирует воздушный насос и некоторые другие устройства. Покинув по религиозным соображениям Францию, он в 1675 г. обосновался в Лондоне, где сошелся с Р. Бойлем и другими членами Королевского общества. В 1680 г. он представил обществу так называемый «Папенов котел» — толстостенный сосуд, снабженный предохранительным клапаном с рычажной нагрузкой, с помощью которого ему удалось установить зависимость температуры парообразования от давления. Затем Папен переезжает в Венецию, где в течение трех лет занимает должность куратора экспериментов в академии Амброза Саротти, а с 1684 по 1687 г. руководит эксперимен-

тами в лондонском Королевском обществе. Отмена Наптского эдикта позволила ему вернуться на родину, и в 1687 г. по приглашению ландграфа Карла Гессенского он занял место профессора математики Марбургского университета. К этому времени относится его работа над пареоатмосферным двигателем — прообразом паровой машины, созданной в первое десятилетие XVIII в. Ньюкоменом и Коули. В 1695 г. Дени Папен покидает университет и становится придворным инженером ландграфа, конструируя для своего патрона различные водоподъемные устройства. Служба его оплачивалась весьма скудно, и поэтому, имея большую семью и постоянно нуждаясь в деньгах, Папен решает вновь поискать счастья в Англии. В 1707 г. он приезжает в Лондон. Но старые друзья по Королевскому обществу умерли, а щедрых покровителей или прибыльной службы ему найти не удалось. Всеми забытый и покинутый, в жестокой нужде, он умирает то ли в 1712-м, то ли в 1714 г. [68].

Подводными аппаратами Папен начал заниматься, будучи на службе у ландграфа Гессенского. Вначале он предложил улучшить водолазные колокола, оснастив их насосами, которые повышали бы внутреннее давление и тем самым увеличивали глубину и продолжительность погружения, а затем, в 1692 г., сконструировал подводный аппарат, который по своей форме напоминал гигантскую кастрюлю. Свое изобретение Папен описал в книге «Собрание различных рассуждений, касающихся некоторых машин» (*Recueil de diverses pièces touchant quelquel nouvelles machines*), изданной в 1695 г. в Касселе.

Аппарат представлял собой «прямоугольное судно, изготовленное из жести и имевшее 5 и $\frac{3}{4}$ фута в высоту, 5 и $\frac{1}{2}$ фута в длину и 2 и $\frac{1}{2}$ фута в ширину. Все стенки судна были укреплены очень прочными железными прутьями... Наверху имелось отверстие... такого размера, что через него свободно проникал в судно человек, который затем мог точно закрыть отверстие крышкой, крепившейся болтами... Имелись другие отверстия в глубине судна для весел; именно через эти отверстия можно было прийти в соприкосновение с вражеским кораблем и разрушить его каким-либо способом. Эти отверстия необходимо было закрывать так же, как и самое большое отверстие (верхнее.— Ю. П.)» (цит. по: [131, p. 150]).

В результате испытаний выяснилось, что судном, имеющим форму параллелепипеда, управлять трудно. Поэтому Папен сконструировал новый подводный аппарат. «Он представлял собой деревянный овальный чан с плоским дном и верхом, имевшим 6 футов в высоту при диаметрах овала 6 и 3 фута. Из боковой стенки чана в плоскости большого диаметра выступала медная горизонтальная труба в 6 футов длиной, 1 и $\frac{1}{4}$ фута диаметром, поддерживаемая подпоркой, причем как эта труба, так и входное отверстие в верхней стенке закрывались герметически крышками с винтом. В верхнюю стенку вделаны были также две трубки для обмена воздуха внутри чана посредством особого вентилятора. На дне чана был положен балласт, поддерживавший чан в вертикальном положении и облегчавший его погружение, которое производилось впуском воды по особой трубке с краном. Кроме того, чан был снабжен насосом, которым (по объяснению Папена) нагнетали воздух в медную трубу, чтобы он не позволял вливаться в нее воде через отверстие, в которое человек, влезший в лодку, просовывал руку, чтобы поразить неприятельское судно» [127, с. 8].

Новая конструкция оказалась более удачной, и Папен вместе с пассажиром совершил несколько погружений в присутствии своего покровителя. Ландграф, правда, высказал недовольство слишком невысокой скоростью передвижения судна. Папен в упомянутой книге пишет, что тогда он задумал «новое устройство весел, которое должно быть исключительно эффективным».

Итак, Папен построил аппарат для одного, максимум двух пассажиров. «Вентилятор», который закачивал воздух в лодку, был, вероятно, тем самым *Rotatilis Suctor et Pressor Hassiacus*, который Папен описал в «*Acta Eruditorum*» (1689). Хотя первоначально он предназначался для подачи воды и использовался для этой цели в поместье ландграфа, Папен четко понимал, что «вентилятор» может быть применен и в подводном аппарате. Это был, таким образом, первый реально существовавший центрифужный насос [132].

Глава V

Дреббель-химик

Говоря о Дреббеле, большинство авторов XVII—XVIII вв. называют его «механиком и химиком» или просто «химиком». Однако сведения о работах Дреббеля в области химии весьма скудны, а оценки его достижений, к которым приходят историки науки, в ряде случаев лишь предположительны [148, р. 321—324]. Так, например, И. С. Ромоцки считает, что Дреббель открыл гремучие ртуть и серебро, поскольку в одном из «рецептов» «Очень хорошей коллекции...» говорится о растворении ртути или серебра в азотной кислоте, кристаллизации раствора, сушке и последующем вываривании твердого осадка [149, S. 366]. Утверждается также, что он изобрел способ получения серной кислоты путем сжигания ее с селитрой. («Некий Корнелис Дреббель... имел машину, предназначенную для этой цели, и с ее помощью мог получить из фунта серы от восьми до десяти унций чистой Acidum Sulphuricum» [150]). Сам Дреббель в сохранившихся после него немногочисленных документах почти ничего не говорит о своих химических достижениях (исключение составляет лишь «De Quinta Essentia», но в ней нового для химии XVII в., по существу, не содержится). Не смогли или не захотели рассказать де Пейреску о химических трудах Дреббеля братья Кюффлеры (вероятно, потому, что алхимические «рецепты» принято было хранить в большей тайне, чем «секреты» любого другого рода). Тем не менее на основании свидетельств и рассказов ученых и «любителей наук» XVII—XVIII вв. можно утверждать, что Дреббелю принадлежат по крайней мере два крупных химических открытия: одно — в области пневмохимии, другое — в технологии крашения.

Пневмохимия. Одной из наиболее сложных проблем, с которыми столкнулся Дреббель при конструировании подводной лодки, была проблема жизнеобеспече-

ния команды и пассажиров. По свидетельству Фабера, лодка могла находиться под водой непрерывно 24 часа. Но даже если этот срок преувеличен и если принять более скромную цифру, о которой писал К. Гюйгенс, — три часа и допустить, что в лодке находились только гребцы, то задача обеспечения двенадцати человек пригодным для дыхания воздухом все равно останется чрезвычайно сложной.

Дреббель не мог использовать известный с древности способ дыхания водолазов через кожаную трубку, выходящую на поверхность воды, ввиду его очевидной непригодности для движущегося аппарата. Не мог он воспользоваться и рекомендацией Буэна (к тому же трудно предположить, что Дреббель читал его книгу), поскольку воздух в лодке находился под избыточным давлением, зависящим от глубины погружения, и поэтому подвод его извне был затруднен.

Какое же решение предложил и использовал Дреббель?

Ответ на этот вопрос волновал многих ученых и изобретателей XVII в. Например, аббат Жан де Отфей (1647—1724), врач и механик, в книге «Способ дыхания под водой» (*«Manière de respirer saus l'eau»*, 1680) писал: «Секретом Дреббеля, должно быть, была машина, которую я изобрел и которая состоит из меха с двумя клапанами и двумя трубами, поднимающимися на поверхность воды, одна для притока воздуха и другая — для его отвода» (цит. по: [127, с. 5]). Апалогичным образом, как мы видим, решил проблему и Дени Папен, и это вполне естественно, поскольку и де Отфей, и Папен, прославившиеся работами в области пневматики и гидравлики, использовали известные и привычные для них средства. Дреббель же был, помимо всего прочего, химиком, и арсенал его средств был неизмеримо шире.

Многочисленные высказывания современников Дреббеля и тех ученых, которые знали о его лодке со слов очевидцев или из слухов, циркулировавших в научных кругах, позволяют с высокой степенью достоверности предположить, что Дреббель использовал для «восстановления» воздуха в подводной лодке кислород, который он научился получать путем нагревания селитры. Сам изобретатель не оставил никаких указаний на этот счет, если не считать одного, довольно туманного места в «Кратком трактате», из которого можно заклю-

чить, что Дреббель экспериментально обнаружил выделение какого-то газа⁴⁴ при нагревании селитры: «Очень сухой, тонкий или горячий воздух, стремительно проникая в грубые тяжелые облака, расширяет их, делает тонкими и к тому же превращает в род воздуха, в результате чего их объем мгновенно увеличивается в сотни раз; это вызывает ужасающее движение, которое, все разрушая и ломая, вытесняет и движет воздух до тех пор, пока объем и плотность не выравняются и наступит состояние покоя. Так происходит и в тех случаях, когда некоторое количество селитры разрушается и разлагается на составные части силой огня и таким образом превращается в род воздуха (разрядка моя.— Ю. П.) или когда мокрой рукой или куском материи машут около раскаленного железа или расплавленного свинца, каковые благодаря тепловому расширению или увеличению трескаются и лопаются с шумом, подобным грому» (цит. по: [22, р. 65]) (рис. 16).

Следует также вспомнить свидетельство Тимме, который, описывая *perpetuum mobile*, утверждал, что колба прибора была наполнена «огненным спиртом, извлеченным из минерального вещества». Разумеется, он не мог сказать ничего вразумительного об «огненном спирте», и нам остается лишь гадать, действительно ли Дреббель использовал в «вечном двигателе» кислород.

Между тем, если бы Томас Тимме не был заурядным компилятором и переводчиком, он мог бы попытаться установить связь между «огненным спиртом» Дреббеля и ятрохимической, парацельсианской концепцией, согласно которой одной из составных частей воздуха является «*vital nither*» («жизненная селитра»). Эта концепция, как показал Аллен Г. Дебус [39], содержалась, в частности, в нескольких сочинениях одного из наиболее известных последователей Парацельса, врача французского короля Генриха IV Жозефа дю Шэна (1544—1609), которые были переведены на английский язык Тимме (!) и изданы в 1605 г. в книге «Практика химической и герметической медицины для сохранения здоровья» («*The Practice of Chymicall and Hermeticall Physicke for the preservation of Health*»). Ранее об этой концепции писали Ми-

⁴⁴ Термин «газ» был предложен в 1620 г. выдающимся нидерландским естествоиспытателем Яном Баптистом ван Гельмонтом (1577—1644).

хаил Сендивогий (1556—1636?) и Блез де Виженер (1523—1596), а несколько позднее Роберт Флудд решительно заявлял: «Все философы учат, что селитра образуется из спиртовой или чистой части воздуха» [138, р. 33]. Начало же концепции *vital nither*, которая в первой четверти XVII в. «стала общепринятой среди химиков» [139, р. 54], следует искать, с одной стороны, в известном уже древним факте значимости воздуха для поддержания *flamma vitals* (пламени жизни) [142], а с другой — в довольно туманном намеке



Рис. 16. Пиролиз селитры
(по Дреббелю)

Парацельса на то, что *sal nitrum* (соль селитры) является необходимой для протекания жизненных процессов в организме человека или животного [146, S. 118].

Сочинения ятрохимиков, щедро орнаментированные мистическими и философскими рассуждениями, вряд ли были доступны пониманию такого практика, как Корнелис Дреббель, искавшего вдохновение для своих открытий и изобретений не в книжной мудрости, а в экспериментах и наблюдениях за природными явлениями. Успешное испытание его подводной лодки в 20-е годы привлекло спустя почти сорок лет внимание тех исследователей, которые, изучая природу горения и дыхания, пытались проникнуть в тайну Дреббелева «секрета» или, по крайней мере, собрать о нем как можно больше сведений.

