Д. Д. Галанинъ.

Леонтій Филипповичъ МАГНИЦКІЙ

И ЕГО АРИѲМЕТИКА.

Вып. II. Ариѳметика-политика, или гражданская.
Вып. III. Ариѳметика-логистика.

Съ приложеніемъ нагляднаго пособія XVIII вѣка
Ариѳметика-ѳеорика, или зрительная,
сост. Василіемъ Кипріановымъ.

МОСКВА.
Типографія **О. Л. Сомовой**, Б. Никитская, близъ Кудрина. д. № 60.
1914.

Оглавленіе.

Ариѳметика Магницкаго.

Какъ я уже говорилъ раньше, Магницкій написалъ свою ариѳметику до 1700 года. Это видно изъ того, что, пользуясь широтой и долготой полярной звѣзды, онъ вычисляетъ ее для этого года и называетъ годъ „преходящимъ лѣтомъ". Указанная фраза стоитъ въ концѣ книги, слѣдовательно, сама книга написана имъ до 1700 года, а именно—въ періодъ отъ 1694—1700 года, послѣ окончанія курса въ Спасскихъ школахъ. Я думаю далѣе, что для написанія ариѳметики автору понадобилось довольно продолжительное время не только потому, что книга весьма объемиста, но и потому, что для ея написанія пришлось познакомиться съ разными математическими сочиненіями, а главное—обдумать многія подробности и найти наилучшую для нихъ формулировку.

Написавши свою ариѳметику, Магницкій черезъ Курбатова выхлопоталъ у Петра разрѣшеніе напечатать ее въ казенной типографіи. Печатаніе заняло также довольно долгое время. Можно думать, что печатаніе началось со 2-го февраля 1701 года и окончилось 1 января 1702 года; за это время авторъ получалъ кормовыя деньги по 5 алтынъ въ день, всего 49 р. 31 алтынъ и 4 деньги, въ полученіи чего сохранилась собственноручная записка Магницкаго въ дѣлахъ главнаго морского архива*). А такъ какъ книга могла печататься только въ московской типографіи, то необходимо, чтобы она печаталась при содѣйствіи Василія Кипріанова, который состоялъ начальникомъ типографіи гражданскихъ книгъ. Изданіе помѣчено 1703 годомъ.

Книга печаталась при помощи деревянныхъ досокъ, на которыхъ былъ вырѣзанъ текстъ, а потому возможно, что впослѣдствіи ее допечатывали тѣми же досками, не упоминая новыхъ изданій. Собственно такое предположеніе дѣлаетъ г. Бобынинъ, и

*) Бобынинъ. 1888; 2-ая четв., стр. 208. Пекарскій. Наука и литер. въ Рос. при Петрѣ Вел. II, стр. 270. Веселаго. Очеркъ истор. мор. кад. корпуса, стр. 17.

я считаю его весьма вѣроятнымъ. Если взять нѣсколько экземпляровъ ариѳметики и сравнить ихъ, то въ нѣкоторыхъ мѣстахъ видно, какъ отъ времени стерлись буквы, особенно цифры, получилось слегка окрашенное пятно, а это могло быть только тогда, когда печать была вырѣзана на доскѣ. Кромѣ того, сохранившіеся экземпляры носятъ характеръ неодинаковой четкости печати, какъ будто они были печатаемы одни раньше съ болѣе сохранившихся досокъ, а другіе позднѣе, когда доски уже порядочно износились.

Эти болѣе или менѣе установленныя данныя требуютъ нѣкотораго анализа. Изданіе книги помѣчено январемъ 1703 года, и потому можно думать, что она написана въ промежуткѣ отъ 2-го февраля 1701 г. до 1-го января 1702, а печаталась въ теченіе 1702 года. Однако, мнѣ кажется невозможнымъ, чтобы при самомъ усидчивомъ трудѣ можно было написать ариѳметику въ томъ объемѣ, какъ она есть, въ теченіе года, тѣмъ болѣе, что она писана славянскими буквами, что сильно замедляетъ работу. Кромѣ того, какъ увидимъ, стихотвореніе на гербъ писано, несомнѣнно, въ 1696 г. Поэтому всего естественнѣе предположить, что весь трудъ уже былъ законченъ къ 1701 му году. Этотъ же годъ и слѣдующій пошелъ на подготовленіе къ печати, которое также не могло быть выполнено скоро, ибо приходилось текстъ рѣзать на доскахъ, приготовлять рисунки, рѣзать на мѣди. Вотъ почему я увѣренъ, что указанное время отъ 1701—1702 года было временемъ не написанія, а печатанія книги.

Все это нельзя не поставить въ связь съ временемъ пріѣзда Фарварсона, указомъ Петра объ открытіи навигацкой школы и ариѳметикой Копіевскаго.

Если, какъ мы видѣли выше, Магницкаго нельзя считать важнымъ или вліятельнымъ человѣкомъ, если его знало въ Москвѣ лишь небольшое количество близкихъ ему людей, также мало вліятельныхъ, то вопросъ о печатаніи его сочиненія былъ совсѣмъ не такъ простъ, какъ это можетъ казаться. Чтобы добиться права напечатанія своего труда въ единственной правительственной типографіи, ему нужны были или сильные покровители или особое счастье. Вотъ это то счастье и улыбнулось ему, когда въ Москву пріѣхалъ Фарварсонъ, и пошли толки объ учрежденіи новой школы. Москвичи были, несомнѣнно, обижены какъ приглашеніемъ иноземныхъ учителей, такъ особенно книгой Копіевскаго. Чтобы показать, что и въ Москвѣ есть знающіе люди, они выдвинули Магницкаго и его сочиненіе. Я думаю, что всего болѣе объ этомъ старался Курбатовъ, который убѣдилъ Головина представить Петру не только важность, но и необходимость имѣть въ новой школѣ учебникъ не заграничнаго, а московскаго происхожденія. Но если все это такъ,

то трудъ Магницкаго долженъ быть извѣстнымъ хотя бы тому же Курбатову, такъ что и сама ариѳметика должна была быть къ этому времени уже написанной. Быть-можетъ, это соображеніе является наиболѣе важнымъ при сужденіи о времени написанія ариѳметики. Въ самомъ дѣлѣ, какъ бы хорошо ни зналъ Магницкаго хотя тотъ же Курбатовъ, пусть онъ считалъ бы его вполнѣ способнымъ написать ариѳметику, но если такой ариѳметики нѣтъ, то нельзя о ней и говорить; нельзя печатать того, что еще не написано; поэтому совершенно неизвѣстно, какъ все это можетъ выйти, между тѣмъ какъ вся обстановка 1701 года говоритъ за какую-то особую спѣшность работы: Магницкій живетъ въ домѣ Курбатова, какъ бы подъ его особымъ наблюденіемъ, очевидно, онъ усиленно работаетъ, и получаемое имъ вознагражденіе особенно ему необходимо. Очевидно, москвичи старались какъ можно скорѣе воздвигнуть свой московскій учебникъ вмѣсто учебника Копіевскаго и даже пытались составить на время другой краткій учебникъ ариѳметики, боясь, что учебникъ Магницкаго не поспѣетъ во-время. Повторяю, все это только тогда получаетъ смыслъ, когда сочиненіе Магницкаго въ рукописи уже было извѣстно и одобрено ближайшими его сотрудниками. Быть-можетъ, оно было извѣстно и Брюсу, и онъ также поддержалъ ходатайство Головина о назначеніи Магницкаго въ число преподавателей новой школы.

Самымъ интереснымъ и важнымъ вопросомъ является вопросъ о томъ, какими источниками пользовался Магницкій при составленіи своей ариѳметики. По этому вопросу въ литературѣ существуетъ мнѣніе г. Бобынина, которое я разсматриваю въ особомъ примѣчаніи. Самъ я думаю нѣсколько иначе. Въ основѣ моего мнѣнія лежитъ гипотеза, что математическія знанія въ Россіи главнымъ образомъ сохранялись и развивались среди торговыхъ людей.

Въ подтвержденіе этой гипотезы я приведу слѣдующее:

Въ своемъ завѣщаніи сыну Сильвестръ пишетъ, что онъ обучилъ многихъ принятыхъ имъ къ себѣ въ домъ дѣтей чтенію, письму, иконному мастерству... и *торговлѣ*. Что значитъ обучить торговлѣ? Если бы это было практическое обученіе въ лавочкѣ, какъ это практиковалось впослѣдствіи, то торговля не была бы поставлена въ одну строку съ чтеніемъ и письмомъ. Да у Сильвестра и не было такой лавочки, и онъ долженъ былъ бы отдавать своихъ питомцевъ въ обученіе другимъ людямъ; если бы это было такъ, то онъ, конечно, отмѣтилъ бы фактъ обученія торговлѣ этой подробностью.

Но такъ какъ этого нѣтъ, то отдѣльно стоящее слово „тор-

говля“ я объясняю именно обученіемъ ариѳметикѣ. Далѣе, въ существующихъ рукописяхъ XVII вѣка особенно подчеркивается необходимость знанія ариѳметики для торговли, и самъ Магницкій, говоря о необходимости ариѳметическихъ знаній, особенно подчеркиваетъ эту необходимость для торговли: „Аріѳметіка обычайная, въ купецкихъ дѣлѣхъ случайная. Цѣну товаровъ обрѣтати и достойно ю исчисляти“.

Принимая эту гипотезу, я думаю далѣе, что Магницкій былъ близокъ къ купеческому званію, если и не происходилъ изъ купцовъ, а потому еще до поступленія въ школу онъ хорошо познакомился съ ариѳметикой по какой-либо рукописи. Въ этой рукописи, какъ это было принято въ то время, могло содержаться и землемѣріе, т.-е. геометрія. Слушая Лихуловъ, знакомясь со взглядомъ на міръ различныхъ ученыхъ и философовъ, онъ прикидывалъ свои новыя знанія къ математическимъ вопросамъ и отмѣчалъ тѣ подробности, которыя имѣютъ математическій характеръ.

Такъ, напримѣръ, разсуждая о деньгахъ, онъ говоритъ, что они были извѣстны еще во время Іакова: „Но во время патріарха Іакова видится уже, яко начаша человѣцы на рудѣ, или рещи на веществѣ печатати. Понеже бо въ бытіяхъ во главѣ 33, стихѣ 19 пишется: яко Іаковъ купилъ бяше часть села 100 агнцевъ, якоже о томъ святый Стефанъ въ дѣяніи во главѣ 7, стихѣ 16, толкуетъ. Зане пишетъ, яко купилъ есть цѣною сребра: понеже агнецъ, бяше денга такова напечатана образомъ агнца и вѣсомъ бяше велика. Такожде и во Іовѣ въ послѣдней главѣ, стихѣ 11, идѣже писано есть, яко сродницы іовли пришедше и кійждо ихъ даде ему, едину овцу, нѣціи же сіе толкуютъ, яко сродницы его дали по единой великой денгѣ, на ней же бяше образъ овцы напечатанъ: сице евреи толкуютъ. Отнюду же римляне имянуютъ, пекуніа, отъ пеку, си есть скотъ, имъ же назначены быша вся древнія денги. Зри о семъ въ Плутархѣ, въ житіи Публикола и иныхъ авторовъ“ (стр. 23 на оборотѣ).

Все это, очевидно, пришло ему въ голову и было отмѣчено имъ еще въ Академіи, и потомъ вошло уже въ курсъ ариѳметики, какъ интересная и важная подробность.

Далѣе, я уже выше отмѣтилъ, что согласно установившемуся въ нѣкоторыхъ кругахъ русскаго образованнаго общества міросозерцанію, Магницкій стремился связать философію и науку съ текстомъ священнаго писанія и твореніями отцовъ церкви, допуская при этомъ, что языкъ Библіи есть языкъ символическій, и что наука, раскрывая тайны явленій, раскрываетъ намъ въ то же

время и истинный смыслъ текста. Провести эту идею черезъ математическія обоснованія научныхъ знаній—вотъ та задача, которую поставилъ себѣ авторъ ариѳметики по окончаніи имъ курса школы. Для этой цѣли по окончаніи курса онъ досталъ возможныя руководства изъ западныхъ учебниковъ и проштудировалъ ихъ, вырабатывая прочныя обоснованія для своего основного взгляда на философію и науку. Онъ говоритъ, что при составленіи своей книги онъ пользовался греческими, латинскими, нѣмецкими и итальянскими руководствами; въ другомъ мѣстѣ онъ добавляетъ къ этому перечню еще „старопреводныя славянскія“ и говоритъ, что все это ему было нужно для того, чтобы выбрать „чинъ и порядокъ“ изложенія, а также отмѣтить всѣ ихъ особенности: „странства“. Однако, знакомясь со всей этой обширной литературой, онъ подвергъ ее коренной переработкѣ и изложилъ свой курсъ по-своему:

„И мню азъ яко то имать быть, что самъ себѣ всякъ
можетъ учить.
Зане разумъ весь собранъ и чинъ природно русскій—
а не нѣмчинъ“.

Этотъ „природно-русскій разумъ“ могъ выразиться какъ въ томъ, что авторъ всю математику изложилъ по-своему, болѣе яснымъ и понятнымъ языкомъ для русскаго читателя, такъ и въ томъ, что его изложеніе согласно съ основами вѣроученія и не является чѣмъ-либо новымъ въ русской жизни, т.-е. оно не вводитъ новыхъ точекъ зрѣнія въ установившееся религіозно-нравственное міровоззрѣніе читателей.

Здѣсь нужно отмѣтить еще одну подробность. Авторъ называетъ славянскія рукописи „старопреводными“, какъ будто считая ихъ не самостоятельными сочиненіями, а переведенными съ иностранныхъ языковъ на славянскій. Между тѣмъ какъ въ изслѣдованіи г. Бобынина о томъ, что осталось отъ XVII вѣка, не указано, и какъ будто даже нѣтъ и слѣдовъ какого-либо перевода. Рукописи представляютъ собою изложеніе ариѳметики, въ которомъ замѣтно знакомство съ иностранной литературой, но нѣтъ перевода ни одного иностраннаго учебника. Почему Магницкій называетъ ихъ „старопреводными“? Для отвѣта на этотъ вопросъ надо обратить вниманіе, что онъ и свою книгу называетъ „преведенной съ разныхъ діалектовъ на славянскій языкъ“. Изъ этого сопоставленія ясно, что Магницкій русскія математическія рукописи не считалъ сочиненными русскими людьми, а такъ же, какъ и его книги, собранными изъ разныхъ иностранныхъ руководствъ. Рус-

скіе авторы не писали чего-либо своего, имъ принадлежащаго, по его мнѣнію, но перерабатывали лишь то, что содержится въ иностранной литературѣ, а такой способъ изложенія онъ не считаетъ сочиненіемъ, а переводомъ.

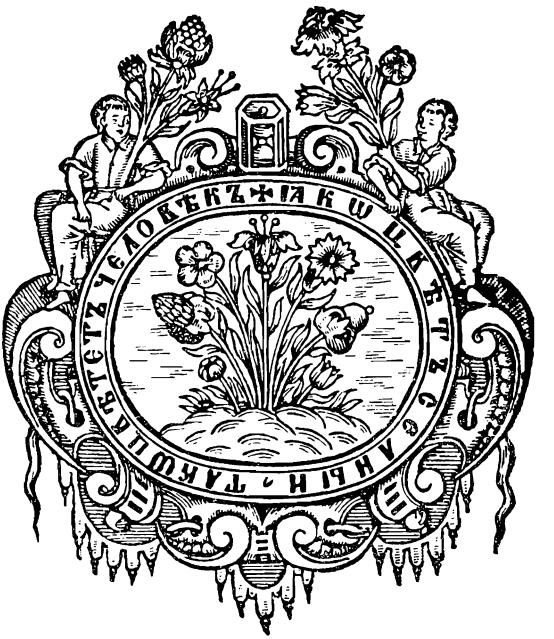
Среди этихъ иностранныхъ источниковъ наше вниманіе должно еще остановиться на греческихъ авторахъ. Какіе это авторы? Есть ли это авторы старо-греческіе, т.-е. математики Эллады, или позднѣйшіе? Позднѣйшихъ авторовъ, которые бы писали на греческомъ языкѣ, я не знаю; въ изслѣдованіяхъ встрѣчаются только римскіе писатели, какъ, напримѣръ, Маркъ Теренцій Варронъ, Марціанъ Капелла; и ихъ, я думаю, Магницкій считаетъ латинскими авторами, отличая тѣмъ отъ позднѣйшихъ итальянскихъ. Тогда подъ гречискими авторами мы должны разумѣть старо-греческихъ, а среди нихъ будутъ Архимедъ, Пиѳагоръ, Платонъ; Эвклида Магницкій совершенно не зналъ.

Обо всемъ этомъ я сейчасъ скажу подробнѣе, но сначала нужно описать начало книги.

Книга открывается заглавнымъ листомъ, на которомъ написано: „Аріѳметіка, сирѣчь наука числительная. Съ разныхъ діалектовъ на славянскій языкъ переведенная, и во едино собрана, и на двѣ книги раздѣлена. Нынѣ же повелѣніемъ благочестивѣйшаго великаго Государя нашего Царя и великого Князя Петра Алексіевича всея великія и малыя, и бѣлыя Россіи самодержца: При благороднѣйшемъ великомъ Государѣ нашемъ Царевичѣ и великомъ Князѣ Алексіи Петровичѣ, въ богоспасаемомъ царствующемъ градѣ Москвѣ типографскимъ тисненіемъ ради обученія мудролюбивыхъ россійскихъ отроковъ, и всякого чина и возраста людей на свѣтъ произведена, первое, въ лѣто отъ сотворенія міра 7211, отъ рожества же во плоти Бога слова 1703, индикта 11, мѣсяцы януарія“. Этотъ титулъ занимаетъ всю страницу, которая окружена рамкой; внизу въ этой рамкѣ довольно мелкими буквами напечатано: „Сочинися сія книга черезъ труды Леонтія Магницкаго“.

Изъ этого заглавія можно видѣть, что книга писалась и печаталась въ разное время. Она была сначала написана для какой-то иной цѣли, а потомъ по приказанію Государя напечатана для обученія отроковъ и другихъ людей.

На оборотной сторонѣ листа изображенъ цвѣточный кустъ, окруженный виньеткой со словами: „Тако цвѣтетъ человѣкъ, яко цвѣтъ сельный“.



Подъ этимъ рисункомъ находится стихотвореніе.

„Пріими юне премудрости цвѣты разумныхъ наукъ обтицая
верты *).
Ариѳметикѣ любезно учися, въ ней разныхъ правилъ и штукъ
придержися.
Ибо въ гражданствѣ къ дѣламъ есть потребно, лечити твой
умъ аще числитъ вредно.
Та пути въ небѣ, рѣшитъ и на мори, еще на войнѣ полезна
и въ поли.
Обще всѣмъ людямъ образъ**) даетъ знати, дабы исправно
въ размѣрахъ ступати.
О ней ты цвѣти какъ крінъ благовонный, равно и къ инымъ
наукамъ будь хотный.

На этомъ рисункѣ и стихотвореніи необходимо остановиться, такъ какъ и то и другое даютъ возможность нѣсколько проникнуть

*) Верты—обороты, извороты чего-либо; извилистыя дорожки сада.

**) Образъ — вещь подлинная. истинная или снимокъ съ нея, точное подражаніе ей, вещь примѣрная, служащая мѣриломъ для оцѣнки ей подобныхъ. (Словарь Даля).

Такимъ образомъ, здѣсь Магницкій хочетъ сказать, что ариѳметика даетъ подлинную сущность всѣхъ вещей, зная которую, люди могутъ разсчитывать и соображать свои поступки.

въ міросозерцаніе автора. Рисунокъ, очевидно, есть символъ; это цвѣты премудрости, той примудрости, которую предлагаетъ авторъ своимъ читателямъ. Эта премудрость служитъ основаніемъ всѣхъ „разумныхъ наукъ, т.-е всего философскаго знанія, позволяя проникнуть въ его тончайшія извивы и подробности". Она, т.-е. ариѳметика, обнимаетъ всю жизнь человѣка какъ въ его практической дѣятельности, такъ и въ тѣхъ прикладныхъ знаніяхъ, каковы суть астрономія, военное и морское дѣло. Она даетъ знаніе сущности подлинныхъ вещей, а потому позволяетъ заранѣе опредѣлить необходимый образъ дѣйствія. Зная ее, человѣкъ цвѣтетъ, какъ „крінъ благовонный", даже если онъ посвятитъ себя и другимъ областямъ знанія. Очевидно, что здѣсь, быть можетъ впервые, была высказана та мысль, которую впослѣдствіи знаменитый русскій педагогъ и методистъ А. И. Гольденбергъ формулировалъ слѣдующими словами: „Обучаясь пріемамъ вычисленія, дѣти ясно видятъ передъ собою цѣль, которой въ каждомъ должномъ случаѣ имъ предстоитъ достигнуть, отдаютъ себѣ полный отчетъ въ тѣхъ средствахъ, при помощи которыхъ они могутъ самостоятельно достигнуть цѣли, и, пользуясь десятичнымъ счисленіемъ, пріучаются видѣть въ немъ *то тонкое и совершенное орудіе,* которое мы недостаточно цѣнимъ только потому, что оно такъ просто и намъ такъ привычно.

