**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА**

**И ПРОДОВОЛЬСТВИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**ДЕПАРТАМЕНТ ПО РЫБОЛОВСТВУ**

**АСТРАХАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ**

Кафедра информационных

технологий и коммуникаций

**Реферат по дисциплине**

**«История вычислительной техники»**

по теме **«Рабдология»**

Выполнил студент группы *ЗИУ – 31*

*Тарасов В. О.*

*6.01ИУ093*

Проверил *доцент*

*Васильева Э. М.*

**АСТРАХАНЬ, 2002**

**ПЛАН**

1. Жизнь, научная и изобретательная деятельность Джона Непера.

2. Создание рабдологии (изобретение палочек Непера).

3. Усовершенствования палочек Непера – два направления.

3.1. Работы Женейема и Люка.

3.2. «Математический орган» Кирхера и Шотта. Жизнь и деятельность этих ученых.

3.3. Вариант механизации палочек Непера Самюэлем Морлендом. Жизнь и деятельность Самюэля Морленда.

3.4. Другие варианты механизации палочек Непера (Грийе, Пти, Лейпольд).

1. **Жизнь, научная и изобретательная деятельность Джона Непера**

Как вычислительный прибор абак был прекрасно приспособлен для выполнения операций сложения и вычитания. Хотя умножение и деление до распространения десятичной системы с арабскими цифрами тоже производились на абаке, это был далеко не самый удобный способ выполнения этих действий. Поэтому понятно то глубокое впечатление, которое произвело крупнейшее изобретение шотландского математика Джона Непера (1550–1617 гг.) – логарифмы. В письме к М. Местлину от декабря 1618 г. Иоганн Кеплер писал: «Некий шотландский барон, имя которого я не запомнил, выступил с блестящим достижением, в котором он каждую задачу на умножение и деление превращает в чистое сложение и вычитание». Действительно, с помощью логарифмических таблиц можно было сравнительно легко выполнять умножения и деления больших чисел. Недостатком была сама необходимость пользования таблицами. Частично этот недостаток был устранен последующим изобретением логарифмической линейки (именно частично, поскольку аналоговый прибор от цифрового рассчитан на получение приближенных численных результатов).

Изобретатель логарифмических таблиц прекрасно понимал их огромные достоинства и определенные недостатки. С целью создания альтернативного способа он изобретает счетные палочки, которые стали называться палочками Непера. Непер писал, что изобрел их для тех, кто предпочитает не только пользоваться логарифмами, а производить операции непосредственно над исходными числами.

В основу изобретения Непера был положен широко известный в его время способ умножения решеткой. Этот способ был разработан в Индии и получил применение в ряде стран Востока.

400 лет назад город Эдинбург состоял из одной улицы длиною в милю, постепенно поднимавшейся от ворот Холирудского аббатства – резиденции шотландских королей до Эдинбургского замка, возведенного на мрачных и неприступных скалах. Маленькие, грязные и узкие боковые улочки сбегались к «королевской миле», беря начало прямо в полях и поросших вереском торфяниках. Подступы к городу защищали замки: на юго – востоке возвышался величественный Крейгмиллар, на юго – западе одиноко стояла башня Мэрчистона. Владельцы замков были тесно связаны с жизнью столицы Шотландии. Несколько представителей семьи Неперов лэрдов Мэрчистона – были в разные годы мэрами города, членами Тайного совета и судьями. Помощником судьи и управляющим Монетным двором был и Арчибальд Непер – отец великого шотландского математика Джона Непера.

Род Неперов принадлежал к числу тех воинственных шотландских кланов, которые всю жизнь воевали друг против друга, против своих или чужих королей. Свое происхождение они вели от стариннейшей семьи графа Леннокса. Семейное предание гласило, что изменению фамилии Неперы обязаны Дональду Ленноксу, который сражался так мужественно, что король объявил после битвы перед войском: Дональд – Na peer (не имеет равных).

Джон Непер, восьмой владелец Мэрчистона, родился в 1550 году. Его отцу в то время едва исполнилось 16 лет, мать Джаннет Босуэлл была еще моложе. В детстве и юности Джон отличался нелюдимым и застенчивым характером и не слишком крепким здоровьем. О воспитании мальчика больше всего заботилась мать и ее брат – епископ оркнейский Адам Босуэлл.

20 декабря 1563 года Джон поступает в колледж св. Сальватора старейшего шотландского университета Сент Эндрюса. Около 1566 года, после смерти матери, он оказывается в Европе, где с целью пополнения образования посещает Италию, Данию Францию. Неустойчивая политическая ситуация заставляет его в 1751 году вернуться в Мэрчистон. В том же году он обручается, а в 1752 году женится на Элизабет Стирлинг.