Первым из этих исследователей следует назвать сэра Кенельма Дигби (1603—1665) — удивительную, но в то же время и характерную для XVII в. личность.

К. Дигби был сыном сэра Эверарда Дигби, казненного в 1606 г. за участие в Пороховом заговоре. Он учился в 1618—1620 гг. в Оксфорде под руководством известного философа и математика Томаса Аллена (1542—1632), затем, следуя почти никогда не нарушае-

мой традиции, бытовавшей среди английской знати, путешествовал по континентальной Европе (Франция, Италия, Испания). Вернувшись в 1623 г. в Англию, он был приближен Карлом I ко двору и стал другом все- сильного фаворита Бекингема. Двумя годами позднее Дигби тайно обвенчался с девушкой необычной красоты, но «низкого происхождения» Венецией Стэнли. От этого брака у супругов было пять детей. В 1627 г. Дигби предпринял «частную миссию в Средиземноморье» (так английские энциклопедии именуют морской разбой, которым занимался блестящий придворный). В 1633 г. Венеция умерла, и Дигби удалился от двора, оставив своих прежних друзей и свои прежние увлечения. Он поселился во Франции, где встречался с Томасом Гоббсом (1588—1679) и Мареном Мерсенном, собирал книги и рукописи и переписывался с Декартом, которого посетил в Нидерландах. Под влиянием философии последнего Дигби написал два трактата по натуральной философии— «О природе тел» и «О природе человеческой души» («Two Treatise, in One of which, the Nature of Bodies; in other, the Nature of Man Soul, is looked into; in way of discovery, of the Immortality of Reasonable Souls», Paris, 1644). В Англию он вернулся после Реставрации и продолжал вести жизнь «ученого джентльмена»: изучал «естественную историю», путешествовал по Германии и Скандинавии, обменивался письмами с многими выдающимися учеными [72].

23 января 1661 г. Дигби прочитал в Грэшем-колледже, этой «колыбели Королевского общества», доклад: «Рассуждения, касающиеся вегетации растений» («Discourse concerning the Vegetation of Plants»), опубликованный в том же году в Лондоне в виде отдельной брошюры. Доклад содержал изложение опытов автора, касающихся роста и развития растений. Дигби утверждал, что как растения, так и животные поглощают специальную пищу, находящуюся в воде и воздухе. «В воздухе имеется,— говорит он,— скрытая пища жизни (hidden food of life)». Само по себе это утверждение верно и делает честь его автору. Дигби, однако, ошибался, считая, что одно и то же вещество составляет основу питания и растений, и животных, иначе говоря, он не делал различия между азотом и кислородом. Согласно его теории, юрны растений впитывают содержащуюся в земле «азотистую соль» («nitrous

salt»), т. е. селитру, а последняя, в свою очередь, поглощает из воздуха «скрытую пищу жизни».

Для нас наибольший интерес представляет следующее замечание Дигби: «Корпелис Дреббель, спекая большое количество селитры в узкой камере (narrow room), мог оживлять и восстанавливать силы ослабевших гостей, находившихся в его уютном подводном доме, когда ими был испит весь бальзам (they had fed upon all the balsome), который содержался в заключенном вместе с ними воздухе: открывая сосуд (Phiol), давали возможность свежему спирту распространяться в этом обедневшем, разреженном и несвежем воздухе» (цит. по: [22, p. 66]).

Итак, Дреббель вводил «скрытую пищу жизни» (т. е. кислород) в обедненный воздух и таким образом позволял «ослабевшим гостям» свободно дышать и продолжать подводное путешествие, не поднимая лодку на поверхность и не запасаясь при этом атмосферным воздухом.

Нет никаких свидетельств в пользу того, что Дигби, который в 1620 г. семнадцатилетним юношей завершал свое университетское образование, наблюдал за испытанием лодки на Темзе. Весьма вероятно, что он получил информацию из «вторых рук», в частности от Роберта Бойля, уделившего лодке Дреббеля много внимания в своих «Новых физико-механических экспериментах, касающихся упругости воздуха» («New Experiments, Physio-Mechanical touching the Spring of the Air and its Effects», 1661).

В отрывке, непосредственно предшествующем рассказу о подводном аппарате, Бойль описывает «внезапную гибель животных при удалении окружающего воздуха», а затем, обращаясь к Чарлзу, лорду Дангэrvину, старшему сыну графа Корка и, следовательно, своему племяннику, говорит: «Возможно, Ваше лордство предположит вместе со мной, что имеется некоторая польза (use) от воздуха, которую мы еще недостаточно хорошо понимаем и которая делает его столь непрерывно необходимым для жизни животных».

Далее Бойль пишет: «Парацельс на самом деле говорит нам, что, так же как желудок усваивает мясо и делает одни его части полезными для дела, а другие отвергает, так и легкие потребляют часть воздуха и изгоняют (proscribe) остальное... Это позволяет нам сделать предположение, что в воздухе имеется немного

жизненной квинтэссенции... которая служит для освежения нашего жизненного духа» [85, vol. 1, p. 69].

Переходя к рассказу о подводной лодке Дреббеля, Бойль пишет:

«Но, кроме того, говоря о точке зрения Парацельса, возможно будет уместным перед тем, как продолжить рассказ, познакомить Ваше лордство с самонадеянностью (conceit) этого заслуженно известного Механика и Химика Корнелиса Дреббеля, который наряду с другими удивительными вещами, изготовленными им для ныне покойного ученого короля Иакова (что подтверждают многие заслуживающие доверия особы), изобрел судно для подводного плавания. Испытание судна было проведено с восхитившим всех успехом на Темзе; на нем находились двенадцать гребцов и, кроме того, пассажиры, один из которых еще жив; он рассказал об этом превосходному Математику, а тот передал этот рассказ мне. А теперь о том, ради чего я вспоминал эту историю. Проявив любознательность и имея возможность обстоятельно расспросить родственников Дреббеля и особенно искусного Врача, который женился на его дочери, я поинтересовался, на основании чего он решил, что неподготовленного (unaccustomed) человека можно заставить оставаться столь долго под водой без ощущения удушья или неудобств (что подтвердила позднее упомянутая мною особа, которая находилась в лодке). Мне ответили, что Дреббель пришел к выводу, что не вся масса воздуха, а некоторая его квинтэссенция, как говорят Химики, или спиртовая часть, делает его пригодным для дыхания; и если она истрачена, то вся оставшаяся бóльшая часть воздуха, или — как я назвал бы ее — каркас, не в состоянии лелеять (cherish) жизненное пламя, находящееся в сердце; таким образом из сведений, что я собрал, я заключил, что кроме механической конструкции лодки у него имелся химический ликер (Liquor), который он считал главным секретом подводного плавания. И когда время от времени он убеждался в том, что лучшая и наиболее чистая часть воздуха уже израсходована или засорена (over-clogged) дыханием или испарениями находящихся в лодке людей, он мог, раскупорив наполненный ликером сосуд, быстро восполнить воздух таким содержащим жизненных частей, которые сделали бы его вновь пригодным для дыхания на достаточно длительный отрезок времени (посредством диссипа-

ции ликера или охлаждением сгущенных испарений или каким-то другим разумным способом, который здесь не подлежит рассмотрению). Ограничусь лишь тем, что добавлю следующее.

Имея возможность оказать некоторые услуги тем из его (Дреббеля.— Ю. П.) родственников, которые были наиболее близки ему, и поставив себе целью узнать, что предвзятым из себя этот странный ликер, я неизменно выслушивал от них заверения, что Дреббель никому не раскрывал его секрета, равно как ничего не говорил о веществе, из которого ликер приготовлен» [85, р. 70].

В другом своем трактате — «О пользе экспериментальной натуральной философии» («Usefulness of Experimental Natural Philosophy») — Бойль писал: «Как заверяет нас Мерсенн, попытка подводного плавания (по крайней мере на короткое расстояние) была успешно предпринята превосходнейшим Корнелисом Дреббелем; об этом же рассказывали мне оба зятя Дреббеля и многие другие здравомыслящие особы, слышавшие отчет об испытаниях от тех самых людей, которые в течение длительного времени плыли в этой лодке под водой. Они подтвердили, что, хотя в лодке было много людей, им дышалось очень легко и они не испытывали неудобств из-за отсутствия свежего воздуха...» [85, vol. 3, р. 174].

Живой интерес к «секрету» Дреббеля проявляли и другие члены Королевского общества.

В 1663 г. Генри Ольденбург рассказывал де Монконису о том, что Дреббель «мог извлечь из воздуха тонкий спирт, который принуждал падать грубые частицы, содержащиеся в грубом воздухе (coarse air), которым мы уже не могли более дышать, и делал его вновь пригодным для дыхания» [22, р. 68]. Посетив вместе с Ольденбургом Кюффлера, де Монконис записал следующий рассказ о Дреббеле.

«Он владел секретом, как поддерживать воздух совершенно чистым и делать его постоянно пригодным для дыхания. Поэтому, зная секрет или метод погружения в воду на глубину в устройстве, имевшем форму колокола, он был в состоянии оставаться там так долго, как того желал, чего не смог бы сделать, если бы не знал этого секрета, поскольку воздух сразу же становился теплее или грубее или, как он полагал, до некоторой степени расходовался; ибо он думал, что в

воздухе имеется некая квинтэссенция, единственно которой мы и дышим; она поддерживает в нас жизнь и если отсутствует, то мы умираем, что и происходило бы, если б мы долгое время оставались в замкнутом пространстве; он же восстанавливал ее с помощью эссенции, которую он готовил и которую называл «квинтэссенцией воздуха». Когда он вливал в воздух ее каплю, дышалось с большим удовольствием и легкостью, как если бы мы находились на восхитительном горном склоне» [22, p. 68].

После описания печей Дреббеля де Монконис продолжал: «Этот доктор (И. С. Кюффлер.— *Ю. П.*), очень приятный и довольно симпатичный, несмотря на то что он одноглаз, не намерен раскрыть секрет, который его тесть считал таким же важным, как и секрет Великого Дела (по-видимому, секрет получения золота путем трансмутации металлов.— *Ю. П.*)» [22, p. 68].

Полученные Дреббелем результаты нередко упоминаются в протоколах собраний Общества в связи с обсуждением проблемы горения и дыхания. Так, запись от 26 июня 1667 г. гласит: «М-р Бойль сообщил, что знал человека, который, используя известный ему способ, брался пробыть три часа под водой без всякого ущерба для себя. Это дает повод для размышлений о том, какого рода качество делает воздух пригодным для дыхания. Некоторые думают, что он становится непригодным, когда засоряется и захватывается тяжелым паром. По мнению м-ра Гука, в воздухе имеется род азотистого качества (kind of nitrous quality), восстанавливающего жизненные силы, и если оно израсходовано или захвачено (entangled), воздух становится непригодным для дыхания» [61, vol. 6, p. 309].

Следует отметить, что Роберт Гук высказывал аналогичные суждения и ранее: в своей «Микрографии» («*Micrographia: Or some Physiological Descriptions of Minute Bodies made by Magnifying Glasses with Observations and Inquiries thereupon*», 1665) он писал о том, что в воздухе содержится особое вещество, подобное веществу, находящемуся в селитре в связанном, «сжатом» состоянии [145].

Дальнейший шаг в изучении процессов горения и дыхания сделал английский врач Джон Мэйю.

Он родился в 1641 г. в маленьком городке в графстве Корнуолл, в 1658 г. был зачислен студентом в оксфордский Вадхэм-колледж, а через два года был из-

бран членом колледжа Всех Душ (All Soul College), где изучал право и в 1665 и 1670 гг. удостоился степеней бакалавра и доктора философии. Очевидно, он получил и медицинское образование, так как работал в качестве практикующего врача в курортном городке Бате. По некоторым данным, Мэйюу одно время трудился в лаборатории Бойля в Оксфорде и был хорошо знаком с Р. Гуком. Последний рекомендовал его Королевскому обществу, членом которого Мэйюу был избран в 1678 г. Через год он безвременно скончался в Лондоне.