„Сознательное усвоеніе пріемовъ вычисленія, обдуманное примѣненіе ариѳметическихъ дѣйствій къ рѣшенію задачъ, увѣренность въ средствахъ, которыя всегда безошибочно приводятъ къ цѣли, должная оцѣнка этихъ средствъ и, наконецъ, неизмѣнное къ нимъ довѣріе—все это, по нашему крайнему разумѣнію, представляетъ драгоцѣнныя стороны обученія дѣтей счетной мудрости. Къ тому же нельзя не признать, что умственные навыки, которые обученіе счисленію способно воспитать въ дѣтяхъ, имѣютъ значеніе не только въ примѣненіи къ тому простому матеріалу, который послужилъ почвой для развитія этихъ навыковъ, но сохраняютъ свою цѣнность и далеко за чертой, замыкающей умѣніе производить ариѳметическія дѣйствія и способность прилагать ихъ" *).

Я думаю, что подъ этими словами подписался бы и Магницкій, и именно это онъ хотѣлъ выразить своимъ букетомъ премудрости; и здѣсь слово „юне" удивительно сближаетъ оба мнѣнія.

Слѣдующая страница книги занята „гербомъ".

Далѣе слѣдующія 11 страницъ заняты „стихами на предложенный гербъ". Стихи эти вначалѣ представляютъ акростихъ.

---

*) Гольденбергъ. Мет. нач. ариѳм. Введен.

„На честный крестъ на государевъ гербъ до лица его царского и пресвѣтлаго величества царя и самодержца Петра Алексѣевича всея Россіи“. Акростихъ доведенъ только до 10-ой страницы. Содержаніе стиховъ слѣдующее. Послѣ подробнаго описанія предлежащаго герба, которое занимаетъ 45 двойныхъ строкъ, слѣдуетъ:

„Оный архимедъ и пиѳагоръ, излиша яко воды отъ горъ.
Первіи быша снискатели, сицевыхъ наукъ писатели.
Равно бо водамъ изліяша многи науки въ міръ издаша.
Елицы же ихъ возпріяша, многу си пользу отъ нихъ взяша.
Сія же польза ко гражданству, требна каждому государству.
Въ древнихъ бо лѣтахъ цари грецки и нынѣшніе вси немѣцки.
Единако ее пріимаютъ, и царство свое управляютъ.
Такожде и людей учатъ выну, въ жительствѣ имѣть все по чину.
Любить же мудрость и науки, чемъ богатство имъ придетъ въ руки.
А иже людей обогатитъ, убо и царство распространитъ.
Грады укрѣпитъ и построитъ и всю землю си успокоитъ.
Ону волю мы въ тебѣ зряще и паче всѣхъ тя быти мняще.
Въ той же ревности есмы суще и нѣчто наукъ тѣхъ имуще.
Едину отъ всѣхъ тѣхъ избрахомъ, аріѳметіку написахомъ.
Люботрудно ся въ ней подщавше, изъ многихъ разныхъ книгъ собравше.
Изъ грецкихъ убо и латіскихъ, немѣцкихъ же и италійскихъ.
Чинъ и порядокъ избирахомъ въ достойныхъ мѣстахъ приплетахомъ.
Сличіемъ добрымъ и изряднымъ, еже мнится намъ быть пріятнымъ.

Далѣе идетъ изложеніе содержанія книги, сначалы ариѳметика политика, а потомъ:

„И такъ кончися политіка, а другая ихъ логіетіка.
Полагается разнымъ чиномъ по належащихъ намъ причинамъ.
Въ первыхъ должно да умъ словесный будетъ о твари всей извѣстный.
И тѣмъ бога си познающъ и имя его величающъ.
Друга же причина есть съ того, что не инъ кто но богъ съ тобою (т.-е. съ Петромъ).
Сотвори нынѣ въ наши лѣта, не бывшее отъ зданія свѣта.
Яко гдѣ въ малѣ не самый брегъ, обрѣлъ кораблямъ свободный бѣгъ.
И сіе зѣло есть пречудно, а врагамъ нашимъ велми грубно.

Но великимъ симъ корованомъ, въ болшій страхъ врагомъ и поганомъ.
Да дасть богъ ходы зрѣти скоро благополучно и споро*).
Тѣмъ же аще мы умъ и не лѣпъ, и она дѣла зрѣти не слѣпъ.
Но елико въ немъ приплодилось, а паче что гдѣ пригодилось.
Отъ различныхъ книгъ и ученій и отъ наукъ небесныхъ теченій
Такъ же и изгеометрики къ сей наукѣ аріѳметіки
Хощу приложить достойныхъ штукъ яко угодны отъ тѣхъ наукъ
И хотяй быти морскій пловецъ наигаторъ ли или гребецъ.
Да зритъ си пользу здѣ отъ части, отъ нихже восхотѣхъ прикласти
Нынѣ бо и всякъ лучшій воинъ ону науку знать достоинъ
И узрѣвъ яко въ томъ есть плодъ многъ, внесохъ изъ морскихъ книгъ что возмогъ
Яко да будетъ всѣмъ извѣстна, книга сія и у всѣхъ честна
Яже есть со исполненіемъ и довольнымъ объясненіемъ.
Елико мочно показати, просторѣчій же убѣжати.
Ни мудро бъ ни просто учити, но какъ могно толкъ получити.
И мню азъ яко то имать быть, что самъ себе всякъ можетъ учить.
Зане разумъ весь собранъ и чинъ природнорусскій а не немчинъ.
Склонность бо въ рѣчахъ зналъ есть твердо и объяснилъ весь толкъ усердно.
Тѣмже молимъ о самодержче къ чести богу ревный раздѣльче.
Да бы сей трудъ въ честь богу пріялъ, и въ пользу людямъ въ міръ изліялъ.
О немъ же вѣрный рабъ твой тщился, понуждачи кто трудился.
И имый о семъ дѣлѣ укасъ упокоивалъ на всякій часъ.
И въ нуждахъ всему онъ помогалъ, ради всѣхъ пользы се содѣвалъ.
Тѣмже труждшіися убоги подлагаемъ главы подъ ноги.

---

*) Это мѣсто стихотворенія позволяетъ судить о времени его написанія. Здѣсь слово „поганомъ", очевидно, относится къ туркамъ. А слова: „Яко гдѣ въ малѣ не самый брегъ"...—къ построенію флота въ Воронежѣ; тогда фраза: „Да дастъ богъ ходы зрѣти скоро"... показываетъ, что флотъ еще не былъ готовъ. Слѣдов., стихотвореніе написано или въ концѣ 1695 или въ началѣ 1696 года.

И желаемъ да будетъ сей трудъ, добрѣ пользовать русскій весь людъ.

Какъ я уже отмѣтилъ въ примѣчаніи, время написанія стихотворенія можно отнести къ1696 году; изъ конца его видно, что авторъ думалъ тогда же поднести Петру свое твореніе съ просьбой о напечатаніи. Очевидно, что поѣздка Петра за границу, а потомъ суровыя казни стрѣльцовъ отодвинули этотъ проектъ, и онъ могъ осуществиться лишь въ 1701 году. Печатая книгу въ томъ году, Магницкій помѣстилъ въ ней второе предисловіе, которое идетъ послѣ оглавленія и начинается словами: „трудолюбивому и мудролюбивому читателю о господѣ радоватися". Что это предисловіе было написано позднѣе, и именно въ 1701 году, видно изъ слѣдующаго мѣста. Перечисляя заслуги Петра въ области народнаго образованія, авторъ говоритъ: „Положи свое царское повелѣніе, еже отеческая его училища возновити и изобилишими сокровищи обогатиши, въ нихъ же всякихъ словесныхъ наукъ есть довольно. И не токмо отроческаго и юношеского сущихъ возраста повелѣ учити, но и лучши и нужнѣйши паче всего, еже священнаго чина не зѣло искусныхъ, повелѣ, безъ чего имъ не должно быти, вразумляти, яко да вѣдяще свой чинъ и должность, совершаютъ свое теченіе; якоже довлѣетъ". Въ этомъ ясный намекъ на преобразованіе славяно-греческой академіи въ славяно-латинскую по указу Петра отъ 7 іюля 1701 года. Магницкій говоритъ: „отеческая его училища возновити". Къ этому времени академія пришла въ полный упадокъ; у нея не было ни учителей, ни средствъ. Новая жизнь академіи началась хотя и немного раньше, съ Палладія Роговскаго, но она была упорядочена и узаконена только этимъ указомъ. Далѣе Магницкій пишетъ: „Повелѣ же и иныхъ ученій свободныхъ же училища поставити, въ нихъ же высокая ученія математическая и навигатская, сі есть науки счисленія, размѣренія, мореплаванія, крѣпости градовъ и иныхъ восточныхъ дѣлъ, повелѣ распространяти,. и всякаго чина своего государства добровольно приходящихъ людей учити, довольствуя ихъ и питая своею государевою казной".

Очевидно, что это говорится объ указѣ 14 января 1701 года объ открытіи навигацкой школы. Здѣсь любопытно то, что Магницкій называетъ эту школу—школой высокаго математическаго ученія и свободной. Слово свободной есть терминъ школьнаго знанія (artes liberales), который вошелъ въ употребленіе въ русской жизни съ XVI вѣка. Предметы славяно-латинской академіи составляли группу, которая, по западно-школьной терминологіи, предста-

вляла собою trivium; слѣдующая группа математическая, куда входили: ариѳметика, геометрія, астрономія и музыка. Такой группы не было въ спасскихъ школахъ, и этотъ пробѣлъ до нѣкоторой степени восполнялся учрежденіемъ навигацкой школы, а потому терминъ „свободной", употребленный здѣсь Магницкимъ, показываетъ, что онъ считалъ курсъ новой школы входящимъ въ тотъ курсъ общаго образованія, который соотвѣтствуетъ западному понятію образованнаго человѣка.

Такъ какъ оба эти указа падаютъ на 1701 г.: 14 января указъ о навигацкой школѣ и 7 іюля о славяно-латинской академіи, то нужно думать, что предисловіе написано позднѣе; но въ январѣ слѣдующаго 1702 года была прекращена выдача кормовыхъ денегъ Магницкому, слѣдовательно, предисловіе написано имъ было въ концѣ 1701 г. Эти указы царя, очевидно, вызвали въ обществѣ самые разнообразные толки; среди московской интеллигенціи еще находилось много сторонниковъ того стараго уклада, которые думали, что главное назначеніе жизни человѣка есть спасеніе души, какъ это было формулировано когда-то Іоанномъ Вишенскимъ. Православная наука, говоритъ онъ, должна быть „оградой благочестія, препятствующей благочестивому помыслу выходить самомнѣнной душой изнутри православной мысли на дворъ за ограду, гдѣ звѣрь ереси живетъ и слабоумныхъ прельщаетъ и похищаетъ". Онъ находитъ, что „лживая діалектика" учитъ претворять бѣлое въ черное. Въ основѣ обученія, по его мнѣнію, должно лежать изученіе Евангелія и Апостола съ толкованіемъ простымъ, а не хитрымъ. „Не высокоумствуйте, братія, говорится въ одномъ памятникѣ, но въ смиреніи пребывайте... Если кто тебѣ скажетъ: знаешь ли философію,—ты ему отвѣчай: „еллгинскихъ борзостей не текохъ, ни риторскихъ астрономъ не читахъ, ни съ мудрыми философы въ бесѣдѣ не бывахъ,—учусь книгамъ благодатного закона, аще бы можно моя грѣшная душа отъ грѣха очистить".

Обыкновенно историки, цитируя это мѣсто, указываютъ на крайнюю отсталость въ культурномъ отношеніи русскаго народа; но это едва ли вѣрно, особенно если мы припомнимъ, что геній Россіи—Л. Н. Толстой также говоритъ то же самое, хотя и другими словами. Очевидно, здѣсь не умственная и культурная отсталость, а особое міровоззрѣніе, опредѣленное философское обоснованіе жизни. Противъ этого философскаго обоснованія, въ защиту новаго теченія философской мысли и написалъ Магницкій свое второе предисловіе. Здѣсь онъ говоритъ, что, конечно, этотъ взглядъ имѣетъ свое значеніе. Нельзя отрицать, что Промыселъ Божій руководитъ жизнью человѣка, который является вѣнцомъ творенія; однако, нельзя ду-

мать, что вся гражданская жизнь не входитъ въ этотъ Божественный планъ: „гражданство узаконено, аще и естественно, но такожде отъ Бога, обаче черезъ достойные и мудрые управляемо человѣки“. Но если гражданская жизнь узаконена Богомъ, то слѣдовательно, узаконены и тѣ „художества и науки“, которыя служатъ для украшенія души человѣка „по внѣшнему“, и „пріемлемо съ добрымъ произволеніемъ“, являются помощниками тѣхъ внутреннихъ силъ, которыя ведутъ къ высшему идеалу, даютъ „нетлѣнныя“ сокровища, скрытыя въ религіозномъ созерцаніи и религіозной философіи. При этомъ онъ указываетъ и на то еще, что сами охранители чистоты религіозныхъ стремленій живутъ въ мірѣ и пользуются всѣми тѣми благами, которыя даетъ имъ научное знаніе. Практическая польза знанія съ наибольшей ясностью вытекаетъ изъ знанія науки счисленія. Эта наука „великая и трудная недоумѣнія ясно предлагаетъ“, что могутъ подтвердить всѣ тѣ, кто встрѣчается съ ней въ жизни, какъ-то: купцы, денежныхъ дѣлъ начальники, экономы, хранители царскихъ сокровищъ и врачи. Она нужна землеописателямъ, архитекторамъ, морскимъ и военнымъ. Что было бы, говоритъ онъ, если бы люди не умѣли измѣрять время? „Воистину едва не сравнившеся безсловеснымъ пребывали быхомъ“. Но если такъ необходимо знаніе, то ясно, насколько почтенна и высока дѣятельность правительства, учреждающаго школы. Тотъ же мотивъ руководилъ и авторомъ при составленіи предлагаемой книги. Хотя люди и знаютъ „число и мѣру“, но по многимъ соображеніямъ онъ, авторъ, считаетъ полезнымъ собрать всю науку аріѳметику изъ разноязычныхъ книгъ и изложить ее „добрымъ чиномъ“, раздѣливши на двѣ книги.

„Въ первой яже именуется політіка, вся гражданскія потребы купецкія убо и воинскія, и различныхъ чиновъ ради людей, многіе приклады, и образы положихомъ, пропорціи рудъ, и различныхъ царствъ, и временъ, разнство денегъ, и вѣсовъ, и мѣръ, и разливающихся вещей тяготу, и ины многи образи. Яко да всякъ усердствуя, можетъ извѣстно во всякихъ случаехъ недоумѣніе въ числахъ разрѣшити, насмотряся приличныхъ заданій, въ нашемъ собраніи. Въ другой именуемой логіетіка, собрана и положена суть, яже къ геометріи, сіесть къ землемѣрію, и къ навигаціи, сіесть ко мореплаванію подлежатъ. И ради сея мореплаванія науки, объявихомъ отчасти о фигурѣ міра, сіесть земли и небесе, и о раздѣленіи ихъ, и о движеніи солнца, и о рожденіи луны, и о прочихъ тѣхъ приличныхъ, якоже во оглавленіи явлено есть или паче въ самомъ чинѣ аріѳметіки. Ихъ же всѣхъ всякого чина человѣкомъ не потребно есть презирати, зане естественно

украшаютъ внутреннѣ человѣка зѣло, и просвѣщаютъ умъ ко пріятію множайшихъ наукъ, и высочайшихъ, и отъ разсужденія видимого зданія, является всемощество божіе, и чудесная его неизслѣдимая и неопредѣленная премудрость, и отъ твари творецъ познаваетъ и удивляемъ паче бываетъ“.

Итакъ, вотъ конечный выводъ автора ариѳметики: новое направленіе философской мысли, изученіе еллинскихъ борзостей не только не противорѣчитъ основной задачѣ жизни человѣка, но помогаетъ ей: „и отъ твари творецъ познаваемъ“. Познаніе творца есть конечная цѣль книгъ благодатнаго закона, а наука вообще и ариѳметика въ частности служатъ пособіемъ къ этому познаванію. Такое примиреніе старой религіозной жизни съ новымъ научнымъ

направленіемъ является основнымъ убѣжденіемъ Леонтія Магницкаго и составляетъ естественное развитіе основного русскаго міровоззрѣнія съ его богоисканіемъ. Здѣсь западная наука и греческая философія не являются враждебными русской образованности, а входятъ въ нее, какъ мозаичные камни, дополняя, украшая самое эту образованность. Онѣ украшаютъ человѣка, дѣлаютъ его не просто вѣрующимъ, а убѣжденно вѣрующимъ, когда звѣрь ереси не можетъ похитить даже и тогда, когда вѣрующій неосторожно переступитъ за ограду, потому что разумъ, изощренный систематически мышленіемъ, не можетъ быть уловленъ въ сѣти „лживой діалектики“.

Теперь мы вернемся нѣсколько назадъ и посмотримъ на картину герба. Къ сожалѣнію, я совершенно не знаю, кѣмъ и какъ составлена эта картина. Представляетъ ли она продуктъ творчества самого Магницкаго или же заимствована имъ изъ какого-либо иностраннаго сочиненія. Сочиненіе русскаго герба съ изображеніемъ двухъ свѣтилъ математической мысли у грековъ, во всякомъ случаѣ, есть соединеніе московское, а не западное. Сама картина есть, несомнѣнно, аллегорія. Здѣсь подъ покровительствомъ креста государственная власть какъ бы вноситъ въ міръ математическія знанія. А всѣ эти знанія составляютъ развитіе идей, когда-то данныхъ Пиѳагоромъ и Архимедомъ. Послѣдній является въ костюмѣ араба, тогда какъ Пиѳагоръ напоминаетъ католическаго монаха. Здѣсь авторъ какъ будто хотѣлъ выразить, что греческая наука черезъ арабскую ученость вошла въ жизнь католическихъ монастырей, и мы знаемъ ее въ этой переработкѣ. Заслуга Пиѳагора есть введеніе чиселъ, у него линейка, циркуль, перо и чернильница; у Архимеда дѣлительный циркуль, клещи (законъ рычага) и прямой уголъ, въ рукахъ амилярныя сферы, а на развернутой хартіи алгебраическое умноженіе. По поводу этого умноженія надо замѣтить, что R есть изображеніе первой степени, а q—изображеніе второй степени, такъ что $2R.3R=6R^2$, что авторъ изображаетъ $6q$; знакъ —:— есть минусъ. У Пиѳагора въ рукахъ вѣсы, внизу египетскій треугольникъ и какіе-то товары; около Архимеда земной шаръ съ кораблемъ на сѣверномъ полюсѣ. Я остановлю вниманіе читателя на томъ фактѣ, что въ изображеніи Архимеда видно глубокое и обстоятельное знакомство съ тѣми открытіями, которыя сдѣлалъ этотъ ученый грекъ. Представленіе земли въ видѣ шара, соединенное съ амилярными сферами, какъ бы указываетъ на то, что Архимедъ принималъ ученіе Аристарха Самоскаго о геліоцентрическомъ строеніи міра; его законы рычага нашли себѣ мѣсто въ изображеніи клещей, а ученіе о пропорціо-

нальности—въ пропорціональномъ циркулѣ. Изображая въ „гербѣ“ этихъ двухъ ученыхъ грековъ, Магницкій въ стихотвореніи говоритъ, что они были первыми, кто далъ міру ученіе о числахъ. Въ этомъ утвержденіи онъ слѣдуетъ за русскими рукописями XVII вѣка, которыя настойчиво указываютъ на тѣхъ же лицъ. Но у него есть и важное отличіе отъ рукописей, а именно—дѣленіе ариѳметики какъ бы на двѣ части: „політіка“ и „логіетіка“. Оба эти слова Магницкій пишетъ черезъ „і“, считая ихъ, очевидно, не русскими, а греческими.

Однако, прежде, чѣмъ говорить объ этомъ раздѣленіи, продвинемся дальше въ описаніи самого сочиненія. Листъ, слѣдующій за вторымъ предисловіемъ, содержитъ общее заглавіе обѣихъ частей ариѳметики, а передъ этимъ заглавіемъ вверху находится слѣдующая картина.

Это—храмъ мудрости, на фронтонѣ котораго написано по-еврейски слово Богъ. Эта надпись на еврейскомъ языкѣ какъ бы показываетъ, что мудрость русская не имѣетъ греческаго происхожденія: ея основаніе—религія, а не философія; библія, а не ученіе Аристотеля. На престолѣ сидитъ сама мудрость съ ключомъ, которымъ отпирается истинное познаніе міра и человѣка, познаніе всѣхъ вещей. На ступеняхъ трона написаны ариѳметическія дѣйствія, —иного пути для познанія нѣтъ, только число открываетъ истинную сущность вещей, а эта сущность находится на колоннахъ храма: „аріѳметика что дѣетъ, на столпахъ то все имѣетъ“. Здѣсь съ одной стороны: геометрія, стереометрія, астрономія, оптика—все это

пріобрѣтается „тщатіемъ“; на другой: меркаторія, географія, фортификація, архитектура—это пріобрѣтается ученіемъ.