В 1608 году Элизабет Непер умерла. Джон вторично женился – на Агнессе Чизхолм.

В 1608 году многочисленное семейство Неперов переехало в Мэрчистон, где 4 апреля 1617 года закончил свой жизненный путь Джон Непер, который, по словам английского историка «заслуживает звания Великого Человека более, чем любой другой шотландец, когда – либо появившийся на свет».

Наиболее выдающимся своим трудом он считал книгу «Простое объяснение откровений св. Иоанна», вышедший в 1593 году. В течение 30 лет она выдержала 17 изданий в Англии, Голландии, Франции и Германии.

Увлекался Непер и астрологией, следствием чего явился «Кровавый альманах, содержащий много верных предсказаний относительно того, что произойдет в текущем 1647 году. Вместе с вычислениями дня «Страшного суда» составлено и опубликовано знаменитым астрологом лордом Непером Мэрчистонским».

Во время войны с Испанией он написал – как мы сейчас сказали бы докладную записку «Секретные изобретения, полезные и необходимые для защиты острова сопротивления иноземцам, врагам истинной веры».

«Секретные изобретения» включали:

- зеркало для поджигания вражеских кораблей на расстоянии;

- устройство для плавания под водой с различными хитрыми приспособлениями для внезапного нападения на врага (подводная лодка?);

- металлическую колесницу, легко и быстро движимую находящимися внутри воинами, которые поражали врага через маленькие отверстия в корпусе колесницы (танк?);

- и, наконец, пушку, выстрел которой гарантировал гибель не менее 30000 турок, а «христианам при этом никакого вреда не наносил» (истинно христианское оружие!).

Достойными гения Непера были лишь его математические работы.

1. **Создание рабдологии (изобретение палочек Непера).**

Термин «рабдология» Непер объяснял как «счет с помощью палочек» (впоследствии этим термином воспользовался К. Перро). Эти палочки под названием «палочек Непера», как и сам метод умножения с их помощью, быстро получили распространение в Европе и были одно время даже более популярны, чем логарифмы – главное изобретение Непера.

Счетную доску (или просто лист чистой бумаги) расчеркивали в виде сетки прямоугольников, разделенных диагоналями. По сторонам сетки (сверху и справа) записывали сомножители, а промежуточные произведения помещали в треугольники так, чтобы диагональ разделяла единицы и десятки (единицы помещались в нижний треугольник, а десятки – в верхний). Для получения произведений осуществляли суммирование «вдоль диагоналей», а результат записывали снизу сетки (младшие разряды) и слева от сетки (старшие разряды).

Непер предложил разрезать «школьную» таблицу умножения на 10 полосок (включая нулевую) и числа разделить диагональю на единицы и десятки. Полоски наклеивались на деревянные палочки и использовались следующим образом.

Пусть требуется умножить 2085 на 4. Для этого брали палочки для цифр 2, 0, 8 и 5 и еще одну – единичную. Против цифры 4 единичной палочки искали произведение 4 на цифры 2, 0, 8 и 5, из которых составлено множимое.

Суммируя числа как в «gelosia», получаем:

2085 \* 4 = 8; (0 + 3); (2 + 2); 0; = 8340.

Таким образом, каждая палочка имела на противолежащих гранях полоски для некоторой цифры и ее дополнения до девяти.

С помощью «палочек Непера» можно было выполнять не только операцию умножения, но и деления извлечения квадратного корня.

**3.Усовершенствования палочек Непера – два направления**

**3.1. Работы Женейема и Люка**

Палочки Непера неоднократно усовершенствовались. Это совершенствование шло в двух направлениях и оказало определенное влияние на последующий ход развития вычислительной техники.

Первое направление развивалось в рамках домеханических вычислительных средств. По существу, это те же палочки Непера, точно так же перекладываемые ручным способом но отличающиеся формой (бруски, полоски и т. п.). второе направление – это механические вычислительные устройства, в которых выполнение операции умножения базировалось на той или иной форме использования палочек Непера.

Первую идею усовершенствования счетных палочек дал их изобретатель. В первом приложении к «рабдологии» Непера содержится описание набора из 200 счетных палочек, позволяющего сразу производить умножение многозначных чисел на многозначные. Пользование таким набором более сложно, чем обычным набором счетных палочек, и неэффективно при перемножении небольших чисел. Однако если разрядность сомножителей велика (Непер приводит пример 8 795 036 412 \* 3 586 290 741 = 31 541 557 651 113 461 292), то использование такого прибора ускоряет вычисления.