Мэйюу оставил после себя несколько естественнонаучных сочинений. В одном из них — «Пятом медико-физическом трактате» («Tractatus Quinque Medico-Physici», 1673) — имеется раздел, сыгравший большую роль в развитии пневмохимии и озаглавленный «Исследование о селитре и селитряном воздушном спирте, о горении и дыхании». Целой серией тонких и остроумных опытов Мэйюу показал, что в воздухе содержится вещество («воздушный спирт селитры»), которое необходимо для дыхания животных и поддержания горения. С замечательной проницательностью он указывал, что при горении и дыхании расходуется не весь воздух и что часть его, которая осталась неиспользованной, легче обычного воздуха и не поглощается водой [147].

Интерес ученых к изобретенному Дреббелем способу дыхания под водой не ослабевал в течение всего XVII столетия. Например, Эдмунд Дикинсон (1624—1707), врач Карла II и Иакова II, писал: «Я слышал от очень ученых и честных людей, которым можно было полностью доверять, что существует способ приготовления некоего рода газа, с помощью которого можно таким образом восполнить отсутствие свежего воздуха, что появляется возможность жить в течение длительного времени в небольшом и совершенно закрытом пространстве (space). Они также говорили, что этот способ проверен опытом, проведенным в Лондоне на реке Темзе известным голландцем Корнелисом Дреббелем и заключавшимся в том, что несколько человек оставались в течение длительного времени под водой в закрытой лодке; всякий раз, когда их дыхание становилось затрудненным или стесненным, его свобода очень быстро восстанавливалась, если открывали бутылку и позволяли тем самым сохранившемуся

в ней газу выходить наружу; при этом казалось, что в замкнутое пространство вводится свежий воздух» [140, р. 327].

Особый интерес для истории вопроса представляет собранная Э. Герландом [141] переписка Дени Папена с Христианом Гюйгенсом и великим немецким математиком, философом, физиком, инженером Готфридом Вильгельмом Лейбницем (1646—1716), в которой активно обсуждались проблемы дыхания в подводной лодке.

2 ноября 1691 г. Гюйгенс писал Папену: «Трубы для возобновления воздуха, которые должны держаться на легком куске дерева, плавающем на поверхности воды, могут, по моему мнению, выдать ваше судно при приближении к неприятельским судам, если в это время не царит глубокая темнота. Судно Дреббеля не имело таких труб, как мне рассказал мой покойный отец, который был в Лондоне в то время, когда Дреббель сам опускался в Темзу, так что на поверхности воды ничего не оставалось; через довольно долгое время он появился на поверхности в пункте, сильно удаленном от места погружения. Говорили, что он имел какое-то средство возобновлять воздух на своем подводном судне...» [141, S. 182].

Спустя четыре года, летом 1695 г., к Папену обращается Лейбниц: «Я хочу сообщить Вам о своем предположении относительно квинтэссенции знаменитого Дреббеля. Это, по всей видимости, был винный спирт, который он сжигал. Ибо нет другой жидкости, которая бы по своей природе в большей степени соответствовала воздуху. И весьма возможно, что выделенные пары этого спирта могут быть использованы для восстановления воздуха, испорченного дыханием. Никто не может лучше Вас вынести приговор по этому делу, но мне представляется, что использование только этого способа, без введения свежего воздуха извне, не является действенным в течение длительного времени. Я понял со слов м-ра Бойля и дочери Дреббеля, которую я встретил вместе с ее мужем в Лондоне, что лодка Дреббеля проделала значительный путь под водой. Но они не упоминали с определенностью, использовал ли он при этом внешний воздух» [141, S. 204].

В ответном письме (от 22 августа 1695 г.) Папен выражает сомнение относительно правильности гипотезы Лейбница, поскольку его, Папена, эксперименты

показали, что пламя винного спирта не улучшает «испорченный» воздух, но, напротив, «портит» его в еще большей степени, как, впрочем, и любое пламя, поскольку потребляет оставшийся «свежий» воздух.

Лейбниц просит (30 августа) подробно рассказать об экспериментах, подтвердивших бы это умозаключение. Спустя некоторое время Папен сообщает своему адресату о следующем опыте: лампу, содержащую винный спирт, надо зажечь и поместить в сосуд, а затем его герметично закрыть — вскоре после этого пламя лампы погаснет. Произойдет это потому, что воздух в сосуде испортится и не сможет поддерживать горение.

Характерно, что, сообщая этот общеизвестный факт Лейбницу, Папен не высказал никаких предположений о том, что горение поддерживается какой-то определенной компонентой воздуха. Это еще раз свидетельствует о том, что идеи Мэйоу намного опередили свое время и не были по достоинству оценены даже его наиболее выдающимися современниками.

Что же касается Дреббелевой квинтэссенции, то Папен вообще сомневался в ее существовании. В уже упоминавшейся ранее книге «Собрание различных рассуждений...» он писал: «Подводная лодка Дреббелиуса произвела в мире столько шума, столько авторов о ней высказывались... что его сиятельство Карл, ландграф Гессенский, не пренебрег работой по усовершенствованию этого изобретения. Но, чтобы сделать его пригодным для использования, необходимо было преодолеть великое затруднение — обеспечить подачу свежего воздуха для пассажиров судна; говорят, что для этого Дреббелиус нашел способ приготовления некоей квинтэссенции воздуха, посредством которой он мог восстанавливать потерянную силу использованного воздуха таким образом, что последний вновь становился пригодным для дыхания и для поддержания огня и что достаточно было всего одной капли жидкости в замкнутом объеме воздуха, почти полностью непригодного для дыхания, и сразу же происходило чудесное изменение и дыхание становилось столь же легким и приятным, как на красивом холме, на природе. Однако, по всей видимости, это приготовление квинтэссенции воздуха было скорее обещанием, чем реальным воплощением искусства Дреббелиуса, потому что если бы на самом деле существовал такой секрет, то его машину ввели бы в практику, однако за отсутствием средств

обеспечения необходимым для дыхания воздухом его судно может служить только любознательности» (цит. по: [131, р. 150—151]).

Приведенные выше сведения позволяют сделать вывод о том, что Дреббель, намного опередив К. В. Шелле и Д. Пристли, экспериментально открыл способ получения кислорода, изучил его полезные свойства и с замечательной изобретательностью нашел практическое применение своему открытию [137].

Технология крашения. Крашение — ремесло очень древнее. Уже на заре цивилизации, несколько тысяч лет тому назад, оно практиковалось в Китае, Египте, Индии, Ассирии. Особенно популярным в древности был так называемый «тирский пурпур», за который богатые люди платили огромные деньги. Позднее этому ремеслу обучились европейцы, сначала вывозившие из стран Востока окрашенные ткани, а затем овладевшие техническими приемами крашения. Искусными красильщиками были греки и римляне, а после падения классической цивилизации «секреты» технологии стали достоянием византийцев и левантйских евреев. С XIII по XVI в. центр красильного дела перемещается в Италию — сначала в Геную, затем в Болонью, Пизу и, наконец, во Флоренцию. Гильдии красильщиков в Европе держали в строгой тайне приемы своей профессии, а в ряде стран крашение было привилегией светских князей.

Древние красильщики и их европейские последователи использовали естественные красящие вещества, содержащиеся в растительных и животных организмах. Например, для придания тканям красного цвета применялась кошениль — высушенные тельца насекомых из семейства червецов, водящихся на кактусе нопале, или крапш — красильный корень растения марены; желтый цвет получался с помощью листьев бразильского или физетового деревьев или персидской ягоды, синий — с помощью индиго, добываемого из листьев и стеблей тропических растений, и т. д. [151]. В качестве закрепителя — как в древности, так и в более поздние времена — применялись квасцы (alum) или винный камень (tartar). Вклад Дреббеля в технологию крашения заключается в том, что он предложил использовать вместо этих закрепителей соли олова (оловянную протраву), благодаря чему при окраске тканей кошенилью получался ярко-красный (алый)

цвет. Дреббель, как уже говорилось, не брал патенты на изобретения, сделанные им во время «английского» периода его жизни, и поэтому его авторство подтверждается лишь «свидетельскими показаниями» современников или утверждениями тех, кто получил сведения об этих изобретениях из вторых и третьих рук.

Де Пейреск (1624):

«Дреббель показал им (братьям Кюффлерам.— Ю. П.) способ окраски в алый цвет, который дешевле и лучше тех, что используются в наше время. Кюффлер продемонстрировал мне образцы окрашенной ткани; они действительно прекрасны» [20, p. 130].

Р. Бойль (1671):

«Что касается наиславнейшего (most famous) Корнелиуса Дреббеля, изобретателя подлинно алого красителя, то он был механиком и химиком, а не красильщиком. Как рассказал мне искусный человек, женившийся на его дочери, он был совершенно несведущ в этом ремесле, когда какие-то торговцы открыли ему глаза на успех некоего способа окраски в красивый красный или, скорее, в малиновый цвет, случайно найденного незадолго до этого в Голландии и оказавшегося очень прибыльным для изобретателей. Дреббель же знал только общепринятый способ окраски в обычный красный цвет, которому однажды его обучили торговцы, но с помощью дальновидного предположения (by help of a sagacious conjecture) ...вскоре изобрел подлинно алый краситель, получивший с тех пор столь высокую оценку» [85, vol. 3, p. 174].

Ф. Гоффман (1702):

«Если мы рассмотрим искусство крашения, то заметим, что оно обогащено прекраснейшими открытиями, явившимися результатом благодеяний химической науки; это относится к открытию алого красителя, приписываемого Дреббелю, известному голландскому химику, который приготовил раствор кошенили в aqua fortis (азотной кислоте.— Ю. П.) и для того, чтобы предотвратить разъедание этим раствором волокон или одежды, добавил в него воду и стружки пьютера (pewter — сплав олова со свинцом.— Ю. П.), что смягчило кислотность» [143, p. 446].

Г. Бургаве (1732):

«Корнелис Дреббелиус из Алкмара, человек замечательной честности и настолько искусный в наиболее сложных разделах химии, что он занимал высокое ме-

сто среди алхимиков и был особо чтим одним из королей Англии, оставил после себя письменное изложение некоторого метода окраски шерсти в яркий пламенный цвет; посредством этого секрета ⁴⁵ Кюстелар (Kustelaer, Кюффлер.— *Ю. П.*) заработал впоследствии много денег» (цит. по: [97, р. 38]).

Добавим к вышесказанному, что Дреббеля как изобретателя «алого красителя» (scarlet dye) упоминают Джон Ивлин в «Дневнике» [83, р. 492] и в «Роулинсоновской рукописи» [20, р. 107].

В конце XVIII в. Иоганн Бекманн в «Истории изобретений» так рассказывал об этом открытии: «Хорошо известный Корнелис Дреббель, родившийся в Алкмаре и умерший в 1634 г. в Лондоне, поместил в своем окне сосуд с экстрактом кошенили, приготовленным на кипяченой воде, намереваясь заполнить этим экстрактом термометр. Некоторое количество aqua regia (царской водки.— *Ю. П.*) попало в экстракт, когда случайно была разбита расположенная над сосудом реторта: при этом окраска экстракта превратилась из пурпурной в исключительно красивую темно-красную. После некоторых размышлений и экспериментов Дреббель обнаружил, что олово, посредством которого оконная рама была разделена на квадраты, растворилось в aqua regia, что и послужило причиной этого изменения. Он сообщил о своих наблюдениях Кюффелару (Kuffelar), искусному лейденскому красильщику, который позднее стал его зятем. Последний довел это изобретение до совершенства и в течение нескольких лет единолично использовал его в своей красильне...» [45, S. 211].