Подъ этой картиной краснымъ шрифтомъ напечатано: „Ариѳметика практика или дѣятельная“, а потомъ уже черными буквами поставленъ вопросъ: „что есть аріѳметіка?“

„Аріѳметіка, или числительница, есть художество честное, независтное, и всѣмъ удобопонятное, многополезнѣйшее, и многохвальнѣйшее, отъ древнѣйшихъ же и новѣйшихъ, въ разные времена явлшихся изряднѣйшихъ аріѳметіковъ изобрѣтенное и изложенное“.

Такое опредѣленіе ариѳметики является впервые въ русской литературѣ. Математическія рукописи XVII вѣка опредѣляютъ ариѳметику какъ мудрость. Такъ, въ рукописи № 681 Румянцевскаго музея говорится: „Сія книга, глаголемая по гречески ариѳметика, а по нѣмецки алгоризма, а по русски цифирная счетная мудрость. Та мудрость едина изъ большихъ изъ семи мудростей. Начало мудростямъ: Грамматика, Геометрія, Астрономія, Музыка“.

Въ рукописи № 14 Императорской публичной библіотеки говорится: „сія мудрость есть“... „Та мудрость едина изъ большихъ семи мудростей“.

Но то, что въ рукописяхъ называется „мудростью“, есть очевидно то, что на Западѣ именовалось artes liberales, къ числу которыхъ, какъ мы выше видѣли, Магницкій относитъ и ариѳметику. Такимъ образомъ, по сущности своего взгляда на ариѳметику Магницкій остается на почвѣ древнихъ рукописей, однако, онъ не даетъ того же опредѣленія. Онъ говоритъ: ариѳметика есть художество. Слово „художество“. очевидно, есть переводъ латинскаго artes, но выражаетъ новую мысль, это не „мудрость“, а „художество“. Слово художество въ словарѣ Даля пояснено: умѣніе, искусство на дѣлѣ *).

Это умѣніе онъ характеризуетъ, какъ честное и независтное; слово „честное“, по толкованію Даля,—такое, въ которомъ есть честь, достоинство, благородство, доблесть и правда; слово же „независтное“—такое, которое надѣляетъ всѣ вещи по равну, помногу, обильно, таровато **). Отсюда видно, что новое опредѣленіе, данное Магницкимъ, раскрываетъ передъ нами особый смыслъ, или, лучше сказать, устанавливаетъ особый взглядъ на ариѳметику.

---

*) Слово artes significat virtutem vel facultatem quidlibet agendi, saepe fere agendi rationem = facultas, virtus. Facultas, racio qua quid facimus.

**) Даль. „Словарь живого великорусск. языка“. Срезневскій. „Словарь книж. рѣчи“.

Этотъ взглядъ съ особенной подробностью раскрывается имъ во второмъ предисловіи, гдѣ онъ говоритъ: „Сице и сей потребнѣйшій и многополезнѣйшій свободнаго любомудрія плодъ прозябѣ его же всякъ человѣкъ и всякая вещь лишитися не можетъ, числительная глаголю, и мѣрительная наука, яже зѣло потребна есть въ человѣческой жизни“. Соединяя въ одно всё здѣсь изложенное, можно сказать, что, по Магницкому, ариѳметика есть умѣніе правдиво и подробно разобраться въ томъ, что содержитъ въ себѣ каждая вещь, какъ самый существенный признакъ; это—число и мѣра. Въ такомъ пониманіи предмета ариѳметики Магницкій, очевидно, слѣдуетъ Пиѳагору, или, лучше сказать, тому, что излагаетъ Аристотель подъ именемъ ученія Пиѳагора, такъ какъ трактатъ Геминіуса еще не былъ изданъ въ это время *).

Канторъ **) говоритъ, что пиѳагорейцы ставили два вопроса: сколько и какъ велико? При отвѣтѣ на эти вопросы они раздѣлялись: одни говорили, что множественность сама по себѣ (сколько) разсматривается въ ариѳметикѣ, множественность по отношенію къ другому (какъ велико)—въ музыкѣ. Другіе говорили, что покоящаяся величина есть предметъ геометріи, а движущаяся—сферики. Самые же вопросы явились слѣдствіемъ того, что, по Геминіусу, вся математика пиѳагорейцевъ распадалась на двѣ главныя части, изъ которыхъ одна занималась умственно осязаемымъ, а другая—чувственно осязаемымъ. Умственно осязаемое относилось къ ариѳметикѣ и геометріи, а чувственно осязаемое къ механикѣ, астрономіи, оптикѣ, геодезіи, музыкѣ и логистикѣ“.

„Логистика есть тоже ариѳметика, разница между ними будетъ состоять въ томъ, что ариѳметика разсматриваетъ числовые образы сами по себѣ, а логистика по отношенію чувственнымъ предметамъ. Ариѳметика есть теоретическая, а логистика практическая наука. Ариѳметика есть то, что со временъ Гауса называется высшей ариѳметикой, или какъ ее опредѣляетъ Лежандръ—теоріей чиселъ. Логистика есть искуство счета“. Это же раздѣленіе было принято и Магницкимъ, но общая идея этого раздѣленія была нѣсколько иная. Онъ также раздѣляетъ ариѳметику на двѣ части: ариѳметика политика и ариѳметика логистика. „Арѳіметіка політіка или гражданская есть численіе сочиненное въ толикомъ удобномъ образѣ: якой кійждо можетъ исчислити всякое исчисленіе, великое и малое, въ продажахъ и куплехъ, въ мѣрахъ же и вѣсахъ, и во

*) Трактатъ Геминіуса былъ изданъ только въ 1816 году.

**) Moritz Cantor „Vorlesungen über Geschichte der Moth. T. I, стр. 145—146.

всякой цѣнѣ и во всякихъ денгахъ, во вся царства всего міра". Изъ этого опредѣленія какъ будто слѣдуетъ, что „політіка" есть именно то, что пиѳагорейцы разумѣли подъ логистикой, т.-е. способъ и правила числовыхъ выкладокъ. Этому соотвѣтствуетъ и то, какъ онъ раздѣляетъ політіку. Онъ говоритъ, что ариѳметика политика раздѣляется на пять частей: 1) О числахъ цѣлыхъ; 2) О числахъ ломаныхъ или съ долями; 3) О правилахъ подобныхъ въ трехъ, пяти и въ семи перечняхъ; 4) О правилахъ фальшивыхъ, еже есть гадательныхъ; 5) О правилахъ радиксовъ квадратныхъ и кубическихъ, къ геометріи принадлежащихъ.

„Аріѳметіка логістіка, не ко гражданству токмо, но и къ движенію небесныхъ круговъ принадлежащая". Такъ онъ говоритъ въ самомъ началѣ своей книги, но, переходя къ изложенію самого ученія въ книгѣ второй, поясняетъ его такъ: „Аріѳметика логістіка, яже свойственнѣе небесныхъ движеній аріѳметіка глаголется. Логістіка бо того ради нарицается, зане не имѣетъ подлежащихъ вещей наручныхъ, и въ гражданствѣ обносимыхъ, но словомъ токмо обясняетъ искомая, паче же къ движенію небесъ принадлежащая, чесо ради гречески и астрономская зовется: въ свойственныхъ бо небесодвижныхъ числѣхъ и чинѣ употребляется и пребываетъ, сирѣчь въ градухахъ, минутахъ секундахъ же, и прочихъ дробнѣйшихъ, въ няже вси обще древніи и нынѣшніи философи всякій кругъ, якоже небесный тако и земный раздѣленъ пріяша, якоже мы послѣдующе въ сицевыхъ, правила, яже о тѣхъ двою ради винъ предложити тшилися: первѣе, да аріѳметіка чинъ свой, и во всемъ потребный намъ, конецъ и совершеніе пріиметъ, яко аріѳметіка не токмо во гражданскихъ и наручныхъ намъ вещахъ, можетъ пребывати и дѣйствовати, но и въ тѣхъ яже токмо уму нашему подлежатъ якоже выше рѣхомъ. Второе же въ настоящая нынѣшняя времена есть потребнѣйшая паче въ нашемъ всероссійскомъ государствѣ быти, нежели въ предбывшая".

Изъ этого мы видимъ, что подъ именемъ логистики Магницкій, очевидно, подразумѣваетъ то, что пиѳагорейцы называютъ сферикой.

Если мы теперь вновь вернемся къ опредѣленію ариѳметики, данному Магницкимъ, то его можно передать слѣдующими словами: ариѳметика есть умѣніе правильно и обстоятельно изслѣдовать вещи. При этомъ изслѣдованіи мы встрѣчаемся съ двоякаго рода вещами: однѣ изъ нихъ находятся вблизи насъ, доступны опыту и непосредственному изслѣдованію, какъ, напримѣръ, вѣсъ, цѣнность, длина и пр.; другія же не доступны намъ, ибо не имѣютъ „подлежащихъ вещей наручныхъ", а потому самыя вещи могутъ быть только мыслимы „словомъ токмо обясняетъ искомая". Первая со-

ставляетъ то, что называется политика, а вторая логистика. Первую мы могли бы назвать ариѳметикой именованныхъ чиселъ, а вторую—отвлеченыхъ, или, лучше сказать, приложеніемъ алгебры къ геометріи и астрономіи. Самъ Магницкій, говоря о раздѣленіи ариѳметики логистики, называетъ ея первую часть: „первая есть о чинѣ аріѳметіки алгабраіка реченныи, и аріѳметіки логістіки черезъ градусы и минуты дѣйствующія“. Чтобы понять, почему такъ настойчиво Магницкій говоритъ здѣсь о градусахъ и минутахъ, надо указать, что онъ имѣетъ въ виду особую 60-ричную систему, какъ это будетъ показано при разсмотрѣніи второй книги.

При такомъ представленіи числа и его значеніи какъ для изученія астрономіи и геометріи, такъ и всего того, что встрѣчается въ практической жизни, становится понятнымъ смыслъ той аллегоріи, которую онъ представилъ въ видѣ герба. Очевидно, что ариѳметика политика есть Пиѳагорово ученіе о числахъ, ариѳметика логистика есть то, что дано Архимедомъ, какъ дальнѣйшее развитіе тѣхъ же идей; но это Архимедово ученіе вошло въ науку не непосредственно, а черезъ обработку его арабами. Вотъ почему онъ думаетъ, что Архимедъ и Пиѳагоръ излили „яко воды отъ чаръ, были первые снискатели, сицевыхъ наукъ писатели“.

Кромѣ того, представляя число какъ нѣкоторую сущность вещи, напр., вѣса, длины цѣнности, Магницкій не представлялъ себѣ отвлеченнаго числа, какъ мы его понимаемъ въ настоящее время. Его число только число именованное, или предметное. Такое его пониманіе особенно отразилось на дробяхъ. Дробь онъ называетъ „число ломаное“ и опредѣляетъ такъ: „число ломаное ничто же ино есть, токмо часть вещи (по нашему величины), числомъ объявленная, сирѣчь полтина есть, половина рубля, а пишется сице $^1/_2$ рубля, или $^1/_4$, или пятая часть—$^1/_5$, или двѣ пятыя части—$^2/_5$, и всякія вещи яковая либо часть, объявлена числомъ: то есть ломаное число“. Здѣсь, съ одной стороны, самое наименованіе показываетъ, что дробь Магницкій разсматривалъ какъ особый символъ, отличный отъ цѣлыхъ чиселъ и, какъ увидимъ впослѣдствіи, требующій для себя особыхъ „предѣленій“; съ другой стороны, этотъ символъ именованный, ибо онъ мыслимъ только какъ часть какой либо величины, но не самъ по себѣ. Въ силу этого представленія дроби тѣ задачи, которыя мы въ настоящее время рѣшаемъ въ курсѣ дробей, вводя понятіе объ отвлеченной единицѣ, Магницкій могъ рѣшать только особымъ искусственнымъ пріемомъ. Такова, напримѣръ, слѣдующая задача: „Искательно есть число, ему

же аще приложится едина треть, и отъ сложеннаго вычтется едина шестая часть, останется 100". Эту задачу мы помѣстили бы въ курсъ дробей, принимая искомое число за единицу, тогда $1+\frac{1}{3}-$ $-\left(1+\frac{1}{3}\right)$. $^1/_6$ даетъ 100. Магницкій не могъ придумать этого пріема. А потому для рѣшенія ея предлагаетъ особое, такъ называемое „фальшивое правило". Онъ разсуждаетъ такъ: пусть это число будетъ 144, тогда треть его будетъ 48, сумма 192 и шестая часть суммы 32, когда мы вычтемъ изъ 192 число 32, получимъ 160, а надо 100; слѣдовательно, мы получили излишекъ 60. Возьмемъ теперь число 108, его третья часть будетъ 36, сумма 144, шестая часть суммы будетъ 24, вычтя, получимъ 120, а надо 100; мы получили излишекъ 20. Далѣе мы поступаемъ такъ: число 144 умножаемъ на вторую разность 20, находимъ 2880; второе предположеніе: число 108 умножаемъ на первую разность 60, получимъ 6480; изъ второго произведенія вычитаемъ первое 6480—2880=3600; это число 3600 дѣлимъ на разность 60—20=40, получимъ 90. Такое рѣшеніе имѣетъ теоретическое обоснованіе, какъ это показано у г. Бобынина, и которое я впослѣдствіи разсмотрю. Здѣсь же я только указываю, что отсутствіе понятія объ отвлеченной единицѣ требовало особаго пріема для рѣшенія тѣхъ задачъ, которыя въ настоящее время не представляютъ никакой трудности. Однако, здѣсь слѣдуетъ отмѣтить, что такое отсутствіе понятія не было исключительно у Магницкаго, а его не было вообще въ то время, когда жилъ Магницкій; его не было по крайней мѣрѣ въ Россіи почти въ теченіе всего XVIII-го вѣка. Къ этому вопросу объ отвлеченной единицѣ, замѣняющей цѣлое, или неизвѣстное x, относится и еще одна особенность въ ариѳметикѣ Магницкаго. Онъ разсматриваетъ рѣшеніе только квадратныхъ уравненій, совершенно опуская рѣшеніе уравненій первой степени. Причина этого, какъ я думаю, слѣдующая. Какъ извѣстно, всѣ задачи на уравненіе первой степени могутъ быть рѣшены ариѳметически; и это ихъ ариѳметическое рѣшеніе и дается отчасти какъ чисто ариѳметическое, отчасти по особымъ правиламъ „тройнымъ", которыя остались еще и до сего времени. Такимъ образомъ, разсматривая число какъ результатъ измѣренія величинъ, авторъ не имѣлъ надобности вводить новый методъ для рѣшенія этихъ задачъ. Но когда въ геометріи онъ встрѣтился съ особыми соотношеніями величинъ, выражающихся въ квадратной зависимости, то ему пришлось прибѣгнуть къ новому методу рѣшенія. Для этого метода онъ разсматриваетъ алгебраическія дѣйствія надъ много-

членами и показываетъ, какъ можно вычислить ту числовую зависимость, гдѣ искомое входитъ во второй степени. При этомъ само рѣшеніе квадратнаго уравненія не выводится изъ свойства равенства, а разсматривается какъ особый способъ вычисленія.

Опять и здѣсь я думаю, что такой методъ изложенія не является индивидуальной особенностью автора ариѳметики, а слѣдствіемъ состоянія математическаго знанія въ его время.

Однако, если съ современной точки зрѣнія и можно поставить въ упрекъ автору указанные дефекты, то въ то же время слѣдуетъ отмѣтить, что они же придаютъ особую стройность всему курсу, объединяя его около опредѣленнаго понятія о числѣ. Въ силу этого, когда вчитываешься въ содержаніе ариѳметики, это понятіе пріобрѣтаетъ особую выразительность, а весь курсъ представляется стройной философской системой, въ основѣ которой лежитъ изученіе величинъ, встрѣчающихся кккъ въ жизни, такъ и въ научныхъ дисциплинахъ, каковы геометрія и астрономія. Вотъ почему я думаю, что не даромъ Ломоносовъ называлъ ариѳметику Магницкаго „вратами учености“. Основы всѣхъ его физическихъ теорій выходили изъ тѣхъ вопросовъ, которые въ немъ возбудилъ Магницкій и которые онъ если и не разрѣшилъ, то отмѣтилъ правильный путь къ ихъ рѣшенію. А потому я считаю Магницкаго предшественникомъ Ломоносова, т.-е. тѣмъ, кто далъ ему возможность развернуть во всей полнотѣ основы научнаго естествознанія. Я сказалъ бы такъ: безъ Магницкаго мы не имѣли бы Ломоносова. Міровоззрѣніе послѣдняго создалъ не Вольфъ, а Магницкій.

Содержаніе и планъ ариѳметики Магницкаго.

При разсмотрѣніи содержанія и плана курса является очень важный вопросъ о томъ, въ какой связи онъ находился съ курсомъ рукописей XVII вѣка, съ одной стороны, а съ другой—насколько на немъ отразились иностранные учебники. Что касается до первой связи, то она вполнѣ естественна не только потому, что авторъ былъ русскимъ по своему происхожденію и постоянно жилъ въ Москвѣ, но и потому, что свое первоначальное математическое образованіе, несомнѣнно, получилъ при помощи русскаго учителя и русскихъ учебниковъ. Въ силу этого можно сказать, что курсъ ариѳметики Магницкаго, тѣсно слитый по своей внутренней идеѣ съ русскими учебниками, представляетъ собою какъ

бы завершеніе всего того популярнаго математическаго знанія, которое было въ Россіи XVII вѣка, совершенно такъ же, какъ система математическаго образованія академика Гурьева представляетъ собою завершеніе педагогической математической мысли XVIII вѣка.

Что касается до заимствованій изъ западныхъ учебниковъ, то здѣсь надо различать „заимствованіе“ и „знакомство“. Я совершенно несогласенъ съ г. Бобынинымъ въ томъ, что Магницкій заимствовалъ что-либо изъ учебника Якова фонъ Шуере, и думаю, что все, приводимое уважаемымъ изслѣдователемъ, неубѣдительно; но въ то же время не могу отрицать значительнаго вліянія западной литературы не только на разсматриваемый курсъ ариѳметики Магницкаго, но и на болѣе раннія математическія рукописи XVII вѣка. Скажу даже болѣе, мнѣ кажется, что, подобно современнымъ математикамъ, и наши предки воспитывались болѣе на иностранныхъ руководствахъ, чѣмъ были знакомы съ русскимъ изложеніемъ того или иного предмета. Этого не избѣжалъ и Магницкій, а потому хотя въ его курсѣ и нельзя отыскать слѣдовъ того или иного изъ западныхъ учебниковъ, но общее вліяніе западной литературы несомнѣнно и весьма сильно.

Этого вліянія не отрицаетъ и самъ Магницкій, называя свою книгу „съ разныхъ діалектовъ на славянскій языкъ преведенной“, при чемъ указываетъ и эти діалекты—греческіе авторы, латинскіе, нѣмецкіе и итальянскіе и говоритъ, что онъ собралъ изъ этихъ книгъ свою ариѳметику, „приплетохъ въ достойныхъ мѣстахъ елико же къ нимъ изобрѣтохъ“, и расположилъ все по чину. Изъ этого ясно, что весь трудъ автора представляетъ собою самостоятельное сочиненіе, написанное по самымъ разнообразнымъ источникамъ. Эти источники мы въ общихъ чертахъ можемъ указать. Ихъ можно раздѣлить на двѣ категоріи: собственно математическія и нематематическія. Къ собственно математическимъ источникамъ относятся книги нѣмецкія и итальянскія; къ нематематическимъ—книги греческія и латинскія. Изъ греческихъ книгъ надо указать сочиненіе Аристотеля, изъ котораго Магницкій заимствовалъ какъ непосредственно ученіе о вселенной, такъ и ученіе Пиѳагора о числахъ; можно сказать даже больше,—что весь курсъ ариѳметики носитъ наиболѣе ясные слѣды философіи этого грека. Къ латинскимъ источникамъ относятся сочиненія Плинія, Плутарха, Галена и др., на которыя онъ ссылается, напримѣръ, въ своей метрологіи. Къ сочиненіямъ математическимъ могутъ относиться: Адамъ Ризе „Rechnung nach der Länge auf Linihen und Feder,“ вышедшее въ 1550 году; энциклопедія Гаспара Шотта, напечатанная

въ 1667 году; практическая ариѳметика Андрея Такета и, можетъ-быть, ариѳметика Якова фонъ-деръ Шуере; Валентинъ Менгзръ „Pratique pour brievement apprendre à ciffrer“, вышедшій въ 1556 году. Можно думать, что онъ былъ знакомъ съ сочиненіями англійскаго физика Гильберта „De magnète magneticisque corporibus et de magno magnète tellure Physiologia nova“ (1600 г.) и ученаго патера Кирхера „Magnes sive de arte magnetica“ (1634 г.) *).