Наиболее остроумная модификация была предложена в 1885 году двумя французскими изобретателями: железнодорожным инженером Женейном и сотрудником Музея искусств и ремесел Эдуардом Люка. Набор Женейя и Люка содержал 11 брусков. Один из них, соответствующий множителю, имел боковую грань, разделенную на два вертикальных столбца. Левый столбец разбит на 8 клеток с цифрами 2, 3, …, 9, означающими множитель. Правый столбец разбивался на различное число клеток в зависимости от множителя; против множителя 2 были две клетки с цифрами 0, 1, против множителя 3 - три клетки с цифрами 0, 1, 2 и т. д.

У остальных 10 брусков использовались все четыре боковые грани. Каждая их них также разбивалась на два вертикальных столбца. В самом верху грани справа была написана цифра множимого. Далее правая колонка разбивалась на клетки так же, как и на бруске, написанном выше.

Произведение однозначных чисел записывается так: верхняя клетка правой колонки содержит цифру единиц произведения; в следующих клетках пишутся соседние цифры в порядке возрастания. Цифра десятков изображается в левой колонке с помощью черного треугольника, вершина которого находится на высоте нужной клетки. Благодаря этому, читая цифры результата против вершин, мы избавляемся от необходимости сложения для получения нужных значений разрядов.

Второе направление совершенствования палочек Непера имеет место в рамках механической вычислительной техники.

**3.2. «Математический орган» Кирхера и Шотта. Жизнь и деятельность этих ученых**

Этот удивительный XVII век! Век замечательных открытий и изобретений, век становится современной науки, век математический, век, когда трудами Фрэнсиса Бэкона и Рене Декарта естествознание начало освобождаться от пут теологии; век, когда были созданы маятниковые часы и морской хронометр, микроскоп, телескоп, термометр, ртутный барометр, гигрометр, счетная машина… XVII век – век Галилео Галилея, Иоганна Кеплера, Исаака Ньютона, Вильгельма Лейбница, Блеза Паскаля, Джона Непера, братьев Бернулли, Христиана Гюйгенса, Роберта Гуака, Антона Левенгука, Роберта Бойля, Жозефа Савера и многих, многих других. В XVII веке появляются первые академии наук - Флорентийская академия опытов (1657 г.), Лондонское Королевское общество (1662 г.), Парижская академия наук (1666 г.); первые государственные обсерватории – в Париже (1672 г.) и Гринвиче (1675 г.); первые научные журналы – французский «Журнал ученых» (1665 г.), английский «Философские труды» (1665 г.).

«Ах, люди XVII века! Как основательно они все знали! Как медленно читали!» (Густав Флобер).

Люди XVII века знали все «основательно», но еще не всегда могли отличать зерна от плевел. Вот почему в то время, когда Роберт Бойль создавал основы научной химии, еще дымились реторты в лабораториях алхимиков; «отец» научной геологии датчанин Н. Стенсен пытался связать свою геологическую историю земли с библейским потопом; гениальный астроном Кеплер составлял гороскопы; великие математики Непер и Ньютон вычисляли день «Страшного суда» и прихода Антихриста, а книги наряду с научным содержанием были полны описаниями невероятных событий, диковинных фактов и неожиданных изобретений…

Весьма показательны в этом отношении книги двух отцов – иезуитов - Афанасия Кирхера и Каспара Шотта, трудолюбивых исследователей и неутомимых сочинителей. «Кирхер был человеком, обладавшим необыкновенной эрудицией, но не любившим тщательного обдумывания и не терпевших критики», - писал один из его биографов. «Он был одарен очень смелым воображением, обширной памятью и колоссальным терпением, но несмотря на это ему не удалось» проверить все факты, изложенные в его книгах». А вот мнение о трудах Шотта французского писателя и ученого Мерсье де Сент – Леже (1785 г.): «Я знаю, эти сочинения не свободны от недостатков; их автор, если хотите, перегружен множеством бесполезных, случайных и смешных вещей, но там можно найти любопытные факты, драгоценные наблюдения, опыты, заслуживающие внимания; они могу указать дорогу к открытиям тех, кто будет иметь смелость копаться в этой шахте…»

В 1688 году была опубликована (после смерти автора) книга Каспара Шотта «Математический инструмент», в которой содержалось описание множительного устройства, изобретенного, по – видимому, его другом Анасиусом Кирхером.