Кюффелеры еще долго хранили в тайне секрет окраски тканей в алый цвет, и лишь в начале 60-х годов он стал широко известен.

30 апреля 1662 г. У. Петти ⁴⁶ прочитал на собрании членов лондонского Королевского общества доклад «Аппараты в истории общепринятой практики крашения», в котором привел некоторые сведения о техноло-

⁴⁵ «Секрет» — в весьма неясных выражениях — изложен в «Очень хорошей коллекции...» [20, р. 136].

⁴⁶ Петти, Уильям (1623—1687) — выдающийся английский экономист, человек разносторонних интересов и многочисленных дарований. Был доктором физики, профессором анатомии и музыки и автором ряда изобретений.

гии окраски в красильне Кюфферов. В нем, в частности, говорилось:

«Они (Кюфферы.— Ю. П.) также применяли пьютер, для того чтобы получить бау-цвет (Bow-day), иначе говоря,— алый цвет; они, например, растворяли бруски пьютера в используемой ими aqua fortis и изготовляли из этого материала свои красильные котлы или печи...

Другой минеральной солью является селитра, которую древние красильщики не использовали вовсе, а современные применяли лишь изредка. Так дело обстояло до тех пор, пока не началось замечательное использование aqua fortis (составной частью которой является селитра), что мы наблюдаем при получении бау-цвета...

Кошениль бывает разных сортов... Она также используется вместе с aqua fortis в печах, изготовленных из пьютера, для того чтобы получить алый цвет...

В ряде случаев необходимо принимать во внимание материал сосуда, в котором нагревается раствор и готовятся примеси (tinctures); для получения бау-цвета в качестве материала должен использоваться пьютер» [78, p. 286—304].

Спустя пять лет, по существу, о том же писал Бойль:

«Наиболее известный мастер этого искусства (возможно, И. С. Кюффер.— Ю. П.) заверял меня, что ни он, ни другие не могли получить красивую окраску, называемую бау-цветом, если только окрашиваемые ими материалы не были прокипячены в сосудах из особого металла...»

И далее:

«При окраске в алый цвет, хотя вы и будете видеть все ингредиенты, которые при этом используются, и хотя я сообщу вам точный вес каждого, и хотя вы и будете присутствовать при разжигании огня и при его увеличении и уменьшении (в том случае, когда требуется изменить степень тепла), и хотя вы, говоря короче, потеряете последние сомнения относительно вашей неосведомленности во всем этом искусстве... вы никогда не сможете получить с помощью кошенили подлинно алый цвет, если только я не скажу, что емкости, в которых непосредственно помещаются ингредиенты, должны быть изготовлены из олова или покрыты им...» [85, vol. 3, p. 175].

«Голландский» (dutch) способ окраски тканей в алый цвет во второй половине XVII в. получил довольно широкое распространение в Европе.

Во Франции этот способ около 1660 г. начал применять Жан Глюк (или Глюг), анабаптист, перебравшийся в Париж из Амстердама (возможно, он узнал «секрет» окраски от Эгидия Кюффлера, жившего в это время в Амстердаме). Глюк купил красильню в Париже, принадлежавшую семье известных французских фабрикантов Гобеленов, а в 1677 г. получил патент сроком на двадцать лет на право производства красильных работ в Лионе. Красильная мастерская в парижском «Maison des Gobelins», принадлежавшая семье Глюк, просуществовала до начала XIX в. Из инструкций, содержащихся в анонимном «Совершенном красильщике» («Le Teinturier parfait». Paris, 1708), следует, что алый цвет Глюки получали точно таким же способом, как и братья Кюффлеры в Стратфорд-Бау [22, р. 79].

В Германии известный алхимик И. Кункель (1638—1702), обсуждая в своей книге [144] различные способы окраски тканей в красный цвет, писал: «Этот цвет можно получить иным путем, а именно: с помощью пьютера и крепкой воды (царской водки.— Ю. П.) или в чанах, сделанных из пьютера, что позволяет получить более высокую степень яркости» (цит. по: [22, р. 80]).

Так способ Дреббеля, потеряв свою «секретность», стал достоянием красильных дел мастеров в европейских странах. Он сохранил свою значимость вплоть до изобретения синтетических красителей.

Глава VI

Дреббель и Новая наука

То немногое, что известно о Дреббеле-человеке, позволяет с большой симпатией относиться к этому выдающему нидерландскому инженеру. «Светловолосый и красивый человек» (по словам Вурмсера фон Фреденхейна), напоминавший внешностью нидерландского фермера (К. Гюйгенс), он был, по-видимому, немногословен, сдержан и мало зависим от мнения окружающих его людей. «Лишь однажды (в 1629 г.—*Ю. П.*),—писал великий художник Питер Пауль Рубенс (1577—1640),—я встретился на улице с очень известным философом (!) Дреббелем и случайно обменялся с ним двумя-тремя словами... Не припомню, чтобы я когда-либо видел человека более необычной наружности. В этом плохо одетом человеке, в его грубом платье было что-то такое, что наполняло вас чувством удивления и что делало бы любого другого посмешищем» [76, т. 4, р. 153].

Наиболее подробный портрет Дреббеля оставил де Пейреск, записавший со слов братьев Кюйфферов:

«Он (Дреббель.—*Ю. П.*)—человек высокого ума, глубоко мыслящий и преисполненный идеями великих открытий... По мере того как увеличивалось число прожитых им лет, росло и число его изобретений. Последние, подобно потоку, самопроизвольно проистекали из его сознания и не являлись результатом чтения книг, которые он всегда презирал, будучи совершенно уверенным, что истина и научное совершенство заключены в скрытых тайнах природы. Следует напомнить, что он уже в зрелом возрасте научился понимать латынь и говорить на ней, причем сделал это самостоятельно, без чьей-либо помощи. Он живет подобно философу, интересуясь лишь собственными наблюдениями; презирает земные вещи мира сего, а также его великих людей; готов скорее приветствовать бедняка, чем того, кто занимает видное положение.

Дреббель ведет себя как простой и невежественный человек. Когда его спрашивают, сможет ли он сделать эту, ту или какую-нибудь иную вещь, он всегда отвечает отрицательно. Он полностью раскрывается перед людьми, которых считает остро мыслящими, или теми, кто стремится стать таковыми. Три или четыре года назад он начал курить табак, хотя ранее терпеть его не мог. Он до такой степени стал рабом этой привычки, что курит и днем, и ночью и заявляет, что те, кто не курит, ничего не понимают в жизни⁴⁷. Когда он встречается еще более заядлого курильщика, чем он сам, то относится к нему с огромным уважением и вниманием и проявляет готовность объяснить ему свои секреты; в других случаях — он очень неудобный собеседник» [20, р. 125].

Но если те немногие, кто писал о Дреббеле, были единодушны в характеристике его человеческих достоинств, то оценки заслуг Дреббеля — инженера и изобретателя далеко не однозначны. Для Роберта Бойля он был «превосходнейшим», «наиславнейшим», «заслуженно известным Механиком и Химиком», «великим, единственным в своем роде ученым механиком»; для Готфрида Вильгельма Лейбница — «знаменитым Дреббелем»; для Даниила Георга Моргофа (1639—1691), автора популярного в XVIII в. «Полигистора», — «выдающимся мастером вещей естественных и искусственных, обладателем многих философских тайн» [69, т. 2, р. 362]; для Джона Ивлина — «известным химиком»; для Германа Бургаве — «человеком замечательной честности [научной]». К этим славным именам можно добавить имена Джона Уилкинса, Марена Мерсенна, Дени Папена, Кристофера Рена и других ученых, высоко ценивших талант Дреббеля. Но даже они, говоря словами Константина Гюйгенса, «скорее восхищались, чем понимали его». И в этом — беда Дреббеля, которого социально-экономические условия его времени поставили, выражаясь фигурально, в один ряд с «танцовщиками, актерами и комедиантами», т. е. с теми, кто призван был развлекать власть имущих в обмен на жизненные блага.

⁴⁷ Привычку курить табак ввел в Англии сэр Уолтер Рэли (ок. 1552—1618) — английский мореплаватель и литератор, организатор и руководитель нескольких экспедиций в Северную и Южную Америку.

Изобретения были для Дреббеля монопольным товаром, кормившим его семью и позволявшим ему заниматься созданием новых приборов. Нужно ли поэтому удивляться, что он не склонен был раскрывать сущность своих изобретений, говорил о них в нарочито неясных выражениях и даже пытался придать им черты «сверхъестественного»? Впрочем, и сам Дреббель вряд ли мог бы четко объяснить, какой физический или химический закон лежит в основе его изобретений. Хотя он и именовался иногда «философом», (т. е. «ученым» в языковом обиходе XVII—XVIII вв.), он был инженером *per excellentiam*, причем инженером, близким по характеру своего дарования и деятельности к латинскому значению основы этого слова (*ingenium* — изобретательность). Этим он отличался, например, от Стевина, Галилея, Лейбница, технические достижения которых были следствием их глубокого понимания законов природы. В оправдание Дреббеля (если он в таком оправдании нуждается) следует сказать, что для истории техники XVI—XVIII вв. его случай был скорее правилом, чем исключением.

Конечно, Бойль, Лейбниц и другие прекрасно понимали, что в основе изобретений Дреббеля лежат эксперименты и искусство ремесленника, а не вмешательство потусторонних сил. Но большинство из тех, кто видел его *perpetuum mobile*, или подводную лодку, или волшебный фонарь, или водные феерии, охотно верили, что он пользуется магическими рецептами и заклинаниями. Родители юного Константина Гюйгенса, люди достаточно образованные для своего времени, в письмах сыну в Лондон убеждали его избегать общества Дреббеля из-за того, что молва обвиняет последнего в волшебстве и чародействе [56, dl. 1, p. 89]. Впрочем, подобное отношение к Дреббелю для людей XVII в. вполне извинительно, если учесть, что и триста с лишним лет спустя известный историк науки Линн Торндайк называла его «наиболее претенциозной, скрытной и магической фигурой в научном и техническом мире начала семнадцатого столетия» [86, vol. 8, p. 497]. Еще решительней в своей негативной оценке деятельности Дреббеля были настроены те авторы XVIII и XIX вв., которые не хотели или не могли понять ни изобретений пидерлапдского инженера, ни условий его жизни, заставлявших его быть «наиболее скрытной и магической фигурой», и щедро награждали его такими эпитета-

тами, как «хвастун», «обманщик», «ветродуй». «Cornelis van Drebbel, ein Charlatan» — так характеризовал И. К. Аделунг в своей «Истории человеческой глупости» [43, Bd, 2, S. 125] одного из самых выдающихся изобретателей XVII в. И лишь ретроспективная оценка творчества Дреббеля позволила современному историку дать единственно верную, на наш взгляд, характеристику: «Он сочетал в себе богатое воображение, присущее эпохе барокко, с замечательным здравым смыслом и независимостью суждений. Благодаря интуиции эмпирика он смог в ряде случаев намного опередить академическую науку своего времени» [102, p. 64].

Но значение технического творчества Дреббеля — не только в создании новых приборов или в химических открытиях как таковых. Он был активным участником того мощного движения человеческой мысли, которое привело к созданию Новой науки, свободной от мертвящей схоластики средневековья и основанной на экспериментальном методе и приложении математики к исследованию природных явлений. Бурное развитие естествознания и точных научных дисциплин выдвинуло в XVII в. своего философа науки — великого мыслителя Фрэнсиса Бэкона, выступившего уже в начале «столетия гениев» (А. Н. Уайтхед) с пророчествами о значении научного знания для могущества и процветания рода человеческого и предложившего программу «Великого Обновления Наук». Бэкон был убежден, что приобретение знаний — активный процесс, что тайны природы могут быть раскрыты не созерцанием ее, а путем экспериментов и тщательного обдумывания их результатов. Отсюда он делал заключение, что философы должны знать и понимать механические ремесла, которые ученым старой школы представлялись низменными и не заслуживающими внимания. Одним из первых он понял, что «наука развивается наилучшим образом, когда теоретические рассуждения философов и математиков находятся в теснейшей связи с результатами ручного труда ремесленников» [53, p. 134].