Повторяю, что нельзя отрицать сильнаго вліянія указанныхъ авторовъ на Магницкаго, но совершенно нельзя установить заимствованія. Все изложенное въ ариѳметикѣ было имъ усвоено, переработано и расположено по его собственному плану.

Что касается до связи съ рукописями, то я позволю себѣ въ соотвѣтственныхъ мѣстахъ указать эту связь, а теперь считаю необходимымъ остановиться на одномъ вопросѣ.

Надо замѣтить, что всѣ рукописи XVII вѣка пользуются такъ называемыми арабскими цифрами, въ силу чего, можно думать, что изображеніе чиселъ славянскими буквами уже въ XVII вѣкѣ оставалось только въ гражданскомъ мірѣ. Индѣйская или такъ называемая арабская система письменнаго счисленія, говоритъ г. Бобынинъ, со своимъ замѣчательнымъ принципомъ мѣста и нулемъ, оказывается, получила полное право гражданства во всѣхъ дошедшихъ до насъ математическихъ рукописяхъ XVII столѣтія. Нуль въ нихъ вслѣдствіе сходства своего начертанія съ буквою о называется, какъ и эта послѣдняя, *ономъ*. Слѣды прежняго употребленія древней греко-славянской системы встрѣчаются только въ древнѣйшихъ изъ нихъ, да и то въ такихъ слабо выраженныхъ формахъ, какъ поясненіе значенія арабскихъ цифръ соотвѣтствующими славянскими или встрѣчающіяся время отъ времени обозначенія данныхъ чиселъ славянскими цифрами однѣми или же вмѣстѣ съ арабскими. *Рукописи второй половины XVII столѣтія не содержатъ въ себѣ даже и этихъ незначительныхъ слѣдовъ* *).

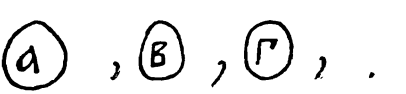
Такимъ образомъ, къ концу XVII вѣка обозначеніе чиселъ славянскими буквами въ математическомъ сочиненіи становилось настолько устарѣлымъ, что самъ Магницкій едва ли даже зналъ, какъ большія числа писались по-славянски. А между тѣмъ „славянское сочиненіе, говоритъ г. Бобынинъ, замѣчательно по выра-

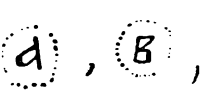
---

*) Всѣ эти источники указаны г. Бобынинымъ въ разныхъ мѣстахъ его труда „Очерки разв. физико-мат. знаній въ Россіи“.

**) Бобынинъ. „Очеркъ истор., физико-мат. наукъ въ Россіи“, вып. I, стр. 43.

ботанности и своеобразію системъ названій, употребляемыхъ имъ для обозначенія единицъ различныхъ разрядовъ. Такихъ системъ было двѣ. Первая изъ нихъ, называемая иногда *малымъ числомъ*, повидимому, не шла далѣе тысячъ милліоновъ. Единицы разрядовъ обозначались въ ней слѣдующимъ образомъ. Меньшія 10000— обыкновенными названіями: единица, десятокъ, сотня, тысяча. Для большихъ 10000 существовали названія *тма* или *тьма*, для обозначенія 100000 леодръ, легіонъ для 1000000. Далѣе слѣдовали десятки, сотни и тысячи леодровъ". Такимъ образомъ, мы видимъ, что въ старославянской нумераціи собственно не было классовъ, а только разряды, и каждый носилъ особое названіе, при чемъ наименованія милліонъ не было. Очевидно, что это была древнѣйшая система счета; впослѣдствіи эта система расширилась, какъ бы раздѣлившись на классы, при чемъ каждый послѣдующій классъ включалъ все предыдущее какъ разряды. Такъ что тьма уже соотвѣтствовала милліону, легіонъ—милліону милліоновъ и имѣлъ слѣдующіе разряды: единицы, десятки, сотни, тысячи, дес. тысячъ, сот. тысячъ, тьма, десятки темъ, сотни темъ, тысячи темъ, дес. тысячъ темъ, сот. тысячъ темъ легіоновъ. За легіонами шли леодры, и въ такомъ порядкѣ счисленіе доходило до 49 знаковъ. Въ нѣкоторыхъ рукописяхъ встрѣчаются дальнѣйшія продолженія, и слѣдующій классъ называется „воронъ" или „вранъ", это были единицы 49-го разряда. Очевидно, что Магницкій не зналъ этого счета и ввелъ новый по западному образцу, считая въ каждомъ классѣ по шести разрядовъ, а классы онъ назвалъ: милліоны, билліоны, трилліоны и т. д. Система нумераціи много упростилась, но жаль, что не удержались старославянскія наименованія разрядовъ. Но любопытно, что и математическія рукописи не даютъ слѣдовъ преемственности системъ счисленія. Освободившись отъ обозначенія чиселъ буквами славянской азбуки, они не считали нужнымъ указывать, какъ въ прежнее время изображались буквами большія числа. Къ счастью, этотъ способъ сохранился въ нематематической рукописи XVII столѣтія, а именно, въ рукописной грамматикѣ (Румянц. музей № 953 въ собраніи рукописей В. М. Ундольскаго). Мы знаемъ, что тысячи отличались знакомъ ҂, поставленнымъ передъ ними; въ указанной грамматикѣ даны слѣдующія обозначенія:

Тьмы 

Легіоны  Леодры 

Очевидно, что не встрѣчаясь въ практической жизни съ числами большими тысячъ, математики утратили и ихъ обозначеніе.

Итакъ, не вина Магницкаго, что онъ не сохранилъ старославянскихъ классовъ. Въ его время, если они и встрѣчались, то, быть-можетъ, среди не математиковъ, а математики уже переходили къ новой системѣ нумераціи. Эта новая система нумераціи, которую вводилъ Магницкій, является какъ бы послѣдней новинкой его времени, а потому можно думать, что нашъ авторъ очень внимательно слѣдилъ за тѣмъ, что происходило на Западѣ въ области математическихъ ученій. Какъ я уже сказалъ выше, онъ называетъ высшіе классы: милліонъ, билліонъ, трилліонъ. Эти наименованія имѣютъ свою довольно любопытную исторію. „Первымъ усовершенствованіемъ, внесеннымъ въ древніе и средневѣковые методы нумераціи, говоритъ Кэджори, было изобрѣтеніе итальянцами слова millione въ XIV ст. для обозначенія большой тысячи или 1000². Это новое слово, повидимому, обозначало первоначально конкретную мѣру 10 боченковъ золота.

Слова millione, nulla или cero (zero) встрѣчаются первый разъ въ печати въ сочиненіи Пачіоли. Въ теченіе слѣдующихъ двухъ столѣтій употребленіе слова millione распространилось и въ другихъ европейскихъ странахъ; такъ, въ 1522 году Тонсталль говоритъ о его распространеніи въ Англіи, но считаетъ самое слово варварскимъ. Слова билліонъ, трилліонъ и т. д. впервые встрѣчаются въ рукописномъ сочиненіи ліонскаго врача Николая Шюке для обозначенія второй, третьей и т. д. степеней милліона. Въ печати они появились въ 1520 году въ сочиненіи Ла-Роша“ *). Такимъ образомъ, можно было бы думать, что современный принципъ нумераціи былъ установленъ въ Европѣ еще въ XVI вѣкѣ; однако, нельзя смѣшивать первое появленіе чего-нибудь и распространеніе, т.-е. всеобщее знакомство съ новымъ открытіемъ. Такъ, новая нумерація была принята въ Англіи лишь въ 1687 году, а въ Германіи въ 1681, слѣдовательно, въ Россіи въ 1694, т.-е. одновременно съ другими народами.

Послѣ этихъ предварительныхъ замѣчаній перейдемъ къ содержанію книги. Заглавіе книги я уже приводилъ. Послѣ заглавія на оборотѣ листа помѣщенъ рисунокъ, изображающій цвѣточный кустъ и подъ нимъ стихи. Слѣдующая страница занята гербомъ; эти двѣ страницы не нумерованы. Затѣмъ идетъ 18 и 306 нумерованныхъ страницъ. Первыя изъ нихъ 18 заняты стихами „на предлежащій гербъ“, оглавленіемъ и обращеніемъ къ читателю.

---

*) Кэджири. „Исторія элем. мат.“, стр. 151,152. Одесса, 1910.

На остальныхъ 306 изложенъ курсъ математики. Въ текстѣ, начиная съ 185 листа, содержатся 26 рисунковъ къ задачамъ и 74 геометрическихъ фигуры и чертежа. Книга напечатана церковнославянскими буквами. Рисунки: гербъ, роза вѣтровъ и небесная сфера рѣзаны на мѣди Михаиломъ Карновскимъ. Всѣ прочіе рисунки и самый текстъ на деревянныхъ доскахъ. Содержаніе сочиненія можно представить въ слѣдующей схемѣ.

Книга первая ариѳметики и политики.

Часть 1. О числахъ цѣлыхъ.	Предѣленія.	I. Нумераціо или счисленіе (2—4). II. Аудиціо или сложеніе (4—8). III. Субстракціо или вычитаніе (8—11). IV. Мультипликаціо еже есть умноженіе (11—16). V. Дивизіо еже есть дѣленіе (17—23).
Описаніе древнихъ вѣсовъ и монетъ и сравненіе ихъ съ нынѣшними (23) объ ассѣ (24—26). Объ оволѣ (26—27). О драхмѣ, сиклѣ, минѣ и талантѣ (27—30). О пропорціи рудъ (30—31). Наблюденіе о вѣсахъ купно же и мѣрахъ (32—34). О деньгахъ, вѣсахъ и мѣрахъ Московскаго государства и окрестныхъ нѣкоихъ (35—38). Сложеніе денегъ, мѣръ и вѣсовъ (38—40). О дѣленіи (40—41).		
Часть 2. О числахъ ломанныхъ или съ долями.	Предѣленія.	I. Нумераціо или счисленіе (42—43). II. Пермутаціо или премѣненіе (44—46). III. Аббервіаціо или сокращеніе (47—48). IV. Аддиціо или сложеніе въ доляхъ (49—51). V. Субстракціо или вычитаніе въ доляхъ (52—55). VI. Мультипликаціо или умноженіе въ доляхъ (54—56). VII. Дивизіо или дѣленіе въ доляхъ (56—59).
Часть 3. О правилахъ подобныхъ сирѣчь въ трехъ, въ пяти и седми перечняхъ въ цѣлыхъ и частныхъ числахъ.	Предѣленія.	I. О правилахъ тройныхъ въ цѣлыхъ (30—63). II. О правилахъ тройныхъ въ доляхъ (64—68). III. О правилѣ тройномъ сократительномъ (69—70). IV. О правилѣ возвратительномъ (70—71). V. О правилѣ пятерномъ (71—75). VI. О правилѣ седмеричномъ (76). VII. О правилѣ соединенія (77—80).

Книга первая ариѳметики и политики.	Различныя и гражданству потребныя дѣйствія черезъ прешедшія части.	Статья	I. Тройная торговля (81—87).
		„	II. Тройная торговля о купляхъ и продажахъ (87—91).
		„	III. Тройная торговля въ товарныхъ овощахъ и съ вывѣскою (91—101).
		„	IV. О прикупѣхъ и о накладахъ или убыткахъ (101—105).
		„	V. Вопросная въ тройномъ правилѣ (106—113).
		„	VI. Вопросная же со времены (113—119).
		„	VII. Дѣловая въ тройномъ правилѣ (120—126).
		„	VIII. Торговая мѣновая въ тройномъ правилѣ (127—128).
		„	IX. Торговая складная дѣлительная (128—135).
		„	X. Торговая складная съ прикащики и съ людьми ихъ (135—157).
		„	XI. Торговая складная со времены (137—142).
		„	XII. Заимодавная о срочномъ времени (143—147).
	Часть 4. О правилахъ фальшивыхъ или гадательныхъ.	Статьи.	I. Фальшивыхъ правилъ.
			II. Фальшивыхъ правилъ.
			III. Фальшивыхъ правилъ торговая складная въ притяженіяхъ раздѣльная.
			IV. О утѣшныхъ нѣкоихъ дѣйствахъ черезъ ариѳметику употребляемыхъ.
Книга вторая ариѳметики.	Часть 5. О прогрессіи и радиксѣ квадратныхъ и кубическихъ.	Предѣленія.	I. О прогрессіяхъ (179—175).
			II. О радиксѣ квадратномъ (185—189). О прикладахъ, потребныхъ ко гражданству, яже черезъ извлеченіе квадрата творятся (189—204).
			III. О радиксѣ кубичномъ (204—208).
	Часть I. Ариѳметики алгебраики.	Предѣленія.	I. Дѣйствія и тройное правило (225—236).
			II. О извлеченіи радиксовъ биквадратнаго, сурсолида, зензикуба, бисурсолида, зензизенза отъ зенза.
			III. О ариѳметикѣ логистикѣ или астрономской (241—245).

Книга вторая ариѳметики.	Часть 2. О геометрическихъ черезъ ариѳметику дѣйствуемыхъ	Предѣленія.	I. Примѣры геометрическихъ дѣйствъ черезъ различный чинъ ариѳметики (246—251). II. Различныя дѣйства черезъ различный чинъ ариѳметики (252—269).
	Часть 3. Обще о земномъ размѣреніи и яже къ мореплаванію принадлежатъ.	Предѣленія.	I. О полуденномъ колеси и линіи и возвышеніи поля и величествѣ дня (271—277). II. О величествѣ дня различныхъ мѣстъ и о раздѣленіи всего земноводнаго глобуса въ климаты (278—281). III. Описаніе вѣтровъ о раздѣленіи ихъ во оризонтѣ и именахъ въ различныхъ и колесѣхъ (282—299).
	Толкованіе проблематъ навигацкихъ черезъ выше положенныя таблицы локсодромическія (300—до конца).		

Разсматривая эту схему, мы видимъ, что все сочиненіе построено по очень стройному строго логическому плану. Въ основѣ его лежитъ дѣленіе на 2 книги: ариѳметики политики и ариѳметики логистики. Каждая изъ этихъ книгъ составляетъ часть одного цѣлаго: изученія міра при помощи числа Каждая книга въ свою очередь дѣлится на части, а каждая часть на „предѣленія". Въ этомъ состоитъ основной скелетъ всего сочиненія; можно сказать, что это теоретическая часть ученія о числахъ во всемъ ихъ объемѣ. Кромѣ того, въ надлежащихъ мѣстахъ дѣлаются практическія приложенія усвоенной теоріи. Таковы суть ученіе о мѣрахъ и вѣсахъ послѣ ученія о числахъ цѣлыхъ и 12 статей на приложеніе тройныхъ правилъ. Къ такимъ же приложеніямъ слѣдуетъ отнести и всю 4-ую часть о правилахъ фальшивыхъ, такъ какъ въ ней идутъ не „предѣленія", а также „статьи". На это же, очевидно, указываетъ и самъ Магницкій, характеризуя въ стихотвореніи четвертую часть слѣдующими словами:

„А ради правилъ сихъ косвенныхъ, четвертой части присвоенныхъ.

Вся фальшивая часть назвася, отъ нихъ же древле та издася.

Это не основныя, а „косвенныя" правила, которыя выдѣлены въ особую часть потому, что излагаются во всѣхъ учебникахъ.

Далѣе авторъ говоритъ, что онъ ихъ переработалъ и изложилъ проще.

„Сей же части чинъ инъ изыскахъ, зѣло кратокъ и тутъ же вписохъ.

Еже отняти трудъ великій, хотящимъ разумъ взять толикій“.

Согласно этимъ приложеніямъ, можно думать, что „ариѳметика“ представляетъ собою практическій курсъ, который мы бы назвали „коммерческой ариѳметикой“. Но это едва ли бы совпало съ тѣмъ, какъ смотрѣлъ на свой трудъ самъ Магницкій. Онъ самъ писалъ общеобразовательный курсъ, какъ я уже говорилъ выше, а то, что въ этотъ общеобразовательный курсъ входятъ практическія задачи, зависитъ отъ того, что въ самой практикѣ скрываются общіе теоретическіе вопросы. Около Пиѳагора лежитъ товаръ не потому, что Пиѳагоръ купецъ, а потому, что въ товарахъ и торговлѣ скрыто познаваніе вещей. Такъ и въ практической торговлѣ содержатся тѣ соціальные вопросы, которые можно изучать и изслѣдовать при помощи чиселъ, каковы, напр., вопросы о раздѣлѣ прибыли въ товариществѣ, о вознагражденіи служащихъ и участіи ихъ въ прибыли и т. п.

Въ этомъ отношеніи особенно интересно первое приложеніе о цѣнности денегъ и вѣсѣ, которыя я и разсмотрю здѣсь.

Собственно метрологія помѣщалась почти во всѣхъ рукописяхъ и всегда послѣ изложенія дѣйствій надъ цѣлыми числами, при чемъ въ ней, кромѣ мѣръ русскихъ, всегда удѣлялось большое вниманіе мѣрамъ иностраннымъ. Вотъ почему я думаю, что ариѳметическія рукописи пользовались особымъ вниманіемъ среди купцовъ, ибо вести торговлю съ иностранными купцами невозможно было безъ знанія ихъ вѣсовъ и мѣръ. Здѣсь встрѣчаются мѣры города Нюренберга, земли французской, нѣмецкой, ливанской, Флоренціи, Венеціи и др. Такъ было въ рукописяхъ; у Магницкаго эта статья носитъ совершенно иной характеръ; это не есть справочная таблица разныхъ мѣръ и вѣсовъ, а скорѣе научая статья, дающая основанія для изученія этихъ мѣръ. Полное заглавіе статьи читается такъ: „Описаніе древнихъ вѣсовъ и монетъ еврейскихъ, греческихъ, римскихъ и сравненіе ихъ съ нынѣшними италіанскими, испанскими, французскими и голандскими и иныхъ земель: отъ многихъ авторовъ собрана и предложена здѣ ради пользы читателю“. Изъ этого заглавія видно, что предлагаемая статья не есть справочная таблица, а представляетъ собою изысканіе сравнительной цѣнности старыхъ и новыхъ денегъ. Она проникнута общей идеей, которая представляетъ собою научное обоснованіе всѣхъ дальнѣйшихъ заключеній. Вначалѣ онъ говоритъ, что первона-

чально люди не имѣли монетъ съ обозначеніемъ ихъ цѣнности, но при обмѣнѣ товара на руду опредѣляли количество ея вѣсомъ. Однако, уже во времена патріарха Іакова стали на рудѣ класть изображеніе (печати), такъ, въ Библіи сказано, что Іаковъ купилъ часть села и заплатилъ 100 агнецевъ; эти 100 агнцевъ, согласно толкованію св. Стефана, есть цѣна сребра, т.-е. это не животныя, а монеты съ изображеніемъ агнца. Точно такъ же и въ книгѣ Іова, гдѣ сказано, что родственники дали ему по овцѣ, можно думать, что это было не животное, а денга съ изображеніемъ овцы. Отсюда, говоритъ онъ, римляне называютъ деньги „пекуніа", отъ пеку, си есть скотъ, потому что на деньгахъ были изображены разныя животныя. „Зри о семъ вплутархѣ въ житіи публикола и иныхъ авторовъ". Такимъ образомъ, Магницкій думаетъ, что введеніе монеты въ Римѣ было ранѣе 450 г. до Р. Х., и что плата была производима не животными, а монетами съ ихъ изображеніемъ. Потомъ эти монеты замѣнились новыми, которыя получили наименованіе „асъ". Переходя, такимъ образомъ, изъ области доисторической въ область историческую, онъ отмѣчаетъ этотъ переходъ новымъ заглавіемъ: „о ассѣ", при чемъ въ словѣ „асъ" пишетъ два „с" (as, assis) и считаетъ его основной единицей какъ цѣнности, такъ и вѣса. Само наименованіе „асъ" онъ разсматриваетъ какъ совершенно новый и крупный поворотъ въ исторіи цѣнности. Въ то время, какъ прежде все разсчитывалось на цѣнность скота, и самыя монеты были пріурочены къ этой цѣнности, теперь въ основѣ торговаго оборота лежитъ цѣнность металла мѣди. „Первый вѣсъ, и обычный бѣ ассъ, такъ начинаетъ онъ свою статью объ асѣ, иже именовася латінскимъ языкомъ, пондо, и пондіумъ, и той ассъ, вѣсомъ бѣ, яко нынѣ фунтъ мѣдный есть. Тѣмже нещуютъ, яко и имене его оттуду начало пріяти, си есть отъ мѣди: мѣдь бо лагінски глаголется „есъ" (aes, aeris). Такимъ образомъ, Магницкій думаетъ, что нѣкогда въ человѣчествѣ совершился огромный культурный переворотъ, состоящій въ томъ, что металлъ занялъ новое весьма важное положеніе, сдѣлавшись единицей обмѣна. Однако, первоначально такой обмѣнъ былъ обусловленъ самой цѣнностью металла, а потому при обмѣнѣ его на товаръ устанавливалась равноцѣнность товара и мѣди, а потому мѣдь отвѣшивалась, въ силу чего асъ не былъ единицей цѣнности, а только единицей вѣса. „А потомъ егда начатъ умножатися купечество, и трудно быти, еже непрестанно вѣсити мѣдь, и забавлятися во тщетныхъ онѣхъ трудѣхъ. Сего ради домыслишася, въ пользу себѣ, уже не вѣсомъ купечествовати и тяжкимъ зѣло веществомъ, но вмѣсто оныхъ вѣсовъ, начаша печатати малую часть нѣкую