Конструкция прибора Кирхера – Шотта практически идентична конструкциям Шиккарда и Грийе. Только в «математическом инструменте» 9 цилиндров с навернутыми на них таблицами, что позволяло увеличить длину множимого до 9 десятичных разрядов. Не следует, однако, забывать, что конструкция Шиккарда была, по всей вероятности, не известна Кирхеру и Шотту, а машина Грийе появилась позже (во всяком случае, с публикацией о ней Шотт не был знаком: книга Грийе вышла в свет через 7 лет после смерти Шотта).

Жизненные пути Афанасия Кирхера и Каспара Шотта, то пересекавшиеся между собой, то расходившиеся, характерны для «кабинетных» ученых XVII столетия, которые в первую часть жизни учились сами, а во вторую – учили других.

Афанасий Кирхер родился 2 мая 1601 года в Гейсене, он был девятым ребенком доктора теологии Иоганна Кирхера. До 11 лет посещал гейсенскую начальную школу и, кроме того, занимался с отцом музыкой, латынью и географией. В 1612 году мальчика перевели в иезуитское училище при старинном монастыре Фульда, а еще через шесть лет, после вступления Кирхера в Орден Иисуса, его зачислили в иезуитский колледж в Падеборне. Здесь он изучал математику, физику, логику, философию и языки – греческий и древнееврейский.

В 1623 году Кирхер начинает свою преподавательскую деятельность в качестве учителя греческого языка в Эйхсфельде, но затем вновь в течение 1624 – 1627 годов изучает теологию в Майнце. По педагогической традиции иезуитов, в соответствие с которой последний год студент обязан провести в стенах другого училища. Кирхер переводится в 1628 году в Шнеер, где и получает сан священника. В следующем году он зачисляется профессором математики, философии и восточных языков Вюрцбургского университета. Одним из его студентов и восторженным почитателем был 23 – летний иезуит Каспар Шотт, с которым молодого профессора связала крепкая дружба.

Вскоре, однако, Тридцатилетняя война вмешалась в жизнь университета: после победного сражения у Брейтенфельда шведский король Густав – Адольф в октябре 1631 года занял Вюцбург. Кирхер бежит во Францию, где в Авиньоне продолжает свою педагогическую деятельность, а Шотт находит прибежище в одном из итальянских иезуитских колледжей.

В 1663 году Кирхер стал профессором римской высшей школы иезуитов (Коллегио Романо). Последующие годы вплоть до смерти, наступившей 27 ноября 1680 года, он жил почти безвыездно в Риме.

Шотт после окончания колледжа долгие годы преподавал моральную теологию и математику в Палермо, в 1651 – 1653 годах был ассистентом Кирхера в Коллегио Романо, а затем профессором математики и физики в иезуитской школе родного Вюцбурга.

Умер Каспар в 1666году.

Из–под трудолюбивых перьев Кирхера и Шотта вышло большое количество пухлых фолиантов – учебников, монографий по отдельным вопросам науки и техники и просто пестрых собраний фактов, рассказов, домыслов. Заметим, что все сочинения Шотта могут рассматриваться в основе своей как сокращенное изложение рукописей Кирхера.

Какие только вопросы в них не затронуты!

Арифметика, геометрия, тригонометрия, алгебра, учение о логарифмах, астрономия, хронография, география, акустика, диоптрика и катоптрика, механика, статика, гидрология, гидротехника, пиротехника, криптография, фортификация, топография, химия, архитектура, строительная механика, музыка, телескоп, микроскопы, трубы для тугоухих, магниты и их свойства, гидравлические органы, автоматы, пневматические машины, водолазные колокола, военная тактика и стратегия и т. д. Но, кроме того, там говорилось об астрологии, о симпатиях между неодушевленными телами, о вечных двигателях, о медицинском чародействе, о физиогномике, о различных видах гадания, об ангелах и демонах, привидениях и кентаврах, сатирах, нимфах и великанах, бесноватых, ликан – тропах, о фокусах с картами и стаканами, о редких медицинских рецептах, о статуях, которые говорят и двигаются, о палингенезе – способе воскрешения растений из пепла и пр.

Иногда среди вороха сведений блеснет «алмазное зерно»: первые удачные попытки расшифровки египетских иероглифов, «блошиное стекло» - нехитрый увеличительный прибор с двояковыпуклой линзой, изобретенный Кирхером в 1666645 году; первое описание воздушного насоса Отто фон Герике, помещенное с согласия автора в одну из книг Шотта; рупор – громкоговоритель – здесь Кирхер оспаривал авторство с Сэмюэлем Морлендом, наконец первая попытка механизации «неперовских палочек» - прибор, изобретенный, вероятно, Кирхером, но популярно описанный Шоттом в книге «Organum mathematicum» (1668 г.).

Таким образом, в приборе Кирхера – Шотта был «механизирован» процесс подбора «палочек» для представления необходимого множимого и расширен диапазон «представимых чисел».