Сам же Бэкон, как показывают его многочисленные заметки и краткие наброски, использовал любую возможность, чтобы собрать сведения о «частностях» (particulars) науки (так он называл изобретения, технические новинки и естественнонаучные открытия) [52, p. 246]. Неудивительно поэтому, что в своих сочинениях он неоднократно упоминает об изобретениях

нидерландского инженера, не называя при этом их автора (что было характерным для писательской манеры Бэкона). Мы уже цитировали высказывание великого новователя наук о печках Дреббеля. Приведем еще несколько примеров.

«Новый органон» («*Novum Organon*»): «Мы также слышали, что изобретена уже машина или лодка, которая может везти человека на некотором расстоянии под водой» [39, т. 2, с. 200].

«Всеобщие явления» («*Phenomena Universalis*»): «...некие голландцы, недавно появившиеся у нас, изготовили музыкальный инструмент, который издает нежные звуки, когда на него воздействуют солнечные лучи» (цит. по: [52, р. 255]).

«О достоинстве и приращении наук» («*De dignitate et augmentis scientiarum*»): «...в недавних экспериментах с искусственным замораживанием было обнаружено, что соль в очень большой степени способствует конденсации» [84, р. 508]⁴⁸.

Как показала Розали Л. Коли, изобретения Дреббеля и его современника Соломона де Ко явились «одним из возможных источников „Новой Атлантиды“ („*New Atlantis*“)» [52, р. 246] — незавершенного утопического сочинения, в котором Бэкон образно выразил «мечту о всеильном и идеально организованном коллективе ученых» [41, с. 17].

Главный институт государства Бенсалема, расположенного на затерянном в океане острове, — «Дом Соломона». Это ученая коллегия, назначением которой «является познание причин и скрытых сил всех вещей и расширение власти человека над природою, покуда все не станет для него возможным» [38, с. 26]. Для того чтобы эта величественная цель была достигнута в кратчайший срок, в «Доме Соломона» принята сложная и дифференцированная организация научной работы: одни ученые занимаются отысканием научной информации и ее обработкой, другие ставят эксперименты, третьи обобщают их результаты, четвертые разрабатывают методики новых исследований, пятые заняты

⁴⁸ Здесь речь идет о том, что добавление селитры значительно понижает температуру воды. На связь этого высказывания с экспериментами, которые Дреббель демонстрировал Иакову I в Большом зале Вестминстера, указывает Г. Герлак [142, р. 248].

техническими изобретениями, шестые из наблюдений и опытов выводят общие законы и т. д. В распоряжении членов коллегии прекрасны оборудованные лаборатории, бассейны, башни, колодцы, сады и огороды для опытных посевов, анатомические кабинеты и зверинцы. Мореплавателям, которых кораблекрушение привело на остров, бенсалемцы с гордостью показывают помещения «Дома Соломона» и рассказывают о своих достижениях. И примечательно, что в числе этих достижений читатель, знакомый с творчеством Дреббеля, легко может увидеть его подводную лодку, опреснитель, саморегулирующуюся печь, зрительную трубу, микроскоп, волшебный фонарь, вечный двигатель, петарды, эксперименты с атмосферными явлениями.

«Есть у нас также водоемы, где мы получаем пресную воду из соленой...

Есть у нас обширные помещения, где мы искусственно вызываем и показываем различные явления природы, как-то: снег, дождь, искусственный дождь из различных твердых тел, гром, молнию...

Есть у нас различного устройства печи, дающие и сохраняющие самую различную температуру: с быстрым нагревом; с сильным и постоянным жаром; со слабым и равномерным нагревом...

Мы нашли способы видеть предметы на большом расстоянии, как, например, на небе и в отдаленных местах; близкие предметы мы умеем представить отдаленными, а отдаленные — близкими и можем искусственно создавать впечатление любого расстояния. Есть у нас зрительные приборы, значительно превосходящие ваши очки и подзорные трубы. Есть стекла и приборы, позволяющие отчетливо рассмотреть мельчайшие предметы — как, например, форму и окраску мошек, червей, зерен...

Есть у нас Дома света, где производятся опыты со всякого рода светом и излучением и со всевозможными цветами и где из тел бесцветных и прозрачных мы извлекаем различные тела... Здесь же производим мы опыты с окрашиванием света, со всевозможными обманами зрения в отношении формы, величины, движения и цвета, со всякого рода теневыми изображениями...

Есть у нас суда и лодки для плавания под водой...

Есть различные сложные механизмы, часовые и иные, а также приборы, основанные на вечном движении.

Мы производим артиллерийские орудия и всевозможные военные машины; новые сорта пороха, греческий огонь, горящий в воде и неугасимый, а также фейерверки всех видов как для развлечения, так и для других целей...» [38, с. 27—31].

Итак, «благодаря таким современникам, как Дреббель и де Кю, Бэкон... смог постичь замечательные результаты занятий «частностями»; благодаря им практический метод его академии («Дома Соломона». — Ю. П.) обрел свою форму... Их творческое воображение приблизило Бэкона к предвидению... утопического идеала, нуждавшегося в практическом осуществлении, к цели, обеспечивающей вечное движение усовершенствования знания» [52, р. 259—260].

Историческое значение «Новой Атлантиды» заключается прежде всего в том, что в ней была высказана идея организованной, коллективной, государственной науки, а «Дом Соломона» стал прообразом, моделью научных академий, возникших в XVII в. в ряде европейских стран [41, 71].

И ничего удивительного нет в том, что первой из таких академий стало Лондонское королевское общество.

Принято считать, что колыбелью английской Академии наук был уже упоминавшийся нами Грэшем-колледж — учебное заведение, основанное в конце XVI в. на средства, которые завещал лорд-мэр Лондона и казначей при дворе королевы Елизаветы, крупный финансист Томас Грэшем (1519—1572). Согласно его воле в колледже бесплатно читались еженедельные лекции по астрономии, геометрии, физике, праву, богословию, риторике и музыке, причем преподавание велось на английском языке, а не на латыни, что было важным нововведением. Около 1645 г. небольшая группа ученых, врачей и «любителей наук» начала изредка собираться в грэшемовском колледже для бесед на научные темы. Иногда эти собрания происходили в таверне «Голова быка» в Чипсайде, иногда в доме доктора Д. Годдарда, поскольку у него был ассистент, умевший шлифовать линзы и помогавший ученым в проведении экспериментов. Один из участников таких встреч, выдающийся математик Джон Уоллис (1616—1703) вспоминал: «Около 1645 г., когда я жил в Лондоне (в те времена, когда из-за нашей гражданской войны академические занятия в обоих

наших университетах в значительной мере были превраны)... случилось мне познакомиться с несколькими стоящими лицами, интересующимися естественной философией и другими частями человеческого знания, в частности тем, что называлось новой, или экспериментальной философией. Мы согласились... встречаться еженедельно в Лондоне в определенный день и час...» (цит. по: [37, с. 37]).

На встречах «стоящих лиц» обсуждался широчайший круг вопросов, касающихся точных и естественных наук; не говорилось лишь о политических и богословских проблемах. Вскоре, однако, тяготы начавшейся гражданской войны заставили некоторых участников «научных собраний» (и среди них — Уилкинса, Годдарда и Уоллиса) перебраться в Оксфорд, где было спокойнее, чем в Лондоне. Через некоторое время по приглашению Уилкинса в Оксфорд приезжает Роберт Бойль, назвавший группу своих оксфордских друзей «невидимым колледжем». К концу 50-х годов, когда политическое положение в стране стабилизировалось, оба кружка — лондонский и оксфордский — решили объединить свои встречи в Лондоне. В среду, 28 ноября 1660 г., после лекции в Грэшем-колледже, прочитанной профессором астрономии Кристофером Реном, в квартире другого профессора колледжа — Лоуренса Рука (1622—1662) собралось двенадцать наиболее активных членов кружка, составивших «меморандум», в котором они заявили о своем решении основать «Коллегию для развития физико-математического экспериментального знания».

Среди основателей Коллегии были уже знакомые нам Рен, Уилкинс, Годдард, Петти, Морей, Броункер, Ивлин и другие. Было установлено время регулярных встреч и размер вступительного взноса — 10 шиллингов, а также назначен председатель Коллегии — Джон Уилкинс, ее казначей и секретарь. У членов новорожденной Коллегии возникла мысль заручиться поддержкой короля, поскольку Карл II склонен был ожидать от науки практической пользы для государства и сам производил химические опыты, интересовался анатомированием трупов и неплохо разбирался в навигации и судостроении [41, с. 43—44]. Поэтому уже через неделю после собрания у Л. Рука сэр Роберт Морей сообщил королю об организации Коллегии, а 15 июля 1662 г. Карл II подписал Хартию, объявлявшую со-

здание «Лондонского королевского общества для дальнейшего развития посредством опытов наук о природе и полезных искусств».

Задачи общества определялись следующей выдержкой из Хартии: «Мы давно и окончательно решили между собой расширять не только границы Империи, но также науки и искусства. Поэтому мы относимся одобрительно к любой форме познания, в особенности же к философским исследованиям и, в частности, к таким, которые с помощью экспериментов пытаются сформулировать новую философию или же усовершенствовать старую. Поэтому, чтобы такие исследования, которые до сих пор не были достаточно блестящими ни в одной части мира, могли ярко сиять в нашем народе и чтобы в будущем весь читающий мир видел в нас не только защитников веры, но и поклонников и покровителей всякого рода истины... знайте, что мы... постановили... учредить общество, состоящее из Президента, Совета и Членов, которое будет именоваться Королевским обществом» (цит. по: [71, р. 84]).

Наибольший вклад в организацию работы Общества внесли его многолетний секретарь Генри Ольденбург и куратор экспериментов Роберт Гук, принятый в Общество в ноябре 1662 г. На протяжении 40 с лишним лет, «не обладая, в отличие от большинства членов Общества, ни знатным происхождением, ни состоянием, к тому же слабый здоровьем Гук... за скудную плату готовил и изобретал приборы и различные приспособления для опытов... В протоколах Общества зафиксированы сотни поставленных им опытов, большей частью новых со специально для них сконструированным оборудованием» [41, с. 47—48].

Свое понимание целей и задач Общества Гук сформулировал в наброске документа, написанном в начале 1663 г. и хранящемся в Британском музее. Гук считал, что Королевское общество должно было «совершенствовать познания натуральных вещей и всех полезных искусств, мануфактур, механической практики, машин и изобретений при помощи экспериментов, не вмешиваясь в богословие, метафизику, моральные знания, политику, грамматику, риторику и логику. Стараться восстановить такие допустимые искусства и изобретения, которые утеряны. Рассматривать все системы, теории, принципы, гипотезы, элементы, истории и эксперименты естественных, математических и

механических вещей, изобретенных, описанных или примененных любыми значительными авторами, древними и современными, для того, чтобы составить полную систему надежной философии для объяснения всех феноменов, производимых природой или искусством, и для отыскания рационального пояснения причин вещей.

...Но до тех пор, пока не будет образовано достаточное собрание экспериментов, историй и наблюдений, не должно быть на еженедельных собраниях Общества никаких дебатов относительно любых гипотез или принципов философии, ни сообщений относительно применения какого-либо феномена, за исключением специального поручения Общества или разрешения президента. Но время заседания должно быть использовано на формулировку и выполнение экспериментов, обсуждение их справедливости, способа проведения, оснований и использования, на чтение и обсуждение писем, отчетов и других бумаг, относящихся к философским и механическим делам, на обозрение и обсуждение курьезностей природы и искусства и исполнение таких прочих вещей, кои соблаговолит Совет или президент» (цит. по: [37, с. 43—44]).

«Таким образом, Королевское общество с самого начала решило заниматься полезными практическими вещами, ставя практику выше теории» [37, с. 44].