мѣди, нѣкими изображеніи и назваше денгами купечествоваху ими многолегосіно паче, нежели вѣшаніемъ мѣди якоже бѣ. Образецъ же быти оныя денги круглъ, и гладокъ, якоже и еще нѣгдѣ обрѣтается въ старинныхъ денгахъ, и оныя денги, цѣною быша дороже равнаго вѣса, якоже выше речено есть, и непрестанно умаляшася денга величествомъ, а не цѣною, и не за великость почиташеся паче, но за изображеніе, еже напечатано бысть на денгѣ". Здѣсь мы имѣемъ историческій фактъ: какъ извѣстно, въ Римѣ въ въ 268 г. вмѣстѣ съ выпускомъ серебряной монеты была уменьшена въ вѣсѣ мѣдная монета до $^1/_3$ прежняго вѣса, но цѣнность ея была оставлена прежняя; въ 217 г. до Р. Х. асъ былъ вновь уменьшенъ въ вѣсѣ до 1 прежней унціи, но сохранилъ свою цѣнность. Какъ извѣстно, московское правительство также производило подобныя операціи съ мѣдными деньгами. Въ силу ли оправданія этого, или въ силу историческихъ соображеній, но Магницкій добавляетъ: „и сей обычай зѣло есть полезный, якоже и донынѣ мнози содержатъ языци". „И сего ради, продолжаетъ онъ, ассъ, или пондо, не бяше къ тому фунтъ мѣди, или 12 унцій, или 1 унціа, но малая денга мѣдная, и таковой цѣнѣ является во ітталіи унбаіохо, и въ китаехъ, чосы. Такожде у голандцевъ полстуфера и полуоволь еврейскій (фола и нынѣ въ константинѣ градѣ употребляется у евреевъ, и у всѣхъ въ меншихъ дѣлахъ и именуется фола) и бѣ десятая часть динара или іуліа ітталійскаго или регала ишпанскаго, сотая часть дуката или скута ітталіанскаго". Далѣе идетъ перечисленіе различныхъ монетъ и сравненіе ихъ съ асомъ. При этомъ онъ нѣсколько разъ указываетъ, что нынѣшнія денги многажды меньше суть прежнихъ, и непрестанно прибавляются или убавляются; такъ, „въ королевствахъ ишпанскихъ цѣна монеты мѣдныя смущеніемъ времени толико прибавися, елико токмо триктратно къ сравненію руды была цѣнена, и отъ того учинися великій убытокъ тому государству". Вслѣдствіе этого король Филиппъ IV „преразумнымъ совѣтомъ указалъ" въ 1628 году, чтобы оная мѣдная денга имѣла только половинную цѣну (вмѣсто 8 мароведизовъ—4).

Покончивъ такимъ образомъ съ римскимъ вѣсомъ и единицей цѣнности, онъ переходитъ къ греческой единицѣ „оболъ" (ὀβολός), который пишетъ „оволъ", очевидно читая „β" какъ, „в"... Онъ говоритъ, что оболъ употреблялся греками и евреями; еврейскій оболъ былъ равенъ 2 асамъ, а греческій (аѳинскій) меньше на $^1/_5$ часть.

Потомъ онъ переходитъ къ разсмотрѣнію денегъ серебряныхъ и золотыхъ, разсматривая отдѣльно сестерцію, мину, драхму, сиклу

и талантъ. Здѣсь онъ, между прочимъ, вновь повторяетъ, что аѳинскія денги быша дешевле еврейскихъ, такъ что, напр., за одну драхму еврейскую даютъ 2 драхмы аѳинскія; но этого нельзя сказать относительно сиклы (сикль евр. — schekel) и унціи, которыя и по вѣсу и по цѣнѣ всегда были равны у всѣхъ народовъ. Шестая часть унціи называется солидъ, шелленгъ; 72 солида составляютъ либру, или 12 унцій; такимъ образомъ, солидъ равенъ полунціи. Золото онъ считаетъ въ 12 разъ дороже серебра, „сирѣчь 1 золотникъ золота цѣнитъ 12 сребра". Соотвѣтственно этому 12 сикловъ сребреныхъ составляютъ одинъ сиклъ золотый.

Установивши такимъ образомъ цѣнность еврейскихъ денегъ, Магницкій доказываетъ на основаніи обильныхъ ссылокъ изъ Библіи, что цѣнность золота и серебра до Давида была та же, что и послѣ Давида. Въ заключеніе говоритъ слѣдующее: „Но ради лучшого и удобнѣйшаго вышереченныхъ разумѣнія, о денгахъ и рудахъ, хощемъ предложити ниже сего таблицы (табл. 1-я прилаг.), въ нихъ же по чину, и по цѣнѣ вся выше писанная денги, будутъ порядкомъ знаменоватися явно, и всякія древнія вѣсы между собою кое сравненіе имутъ, такожде и нынѣшнему вѣку приискреное приуподобленіе вѣсомъ различныхъ обычаевъ и земель сирѣчь медическихъ (медицинскихъ) греческихъ, римскихъ и московскихъ. Общее вси къ единому предѣлу пропорцію имутъ: еже есть къ зернамъ ячминя, яже да будутъ равны и умѣренны величествомъ и совершенствомъ" (табл. 1)*).

Установивъ такимъ образомъ нѣкоторое единство мѣры, Магницкій говоритъ далѣе, что, несмотря на то, что вѣсъ мѣнялся не только по разнымъ государствамъ (особенно у грековъ), но и въ одномъ и томъ же государствѣ съ теченіемъ времени, однако, медики благодаря этой общей мѣрѣ могли установить нѣкоторый постоянный вѣсъ на слѣдующемъ основаніи.

Если мы сравнимъ мѣры Цельза**) и Скрибонія***) съ мѣрами греческими, то увидимъ, что денарій римскій и драхма греческая

*) Въ Англіи въ 51 ст. статута Генриха III (1226) было указано, что англійское пенни, называемое стерлингомъ, должно вѣсить столько же, сколько 32 пшеничныхъ зерна, взятыхъ въ срединѣ колоса, а 20 пенни должны составить унцію, 12 унцій—фунтъ, 8 фунтовъ—галенокъ вина, а 8 галенковъ—лондонскій бушель или $^1/_8$ часть четверти. (Кэджори, стр. 181).

**) Цельзъ (Авлъ Корнелій Celsas) римскій ученый эпохи Тиверія, скончавшійся въ правленіе Нерона, составилъ обширную энциклопедію (Artes), изъ которой сохранился только отдѣлъ о медицинѣ въ 8 книгахъ.

***) Скрибоній Ларгъ—римскій врачъ и писатель. Издалъ собраніе рецептовъ (271). Въ расположеніи ихъ исходитъ изъ порядка частей тѣла, начиная съ головы.

нція.	Бланка.	Секстансъ	Кватрино.	Тріенсъ.	Маравединзисъ.	Квадрансъ.	Квинкунзъ.	Семизъ.	Септунксъ	Охава.	Десъ.
1											
$1^{4}/_{18}$	1										
2	$1^{2}/_{15}$	1									
$2^{1}/_{5}$	$1^{8}/_{15}$	$1^{1}/_{5}$	1								
3	$1^{7}/_{10}$	$1^{1}/_{2}$	$1^{1}/_{4}$	1							
$3^{11}/_{18}$	2	$1^{27}/_{32}$	$1^{7}/_{16}$	$1^{11}/_{48}$	1						
4	$2^{4}/_{15}$	2	$1^{2}/_{3}$	$1^{1}/_{3}$	$1^{2}/_{15}$	1					
5	$2^{5}/_{6}$	$2^{1}/_{2}$	$2^{1}/_{12}$	$1^{2}/_{3}$	$1^{5}/_{12}$	$1^{1}/_{4}$	1				
6	$3^{2}/_{5}$	3	$2^{1}/_{2}$	2	$1^{7}/_{10}$	$1^{1}/_{2}$	$1^{1}/_{3}$	1			
7	$3^{11}/_{15}$	$3^{1}/_{2}$	$2^{11}/_{12}$	$2^{1}/_{3}$	$1^{13}/_{15}$	$1^{3}/_{4}$	$1^{2}/_{5}$	$1^{1}/_{6}$	1		
$7^{1}/_{2}$	$4^{1}/_{4}$	$3^{3}/_{4}$	$3^{1}/_{8}$	$2^{1}/_{2}$	$2^{1}/_{8}$	$1^{7}/_{8}$	$1^{1}/_{2}$	$1^{1}/_{4}$	$1^{1}/_{4}$	1	
8	$4^{8}/_{15}$	4	$3^{1}/_{3}$	$2^{2}/_{3}$	$2^{4}/_{15}$	2	$1^{3}/_{5}$	$1^{1}/_{5}$	$1^{1}/_{7}$	$1^{1}/_{15}$	1
9	$5^{1}/_{10}$	$4^{1}/_{2}$	$3^{3}/_{4}$	3	$2^{11}/_{20}$	$2^{1}/_{4}$	$1^{4}/_{5}$	$1^{1}/_{2}$	$1^{1}/_{7}$	$1^{1}/_{5}$	$1^{1}/_{8}$
10	$5^{2}/_{3}$	5	$4^{1}/_{3}$	$3^{1}/_{3}$	$2^{5}/_{6}$	$2^{1}/_{2}$	2	$1^{2}/_{3}$	$1^{1}/_{7}$	$1^{1}/_{3}$	$1^{1}/_{4}$
11	$6^{7}/_{30}$	$5^{1}/_{2}$	$4^{7}/_{12}$	$3^{2}/_{3}$	$3^{7}/_{60}$	$2^{23}/_{40}$	$2^{1}/_{5}$	$1^{5}/_{6}$	$1^{4}/_{7}$	$1^{7}/_{15}$	$1^{3}/_{8}$
12	$6^{4}/_{5}$	6	5	4	$3^{2}/_{5}$	3	$2^{1}/_{5}$	2	$1^{5}/_{7}$	$1^{3}/_{5}$	$1^{1}/_{2}$
15	$8^{1}/_{2}$	$7^{1}/_{2}$	$6^{1}/_{4}$	5	$4^{1}/_{4}$	$3^{3}/_{4}$	3	$2^{1}/_{2}$	$2^{1}/_{7}$	2	$1^{7}/_{8}$
20	$11^{1}/_{3}$	10	$8^{1}/_{3}$	$6^{2}/_{3}$	$5^{2}/_{3}$	5	4	$3^{1}/_{3}$	$2^{6}/_{7}$	$2^{2}/_{5}$	$2^{1}/_{2}$
24	$13^{1}/_{5}$	12	10	8	$6^{4}/_{5}$	6	$4^{4}/_{5}$	4	$3^{3}/_{7}$	$3^{1}/_{5}$	3
30	17	15	$12^{1}/_{2}$	10	$8^{1}/_{2}$	$7^{1}/_{2}$	6	5	$4^{2}/_{7}$	4	$3^{3}/_{4}$
60	34	30	25	20	17	15	12	10	$8^{4}/_{7}$	8	$7^{1}/_{2}$
120	68	60	50	40	34	30	24	20	$17^{1}/_{7}$	16	15
160	$90^{2}/_{3}$	80	$65^{1}/_{3}$	$53^{1}/_{3}$	$45^{1}/_{3}$	40	32	$26^{2}/_{3}$	$22^{6}/_{7}$	$21^{1}/_{3}$	20
240	136	120	100	80	68	60	48	40	$34^{2}/_{7}$	32	30
480	272	240	200	160	136	120	96	80	$68^{4}/_{7}$	64	60

таблица.

Додрансъ.	Декунсъ или Декстрансъ	Деуксъ.	Ассъ подобенъ бліоху полустуфера Галанска.	Кварта се есть близъ чистого фунта регала или ефимка испанскаго.	Оволъ аѳинейскій.	Оволъ еврейскій или стуферъ Голанскій два блоха.	Сесторція или квартилъ близъ четвертая часть ефимка испанскаго.	Полрегала половина драхмы аѳинейская.	Драхма аѳинейская сребра динарій аѳинейской ефимокъ испанскій сребряный единъ іулій.	Солидъ сребряный или семстула или шестая часть унціи сребряный.	Драхма еврейская сребряная динарій еврпейскій.
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
$1^1/_9$	$1^1/_{10}$	$1^1/_{11}$	$1^1/_4$	$1^1/_3$	$1^1/_2$	$1^1/_4$	2	2	2	$1^1/_2$	2
$1^2/_9$	$1^1/_5$	$1^1/_4$	$1^2/_3$	$1^3/_5$	$1^1/_5$	1	$2^1/_2$	4	4	3	4
$1^1/_3$	$1^1/_2$	$1^4/_{11}$	2	2	1	$6^2/_3$	$5^1/_3$	$8^2/_3$	$8^1/_3$	6	8
$2^2/_9$	2	$2^2/_{11}$	$2^1/_2$	$2^1/_2$	$1^1/_2$	3	4	8	8	6	8
$2^2/_3$	$2^2/_5$	$2^8/_{11}$	3	4	2	5	8	16	16	12	16
$3^1/_3$	3	$5^5/_{14}$	5	6	3	6	10	20	20	15	20
$6^2/_3$	6	$10^{10}/_{11}$	10	12	6	12	20	40	40	30	40
$13^1/_3$	12	$14^6/_{11}$	$13^1/_3$	$16^2/_3$	8	16	26	53	53	40	53
$17^7/_9$	16	$21^9/_{11}$	20	24	12	24	40	80	80	60	80
$26^2/_3$	24	$43^7/_{11}$	40	48	24	48	80	160	160	120	160
$53^1/_3$	48										

имѣютъ $82^6/_7$ зерна; но у грековъ либра содержитъ 96 драхмъ, а римская либра 84 денарія. Теперь если мы возьмемъ греческій вѣсъ, то получимъ въ унціи 8 драхмъ, а если римскій, то 7 динаріевъ. Но Цельзій не хотѣлъ воспользоваться греческимъ вѣсомъ и принялъ за драхму 8-ю часть своей унціи, положивъ въ фунтѣ, какъ въ ассѣ, 12 унцій; такъ что его секстансъ ($^1/_6$ часть) немного больше половины скрупула (драхма=3 скрупула) и содержитъ $13^5/_7$ зерна. Производя этотъ расчетъ, онъ говоритъ, что греческіе и мавританскіе аптекари считаютъ въ скрупулѣ по 24 зерна: „Многи же иные медицы общему разуму послѣдуютъ, тако Плинусь и плутархъ и галенъ егда въ латину принесоша, сліяше драхму динарю, якоже ничимъ же разнити и вмѣниша за 8-ю часть унціи“. Все это разсужденіе оканчивается слѣдующимъ стихотвореніемъ:

„О древнѣйшихъ денгахъ и вѣсахъ и нынѣшнихъ купно написахъ
По елику могохъ избрати и другъ къ другу ихъ прировняти
Да негли кто и послѣдуетъ аще въ чесомъ ихъ востребуетъ
Или поне древніи знаетъ и новыя къ нимъ приравняетъ
Мню бо яко зело удобно приравняти что будетъ сходно
И за то есть се удобіе яко въ зернахъ симъ подобіе“.

На изложенную статью Магницкаго какъ будто не было обращено должнаго вниманія, а между тѣмъ въ ней, помимо общей правдоподобной гипотезы о развитіи монетной и вѣсовой системы, я не нашелъ крупныхъ противорѣчій съ современными взглядами на этотъ предметъ, но пусть даже гипотеза Магницкаго останется ложной, пусть его вычисленія содержатъ крупныя погрѣшности, но за нимъ все-таки останется крупная научная заслуга привести въ общую систему цѣнность монетъ и вѣсовыя единицы древнихъ и современныхъ народовъ.

За статьей о сравненіи вѣсовъ и монетъ идетъ статья „О пропорціяхъ рудъ“, гдѣ авторъ даетъ двѣ таблицы: въ одной онъ даетъ размѣръ шаровъ изъ разныхъ веществъ при одномъ и томъ же ихъ вѣсѣ, а въ другой вѣсъ шаровъ при одномъ и томъ же объемѣ. Послѣдняя таблица (первая у Магницкаго) позволяетъ вычислить удѣльный вѣсъ веществъ, если принять за единицу вѣсъ золота. Я приведу ее въ томъ видѣ, какъ она дана Магниц-

кимъ, поставивъ въ скобкахъ его удѣльный вѣсъ и современный, оба взятые по отношенію къ водѣ.

Злата разумомъ тягости есть тогожде величества къ	Свинцу	Якоже 100	65	(12,5) чист.	11, 4
	Сребру		56	(10,8) „	10, 5
	Мѣди		50	(9,6) „	8, 9
	Олову		42	(8,1) „	7,37
	Желѣзу		$41^1/_2$	(8,0) „	7,86
	Мрамору		$15^1/_2$	(Уд. вѣсъ золота я прин.	
	Общему		$10^2/_3$	19,32).	
	каменю				

Изъ этого видно, что разница въ уд. вѣсахъ очень невелика. Другая таблица слѣдующая:

Глобусу златому его же діаметръ есть 100 частей, тягостію равняется.	Свинечный	Его діаметръ есть тѣхъ же частей.	115
	Сребряный		121
	Мѣдный		126
	Оловянный		133
	Желѣзный		134
	Мраморный		186
	Каменный		211

Въ заключеніе показывается, какъ данному вѣсу золотого шара найти вѣсъ серебрянаго при одномъ и томъ же объемѣ; обратно, по данному объему золотого шара найти объемъ серебрянаго того же вѣса. Статья также оканчивается стихотвореніемъ.

Прочее читателю оставивъ снискателю
Да кійждо охотнѣйшій самъ будетъ работнѣйшій
И знаетъ черезъ подобство въ подобныхъ самъ изводство
Взимая готовый трудъ въ прикладѣхъ различныхъ рудъ
И творитъ вещи знати, сколь вѣсомъ могутъ брати.

За этой статьей идетъ „наблюденіе о вѣсахъ купно же и мѣрахъ“, въ которой авторъ даетъ числовую зависимость между вѣсомъ и объемомъ жидкихъ и сыпучихъ тѣлъ, говоря, что при знаніи этой зависимости легко можно вычислить все разнообразіе мѣръ различныхъ временъ и различныхъ государствъ.

Далѣе идетъ статья „О вѣсахъ и мѣрахъ московскаго государства и окрестныхъ нѣкоихъ“. Мѣры московскаго государства я приведу въ тѣхъ таблицахъ, которыя даны Магницкимъ.

Мѣры денегъ.

Полушка.							
1	Денга.						
2	1	Копейка.					
4	2	1	Алтынъ.				
12	6	3	1	Гривна.			
40	20	10	$3^1/_3$	1	Полполтины.		
100	50	25	$8^1/_3$	$2^1/_2$	1	Полтина.	
200	100	50	$16^1/_3$	5	2	1	Рубль.
400	200	100	$33^1/_3$	10	4	2	1

Мѣры вѣса.

Золотникъ.										
1	Осмуха.									
12	1	Четверть.								
24	2	1	Полфунта.							
48	4	2	1	Литръ.						
72	6	3	$1^1/_2$	1	Фунтъ.					
96	8	4	2	$1^1/_3$	1	Ансырь.				
128	$10^2/_3$	$5^1/_3$	$2^2/_3$	$1^7/_9$	$1^1/_3$	1	Четверть пуда.			
960	80	40	20	$13^1/_3$	10	$7^1/_2$	1	Полпуда.		
1920	160	80	40	$26^2/_3$	20	15	2	1	Пудъ.	
3840	320	160	80	$53^1/_3$	40	30	4	2	1	Берковецъ.
38400	3200	1600	800	$533^1/_3$	400	300	40	20	10	1

О мѣрѣ саженной и аршинной.

Яко сажень имать. .	2	полусажени
Полусажень имать. .	$1^1/_2$	аршина
Аршинъ имать. .	2	полуаршина
Полъаршинъ имать	2	четверти
Четверть имать. .	4	вершка
А во аршинѣ	16	вершковъ

О мѣрѣ хлѣбной.

Лаетъ имѣетъ	12	четвертей
четверть. . .	8	четвериковъ
осмина . . .	4	четверика
полосмина. .	2	четверика

О мѣрѣ вінной.