**3.3. Вариант механизации палочек Непера Самюэлем Морлендом. Жизнь и деятельность Самюэля Морлэнда.**

Несколько разновидностей счетных машин было построено в 60 –ые годы XVII в. в Великобритании. Потребность в такого рода устройствах была связана с ускорением общественно – экономического развития после революции 1648 г., а также с некоторыми специфическими для Великобритании того времени особенностями, такими, как относительно слабая (по сравнению с Францией и Германией) математическая подготовка в школах и даже университетах.

Интересный вариант механизированных «палочек» предложил в XVII веке Сэмюэль Морлэнд, крупный английский изобретатель и инженер.

Судьба сэра Сэмюэля полна взлетов и падений. Сын скромного сельского священника, он в 1649 году окончил один из колледжей Кембриджа и был оставлен в университете в качестве репетитора. Вскоре Морлэнда заметил государственный секретарь Джон Терло. По его рекомендации молодого магистра включают в состав английского посольства, оправлявшегося в Швецию. В свиту руководителей посольства лорд – хранителя Большой печати Англии Уайтлока подбирали людей образованных и внешне привлекательных, способных произвести благоприятное впечатление на юную королеву Христину и ее канцлера, многоопытного Акселя Оксеншерну. Видимо, Морлэнд неплохо зарекомендовал себя на дипломатическом поприще, поскольку в «Журнале шведского посольства» Бальстрод Уайтлок характеризовал его как «очень воспитанного человека и превосходного ученого, скромного и почтительного, в совершенстве знающего латынь и к тому же изобретательного механика».

После возвращения в Англию Морлэнд становится секретарем Терло, а в мае 1656 года в ранге «чрезвычайного посла» отправляется с поручением Кромвеля к герцогу Савойскому. Морлэнд должен был убедить герцога – католика отменить религиозные гонения на членов протестантской секты вальденсов в долине Пьемонта. Дипломатическая миссия Морлэнда успешно завершилась в конце 1656 года.

В Англии Морлэнд вновь занимает пост секретаря Терло. Однажды он стал случайным свидетелем беседы Кромвеля с государственным секретарем и неким сэром Ричардом Уиллисом. Они обсуждали подробности заговора, цель которого заключалась в том, чтобы склонить будущего короля Карла II и его брата произвести высадку на берег Суссекса и убить их. Кромвель, обнаружив Морлэнда, который притворился спящим за своей конторкой, выхватил кинжал, чтобы убит шпиона. Однако Терло клятвенно уверил лорда – протектора, что его секретарь провел подряд две бессонные ночи и, конечно, заснул за своим рабочим столом. Вмешательство Терло спасло Морлэнду жизнь, но он, будучи смертельно оскорбленным, начинает двойную игру: сначала тайно сообщает Карлу II о заговоре, а затем, захватив кое – какие самые важные документы , бежит к нему в Голландию. Карл милостиво встретил Морлэнда: он возвел его в звание баронет и обещал быстрое продвижение по службе. Однако это обещание выполнено не было; Морлэнд получил лишь пост почтмейстера и пенсию в 500 футов стерлингов, однако, запутавшись в долгах, вскоре был вынужден продать и пенсию и пост. «И тогда, - пишет Морлэнд в своей автобиографии, - разочаровавшись в возможности повышения по службе и получения како – либо недвижимости, я посвятил себя математике и таким экспериментам, которые могли бы доставить удовольствие королю».

Так начинается второй период жизни Морлэнда, похоронивший средней руки государственного служащего и открывший выдающегося механика.

В 1661 году Сэмюэль Морлэнд обращается за своим первым патентом на «машину для подъема воды из шахт силой воздуха и пороха совместно». Первые конструкции изобретения оказались неработоспособными, как, впрочем, и аналогичные «пороховые машины» Дени Папена. Но после нескольких лет напряженной работы ему удается создать превосходный насос, именующийся в наши дни «насосом плунжерного типа». В январе 1673 года Морлэнд успешно демонстрирует его работу королям и высшим чинам Адмиралтейства в Вулвическом доке и вскоре по заказу Карла II строит «водяную машину», которая подавала воду из Темзы в Виндзорский замок.

Но не только насосы и другие средства подъема воды были предметом занятий Морлэнда в этот период – он берется за любую работу, лишь бы она хорошо оплачивалась: вставляет зеркала в оливковые рамы, подряжается следить за работой печатного станка, берет патент на «металлический камин» и т. д.