Краткий очерк создания английской Академии наук, цитированные выше отрывки из ее первой Хартии и заметок Гука показывают, сколь многим задачи и цели Королевского общества обязаны идеям Ф. Бэкона (недаром на гравюре, открывающей первую книгу об истории Общества, написанную в 1667 г. Томасом Спратом, изображена символическая картина, на которой мы видим Карла II, Фрэнсиса Бэкона и Броункера). Вслед за английской Академией возникли Академии и Научные общества во Франции, Германии, Италии и других странах, всемерно способствовавшие росту интеллектуального богатства человечества. И в этом научном движении эпохи определенную роль сыграл выдающийся инженер и изобретатель Корнелис Дреббель, «забытый гений техники семнадцатого столетия» [18].

Основные даты жизни и деятельности Корнелиса Дреббеля

- 1572 — родился в Алкмаре, Нидерланды.
1582 — умерла Грина Дреммель, мать Корнелиса Дреббеля.
1591 — умер Якоб Дреммель, отец Корнелиса Дреббеля.
1595 — женился на Софье Голтциус.
1598 — получил патент на систему водоснабжения и часы с «вечным движением».
1600—1601 — соорудил фонтан у Северных ворот Мидделбурга.
1602 — получил патент на «Камин с хорошей тягой».
1605 или 1606 — переехал в Англию; демонстрация *perpetuum mobile* в Лондоне.
1607 — вышла в свет книга «Удивительное открытие вечного движения...».
1608 — вышла в свет книга «Краткий трактат о природе элементов...».
1606—1610 — изготовил «волшебный фонарь» и музыкальные автоматы.
1610 — приехал в Прагу по приглашению императора Рудольфа II.
1612 или 1613 — вернулся в Англию.
1620 — посетил Мидделбург.
1621 — вышла в свет книга «Пятая сущность».
1623 — Абрахам Кюффлер женился на Анне Дреббель.
Первая половина 20-х годов — построил и продемонстрировал подводную лодку, изобрел «саморегулирующиеся печи», изготовил сложный микроскоп.
1627 — Иохан Сибертус Кюффлер женился на Катарине Дреббель.
1626—1628 — изготавливал боеприпасы для Адмиралтейства.
1630 — участвовал в проекте по осушению Фенленда.
1633 — умер в Лондоне.

Именной указатель

- Авиценна 54
Аделунг И. К. 142
Алеандро Джироламо 105
Аллен Томас 125
Альберт Великий 87
Альберт, эрцгерцог 68, 102
Альхазен 90
Анжуйский, герцог 105
Антонини Даниэло 53, 63, 64
Антонисзон Адриан 12, 16
Анхольт фон, Август 24, 65
Аристотель 90, 108
Арунделл, граф 46
Архимед Сиракузский 116
- Барбаро Даниэло 93
Барберини, кардинал 105
Безалел бен Иуда Лёв 23
Бекман Исаак 27, 98
Бекманн Иоганн 136
Бернар Шарль 43
Бехер Иоганн Иоахим 62, 81, 82
Блау Виллем 13
Бойль Роберт 33, 70, 72–74, 81, 93, 119, 127–132, 135, 137, 140, 141, 146
Бомарше Пьер-Огюстен 82
Бонмэ 84
Борелли Джованни Альфонсо 119
Борель Виллем 39, 85, 97, 102
Борель Пьер 97
Бохадин 108
Брагадино 23
Браге Тихо 12, 13, 23
Бремер Виллем Класзон 15
Бригс Генри 46–48, 114
Броункер Уильям 70, 146, 147, 149
Бруно Джордано 23
Бургаве Герман 56, 135, 140
Бурламаки Филипп 100
Буэн Уильям 110, 112, 119, 123
Бьянкани Джузеппе 54
Бэкон Роджер 90, 109
Бэкон Фрэнсис 19, 21, 40, 79, 112, 142–145, 149
- Бэкон Энтони 112
Бюрги Иост 23, 24
- Вавилов С. И. 93, 98, 107
Вальтрувий Роберт 108
Вегеций 108
Вермюйден Корнелис 49
Вивиани Винченцо 53
Виженер де Блез 125
Винчи да Леонардо 91, 109, 113
Витрувий Марк Поллион 91
Вуде ван дер Корнелис 6, 8, 9, 11, 14, 20, 29, 30, 34, 85
Вэр дю Гийом 33
- Гаек 23
Галилей Галилео 20, 50, 53, 54, 63, 65, 95, 98–101, 141
Гарлик Лоуренс 15
Гаррис Эжен Лоуренс 6, 18, 32, 114
Гассенди Пьер 33
Гейн де Якоб 88
Гельмонт ван Ян Баптист 124
Генри Стюарт, принц 19, 21, 22, 24, 26, 27, 39, 68
Генри Уильям 83, 84
Генрих V 17, 97, 98
Гербе д'Авиль Бальтазар 39
Герике Отто 55, 56
Герланд Э. 132
Герлак Г. 143
Герон Александрийский 50, 51, 54, 79
Герсон бен Леви 91
Гиз, герцог 105
Гил ван Магдалена 32
Гиндли А. 26
Глюк (Глюг) Жан 138
Гоббс Томас 65, 126
Годдарт Джонатан 81, 145, 146
Голтгуус Гендрик 89
Голтгуус Катарина 9
Голтгуус Якоб 9, 15, 16, 45
Гутман де Фредерик 13
Гоффман Ф. 135

Гришов А. Н. 101, 102
Грешем Томас 145
Гук Роберт 5, 33, 62, 72, 93, 106,
130, 131, 147, 148
Гюйгенс Константин 6, 14, 18,
21, 39, 40, 42, 45, 64, 86–90,
100, 101, 115, 116, 123, 129,
140, 141
Гюйгенс Христиан 40, 86, 95,
96, 102, 119, 132
Гэрриот Томас 100

Дадли из Карлтона 20
Дебус Аллен Г. 124
Дейк ван Антонис 19
Декарт Рене 13, 126
Демичиано 100
Ди Джон 23, 60
Дигби Кенельм 125–127
Дигби Эверард 125
Дидро Дени 82
Джагер Франц Мориц 6, 18, 27,
33, 38, 48
Джонсон Бен 19, 20, 34, 39
Дикинсон Эдмунд 131
Дорман Г. 15
Дреббель (Кюффлер) Анна 9,
31, 49
Дреббель (Кюффлер) Катарина
9, 31, 45, 49, 72
Дреббель (Голтциус) Софья 8,
9, 16, 27
Дреббель Трина 8
Дреббель Якоб, отец К. Дреб-
беля 8
Дреббель Якоб, брат К. Дреб-
беля 9
Дреббель Якоб, сын К. Дреб-
беля 9, 44, 49
Дреббель Ян, дед К. Дреббе-
ля 8
Дреббель Ян, сын К. Дреббеля
9, 49

Елизавета I Стюарт 45, 145
Елизавета Стюарт, принцесса
21

Иаков, герцог Йоркский
(Иаков II) 32, 44, 71–73, 131
Иаков I Стюарт 11, 16–20, 22,
25, 27, 29, 34, 36, 40, 41, 58,
67, 79, 103, 128, 143
Ивлин Джон 71, 81, 136, 140,
146
Империяле Барталомео 101

Кабео Николаус 56
Кардано Джироламо 60, 91
Карл Гессенский 120, 133
Карл I Стюарт 39, 46, 48, 126
Карл II Стюарт 44, 73, 80, 131,
146, 149
Карл V 60, 109
Карон де Ноэль 39
Кастелли Бенедетто 53
Кемден Уильям 34
Кеплер Иоганн 23, 24, 65, 93,
100
Кёлен ван Лудольф 12
Кирхер Атанасиус 92, 93
Клезель Мельхиор 24
Ко де Соломон 21, 22, 61–63,
143, 145
Коли Розали Л. 143
Коллипз Джон 73
Коммандино Федерико 50, 79
Конти, принц Луи Франсуа де
Бурбон 82–84
Коперник Николай 58, 67
Коули 120
Кромвель Оливер 44
Кункель И. 138
Кэлонер Томас 18, 19, 20, 39
Кюффлер Абрахам 30–34, 42,
43, 49, 68, 81, 103, 106, 114,
116
Кюффлер Август 32, 74, 76, 82
Кюффлер Иохан Сибертус 30–
33, 44, 45, 70, 71, 73, 74, 77,
81, 82, 129, 130, 136, 137
Кюффлер Эгидий 30–32, 34,
106, 138
Кюффлер Якоб 30, 31, 105
Кюффлер братья 6, 9, 24, 30–
32, 43, 74, 80, 86, 122, 135–
139

Легватер Ян Адриансон 13,
113, 114
Лейбниц Готфрид Вильгельм
132, 133, 140, 141
Лилли Уильям 47
Липпергей Ганс 95, 96
Лорини Буонаюто 110
Людовик XIII 41
Людовик XV 82

Маджини Джованни Антонио
23
Майер Михаэль 23
Майр Отто 82
Мандер ван дер Карел 9

- Мариус Симон 100
 Марсили Цезарь 101
 Марр Джон 47
 Мауролико Франческо 91
 Матвей, эрцгерцог Габсбургский 23—26
 Медичи де Гуильо 22
 Медичи де Мария 105
 Мерсен Маренн 64, 65, 69, 73, 117, 118, 126, 129, 140
 Метиус Адриан 12, 13
 Метиус Якоб 12, 13, 21, 95—97, 100
 Метиус братья 85
 Миддлтон Хью 39
 Михал С. 63
 Мишель Анри 68
 Монконис де Бальтазар 65, 69—72, 76—78, 82, 115, 116, 129, 130
 Моргоф Даниэл Георг 140
 Морис Петер 14, 15
 Мориц, принц Оранский 15, 96, 102, 105, 113
 Морленд Сэмюел 82
 Морей Роберт 80, 146
 Мэйоу Джон 130, 131, 133
 Набер Генри Андриан 6, 27, 116
 Непер Джон 47, 48, 112—114
 Ньюкомен Томас 120
 Ньютон Исаак 44
 Олоф Уильям 46
 Ольденбург Генри 33, 69, 71, 129, 147
 Орд-Хьюм Артур 63
 Отфей де Жан 123
 Папен Дени 116, 119—121, 123, 132, 133, 140
 Папнутио Дон 91
 Парацельс 66, 124, 127, 128
 Партишгтон Дж. Р. 18
 Пейреск де, Никола Клод Фабри 6, 8—10, 24, 30, 33, 34, 36, 37, 39, 68, 74, 85, 86, 102, 103, 105, 122, 135, 139
 Пекхэм Джон 90
 Пенсон Генри 49
 Пенис Сэмюел 44
 Петти Уильям 136, 146
 Пир ге Бастон 41
 Питерсзон Виллем 113
 Питерсзон Питер 13, 113
 Помпадур де 82
 Порта делла Джованни Баттиста 50, 51, 91, 92, 95, 98
 Пристли Джозеф 35, 134
 Прусон (Празен) Гильдебранд 46, 79
 Райт Эдуард 21
 Раки 26
 Рассел Фрэнсис 48
 Рейнгольд Эразм 91
 Рейхер Самуил 56
 Рен Кристофер 33, 65, 70, 77, 140, 146
 Ренат Флавий Васетий 108
 Реомюр де Рено Антуан Фершо 82—84
 Ритвик ван Юсбрандт 21, 35, 87
 Ромоцки И. С. 122
 Ронки Васко 94
 Ротиспен Арнольд 41—43
 Рубенс Питер Пауль 68, 139
 Рудольф II Габсбург 22—26, 28, 60
 Рук Лоуренс 146
 Руссо Жан-Жак 82
 Рэли Уолтер 140
 Сагрето Джованни Франческо 54
 Санторио 54
 Саротти Анброз 119
 Сваммердам Ян 56
 Сватек Я. 26
 Свинден ван Хогелаар 95, 96
 Селден Джон 34
 Сен Клод де Гийом 91
 Сендивогий Михаил 23, 125
 Сесил Роберт, граф Солсбьюри 27
 Силуэт Этъен 92
 Снелз Виллеброд 12
 Соболев С. Л. 101, 106
 Сон де 119
 Спрат Томас 149
 Стевин Симон 141
 Стрэчи Говард 46, 79
 Стэнли Венеция 144
 Сузанна Ди Санта 105
 Суэтер Мюррей Ф. 112
 Тейлор Шервуд Ф. 56, 57
 Тимме Томас 57, 60, 61, 67, 124
 Томас Энтони 46, 48