Бочка	40	ведеръ
Ведро	2	полведра
Полведра	2	четверти
Черверть	2	осмухи
Осмуха	2	кружки

О годѣ, мѣсяцахъ и днехъ.

Годъ имѣетъ . .	12	мѣсяцевъ
Мѣсяцъ имѣетъ.	4	седмицы
Седмица имѣетъ.	7	дней
День имѣетъ . .	24	часа
Часъ имѣетъ . .	60	минутъ
А весь годъ имѣетъ	$365^1/_4$	дней

Если мы сравнимъ эти мѣры съ тѣми, которыя помѣщены въ рукописяхъ XVII вѣка болѣе древней редакціи, то найдемъ измѣненія. Такъ:

Мѣры денегъ.

Рубль 10 гривенъ или 2 полтины.
Гривна 10 новгородокъ или 20 денегъ.
Новгородкъ 2 денги.
Алтынъ 6 денегъ.
Полтина 5 гривенъ.
Денга 2 полуденги.

Хлѣбныя мѣры.

Окопъ 4 чети.
Четвертокъ 2 чети.
Четъ 2 мѣры или 2 осмины.
Осмина 2 полуосмины.
Мѣра 2 полумѣры.
Полмѣры 2 четверика.
Четверикъ 2 получетверика.

Мѣры вѣса.

Берковецъ или берковескъ 10 пудовъ.
Ансырь старый $2^1/_2$ малыхъ гривны или 128 золотниковъ.
Ансырь нынѣшній 1 фунтъ или 96 золотниковъ.
Литръ малый $1^1/_2$ малыхъ гривенки или 72 золотника.
Малая гривенка 48 золотниковъ.
Полугривенка 24 золотника.
Четь гривенки 12 золотниковъ.
Фунтъ 1 большая гривенка или 2 малыхъ гривенки.
Ластъ 12 бочекъ или 72 пуда.
Бочка 6 пудовъ.

Мѣры длины.

Аршинъ 16 вершковъ.
Сажень 3 аршина.
Локоть $10^2/_3$ вершка.
2 аршина 3 локтя.

Переводъ „вѣсовъ въ денежный вѣсъ“.

Четверть вощаная 2880 рублей.
Берковескъ 2400 рублей.
Ансырь старый 8 рублей.
Ансырь нынѣшній 6 рублей.
Литра $4^1/_2$ руб.
Малая гривенка 3 рубля.
Полгривенки малыя $1^1/_2$ руб.
Четь гривенки малые 25 алтынъ.
Золотникъ 2 алтына съ полуденгой.

Изъ сравненія очевидно, что ко времени Магницкаго многія мѣры уже были утрачены, а нѣкоторыя получили иное раздѣленіе. Здѣсь любопытна связь между вѣсомъ и деньгами, которая даетъ какой-то намекъ на гипотезу Магницкаго о древности этой связи.

Кромѣ того, интересно и то, что древнія рукописи XVII вѣка приводятъ иностранныя мѣры „земли брабанскіе города Гандворна, города Норенборсхе, земли Остерлиньскія, Ѳранскія, Флоренскія, Нѣмецкія, Венейскія, Ливонскія и Винецѣйскія“. Тогда какъ Магницкій приводитъ только „королевства польского, города Кракова, и ученіе галанскихъ и фляжскихъ денегъ мѣры и вѣсу, еже множае галанцы купецкія люди употребляютъ: яко во Амстердамѣ“.

Можно думать, что въ этомъ сокращеніи числа иностранныхъ государствъ есть практическая необходимость. Магницкій, предназначая свою книгу почти главнымъ образомъ для купцовъ, не могъ бы лишить ихъ очень важныхъ и цѣнныхъ указаній на метрическія соотношенія, но очевидно, что въ то время, когда онъ писалъ свою ариѳметику, такой необходимости не было, кромѣ тѣхъ государствъ, черезъ которыя главнымъ образомъ велась торговля. Послѣ изгнанія англичанъ въ 1644 году главнымъ торговымъ центромъ стала Голландія и особенно Амстердамъ; метрической системѣ этого государства авторъ и даетъ мѣсто въ своей книгѣ, да еще землѣ польской, черезъ которую шла сухопутная торговля. Но если Россія имѣла съ Голландіей оживленныя торговыя сношенія, если много голландцевъ жило въ странѣ и имѣло отвѣтственное дѣло, какъ, напр., тульскіе оружейные заводы, то нѣтъ ничего невозможнаго, что въ рукахъ Магницкаго былъ и учебникъ Якова фонъ-Шуере, только странно, что онъ объ этомъ не упоминаетъ въ перечнѣ тѣхъ народностей, у кого онъ заимствовалъ свои свѣдѣнія.

Разсмотрѣвъ метрическія соотношенія древнія, русскія и

иностранныя, Магницкій переходитъ къ дѣйствіямъ надъ именованными числами. Подъ сложеніемъ и вычитаніемъ этихъ чиселъ онъ разумѣетъ то же, что и въ настоящее время, и производитъ эти дѣйствія надъ сложными именованными числами такъ же, какъ это дѣлаемъ и мы; но подъ умноженіемъ онъ разумѣетъ только раздробленіе: „Подобнѣ же и умноженіе не ино что, но въ мелкія части раздробленіе: и тоежде перечней количество бываетъ“.

„Дѣленіе же денежныхъ важныхъ и мѣрныхъ перечней, ничто же ино, но токмо преведеніе изъ дробныхъ частей въ великія, и цѣлыя. Сирѣчь изъ денегъ въ рубли, въ полтины, въ гривны и прочая“.

При разсмотрѣніи причинъ такой постановки вопроса слѣдуетъ обратить вниманіе на два обстоятельства: во 1) на то, что число въ представленіи Магницкаго есть характеристика вещи, т.-е. величины, ея свойство, то тогда оно можетъ быть только именованнымъ; во 2) онъ называетъ мелкія мѣры дробными; это наименованіе, очевидно, не случайно и является слѣдствіемъ того же представленія числа; но если это такъ, то очевидно, что наше умноженіе и дѣленіе составныхъ именованныхъ чиселъ будетъ умноженіемъ и дѣленіемъ дробей и должно быть отнесено къ курсу дробей, что и дѣлаетъ Магницкій. Въ этомъ опять онъ не расходится съ рукописями, а потому очевидно, что таково было ученіе о числѣ въ его время, и умноженіе и дѣленіе сложныхъ именованныхъ чиселъ не разсматривалось.

Въ заключеніе нужно упомянуть, что само дѣйствіе сложенія онъ располагаетъ такъ:

Берковцы.	Пуды.	Фунты.	Золотники.
12	9	26	36
37	7	19	24
25	5	15	53
76	2	21	17

Точно такъ же и вычитаніе:

	Рубли.	Полтины.	Гривны.	Алтыны.	Копейки.	Денги.
Заемны. . .	356	1	4	2	2	1
Платежны .	245	1	3	1	1	1
Остатокъ .	111	0	1	1	1	0
Повѣреніе .	356	1	4	2	2	1

Статья оканчивается слѣдующимъ стихотвореніемъ:

Иныхъ же царствъ денги и мѣры мощно творить
сими примѣры
Ихъ же выше уже написахъ въ нашихъ денгахъ
мѣрахъ и вѣсахъ
Или паки вычитаемо и въ цѣлыя раздѣляемо
Такъ и во всѣхъ странахъ творится ихъ же кому
класти случится.

Очевидно, что указанный способъ производства дѣйствій былъ общимъ для того времени.

Книга первая ариѳметики.

Часть первая о числахъ цѣлыхъ.

Первая часть книги первой распадается на 5 „предѣленій“. Названія этихъ опредѣленій даны авторомъ на трехъ языкахъ: греческомъ, латинскомъ и русскомъ въ слѣдующемъ видѣ:

1	*Συναρίθμησις*	Numeratio.	Счисленіе.
2	*Σθμαρισμός*	Additio.	Сложеніе.
3	*Ὑφειλμὸς* *)	Substactio.	Вычитаніе.
4	*Πόλυπλασιασμός*	Multiplicatio.	Умноженіе.
5	*Διαίρεσις*	Divisio.	Дѣленіе.

Трудно сказать, почему авторъ привелъ здѣсь, кромѣ латинскихъ, еще и греческія наименованія дѣйствій; но то же самое онъ сохранилъ и въ дробяхъ, очевидно, имѣя какую-либо опредѣленную цѣль. Латинскія наименованія уже давно вошли въ курсъ русской ариѳметики и встрѣчаются почти во всѣхъ рукописяхъ XVII вѣка. Это заимствованіе наименованій при существующихъ русскихъ наименованіяхъ ясно свидѣтельствуетъ, что составители ариѳметическихъ курсовъ не только не чуждались западныхъ учебниковъ, но, наоборотъ, какъ бы связывали свой курсъ съ ними, стремясь установить общую номенклатуру дѣйствій. Сами дѣйствія называются авторомъ „предѣленіями“. Такое названіе показываетъ, что онъ считалъ каждое дѣйствіе самостоятельнымъ, имѣющимъ свой особый смыслъ и особое производство. Объ этомъ я скажу подробнѣе при разсмотрѣніи умноженія, а сейчасъ слѣдуетъ сказать нѣсколько словъ о самомъ методѣ.

Методъ изложенія, принятый Магницкимъ, сдѣлался господствующимъ въ теченіе всего XVIII вѣка; такъ, уже въ концѣ вѣка, въ 1785 году, г. Аничковъ въ 3-мъ изданіи своей „Практической ариѳметики“ говоритъ: § 1. „Математическій способъ ученія есть поря-

*) Собственно вычитаніе *ὑφαίρεσις*.

докъ (по Магницкому „чинъ“), который математики употребляютъ въ своемъ ученіи. § 2. Сила сего порядка состоитъ въ томъ, чтобы отъ самыхъ легчайшихъ о вещахъ понятій начинать ученіе, и оттуда выводить подлежащія истины; а изъ сравненія сихъ истинъ между собою находить новыя предложенія. § 3. Такимъ образомъ, математики, чтобы соотвѣтствовать сему порядку, начинаютъ свое ученіе съ опредѣленій (Definitiones), которыя обыкновенно занимаютъ первое мѣсто во всякой наукѣ. Послѣ того даютъ знать, что есть *основаніе* (Axioma), требованіе (Postulatum), *теорема* (Theorema), задача (Problema); а къ нѣкоторымъ изъ сихъ предложеній, въ случаѣ надобности, присовокупляютъ *прибавленія* (Corollaria, vel Confestaria) и *примѣчанія* (Scholia); для увѣренія жъ и ясности предложеній сообщаютъ *доказательства* (Demonstrationes). § 4. Итакъ *опредѣленіе* (Definitio) есть ясное и полное понятіе, черезъ которое вещь отличается отъ другихъ, и изъ котораго выводится все прочее, что можно разумѣть объ оной вещи“*).

Изъ этого ясно, что основа курса — планъ сочиненія былъ угаданъ Магницкимъ, и вся дальнѣйшая работа позднѣйшихъ русскихъ педагоговъ состояла лишь въ улучшеніи и развитіи этого основного плана.

Согласно этому плану, Магницкій начинаетъ свое первое „предѣленіе“ такъ: „Нумерацію есть счисленіе еже совершенно вся числа рѣчію именовати, яже въ десяти знаменованіяхъ содержатся и изображаются сице: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 0. Изъ нихъ девять назнаменовательны суть: послѣднее же 0 (еже цыфрою или ничѣмъ именуется) егда убо (оно) едино стоитъ, тогда само по себѣ ничтоже значитъ. Егда же къ коему оныхъ знаменованій приложено будетъ, тогда умножаемъ въ десятеро, якоже предложено есть ниже сего“.

Прежде, чѣмъ приступить къ обсужденію этого опредѣленія, полезно отмѣтить, что Магницкій проводитъ рѣзкую границу между значащими цифрами, которыя онъ называетъ „знаменованіями“, и нулемъ, который онъ называетъ „цыфрою“. Эта номенклатура также удержалась въ теченіе столѣтія, и въ той же ариѳметикѣ г. Аничкова мы читаемъ: „Чтожъ касается до перваго знака, называемаго нуль (Zerus vel Ciphra) оный никакого знаменованія не имѣетъ; будучи приданъ къ какимъ-нибудь знакамъ отъ правой руки, всегда увеличиваетъ оные вдесятеро“. Здѣсь слово „знаменованіе“ замѣнилось въ опредѣленіи словомъ „знакъ“. Но впо-

---

*) Дмитрій Аничковъ. „Теоретическая и практическая ариѳметика“. Москва, 1785 г. „Предувѣдомленіе“, стр. 3.

слѣдствіи, очевидно, и это слово не удержалось и было замѣнено тѣмъ, чѣмъ ранѣе называли только ноль — „цифры“ *). Переходя теперь къ сущности опредѣленія, отмѣтимъ, что подъ понятіемъ „нумераціи“ Магницкій разумѣетъ умѣнье называть числа „именовать рѣчью“, но не писать, и этимъ ясно показываетъ, что въ его время особенное значеніе пріобрѣтала не письменная, а устная нумерація, которую, я думаю, онъ устанавливалъ впервые, давая наименованіе классамъ милліонъ, билліонъ и т. д. и считая въ каждомъ классѣ по 6-ти разрядовъ. Что касается до письменной нумераціи, то я думаю, что умѣнье писать числа по-славянски буквами много облегчало переходъ къ цифровому ихъ изображенію. Здѣсь важно отмѣтить, что начертаніе чиселъ буквами представляетъ болѣе удобную систему счисленія, чѣмъ римская, тѣмъ болѣе, что она сохраняетъ принципъ мѣста: число, напримѣръ, 21 пишется по славянски кѧ, между тѣмъ какъ по-римски это будетъ XXI; число 156 по славянски ρнѯ. Этотъ принципъ мѣста, по-моему, задержалъ практическое введеніе цифровой системы, и для очень многихъ было не вполнѣ ясно удобство новаго обозначенія чиселъ съ нулемъ: они не видѣли разницы въ изображеніи одними и тѣми же знаками сотенъ, десятковъ и единицъ, и имъ казалось даже удобнѣе изображать ихъ своимъ особымъ однимъ знакомъ. Я думаю, что такъ именно думалъ и самъ Магницкій, который славянское обозначеніе чиселъ озаглавилъ: „паки ино показаніе перетовое, составное и сочиненное, предложено, такожде ради лучшаго поятія, во исчисленіи“.

Тогда какъ ниже приведенное имъ обозначеніе чиселъ римскими цифрами онъ называетъ: „Обявленіе числа школьного, ко увѣдѣнію хотящимъ“.

Первое заглавіе показываетъ, что новая система обозначенія какъ бы согласуется, почти тожественно, съ обычной жизненной практикой. А второе любопытно въ томъ отношеніи, что слово „школьное“, несомнѣнно, относится къ славяно-латинской академіи гдѣ господствовала римская числовая нумерація. Однако, какъ я уже говорилъ выше, среди математиковъ славянская нумерація совершенно утратилась, и Магницкій не считаетъ нужнымъ о ней говорить. Онъ даетъ лишь такую таблицу:

---

*) Въ сочиненіи Кэджори „Исторія элементарной математики“ говорится что „Liber abaci“ Фибоначчи начинается: „девять индусскихъ знаковъ суть слѣдующіе: 9, 8, 7, 6, 5, 4, 3, 2, 1; съ помощью этихъ знаковъ и знака 0, который называется по-арабски сифръ, можно написать какое угодно число. „Арабскій сифръ (сифрь—пустой) перешло въ латинскій Zephirum“ (стр. 125).

а҃ — 1; в҃і — 12; р҃кг — 123 и т. д., доходя до числа 1234567890, которое обозначачаетъ по-славянски ҂аслд милліона ҂ф ҂в҃ ҂з ѿг҃ *).

Изъ этого обозначенія мы видимъ, что авторъ ариѳметики совершенно не былъ знакомъ со старославянскимъ обозначеніемъ чиселъ и наименованіемъ классовъ. Введеніе въ число слово „милліонъ“ **) показываетъ, что самая идея славянскаго обозначенія большихъ чиселъ уже была совершенно утрачена. Изъ отдѣла нумераціи отмѣтимъ еще слѣдующее: числа перваго десятка Магницкій называетъ „персты“ и говоритъ: „сія изображенія отъ многихъ называются персты, и толико ихъ числомъ, елико и перстовъ есть по разумѣнію нѣкоторыхъ“. Полные десятки и сотни онъ называетъ „составы“, и говоритъ „сія числа имянуются составы, зане цифрою 0 всегда вдесятеро составляются“. Наконецъ, всѣ прочія числа онъ называетъ „сочиненія“ и говоритъ: „сія числа сочиненія называются, понеже она изъ перстовъ и составовъ сочиняются“.

Приводя это раздѣленіе чиселъ, г. Бобынинъ говоритъ: „Въ этомъ отношеніи Ариѳметика Магницкаго стоитъ выше нашихъ современныхъ учебниковъ, авторы которыхъ не обращаютъ вниманія на пользу раздѣленія всѣхъ цѣлыхъ чиселъ на двѣ группы, соотвѣтствуя двумъ послѣднимъ видамъ Магницкаго. Что касается до перваго вида, то онъ является совершенно лишнимъ, такъ какъ составляющія ею числа принадлежатъ собственно ко второму виду“ ***).

Присоединяясь вполнѣ къ этому мнѣнію уважаемаго изслѣдователя, я думаю, что въ педагогическомъ отношеніи разграниченіе Магницкаго имѣло бы очень большое и важное значеніе.

Послѣ того какъ изъ примѣровъ, приводимыхъ авторомъ, для читателя, по его мнѣнію, становится яснымъ изображеніе и наименованіе чиселъ, Магницкій въ стихахъ приводитъ очень важное дополненіе:

---

*) Г. Бобынинъ думаетъ, что это число взято имъ изъ ариѳметики Якова фонъ-Шуере, но изъ всей системы ясно видно, что оно явилось слѣдствіемъ способа ознакомленія учащихся со славянскимъ обозначеніемъ чиселъ.

**) Кэджори говоритъ (стр. 151), что слово millione введено итальянцами въ XIV стол. для наименованія 1000^2, встрѣчается въ первый разъ въ сочиненіи Пачіоли. Англійскій авторъ Тонсталь въ 1522 году говоритъ объ этомъ терминѣ, что онъ очень распространенъ въ Англіи, но называетъ его „варварскимъ“.

***) Бобынинъ. Т. VII. 1888; $4\frac{\text{ая}}{\text{четв.}}$ стр. 274.

Число есть безконечно, умомъ намъ недотечно
Или кто знаетъ конца кромѣ всѣхъ Бога творца
Нѣсть бо намъ опредѣлено, тѣмъ есть и бездѣльно
Множайшихъ чиселъ искати, и болше сей писати
Превосходной таблицы умовъ нашихъ границы
Наще кому треба, счисляти что внутрь неба
Довлѣетъ числа сего, и вещемъ всѣмъ міра сего.

Это высшее число является 25-мъ разрядомъ, который онъ называетъ „квадраліономъ". Старыя рукописи, какъ мы видѣли, доходили до вдвое большаго числа разрядовъ: ихъ „вранъ" былъ 50-мъ разрядомъ.

Предѣленіе второе. „Аддиціо или сложеніе есть, дву или многихъ числъ во едино собраніе, или во единъ перечень совокупленіе". Здѣсь слово „перечень", согласно словарю Даля, есть итогъ, сумма, выводъ сложенія. Однако, такое толкованіе не будетъ вполнѣ совпадать съ тѣмъ, что самъ Магницкій понималъ подъ этимъ словомъ. Для него „перечень" есть синонимъ „число"; такъ онъ говоритъ дальше: „егда убо случится тебѣ перечень съ перечнемъ сложити". Если же мы будемъ понимать подъ словомъ „перечень" число, то опредѣленіе, данное Магницкимъ, будетъ очень точнымъ. Оно выдѣляетъ сложеніе какъ дѣйствіе отъ соединенія. Такъ, напримѣръ, написавъ 2 п. 5 ф., мы собственно пишемъ сумму, но не дѣлаемъ сложенія, ибо не можемъ два „перечня" выразить однимъ числомъ. А потому сложеніе какъ дѣйствіе именно и состоитъ въ томъ, что „дву или многихъ чиселъ во единъ перечень совокупленіе". Послѣдующіе математики XVIII вѣка такъ именно и понимали это дѣйствіе. Въ ариѳметикѣ г. Аничкова глава вторая названа: „о числахъ одного роду" и начинается двумя опредѣленіями: 1) „числа одного роду называются тѣ, которыя означаютъ подобныя части одного и тогожъ цѣлого числа"; опредѣленіе 2) „сложеніе есть такое дѣйствіе, черезъ которое двумъ или многимъ числамъ одного роду находится одно равное. Найденное такимъ образомъ число называется *сумма*".