Кульминационный момент в жизни сэра Сэмюэля – присвоение ему звания королевского «магистр меканикорум». Но так как это звание не сопровождалось денежным вознаграждением, Морлэнд был по–прежнему добывать свой хлеб изобретениями.

В 1682 году Карл II, узнав, что Людовик XIV собирается строить «водяную машину» для подъема воды из Сены к садам Версаля, посылает Морлэнда во Францию. Там королевский «магистр меканикорум» представляет свой проект машины и ведет с французскими чиновниками нескончаемые переговоры о строительстве насосных станций, а затем неожиданно возвращается в Англию. Причиной внезапного отъезда Морлэнда было то, вероятно, его новое изобретение ( «машина для подъема воды на любую высоту с помощью силы пара»), о которой он спешил рассказать королю. Машину Морлэнду построить не удалось, и он довольствовался лишь изложением ее идеи в книге, выпущенной им в 1685 году в Париже.

После возвращения в Англию Морлэнд продолжает заниматься изобретательством, но уже с меньшим успехом и живет главным образом на скромную королевскую пенсию.

Конец жизненного пути Сэмюэля Морлэнда был печальным: он ослеп и умер в одиночестве, мучимый раскаянием в своем предательстве, умер 30 декабря 1695 года.

Как человек сэр Сэмюэль особых симпатий не вызывает – он был слабохарактерным, до болезненного тщеславен, зависим от чужого мнения и трусоват. Но как изобретатель он имеет не так уж много равных себе в богатом на изобретательские таланты XVII столетия. Помимо насосов и паровых машин, ему принадлежит авторство сохранившегося до нашего времени рупора – громкоговорителя; устройства для «улавливания звуков» (прообраза современного акустического локатора), кабестана для поднятия тяжелых якорей и т. д. Морлэнд занимался математикой, криптографией, фортификацией и выпустил около десятков книг по различным вопросам.

Особый интерес Морлэнд представляет как изобретатель первых английских счетных машин. Таких машин было три. Первая предназначена для решения треугольников и нахождения значений тригонометрических функций. Со второй машиной – суммирующей – мы уже познакомились ранее. Наконец, третья машина представляла собой попытку механизации «палочек Непера».

Суммирующее устройство Морлэнда – одна из простейших (если не самая простая) механических конструкций. Точнее, она может быть названа квазимеханической – в ней отсутствует передача десятков (десятки не передаются в старший разряд, а подчитываются специальным счетчиком и ручным способом вводятся в старший разряд). Суммирующее устройство, названное Морлэндом «арифметическим инструментом», было сконструировано в 1666 г. оно содержит девять одноразрядных, каждый из которых имеет свой счетчик оборотов . все это выполнено наиболее простым и в то е время эффективным способом. Одноразрядные счетчики представлены однозубым колесом, а счетчики оборотов – колесами с десятью зубцами (один оборот однозубого колеса поворачивает на 1/ 10 оборота колесо счетчика). Прибор ориентирован на денежные подсчеты: шесть счетчиков предназначены для подсчета единиц, десятков сотен и т. д. фунтов стерлингов, а три счетчика – для подсчета шиллингов, пенсов и фартингов. В каждом разряде подсчеты ведутся независимо, а результаты (по данным счетчиков оборотов) потом переносятся в старший разряд.

В 1666 г. Морлэнд изобретает устройство, названное им «Новым множительным инструментом». Оно было изготовлено в нескольких экземплярах, один их которых был подарен английскому королю Карлу II, а другой – Козимо III Медичи (Флоренция).

В устройстве Морлэнда палочки Непера приобрели форму дисков. Лицевая сторона одного диска соответствовала одной палочке (т. е. Содержала таблицу умножения однозначного числа на однозначные), а обратная сторона – другой палочке (на одном диске были палочки «0» и «9», на другом – «1» и «8» и т. д.). Таким образом, десять дисков представляли двойной набор (20 шт.) палочек Непера. 11 – й диск предназначался для извлечения квадратного корня. Цифры на дисках располагались. Таким образом, чтобы единицы и десятки находились на противоположных концах круга. Диски были насажены на полукруглые оси в верхней части множительного устройства.

Хотя «множительная машина» Морлэнда на самом деле лишь упрощала считывание промежуточных результатов, современники находили ее «весьма искусной».

**3.4. Другие варианты механизации палочек Непера**

Вслед за Кирхером и Шоттом цилиндрическую форму «палочек» использовали в своих счетных устройствах и другие изобретатели. В XVII веке это сделал Рене Грийе, часовой мастер Людовика XIV, опубликовавший в «Журнале ученых» за 1678 год описание «Новой арифметической машины». Она представляла собой сочетание суммирующего механизма Паскаля с «цилиндром Непера». Машина состояла из суммирующей части и множительного устройства, представляющего собой семь свернутых в цилиндры палочек Непера. Известно, что Грийе демонстрировал ее работу в монастыре св. Жана Латранского и впоследствии изготовил еще одну усовершенствованную копию машины. Изобретатель дал описание внешнего вида машины в своей книге «Математические редкости», вышедшей в 1673 г.