- Торндайк Иинн 141
 Торрентиус Иохан 88, 89
 Торсиус Рафаэль 39
 Тревельян Джордж Маколей 17
 Тьери Террит 6, 18, 85, 116
 Тэснериус Иоганн 109, 110

 Уайтхед Альфред Нортон 142
 Уатт Джеймс 83
 Уилкинс Джон 58, 65—67, 117, 140, 146
 Уиллифорест де 38
 Уильерс Джордж, герцог Бекингемский 17, 41, 42, 126
 Уоллис Джон 145, 146
 Уорсоп Джон 46

 Фабер Иоганн 105, 106, 114, 116, 123
 Фабрициус 100
 Фердинанд II Габсбург 26, 29
 Ферерс Чальз 32
 Филипп II Испанский 68
 Филон Византийский 50
 Фитцджеральд 73
 Флуд Роберт 21, 125
 Франекер Ф. 68
 Фреденгейм фон Ганс Якоб Вурмсеер 20, 139
 Фредерик, герцог Вюртембургский 20
 Фридрих V 21, 26, 29
 Фризий Гемма 91

 Фултон Джон 83
 Фэрли Генри 20

 Хеер ван Генри 56
 Хеллман Густав 50
 Хеншоу Томас 81
 Ходау фон Генрих Гессерле 22
 Хоукинс Ричард 73

 Цедлер 29, 30
 Цельс 66

 Чезарино Чезаре 94
 Чези Федерико 95, 99, 101
 Чемберлен Джон 20

 Шаген Геррит Питерсзон 11, 12, 16, 58
 Шеврёз де, 69
 Шееле Карл Вильгельм 35, 134
 Шейнер Кристоф 93, 100
 Шотт Каспар 93
 Шталь Петер 74
 Штурм Иоганн Кристоф 56, 93
 Шэн Жозеф 124

 Эдмонс Клемент 46
 Энс Каспар 56
 Эттен ван Г. (Лейерхон Жан) 56

 Янсен Ганс 97, 98, 102
 Янсен Захарияс 85, 95—98, 102, 103

Литература

Сочинения Корнелиса Дреббеля

(прижизненные издания, переиздания, переводы)

1. Wondervondt van de eeuwighe beweging die den Almaerschen Philosoph Cornelis Drebbel door een eeuwich bewegende gheest in een Cloot besloten te weghe gebracht heeft velckers toeeygeningh (in't vereeren desselivigen aen den grootmachtigen Coningh Jacob van Groot Brittangen) alhier naecktelijck vertoont wordt. Alcmaer, 1607.
2. Ein kurzer Tractat von der Natur Der Elementen und wie sie den Windt, Regen, Blitz vnd Donner vervsachen, vnd vvar sie nutzen, durch Cornelius Drebbel in Niederlandisch geschrieben, vnnd allen der Natur-liebhaben zu nutz in Hochteutsch getreuvlich vbergesetzt. Leyden, 1608.
3. Ein kurzer Tractat von der Natur Der Elementen... Harlem, 1619; Hamburg, 1619; Erfurt, 1624.
4. Een Kort Tractaet van de Natvere der Elementen, ende hoe sy veroorsaecken, den vvint, reghen, Blixem, Donder, ende Waernomme dienstliczijn. Gegaen door Cornelis Drebbel. Harlem, 1621; Rotterdam, 1621.
5. Tractatus de Natura Elementorum... in linguam Latinum translatum et in lucem emissus a J. E. Burggravio. Francofurti, 1628.
6. Ein kurtzer Tractat von der Natur der Elementen vnd wie sie den Wind Regen, Blitz vnnd Donner vervsachen. Durch Cornelium Drebbel in Nider Teutsch geschrieben vnd allen... in Hoch Teutsch... vbergesetzt durch Johann Ernst Burggraffen. Frankfurt, 1628.
7. Een Kort Tractaet van de Natvere der Elementen... Openbaringhe der verborgener Handtgrepen Frat. Basilij Valentin... Daer by gebroecht is een Tractaet van de Natuere der vier Elementen Door Cornelis Drebbel. Rotterdam, 1632. P. 57—109.
8. Grundliche Auflosung van der Natur der Elementen. Francofurti, 1705; 1715.
9. Kort Begrip der hoofdstoffe lijke Natuurkunde of Inleiding tot de kennis der eigenschappen van de vier Elementen, als: Aarde, de Lugt, 'tWater en Vuur... Amsterdam, 1732.
10. Cornelii Drebbel... de Quinta Essentia Tractatus / Editus, cura Joach Morsii. Accedit ejusdem epistola ad... Britanniae Monarchum Jacobum de Perpetui Mobilis inventione. Hamburg, 1621.
11. De Quinta Essentia. Amsterdam, 1732.
12. Tractatus duo: prior de Natura Elementorum... posterior de Quinta Essentia... / Editicura J. Morsii. Accedit Epistola... de Perpetui Mobilis Inventione. Hamburg, 1621; Frankfurt, 1628; Lyon, 1628; Genevae, 1628.
13. Deux Traitez Philosophiques de Corneille Drebbel. I. De Nature des Elemens. II. De la Quinte—Essence. Nouvellement

- traduit en François par un Docteur en Medicine // Divers Traitez de la Philosophie Naturelle. Paris, 1672. P. 175—273.
14. Grondige Oplossinge van de Natuur en Eygenschappen der Elementen, en hoe sy veroorzaakon Donder, Blixem, Hitte, Koude, Wind, Regen, Hagel, Sneeuw... En waar toe sy dienstig zyn. Als mede en klare Beschryving van de Quinta Essentia, noyt voor desen gedrukt. Noch een Dedicatie van't Primum Mobile. Amsterdam, 1688; Rotterdam, 1702.
 15. Tractat von Natur und Eigenschaften der Elementen. Nebst einer Auhang von der Quintessenz und einer Zueignungs Schrift von Primo Mobile. Wie auch... Erzehlungen von denen Winden. Leipzig, 1723.

Биографии Корнелиса Дреббеля

16. *Cust L. Drebbel, Cornelis* // Dict. of nat. biogr. Vol. 36. P. 13—14.
17. *Edelstein S. Drebbel, Cornelis* // Dict. of sci. biogr. 1974. Vol. 4. P. 183—185.
18. *Harris L. E. Cornelis Drebbel, a neglected genius of seventeenth century technology* // Trans. Newcomen Soc. 1957/1959. Vol. 31. P. 195—204.
19. *Harris L. E. The two netherlanders, Humphrey Bradley and Cornelis Drebbel. Leiden, 1961. P. 121—224.*
20. *Jaeger F. M. Cornelis Drebbel en zijne Tijdgenooten. Groningen, 1922.*
21. *Naber H. A. De Ster van 1572: (Cornelis Jakobsz Drebbel). Amsterdam, ca. 1630.*
22. *Tierrie G. Cornelis Drebbel. Amsterdam, 1932.*

История Нидерландов, Англии, Чехословакии XVII в.

23. *Бааш Э. История экономического развития Голландии в XVI—XVIII вв. М.: Изд-во иностр. лит., 1949.*
24. *История Чехословакии: В 3 т. М.: Изд-во АН СССР, 1956.*
25. *Морлей Д. Л. История нидерландской революции и основание провинций соединенной республики: В 3 т. СПб., 1866—1871.*
26. *Пирен А. Нидерландская революция. М.: Соцэкгиз, 1937.*
27. *Числовцов А. Н. Нидерландская буржуазная революция XVII в. М.: Изд-во АН СССР, 1958.*
28. *Bense J. F. Anglo-Dutch relations from the earliest times to the death of William III. L., 1925.*
29. *Gindeley A. Rudolf II und seine Zeit. Bd. 2. Praag, 1885.*
30. *Hill C. Who's who in history of England, 1603 to 1714. Oxford, 1965.*
31. *Maitland W. The history of London from its foundation by the Roman to the present time. L., 1739.*
32. *Parry G. The Golden Age restor'd. Manchester, 1981.*
33. *Rye W. R. England as seen by foreigners in the days of Elizabeth and James the First. L., 1865. P. 232—242.*
34. *Trevelyan G. M. England under the Stuarts. L., 1960.*
35. *Woude van der C. Kronyk van Alcamaar. Amsterdam, 1645; Williams Ch. James I. N. Y., 1969.*

36. *Белый Ю. А.* Иоганн Кеплер. М.: Наука, 1971.
37. *Боголюбов А. Н.* Роберт Гук. М.: Наука, 1984.
38. *Бэкон Ф.* Новая Атлантида: Опыты и наставления, нравственные и политические. М.: Изд-во АН СССР, 1962.
39. *Бэкон Ф.* Новый органон // Соч.: В 2 т. 2-е изд., испр. и доп. М.: Мысль, 1978.
40. *Гутер Р. С., Полунов Ю. Л.* Джон Непер. М.: Наука, 1980.
41. *Копелевич Ю. X.* Возникновение научных академий. Л.: Наука, 1971.
42. *Полунов Ю. Л.* Сэмюел Морленд. М.: Наука, 1982.
43. *Adelung J. C.* Geschichte der menschlichen Narrheit: 2 Bd. Leipzig, 1786.
44. *Barnouw A. J., Landheer G.* The contribution of Holland to the science. N. Y., 1943.
45. *Beckmann J.* Beiträge zur Geschichte der Erfindungen. 3 Bd. B., 1788—1792.
46. *Beeckmann I.* Journal tenu par Isaak Beeckmann de 1604 à 1634: 4 t. / Publ. avec une introd. et des notes par C. de Waard. La Haye, 1939—1945.
47. *Bibl. de Carpentras.* MS de Peiresc. N 1776. Fol. 407—413.
48. *Bierman J.* Science and society in the New Atlantis and other Renaissance utopia // Publ. Mod. Lang. Assoc. 1963. Vol. 78. P 492—500.
49. *Birch Th.* The history of the Royal Society of London...: 4 vol. L., 1756—1757.
50. *Bolton H. C.* The follies of science at the court of Rudolf II. Milwaukee, 1904.
51. *Brown H.* Peiresc, Nicolas Claude Fabri de Peiresc // Dict. of sci. biogr. 1974. Vol. 10. P. 488—492.
52. *Colie R. L.* Cornelis Drebbel and Salomon de Caus: Two Jacobean models for Salomon's House // Huntington Libr. Quart. 1954. Vol. 8. P. 245—260.
53. *Crombie A. C.* From Augustine to Galileo: The history of science A. D. 400—1650. L., 1952.
54. *Cust L.* De Caus, Salomon // Dict. of nat. Biogr. 1888. Vol. 19. P. 265—266.
55. *Davis D. W.* Dutch influence on English culture, 1558—1625. Cornell, 1964.
56. *De Briefwisseling van Constantijn Huygens, 1608—1687: 6 d. / Uit. J. A. Worp.* Gravenhage, 1911—1917.
57. *Dickinson H. W., Gomme A. A.* Netherlands contribution to Gr. Britain's engineering and technology to the year 1700 // Arch. Intern. Hist. Sci. 1968. T. 27. P. 356—377.
58. *Doorman G.* Patents for inventions in the Netherlands during the 16th, 17th and 18th century. Hague, 1942.
59. *Evans R. Y. W.* Rudolf II and his world. Oxford, 1973.
60. *Gomme A. A.* Patents of inventions. L., 1946.
61. *Gunther R. T.* Early science in Oxford: 13 vol. Oxford, 1922—1938.
62. *Hallowes D. M.* Henry Briggs, mathematician // Trans. Halifax Antiquarian Soc. 1962. P. 79—92.
63. *Hirschmann O.* Hendrik Goltzius, meister der Graphik. Leipzig, 1919.
64. *Huygens C.* Fragment eener autobiographie... medegedeeld