Г. Бобынинъ, разсматривая сложеніе въ ариѳметикѣ Магницкаго, говоритъ: сравненіе разсмотрѣнной статьи о сложеніи съ соотвѣтствующими статьями ариѳметическихъ рукописей XVII столѣтія обнаруживаетъ существованіе между ними весьма тѣсной генетической связи. *Прибавивъ къ изложенію рукописей опредѣленіе сложенія* и задачи и значительно увеличивъ число примѣровъ на отвлеченныя числа, Магницкій счелъ также нужнымъ распространить казавшееся ему краткимъ изложеніе рукописей.

Этимъ, однако, онъ ничего не выигралъ, такъ какъ его изложеніе столько же уступаетъ рукописямъ въ ясности, сколько и въ краткости*). Мнѣ кажется, что главная заслуга Магницкаго и состоитъ въ томъ, что онъ даетъ опредѣленіе, и въ этомъ онъ ставитъ свой учебникъ на большую высоту, чѣмъ это дѣлали рукописи. Мы видѣли, что методъ Магницкаго сохранился въ теченіе столѣтія, и учебникъ конца столѣтія вновь приводитъ то же, что далъ Магницкій, только въ болѣе развитомъ видѣ.

Г. Бобынинъ говоритъ далѣе: „Весьма краткую и удобную форму таблицы сложенія, употребляемую рукописями, онъ замѣнилъ собраніемъ таблицъ, составляемыхъ для каждаго изъ первыхъ 9 чиселъ порознь". Та и другая изъ этихъ таблицъ очень интересны въ педагогическомъ отношеніи, и я позволю себѣ привести ихъ здѣсь. Вотъ таблица сложенія въ рукописяхъ.

---

*) Бобынинъ, стр. 276. Онъ говоритъ далѣе, что въ ар. Якова фонъ-Шуере существуетъ повѣрка сложенія цифрой 9 такъ же, какъ у Магницкаго, и въ этомъ находитъ заимствованіе; но дѣло въ томъ, что дальнѣйшія повѣрки, какъ утверждаетъ самъ г. Бобынинъ, не совпадаютъ. Тогда странно является и это заимствованіе, почему только повѣрка сложенія? Затѣмъ г. Бобынинъ указываетъ, что „примѣръ, приведенный у Шуере для объясненія правила сложенія вообще, взятъ Магницкимъ для той же цѣли въ случаѣ 3-хъ слагаемыхъ. Изъ 8 примѣровъ сложенія отвлеченныхъ чиселъ у Шуере первые 4 находятся и у Магницкаго, при чемъ въ послѣднемъ изъ нихъ послѣднее слагаемое поставлено на первомъ мѣстѣ. Наконецъ, у Шуере, какъ у Магницкаго дано 6 задачъ для примѣровъ сложенія именованныхъ чиселъ, *впрочемъ, болѣе сложныхъ*". На это я могу сказать, что подчеркнутое выраженіе сильно ослабляетъ послѣднее утвержденіе г. Бобынина. Что касается до заимствованія числовыхъ примѣровъ, то какъ-то странно для составителя учебника списывать примѣры, и можетъ ли *въ этомъ* быть заимствованіе? Я понимаю, что если бы Магницкій взялъ то же опредѣленіе сложенія, привелъ такое же объясненіе дѣйствія, изложеніе его или что-нибудь въ этомъ родѣ; но говорить о заимствованіи только на основаніи того, что одно и то же число примѣровъ, что встрѣчаются одинаковыя числа, мнѣ кажется невѣрнымъ. Во всякомъ случаѣ здѣсь можно только указать на знакомство съ руководствомъ фонъ-Шуере, но отнюдь не заимствованіе.

Граница изустная счетная къ большому разуму хотящему разумѣти благая и полезная.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
3	4	5	6	7	8	9	10	11		
4	5	6	7	8	9	10	11			
5	6	7	8	9	10	11				
6	7	8	9	10	11					
7	8	9	10	11						
8	9	10	11							
9	10	11								
10	11									

Въ этой таблицѣ я отмѣчу то, что она оканчивается числомъ 11 и имѣетъ форму, которая въ современныхъ учебникахъ приводится въ таблицѣ умноженія „Пиѳагора“. Таблица умноженія рукописей обыкновенно имѣетъ ту же форму.

Таблица сложенія въ ариѳметикѣ Магницкаго.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
2	3	4	5	6	7	8	9	10	11		
3	4	5	6	7	8	9					
3	6	7	8	9	10	11	12				
4	5	6	7	8	9						
4	8	9	10	11	12	13					
5	6	7	8	9							
5	10	11	12	13	14						
6	7	8	9								
6	12	13	14	15							
7	8	9									
7	14	15	16								
8	9										
8	16	17									
9	10										
9	18	19									
2	3	4	5	6	7	8	9				
2	4	5	6	7	8	9	10	11			

Я попрошу читателя запомнить эту форму, потому что по ней же составлена у Магницкаго и таблица умноженія. Я согласенъ, что форма таблицы рукописей удобнѣе этой; но въ то же время для меня очевидно и то, что новая форма у Магницкаго есть результатъ какихъ-то особыхъ основаній, очень важныхъ съ его точки зрѣнія, а не есть случайность. Вообще, несомнѣнно одно, что таблица рукописей и таблица Магницкаго имѣютъ разныя психологическія обоснованія, при чемъ послѣдняя вошла въ жизнь, и даже современные учебники приводятъ ее въ нѣсколько измѣненномъ видѣ, тогда какъ таблица рукописей забылась, хотя, повторяю, мнѣ она гораздо больше нравится, чѣмъ таблица Магницкаго.

Предѣленіе третіе. „Субстракціо или вычитаніе есть, имже малое число изъ большого вычитаемъ, и излишнее обявляемъ“.

Давши опредѣленіе, авторъ переходитъ къ выясненію способа производства дѣйствія, слѣдуя при этомъ тому педагогическому принципу, что начинать надо съ болѣе легкихъ примѣровъ. Въ силу этого онъ сначала разсматриваетъ вычитаніе двузначныхъ чиселъ, гдѣ цифры уменьшаемаго больше цифръ вычитаемаго, объясненное правило распространяетъ на многозначныя числа на числовыхъ примѣрахъ, потомъ переходитъ къ тому случаю, гдѣ нѣкоторые разряды въ вычитаемомъ больше соотвѣтственныхъ разрядовъ умень-

шаемаго, гдѣ опять даетъ въ поясненіе многозначные примѣры, вводя въ нихъ случай вычитанія изъ нуля. Потомъ говоритъ: „но егда будетъ перечень сицевъ $\begin{smallmatrix}502\\43\end{smallmatrix}$, тогда изъ 5 относится 1 къ 2, а гдѣ былъ цифрь, ту стави 9: якоже видиши

Сбоку находится примѣръ
$$\begin{array}{r} 491 \\ \cancel{502} \\ 43 \\ \hline 459 \end{array}$$

Такъ онъ поясняетъ этотъ случай вычинанія. Далѣе идутъ 9 примѣровъ и 6 задачъ, „ины образцы ко гражданству надлежащія“. Сравнивая это изложеніе съ изложеніемъ рукописей, г. Бобынинъ говоритъ, что оно сходно съ позднѣйшими рукописями и отличается отъ древнѣйшихъ, гдѣ статья о вычитаніи содержитъ только одну задачу; но число этихъ задачъ увеличивается въ рукописяхъ болѣе поздней редакціи.

Предѣленіе четвертое. „Умноженіе ость, имже что въ числахъ умножаемъ, или коликимъ вещемъ помножеству иныхъ вещей раздаемъ, и количество ихъ числомъ показуемъ“.

Это опредѣленіе г. Бобынинъ называетъ „столь же мало заслуживающимъ это названіе, какъ и въ случаѣ вычитанія“.

Въ послѣднемъ я съ нимъ совершенно несогласенъ: опредѣленіе вычитанія, по-моему, совершенно ясно; но что касается до умноженія, то здѣсь надо замѣтить, что это дѣйствіе вызывало въ прошломъ столь же много недоумѣнія, какъ и въ настоящее время. Въ 50-хъ годахъ XVIII вѣка Кургановъ, ученикъ Магницкаго, опредѣлялъ его такъ: „сіе дѣйствіе подаетъ способъ, какъ данное число вдвое или втрое, или по изволенію увеличить: то-есть такое число сыскать, которое бы даннаго числа во столько разъ было больше, сколько потребно“. Далѣе онъ говоритъ, что умноженіе „не что иное, какъ сокращенное сложеніе“ *). Но въ другомъ мѣстѣ, разсматривая дѣйствія надъ именованными числами, онъ указываетъ три возможности: 1) умноженіе именованнаго числа на отвлеченное, 2) умноженіе отвлеченнаго числа на именованное (примѣры умноженія цѣлаго числа на аликвотныя **) части множителя въ именованныхъ числахъ) и, наконецъ, 3) умноженіе именованнаго

---

*) Кургановъ. „Универсальная ариѳметика“ изд. 1757 г., стр. 21.

**) Аликвотная часть числа, говоритъ Кургановъ, есть, которая въ ономъ на цѣло или безъ остатка содержится; такъ, 8 вер. есть аликвотная часть аршина, потому что онаго точная $\frac{1}{2}$, т.-е. въ ономъ 2-жды содержится, по

числа на именованное (примѣры умноженія, когда оба именованныя числа состоятъ въ разныхъ сортахъ) *).

Въ концѣ вѣка г. Аничковъ даетъ такое опредѣленіе умноженію: „Умноженіе (Multiplicatio) есть способъ изъ двухъ данныхъ чиселъ находить третье число такое, въ которомъ бы одно изъ данныхъ чиселъ столько разъ содержалось, сколько единицъ другое въ себѣ имѣетъ“ **). Не есть ли это выраженіе болѣе позднимъ языкомъ той же мысли Магницкаго: „коликимъ вещемъ по множеству иныхъ вещей раздаемъ: и количество ихъ числомъ показуемъ“. Въ 1865 году вышли „Основанія ариѳметики“ академика Гурьева, гдѣ онъ даетъ такое опредѣленіе умноженію: „Умноженіе есть способъ находить величину, которая бы къ одной изъ данныхъ, называемой множимою, такъ относилась, какъ другая, называемая множителемъ, къ единицѣ“. Это опредѣленіе онъ сопровождаетъ слѣдующимъ примѣчаніемъ: „Слово умноженіе собственно принадлежитъ токмо къ умноженію на цѣлыя числа, когда сыскивается величина во столько разъ большая множимой, во сколько множащее число больше единицы; но за недостаткомъ приличнѣйшаго слова смыслъ онаго распространили и вообще къ найденію величины, которая бы такъ относилась къ множимой, какъ множащая къ единицѣ, и симъ образомъ, какъ то замѣчаетъ великій Ньютонъ въ своей Универсальной Ариѳметикѣ, умноженіе можетъ быть произведено отвлеченными числами, но также и самыми непрерывными величинами, какъ-то линіями, поверхностями, движеніями тяжестей и пр.“ ***).

Если мы теперь соберемъ все вышеизложенное, то ясно, что въ теченіе XVIII-го вѣка не только у насъ, но и на Западѣ существовало опредѣленное мнѣніе о томъ, что есть два умноженія: умноженіе чиселъ и умноженіе величинъ. Теперь самъ Магницкій не признавалъ за числами самостоятельнаго значенія и считалъ, что числа есть свойство вещей (величинъ) и могутъ быть разсматриваемы только съ этой точки зрѣнія, а потому и дѣйствія надъ ними есть собственно дѣйствія надъ величинами ****). Соотвѣтственно этому онъ и говоритъ: „умноженіе есть имже что въ числахъ умножимъ“, т.-е. произведеніе величинъ мы получаемъ

добно 2, 4, 6 дюйм. аликвотная часть фута. А которая часть въ своемъ цѣломъ не на цѣло содержится, та аликвантная называется, какъ 5 верш. есть аликвантная часть аршина.

*) Ibid., стр. 104, 107, 110.

**) Аничковъ, стр. 31.

***) Гурьевъ. Наука исчисл., кн. первая. Основанія ариѳм., введен.

****) Это ученіе съ особенной ясностью разработано въ ариѳметикѣ Гурьева.

какъ произведеніе чиселъ, ихъ измѣряющихъ; сознавая же, что такое опредѣленіе ничего не даетъ, онъ прибавляетъ: „или коликимъ вещемъ по множеству иныхъ вещей раздаемъ“, напримѣръ, плата рабочему и плата рабочимъ, путь въ единицу времени и путь въ данное время и тому подобное; говоря иначе, если каждая вещь т.-е. рабочій, часъ пути, содержитъ множество иныхъ вещей, напр., рублей, саженъ и т. п., то въ отысканіи общаго числа: „и количество ихъ числомъ показуемъ“, есть умноженіе.

Далѣе мы видѣли, что почти каждый послѣдующій авторъ спѣшитъ въ самомъ опредѣленіи вставить наименованіе чиселъ, данныхъ для умноженія, и всѣ они очень согласно называли эти числа: множимое, множитель, произведеніе. Магницкій не спѣшитъ съ этими наименованіями; онъ приводитъ таблицу умноженія, показываетъ, какъ дѣлается умноженіе на пальцахъ и на числовомъ примѣрѣ и только тогда въ отдѣльномъ абзацѣ говоритъ: „подобаетъ же знати, яко во умноженіи кійждо перечень, свойственнымъ нарицается именемъ: верхній убо перечень, его же умножаете, нарицается *еличество*, а которымъ умножаети, нарицается *[illegible]с тель*, третій же, отъ нихъ производимый, именуется *продуктъ* или *произведеніе*“.

Здѣсь надо отмѣтить, что ни въ сложеніи, ни въ вычитаніи онъ не даетъ наименованій даннымъ и получаемому числу. Поэтому нужно думать, что, говоря здѣсь о наименованіяхъ, онъ хотѣлъ рѣзко отдѣлить новое дѣйствіе отъ двухъ предыдущихъ, какъ бы показывая этимъ, что оно въ своемъ производствѣ имѣетъ совершенно иныя основы, чѣмъ тѣ, какія были въ сложеніи и вычитаніи. Въ рукописяхъ XVII вѣка, по словамъ г. Бобынина, числа, употребляемыя при умноженіи, не имѣли особыхъ названій и выражались описательно: множимое называлось „верхней строкой, которую умножаемъ“ и т. д.

Я говорилъ выше, что введеніе наименованій въ дѣйствіе умноженія какъ будто особенно подчеркиваетъ то, что оно есть особое дѣйствіе, не имѣющее ничего общаго со сложеніемъ. Въ сложеніи Магницкій не указываетъ никакихъ наименованій; въ вычитаніи онъ отмѣчаетъ: „обѣщанное“, „церковное“, что осталось „нищимъ роздано“. Эти указанія слѣдуютъ тексту задачи. Въ другой задачѣ онъ помѣчаетъ: „заемъ“, „платежъ“, „остатки“ и опять слѣдуетъ тексту задачи.

Всѣми этими помѣтками онъ какъ будто хочетъ сказать, что сложеніе и вычитаніе суть дѣйствія основныя, непосредственно вытекающія изъ обыденныхъ житейскихъ условій; но умноженіе есть построеніе ума человѣка, имѣющее особый смыслъ и особое

значеніе. Таково умноженіе величинъ; что же касается до умноженія чиселъ, то можно думать совершенно обратное: можно сказать, что авторъ ариѳметики сливалъ умноженіе со сложеніемъ, и молчаливо утверждалъ, что умноженіе есть сохраненное сложеніе. Въ этомъ смыслѣ очень интересны его таблицы умноженія, которыя приведу полностью.

2-жды	2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10	есть	4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18, 20
3-жды	3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10	есть	9, 12, 15, 18, 21, 24, 27, 30
4-жды	4, 5, 6, 7, 8, 9, 10	есть	16, 20, 24, 28, 32, 36, 40
5-ю	5, 6, 7, 8, 9, 10	есть	25, 30, 35, 40, 45, 50
6-ю	6, 7, 8, 9, 10	есть	36, 42, 48, 54, 60
7-ю	7, 8, 9	есть	49, 56, 63
8-ю	8, 9, 10	есть	64, 72, 80
9-ю	9, 10	есть	81, 90

Если мы сравнимъ эту таблицу съ вышеприведенной таблицей сложенія, то ясно бросается въ глаза ихъ общій планъ. Въ рукописяхъ XVII вѣка таблица имѣетъ такой видъ, который опять совпадаетъ съ видомъ таблицы умноженія. Очевидно, что измѣнивъ оба вида,

1	2								
2	4	3							
3	6	9	4						
4	8	12	16	5					
5	10	15	20	25	6				
6	12	18	24	30	36	7			
7	14	21	28	35	42	49	8		
8	16	24	32	40	48	56	64	9	
9	18	27	36	45	54	63	72	81	

Магницкій имѣлъ опредѣленную педагогическую идею, которая вошла въ жизнь и осталась до настоящаго времени. Современные учебники забыли таблицы рукописей, но предлагаютъ пользоваться таблицей Магницкаго *). Къ таблицѣ умноженія у Магницкаго есть очень интересное дополненіе, которое потомъ забылось. Онъ приводитъ: „инъ способъ, къ утвержденію таблицы, по перстомъ руч-

*) Г. Бобынинъ говоритъ, что „эту форму таблицы умноженія до мельчайшихъ и даже совершенно внѣшнихъ подробностей, въ родѣ, напр., вида скобокъ, мы находимъ у Якова ф.-деръ-Шуере". „Только у послѣдняго, добавляетъ онъ, вмѣсто 10 берутся 12 первыхъ чиселъ". Это добавленіе уничтожаетъ или ослабляетъ первоначальное утвержденіе г. изслѣдователя, т.-е. вопросъ о заимствованіи. Въ с. д. или переписывать сполна, или вводить новыя идеи. Если Магницкій взялъ только 10 чиселъ, то, значитъ, у него была своя идея, а не идея Шуере. Почему у Шуере 12 чиселъ? Очевидно, въ этихъ 12 числахъ была особая идея, которую не взялъ Магницкій, а слѣдовательно, не было и заимствованія. Но у Шуере нѣтъ таблицы сложенія того вида, который приведенъ Магницкимъ, а оба вида таблицъ Магницкаго имѣютъ очевидную связь. Слѣдовательно, нельзя утверждать заимствованіе, и надо сказать, что сходство случайное. Или, посмотрѣвъ на таблицу Шуере, если онъ имѣлъ у себя этотъ учебникъ, Магницкій воспользовался формой, но обработалъ эту форму, установивъ ее и для таблицы сложенія. Во всемъ этомъ можно установить знакомство, но ни въ какомъ случаѣ нельзя говорить о заимствованіи. Это тѣмъ болѣе имѣетъ мѣсто, что самъ г. Бобынинъ говоритъ далѣе: „Вообще нельзя не видѣть, что при составленіи этой статьи нашъ авторъ пользовался различными иностранными учебниками (?) въ гораздо большей степени, чѣмъ прежде. *Но къ числу ихъ уже не принадлежитъ ариѳметика Якова фонъ-деръ-Шуере.*

нымъ сице“, и описываетъ его такъ: „аще хощеши вѣдати колико будетъ 7-ю 7 и ты причти къ перстомъ лѣвыя руки отъ правыя 2, и станетъ 7: такожды и къ перстомъ правыя руки отъ лѣвыя чтобы стало 7 же: и сложи причтенные оные персты обоихъ рукъ по 2 и будутъ значити 40: достольныя же обоихъ рукъ, сирѣчь отъ правыя 3, и отъ лѣвыя 3: умножи ихъ между собою и будетъ 9, ихъ же приложи къ 40, и будетъ 7-ю 7: 49, тако и о прочихъ“. Этотъ способъ на „перстахъ“ оправдываетъ наименованіе первыхъ 9 чиселъ „персты“ и является отзвукомъ когда-то очень распространеннаго въ Россіи способа счета „пенязи и костьми“. Въ русскихъ рукописяхъ есть замѣтка о томъ, какъ поступать, когда „прежписанныя изустныя слова изъ памяти выдутъ, а умноженное число доведется вскорѣ вѣдати“. Для этого случая рекомендовалось слѣдующее. Положимъ намъ нужно найти 6×7; мы беремъ ихъ ариѳметическія дополненія 4 и 3 и ихъ перемножаемъ, получимъ 12, это будутъ единицы; десятки получаются вычитаніемъ одного дополненія изъ другого взятаго числа (6—3) или (7—4), получимъ 3; получимъ $30+12=42$. Это обыкновенно заключалось въ видѣ слѣдующей таблицы.

$$\begin{array}{c|c} 6 & 4 \\ \hline 7 & 3 \\ \hline 4 & 2 \end{array}$$

Очевидно, что Магницкій усовершенствовалъ этотъ способъ, примѣнивъ его къ пальцамъ*).