Примерно в те же годы популярностью пользовался «барабан Пти», названный по имени его изобретателя Пьера Пти (1594 – 1677 гг.), генерального инспектора по фортификациям, друга Паскаля и большого любителя точных наук. Пти наклеил полоски бумаги с начерченными «палочками» на картонные ленты и заставил их двигаться вдоль оси цилиндра.

В 1727 году немецкий механик Якоб Лейпольд видоизменил «барабан Пти», придав ему десятиугольную форму.

Якоб Лейпольд родился 25 июля 1674 года в Планице, в семье талантливого самоучки – ремесленника. Из – за стесненных материальных обстоятельств Лейпольду не довелось много учиться; он слушал некоторое время лекции по математике в Иене, затем штудировал теологию в Виттенберге. Когда деньги, отпущенные ему семьей на обучение, подошли к концу, Лейпольд решил возвратиться в родной город, но, заехав по дороге в Лейпциг, он не удержался от искушения прослушать несколько лекций в университете и изменил свое решение: он снова будет учиться.

Лейпольд поступает в Лейпцигский университет на богословский факультет и одновременно работает как репетитор – математик. Позже он начинает изготавливать на продажу различные приборы и инструменты. В это время, к счастью, нашелся некий лиценциат Зелигман, который наставил Лейпольда на «путь истинный», сказавши, сто «Лейпциг имеет достаточно проповедников, но ни одного мастера, который бы поставил ремесло Непер математическую и физическую основу».

Лейпольд решает отказаться от духовной карьеры и стать профессиональным механиком. Так как у него не было денег для открытия мастерской, он решил «поправить обстоятельства женитьбой», и в 1701 году женился на дочери оружейника из Лукки. Тесть «добыл » для него место эконома в Лейпцигском лазарете, что дало возможность Лейпольду жить безбедно и заниматься в свое удовольствие любимой механикой.

Лейпольд в основном конструировал и продавал «ходовую продукцию» - воздушны насосы. Это позволило ему открыть механическую мастерскую, уже после тог как в 1713 году умерла его первая жена, а сам он лишился места в лазарете.

В 1715 году Якоб Лейпольд зачисляется механиком Лейпцигского университета. Его имя и машины приобретают все большую известность – он избирается почетным членом Академии наук в Берлине, получает титулы прусского коммерческого советника и горного советника польского короля. Последние годы жизни Лейпольд посвящает обучению молодежи основам теоретической и прикладной механики, занимая пост директора технической школы.

Но все же не машины и не преподавательское искусство принесли славу Якобу Лейпольду, а многотомная энциклопедия технических знаний под общим названием «Theatrum machinarium» - «Описание различных машин», над которой он работал с 1722 года до самой смерти, наступившей в январе 1727 года. Из девяти томов «Описания…» при жизни автора вышли первые семь.

В книгах Лейпольда собраны сведения обо всех машинах и инструментах, известных к 20 – массовая культура годам XVIII столетия. Сочинения Лейпольда написаны не на классической латыни, а по – немецки и поэтому доступны не только ученым, но и простым ремесленникам. Долгие годы эти книги служили учебником и справочником как для начинающих, так4 и для опытных изобретателей и механиков. Известно, например, что великий Уатт специально изучил немецкий язык, чтобы познакомиться с описанными Лейпольдом паровыми машинами.

Одна из книг энциклопедии, вышедшая в 1727 году и полностью посвященная инструментальным средствам вычисления, может рассматриваться как первая в мире монография по вычислительной технике. В ней среди многочисленных вычислительных устройств и машин Лейпольд описал несколько собственных изобретений.

Счетная машина Лейпольда основана на принципе «переменного пути зубчатки». Здесь в начале движения приводной ручки машины зубья зубчатой репки сцеплялись с колесом основного счетчика и поворачивали его на определенный угол, а момент расцепления определялся путем, который проходил по ступенчатой пластинке специальный кулачок, связанный с устройством ввода. Машина Лейпольда между прочим была первой счетной машиной круглой формы.

Наиболее оригинальную конструкцию из всех суммирующих устройств XVII – XVIII вв. имел рабдологический абак, изобретенный во Франции Клодом Перро (1613 - 1688).