- door J. A. Worp // Bijdr. en Meded. Hist. Genootschap. 1897. D. 18. Blz. 1—122.
65. *Huygens C.* De vita propria sermonum inter liberos libri duo // De gedichten van Constantijn Huygens, naar zijn handschrift uitg door J. A. Worp. Groningen, 1892. D. 2.
 66. Journal van C. Huygens, den zoon, van 21 Oktober 1688 tot 2 Sept. 1696: 4 d. Utrecht, 1876—1888.
 67. *Keuning J.* Willem Jansz. Blaeu: A biography and history of his work as cartographer and publisher. Amsterdam, 1973.
 68. *Maclachlan P. P.* Papin, Denis // Dict. of sci. biogr. 1974. Vol. 10. P. 292—293.
 69. *Morhof D. G.* Polyhistor Literaris, Philosophicus et practicus, in tres tomas. Lubecae, 1708.
 70. *Oppe A. P.* Sir Anthony van Dyck in England // Burlington Mag. 1914. Vol. 29. P. 186—190.
 71. *Ornstein M.* The role of scientific societies in the seventeenth century. New ed. L., 1963.
 72. *Peterson R. T.* Sir Kenelm Digby. L., 1956.
 73. *Pollard A. F.* Tymme, Thomas // Dict. of nat. biogr. 1899. Vol. 57. P. 422—423.
 74. *Rienstra M. H.* Porta, Giambattista della // Dict. of sci. biogr. 1975. Vol. 9. P. 95—98.
 75. *Roever J. G.* Jan Adriaenzoon Leeghwater. Amsterdam, 1944.
 76. *Rubens P. P.* Correspondance et Documentos épistolaires: Sts / Ed. M. Roosens, Ch. Ruelens. Anvers, 1887—1909.
 77. *Schneider P.* Joachim Morsins und sein Kreis. Lübeck, 1929.
 78. *Sprat Th.* The history of the Royal Society of London... L., 1702.
 79. *Struik D. J.* The land of Stevin and Huygens. Dordrecht, 1981.
 80. *Struik D. J.* Metius, Adrien, Metius Adriaen Anthonisz, Metius, Jacob // Dict. of sci. biogr. 1974. Vol. 9. P. 324—326.
 81. *Svatek J.* Culturhistorische Bilder aus Böhemen. Wien, 1879.
 82. The diary of Samuel Pepys / Ed. R. Latham, W. Mathews. L., 1970, Vol. 3.
 83. The diary of John Evelyn / Ed. E. S. de Beer. L., 1959.
 84. The philosophical works of Francis Bacon / Ed. J. M. Robertson. L., 1959.
 85. The works of the honourable Robert Boyle: 5 vol. / Ed. Th. Birch. L., 1772.
 86. *Thorndike L.* A history of magic and experimental science...: 8 vol. N. Y., 1958.
 87. *V. Cl.* Camdeni et Illustrium Virorum ad Seldenum Epistolae. L., 1691.
 88. *Westby-Gibson J.* Choloner, sir Thomos // Dict. of nat. biogr. 1887. Vol. 9. P. 458—459.
 89. *Whittaker T.* Briggs, Henry // Ibid. 1886. Vol. 6. P. 326—327.

Термоскопы, термометры и устройства на их основе

90. *Михал С.* Вечный двигатель вчера и сегодня. М.: Наука, 1984.
91. *Орд-Хьюм А.* Вечное движение: История одной навязчивой идеи. М.: Знание, 1980.
92. A description of a self-moving or sentinel register, invented by William Henry of Lancaster // Trans. Amer. Philos. Soc. 1769/1771. Vol. 1. P. 286—289.

93. *Becher J.* Minerva arenaria perpetua. Leipzig, 1680.
94. *Ens C.* Thaumaturges mathematicus. Cologne, 1628.
95. *Evelyn J.* Sylva. L., 1664.
96. *Galilei G.* Le opera. Ed. Naz. Firenze, 1968. Vol. 9.
97. *Gibbs F. W.* The furnaces and thermometers of Cornelis Drebbel // Ann. Sci. 1948. Vol. 6. P. 32—43.
98. *Grasse P.-P.* La vie et l'oeuvre de Reaumur. P., 1962.
99. *Hellman G.* Beiträge zur Erfindungsgeschichte meteorologischer Instrumente // Abh. preuss. Akad. Wiss. phys.-math. Kl. 1920. S. 1—60.
100. Heronis Alexandrini Spritualium liber. Urbinat, 1575.
101. Johannes Kepler Gesammelte Werke. München, 1954. Bd. 16.
102. *Mayr O.* Origins of feedback control. Cambridge (Mass.), 1970.
103. *Michel A.* Le mouvement perpetuel de Drebbel // Physics. 1971. Vol. 13. N 3. P. 289—294.
104. *Middleton W. E. K.* A history of the thermometer and its use in meteorology. Baltimore, 1966.
105. Philonis Ingeniis Spiritualius liber // Rochas A. de La science des philosophes et l'art des thaumaturges l'antiquite. P., 1882. P. 205—215.
106. Sanctori Sanctorii Commentaria in primam fen primi libri Canonis Avicennae. Venice, 1620.
107. *Taylor S. F.* The origin of the thermometer // Ann. Sci. 1942. Vol. 5, N 2. P. 129—156.

*Дреббель и ранние этапы истории
оптического приборостроения*

108. *Вавилов С. И.* Галилей в истории оптики // Собр. соч.: В 4 т. М.: Изд-во АН СССР. Т. 3. С. 235—285.
109. *Гуриков В. А.* Становление прикладной оптики, XVI—XIX вв. М.: Наука, 1983.
110. *Лебедев В. И.* Оптика и стекло: Опыт истории. Вологда: Сев. печатник, 1928.
111. *Любимов Н. А.* История физики. СПб., 1894. Ч. 2.
112. *Майстров Л. Е.* Приборы и инструменты исторического значения: Микроскопы. М.: Наука, 1974.
113. *Ронки В.* Влияние оптики XVII в. на общее развитие науки и философии // Вопр. истории естествознания и техники. 1964. Вып. 16, С. 98—107.
114. *Соболь С. Л.* История микроскопии и микроскопических исследований в России в XVIII в. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1949.
115. *Bradbury S.* The evolution of the microscope. Oxford, 1967.
116. *Clay R. S., Court T. H.* The history of the microscope. L., 1932.
117. *Crommelin C. A.* Het lenzen slijpen in de 17 de Eeuw. Amsterdam, 1929.
118. *Danjon A., Conder A.* Lunetts et telescope. P., 1935.
119. *Gernsheim H. and A.* The history of photography. N. Y., 1970.
120. *Hartig P.* Das Mikroskop. Amsterdam, 1970.
121. *King H. C.* The history of the telescope. L., 1455.
122. *Nooten S. I. van.* Contribution of dutchman to the early history of film technology // Janus. 1971. Vol. 58. P. 81—100.
123. Origin and development of the microscope / Ed. A. N. Disney. L., 1928.

124. *Riekhar R.* Fernrohre and ihre Meister. B., 1957.
125. *Voskuie J.* Behoort Cornelis Drebbel tot de uitvinders van de projectielantaarn? // *Faraday*. 1949. P. 57—66.
126. *Waard C. de.* De uitvinding der verrekijkers. Granvenhage, 1906.

Подводная лодка Дреббеля

127. *Адамович Н. И.* Подводные лодки, их устройство и история. СПб., 1905.
128. *Бек Т.* Очерки по истории машиностроения. М.; Л.: ОНТИ, 1933.
129. *Голов Д.* Подводное судоходство: История развития и современное состояние. СПб., 1904.
130. *Диомидов М. Н., Дмитриев А. Н.* Покорение глубин. Л.: Судостроение, 1974.
131. *Foëx J.-A.* Histoire sous-marine des hommes. P., 1962.
132. *Harris L. E.* Some factors in the early development of centrifugal pump // *Trans. Newcomen Soc.* 1957. Vol. 28. P. 187—202.
133. *MacCurdy E.* The notebooks of Leonardo da Vinci. N. Y., 1939.
134. *Sueter M. F.* The evolution of the submarine boat, mine and torpedo. L., 1907.
135. *Tesnerius J.* Opuscula perpetua memoria dignissimum de natura magnetis et ejus effectibus. Cologne, 1562.
136. *Volgraff J. A.* Cornelis Drebbel (1572—1633) — premier inventeur des vaisseaux sous-marines // *Arch. Intern. Hist. Sci.* 1948. T. 27. P. 233—236.

Дреббель-химик

137. *Чугаев Л. А.* Открытие кислорода и теория горения в связи с философскими учениями древнего мира. Пр.: НХТИ, 1919.
138. *Clavis philosophicae et alhymiae Fluddanae...* Frankofurti, 1633.
139. *Debus A. G.* The Paracelsian Aeriae Niter // *Isis*. 1964. Vol. 55, N 179. P. 43—61.
140. *Dickinson E.* Physica vetus et vera... L., 1702.
141. *Gerland E.* Leibnizen's und Huygen's Briefwechsel mit Papin. B., 1881.
142. *Guerlac H.* The poet's nitre // *Isis*. 1954. Vol. 45, N 141. P. 243—275.
143. *Hoffman F.* Observationum physico-chymicarum. Geneveae, 1702.
144. *Kunckel J.* Ars vitraria experimentalis. Leipzig, 1679.
145. *McKie D.* Fire and the flamma vitals: Boyle, Hook and Mayow // *Sci. and Med. Hist.* 1953. Vol. 1. P. 43—98.
146. *Pogel W.* Paracelses. Basle, 1958.
147. *Partington J. R.* The life and work of John Mayow (1641—1679) // *Isis*. 1956. Vol. 47, N 49. P. 217—230; N 150. P. 405—417.
148. *Partington J. R.* A history of chemistry. L., 1964. Vol. 2.
149. *Romocki J. S. von.* Geschichte der Explosivstoffe. B., 1895. Bd. 2.
150. *Seehl E. R.* A new improvement in the art of making the true volatile spirit of sulfuri. L., 1744.
151. *Taylor F. S.* A history of industrial chemistry. L., 1960.

Оглавление

Предисловие	5
Глава I	
Жизнь Корнелиса Дреббеля	7
Глава II	
Термоскопы, термометры и устройства на их основе	50
Глава III	
Дреббель и ранние этапы истории оптического приборостроения	85
Глава IV	
Подводная лодка Дреббеля	108
Глава V	
Дреббель — химик	122
Глава VI	
Дреббель и Новая наука	139
Основные даты жизни и деятельности Корнелиса Дреббеля	149
Именной указатель	150
Литература	154

Научное издание

Полунов Юрий Леонович
Корнелис Дреббель 1572—1633

Утверждено к печати Редколлегией серии
«Научно-биографическая литература АН СССР»

Редактор издательства Н. Б. Прокофьева
Художественный редактор В. В. Алексеев
Технический редактор А. С. Бархина,
Т. В. Калинина
Корректор А. Б. Васильев

ИБ № 37499

Сдано в набор 16.02.88.
Подписано к печати 19.04.88
Т-00097. Формат 84×108¹/₃₂.

Бумага книжно-журнальная для множительных аппаратов
Гарнитура обыкновенная. Печать высокая
Усл. печ. л. 8,4. Усл. кр. отт. 8,61. Уч.-изд. л. 8,3
Тираж 10 850 экз. Тип. зак. 1359. Цена 60 к.

Ордена Трудового Красного Знамени издательство
«Наука»
117864, ГСП-7, Москва, В-485, Профсоюзная ул., 90

2-я типография издательства «Наука»
121099, Москва, Г-99, Шубинский пер., 6



Ю.Л. Полунов

**Корнелис
ДРЕББЕЛЬ**

60 коп.