Рабдологический абак – отдаленный предшественник счислителя Куммера, хотя сам Куммер, по всей вероятности, никогда не знал о Перро и он ориентировался на суммирующее устройство Слонимского.

Клод Перро (брат знаменитого сказочника Шарля Перро) получил известность как архитектор (по его проекту была построена «Колоннада Пьеро»,соединившая Лувр и Тюильри), физик (он был автором четырехтомного «Эссе по физике») и изобретатель. Его книга, содержащая описание сделанных им открытий («Сборник большого числа машин» собственного сочинения) , вышла в свет уже после смерти автора, в 1700 г. одни из изобретений и был «рабдологический абак». «Я назвал эту машину рабдологический абак, - писал Перро, - потому что древние называли абаком небольшую доску, на которой написаны цифры, а рабдологией – науку выполнения арифметических операций с помощью маленьких палочек с цифрами».

Перро впервые отказался от использования в вычислительной технике зубчатых колес и заменил их зубчатыми рейками. Это позволило значительно уменьшить размеры суммирующего устройства (длина 15 см, ширина 7, 5 см).

Характеризуя в целом прибор Перро, остается только сказать, что он не получил распространения. Причина, по – видимому, заключалась в недостаточной надежности конструкции при постоянной эксплуатации. Использование подпружинных крючков (а они применялись не только для переноса, но и для фиксации реек в положениях, соответствующих вводимым числам) были ненадежным, особенно для механики XVII в.

Жан Лэпэн, также придворный механик и часовщик, но уже в последние годы долгого правления Людовика XIV, а в 1720 г. приезжал в Лондон и демонстрировал свои изобретения королевскому двору. Вычислительное устройство, сконструированное Лепэном и названное им «арифметической машиной», было построено в 1725 г.

Как и большинство других счетных устройств его времени, «арифметическая машина» была ориентирована на денежный счет: 10 разрядов использовались для подсчета ливров, а два – для су и денье. Новшествами были наличие одноразрядного счетчика для подсчета числа вычитаний при делении, а также двух рагистров для записи промежуточных результатов.

Оригинальную конструкцию имела машина Якобсона. Впервые она описана была в работах. Изобретатель машины – Евна Якобсон, часовой мастер из механик из г. Несвижа. Стиль декоративной отделки (машина выполнена в виде латунной коробки с богато ориентированной верхней крышкой) свидетельствует, что, по всей вероятности, она изготовлена не позже 1770 г.

Машина оперировала с числами длиной 9 десятичных разрядов и предназначалась для сложения массовая культура вычитания. Изобретатель считал целесообразным использовать ее также для умножения. Выполнение первой из этих операций облегчалось наличием таблицы умножения, нанесенной на верхнюю крышку машины.

При выполнении операции деления машина Якобсона подсчитывала количество вычитаний делителя из делимого.

Давая общую оценку конструкцию машины Якобсона, прежде всего отметим, что в своей основе она базируется на классической схеме зубчатых передач для производства сложений (вычитаний) и переноса десятков, восходящей к машине Шиккарда. Однако Якобсон не копирует эту схему, а вносит в нее оригинальный элемент – полудиск, используемый для ввода и являющийся первым звеном в системе зубчатых передач.

Машина содержала одноразрядный механизм подсчета числа вычитаний делителя из делимого и имела (так же как машина Шиккарда) отдельный механизм для записи промежуточных результатов. Оригинальным был способ набора (ввода) чисел с помощью специальных ключей. По – видимому, конструктор набрал его, чтобы минимизировать прилагаемые усилия при выполнении таких сложений (вычитаний), когда несколько раз задействован механизм переноса десятков. Ключ – это рычаг, и его можно сделать таким, чтобы усилия не ощущались.

Отметим, наконец, еще одну, быть может, самую важную черту машины Якобсона – она была надежной и удобной в работе и, как следствие этого, практически используемым устройством. О практическом использовании свидетельствуют глубокие следы от ключей для ввода на верхней крышке машины.

Итак, в XVII – XVIII вв. были предложены следующие формы механической реализации палочек Непера: цилиндры, барабан, диски и концентрические круги. Ни одна из этих форм не обладала заметными преимуществами, а все они в целом были недостаточно эффективными (хотя все – таки полезными для отдельных групп пользователей). Малоэффективным было также умножение путем последовательных сложений на суммирующих машинах. О реальной механизации умножения можно говорить только применительно к арифмометрам.

**Список использованной литературы**

1. Апокин И.А., Майстров Л.Е. Развитие вычислительной техники.
2. Гутер Р.С., Ползунов Ю.Л. От абака до компьютера. «Знание», М, 1981