Переходя теперь къ обзору изложенія и вывода правила умноженія цѣлыхъ чиселъ, нужно отмѣтить, что въ этомъ отношеніи

*) Г. Бобынинъ (Очеркъ ист. мат. зн. въ Росс. XVII столѣтія, вып. I, стр. 49) даетъ обоснованіе для этого счета $(10-a)(10-b)=(10-a-b).10+ab$, гдѣ a и b суть ариѳметич. дополненія данныхъ для умноженія чиселъ. По нѣкоторымъ даннымъ я думаю, что въ этомъ счетѣ сохранились слѣды пятеричной системы, тогда лучше дать иное объясненіе. Если мы число большее 5 представимъ въ видѣ $5+a$, а другое число $5+b$, то схема рукописей дастъ $\frac{5+a}{5+b}\left|\frac{5-a}{5-b}\right.$; тогда число десятковъ всегда равно $a+b$, ибо $(5+a)-(5-b)=a+b$, а число единицъ будетъ $(5-a)(5-b)$, т.-е. произведеніе представится всегда въ видѣ $10(a+b)+(5-a)(5-b)$. Это же и даютъ пальцы: на одной рукѣ a загнутыхъ и $5-a$ незагнутыхъ; на другой b загнутыхъ, и $5-b$ незагнутыхъ. Складывая загнутые, мы получимъ $a+b$ — число десятковъ; перемножая незагнутые, находимъ $(5-a)(5-b)$ — число единицъ. Можно разсуждать и такъ: истинное произведеніе чиселъ будетъ $25+5(a+b)+ab$; произведеніе дополненій $25-5(a+b)+ab$. Первое произведеніе отличается отъ второго на $10(a+b)$. Слѣдовательно, если мы къ произведенію дополненій $(5-a)(5-b)$ придадимъ $(a+b)$ 10, то получимъ искомое произведеніе.

авторъ ариѳметики обнаружилъ большой педагогическій талантъ. Онъ начинаетъ изложеніе съ простѣйшаго примѣра 34×2, объясняя на немъ, какъ записывается умноженіе, и какъ оно дѣлается: потомъ переходитъ къ умноженію многозначнаго числа на однозначное и даетъ задачи. Послѣ онъ переходитъ къ способу умноженія на число двузначное 213×23 и опять подробно разсматриваетъ производство дѣйствія, даетъ на него рядъ примѣровъ и задачъ. Считая, что на этихъ примѣрахъ правило достаточно выяснено, онъ переходитъ къ тому случаю, когда двузначное число или оканчивается нулями или имѣетъ нули въ серединѣ. Потомъ переходитъ къ умноженію многозначнаго на многозначное. Разсмотрѣвъ во всей подробности умноженіе цѣлыхъ чиселъ, онъ говоритъ: „нѣціи же умножаютъ страннымъ инымъ нѣкоимъ образомъ, си есть: верхняго перечня отъ правыя руки числа умножаютъ числами нижняго перечня отъ лѣвыя руки, якоже здѣ умножено есть“.

Слѣдуютъ два примѣра. Одинъ изъ нихъ слѣдующій.

$$\begin{array}{r} 481 \\ 399 \\ \hline 1443 \\ 4329 \\ 4329 \\ \hline 191919 \end{array}$$

Это указаніе на „инъ образъ“ умноженія для насъ важно въ томъ отношеніи, что вопреки мнѣнію г. Бобынина о томъ, что авторъ при составленіи статьи „пользовался различными иностранными учебниками“, слѣдуетъ признать обратное. Какъ показано у г. Беллюстина*), въ иностранныхъ учебникахъ изыскивались особые способы расположенія частныхъ произведеній: ихъ располагали и въ видѣ треугольника, и въ видѣ ромба и прочее. Способъ умноженія, данный Магницкимъ, принадлежитъ, по словамъ Беллюстина, Адаму Ризе (1492—1559); но это есть способъ и нашихъ рукописей, слѣдовательно, взятый не изъ сочиненія Ризе. Во второмъ способѣ не указанъ у Беллюстина авторъ, но его можно отнести къ способу Вендлера. Другихъ способовъ Магницкій не приводитъ: онъ ихъ или не зналъ или не считалъ настолько интересными, чтобы дать мѣсто въ ариѳметикѣ.

Въ обоихъ случаяхъ пользованіе, т.-е. подражаніе западнымъ учебникамъ отпадаетъ, и я думаю, что съ большой вѣроятностью здѣсь надо видѣть собственную разработку вопроса объ умноженіи самимъ Магницкимъ на основаніи того матеріала, который ему дали рукописи, т.-е. его основное изученіе ариѳметики. На это указываетъ и выдуманный имъ терминъ „еличество“, который пропалъ вмѣстѣ съ его курсомъ. Если это слово есть „величество“, то въ старославянскомъ значеніи оно употреблялось какъ „объемъ“, „величина“. Называя такъ множимое, Магницкій какъ будто хо-

*) Беллюстинъ. „Какъ постепенно дошли люди до настоящей ариѳметики“, стр. 71—93.

тѣлъ показать, что множитель не есть величина, т.-е. опять приближался къ идеѣ сложенія равныхъ слагаемыхъ, о чемъ уже ясно говоритъ его ученикъ Кургановъ.

Итакъ, анализируя изложеніе умноженія, мы видимъ, что въ немъ какъ бы перебиваются двѣ идеи: нахожденіе новой величины и сложеніе равныхъ слагаемыхъ. Обѣ эти идеи мы можемъ примирить, что, быть-можетъ, и хотѣлъ показать Магницкій въ своемъ опредѣленіи, если скажемъ, что въ умноженіи величинъ содержатся два процесса: умноженіе самихъ величинъ даетъ новую величину: линія на линію даетъ площадь; площадь на линію даетъ объемъ и т. п.; но измѣреніе или количество этой новой величины получается изъ произведенія чиселъ, измѣряющихъ данныя величины, а это умноженіе есть сложеніе равныхъ слагаемыхъ. „Умноженіе есть, имже что въ числахъ умножаемъ, или коликимъ вещемъ по множеству иныхъ вещей раздаемъ: *и количество ихъ числомъ показуемъ*“.

Предѣленіе пятое. „Дѣленіе есть, имже болшее число, или перечень, на равныя части меншимъ раздѣляемъ, отъ нихъ же едину, числомъ же показуемъ“.

Ученикъ Магницкаго Кургановъ такъ опредѣляетъ это дѣйствіе: „дѣленіе учитъ, какъ такое число находить, которое показываетъ, сколько разъ одно данное число въ другомъ содержится, то-есть данное число по произволенію на равныя части раздѣлить и величину каждой части показать“ *). Съ одной стороны это опредѣленіе въ своей второй части настолько тѣсно примыкаетъ къ опредѣленію Магницкаго, что является его дословнымъ повтореніемъ; но въ своей первой части оно вводитъ совершенно иной принципъ, и слово „то-есть“ совершенно неправильно.

Въ дальнѣйшемъ развитіи было дано большее значеніе именно первой части опредѣленія Курганова, и г. Аничковъ опредѣляетъ дѣленіе такъ: „дѣленіе есть способъ (не дѣйствіе) изъ данныхъ двухъ чиселъ находить третіе, въ которомъ бы столько содержалось единицъ, сколько разъ одно изъ данныхъ чиселъ содержится въ другомъ“.

Кургановъ говоритъ далѣе, что дѣленіе есть сокращенное вычитаніе, а г. Аничковъ даетъ теорему: „ежели дѣлитель на частное число будетъ умноженъ: то происшедшее изъ того произведеніе будетъ равно дѣленному числу“. Опредѣленіе Аничкова повторяетъ и Гурьевъ и также говоритъ, что дѣленіе есть способъ. Нельзя

---

*) Кургановъ, стр. 27.

сказать, чтобы и въ современныхъ курсахъ ариѳметики установился прочный взглядъ на дѣленіе*).

Итакъ, мы можемъ отмѣтить только, что первый печатный курсъ разсматривалъ дѣленіе какъ раздѣленіе на равныя части. Давши опредѣленіе, Магницкій говоритъ: „Въ первыхъ лѣпо есть знати, яко большій убо перечень, его же хощемъ дѣлити, нарицается *множество* или дѣлимый: а другой имже дѣлимъ, есть *дѣлитель*: третій же отъ тѣхъ дву происшедвій за черту, именуется *частный*, или квотусъ. Потомъ вѣдай, яко дѣлитель всегда полагается внизу подъ дѣлимымъ, подъ первое число отъ лѣвой руки,

36	дѣлимый
2	дѣлитель.

якоже здѣ зримо есть.

Но егда дѣлимого будутъ первыя числа менше неже дѣлителя, и тогда полагается дѣлителя число, отъ лѣвыя руки, подъ другое дѣлимого, якоже здѣ

36
4“.

Далѣе, онъ излагаетъ тотъ способъ дѣленія, который былъ принятъ въ русской жизни въ теченіе XVII вѣка; но прежде чѣмъ перейти къ его разсмотрѣнію, остановимся на двухъ словахъ: „большее число или перечень“. Я уже говорилъ о значеніи слова перечень, что оно означало: итогъ, сумма; слово число, по толкованію Даля, означало количество. Можно думать поэтому, что въ своемъ опредѣленіи Магницкій хотѣлъ разграничить эти понятія, но я думаю, что это не такъ. Дѣло въ томъ, что числа, данныя для дѣленія, получили свое наименованіе уже къ рукописяхъ XVII вѣка. Здѣсь дѣлимое называлось „*большой перечень*“. Очевидно, что это именно наименованіе и имѣлъ въ виду Магницкій, говоря: „большее число или перечень“; для дѣлителя было наименованіе „*дѣловой перечень*“, а частное называлось „*жеребейный перечень*“, остатокъ — „остаточныя доли“. Сопоставляя эти наименованія съ опредѣленіемъ дѣленія у Магницкаго, мы можемъ видѣть, что авторъ перваго печатнаго курса ариѳметики слѣдовалъ основной идеѣ предшествующихъ ему курсовъ.

Что касается до правила производства дѣйствія, то Магницкій приводитъ 6 различныхъ способовъ дѣленія; но главный, на которомъ онъ особенно останавливается, ведетъ все объясненіе и пользуется имъ при всѣхъ дальнѣйшихъ вычисленіяхъ, есть тотъ, который содержится и въ рукописяхъ XVII вѣка. Г. Беллюстинъ указываетъ 16 способовъ дѣленія, употребляемыхъ въ Западной Европѣ, включая сюда и древніе арабскіе способы**), не считая

*) Галанинъ. „Введеніе въ метод. ариѳм.“, стр. 156.

**) Беллюстинъ, 98—116 стр.

способовъ, предложенныхъ въ теченіе XVIII вѣка. Отсюда видно, что современное правило производства дѣйствія установилось чрезвычайно поздно, почти въ XIX столѣтіи.

Наши рукописи XVII вѣка содержатъ описаніе трехъ способовъ производства этого дѣйствія, при чемъ наиболѣе употребляемый тотъ, который излагается Магницкимъ. Вотъ что говоритъ г. Бобынинъ:

„Изъ изложенныхъ Магницкимъ способовъ дѣленія въ нашихъ рукописяхъ и въ „Ариѳметикѣ“ Якова фонъ-деръ-Шуере, а также и вообще на Западѣ до самаго XVIII столѣтія употреблялся только первый, что не мѣшало, впрочемъ, составителямъ учебниковъ вводить въ свое изложеніе также и другіе“.

Отыскивая этотъ способъ въ западныхъ учебникахъ, мы не найдемъ тамъ его полнаго прототипа, но встрѣтимъ ту же идею *).

Изложеніе Магницкаго начинается съ самыхъ простыхъ примѣровъ 36 : 2. Дѣлитель подписывается надъ дѣлимымъ, частное ставится сбоку и отдѣляется скобкой. Само дѣйствіе онъ объясняетъ такъ: „но и сіе вѣдай, яко не едину часть токмо, или двѣ, дѣлитель изъ дѣлимого выдѣляетъ, но и многія, якоже здѣ $\begin{matrix}36\\22\end{matrix}\Big\}\,18$ Творится же сице: напиши прежде, по наукѣ вышеозначенной перечни, дѣлимый и дѣлитель аще $\begin{matrix}36.\\2.\end{matrix}$ и умствуй, коликожды взять нижнихъ чиселъ изъ верхнихъ 3-хъ: и придетъ цѣлыхъ 1, и сіе 1 постави за чертою сице $\begin{matrix}36\\2\end{matrix}\Big\{\begin{matrix}1\\ \\ \end{matrix}$

И единожды 2 вычти изъ 3-хъ и 1 остался 1 и сей 1 постави надъ 3-мя: а 3 оно нижнее 2 похѣрь сице: $\begin{matrix}\overset{1}{3}6\\2\end{matrix}\Big\}\,1$. Потомъ паки напиши дѣлителя подъ 6 коликожды можно нижнихъ чиселъ взять. И умствуй, изъ 16 верхнихъ, и придетъ 8 : и сіе 8 напиши $\begin{matrix}\overset{1}{3}6\\22\end{matrix}\Big\}\,18.$ за чертою подлѣ 1, и будетъ 18, ежели на единъ жребій равный въ раздѣленіи пришло“.

Далѣе, онъ также подробно разбираетъ дѣленіе 130 : 3, потомъ 420 : 4, даетъ на это примѣры и переходитъ къ случаю двузначнаго дѣлителя. На этотъ случай даетъ 11 задачъ. Потомъ уже безъ объясненія даетъ примѣръ трехзначнаго дѣлителя и перехо-

---

*) Говоря такъ, я имѣлъ въ виду то, что указано у г. Беллюстина. Однако, въ курсѣ математики Христіана Вольфа „Compendium elementorum matheseos universal“ изд. 1742 г. показанъ какъ разъ тотъ способъ, которымъ пользуется Магницкій.

дитъ къ многозначнымъ. Остатки при дѣленіи всегда записываютъ въ частномъ въ видѣ дроби.

Здѣсь не мѣшаетъ указать на методическій пріемъ автора. Онъ не многословенъ, но то, что онъ объясняетъ, то объясняетъ подробно и притомъ самое существенное. Такъ, въ дѣленіи онъ излагаетъ на простыхъ примѣрахъ, какъ надо производить дѣйствіе, и это излагаетъ со всей подробностью: дальше приводитъ только вычисленія, разсчитывая, что читатель самъ приложитъ къ нимъ приведенное выше объясненіе. Покончивши съ объясненіемъ основного способа дѣленія и давши достаточное число примѣровъ на каждый случай, Магницкій приводитъ иные способы, при чемъ нѣкоторые безъ всякихъ поясненій. Первый изъ нихъ онъ сопровождаетъ такимъ изложеніемъ: „Мнози убо дѣлятъ перечни сицевымъ образомъ: егда дѣлителемъ емлютъ, изъ чиселъ дѣлимаго, и написавши за чертою, умножаютъ имъ весь дѣлитель, и подписавше вычитаніемъ вычитаютъ изъ дѣлимаго; якоже здѣ“. Слѣдуютъ два примѣра, изъ которыхъ я дамъ одинъ. Нужно раздѣлить 5175 на 15.

```
 6
5175 | 3.
15   |
45
```

Дѣлителя подписываютъ подъ дѣлимымъ, берутъ частное 3, умножаютъ на 15 и пишутъ внизу произведеніе 45, вычитаютъ его изъ 51 и остатокъ 6 пишутъ сверху дѣлимого. Теперь вновь подписываютъ дѣлителя подъ соотвѣтственными разрядами дѣлимаго такъ:

```
5175 | 3
155  |
45
 1
```

Дѣлятъ 67 на 15, получаютъ въ частномъ

и произведеніе подписываютъ подъ тѣми же разрядами: 6 и 0 вычитаютъ изъ 6 и 7 дѣлимаго, зачеркивая ихъ кромѣ 7 и дѣлителя 15. Подъ остаткомъ 75 вновь подписываютъ 15. Дѣлятъ 75 на 15, ставятъ въ частномъ 5 и подписываютъ произведеніе. Тогда, окончательно

```
 6
5175 | 345
155  |
4505
 11
 67
```

Показавъ этотъ примѣръ, онъ говоритъ:

„И намъ видится, сицевымъ образомъ есть удобнѣйше, но тѣмъ

иже слабѣйши разумѣніе и тщаніе имуть: зане не толикаго есть домышленія, и остроты“.

Далѣе идутъ способы, которые я приведу въ томъ видѣ, какъ они написаны у Магницкаго (3).

„Нѣціи же паки инымъ образомъ дѣятъ, яко же здѣ

2		
262		
5175	дѣлимый.	Иже на кіждо часть 15-ти изъ 5175 измедъ.
345	частный.	
1555		
11	дѣлитель	

Вотъ и все объясненіе. Здѣсь только частное подписывается подъ дѣлимымъ, а въ остальномъ дѣйствіе производится такъ же, какъ и въ основномъ способѣ, излагаемомъ Магницкимъ.

Способъ 4-й „Инъ образецъ дѣленія“ этотъ пріемъ очень похожъ на способъ Барта въ XVIII вѣкѣ, на который указываетъ г. Беллюстинъ *), только у него не помѣчено почему-то частное. Отмѣчу еще, что хотя пріемъ данъ безо всякихъ словесныхъ поясненій, но, какъ видитъ читатель, ходъ вычисленія соверш. ясенъ, благодаря добавочнымъ надписямъ: дѣлитель, вычитающій, остаточный.

Дѣлимый	77446392	27041 $\frac{968}{2864}$
дѣдитель	2864	
Вычитающій	5728	
Остаточный	20166	
дѣлитель	2864	
	20048	
	11839	
дѣлитель	2864	
	11456	
	3832	
дѣлитель	2864	
	968.	

5) „Паки инъ образецъ дѣленія“. . . . . 11 | 25515000 | 2319545 $\frac{5}{11}$

Этотъ способъ совершенно тожественъ со способомъ Вендлера педагога XVII вѣка, приведеннаго у г. Беллюстина **).

35
21
105
60
50
60
5

6) „Потомъ инъ изящнѣйшій образецъ дѣленія, зане на единомъ семъ образцѣ, сугубое дѣйство, сирѣчь здѣленіемъ и повѣреніе: якоже явлено есть.

---

*) Беллюстинъ, стр. 99.

**) Ibid.

Этотъ примѣръ приведенъ у г. Беллюстина подъ № 10 *), среди особыхъ примѣровъ производства дѣленія подъ именемъ Магницкаго. Такимъ образомъ, если довѣрить этому показанію, то нужно думать, что это есть способъ, предложенный самимъ Магницкимъ.

1736	
56092	
59843	882
678	
5424	
5424	
1356	Оставшее
436	вѣрно раз-
59843	дѣлено.

Далѣе идутъ задачи „приклады гражданскіе“ въ количествѣ 7 задачъ. Этимъ оканчивается первая часть о числахъ цѣлыхъ. Въ концѣ ея приложена уже разсмотрѣнная мною метрологическая система цѣнностей и вѣсовъ.

Мнѣ осталось разсмотрѣть повѣрку дѣйствій; но здѣсь можно сказать вообще о томъ, какъ Магницкій излагаетъ ученіе о числахъ цѣлыхъ. Мы видимъ, во-первыхъ, что онъ далеко не чуждался западныхъ учебниковъ, но изъ нихъ не можемъ указать ни на одинъ, которому бы онъ рабски слѣдовалъ. А отсюда можно считать несомнѣннымъ, что онъ тщательно переработалъ весь доступный ему матеріалъ и изложилъ его по-своему, введя, быть-можетъ, нѣкоторыя упрощенія въ вычисленіе, давши новыя и притомъ свои опредѣленія и поставивъ этимъ ариѳметику въ разрядъ точныхъ строго логическихъ наукъ. Онъ не даетъ доказательствъ, но эти доказательства съ его точки зрѣнія не были и нужны, такъ какъ каждое дѣйствіе у него есть способъ, т.-е. самостоятельная операція, которая содержитъ въ себѣ не изученіе свойствъ чиселъ, а изученіе свойствъ величинъ. Послѣдующіе математики-педагоги углубили и расширили основныя точки зрѣнія Магницкаго, но не нарушили его педагогической системы. Вотъ почему мы должны считать Магницкаго первымъ русскимъ методистомъ.

Повѣрка дѣйствій.

Разсматривая рукописи XVII вѣка, г. Бобынинъ говоритъ: „Повѣрка сложенія, умноженія и дѣленія производилась посредствомъ числа 9. При этомъ всегда употребляется крестъ. При сложеніи остатокъ, полученный отъ вычитанія 9 изъ цифръ слагаемыхъ, помѣщался сверху креста, а такой же остатокъ, полученный отъ суммы, внизу креста. При умноженіи надъ крестомъ помѣщался остатокъ отъ множимаго, подъ крестомъ—остатокъ отъ

*) Беллюстинъ, стр. 109.

множителя, съ одной стороны креста — остатокъ отъ произведенія первыхъ двухъ остатковъ, а съ другой стороны—остатокъ отъ повѣреннаго произведенія. При дѣленіи въ рукописяхъ болѣе древней редакціи крестъ совсѣмъ не употребляется, и находимые остатки записывались въ одну строку, въ рукописяхъ же второй половины XVII столѣтія остатокъ отъ дѣлимаго помѣщался съ правой стороны креста, остатокъ отъ дѣлителя—сверху креста, остатокъ отъ частнаго—снизу и, наконецъ, остатокъ отъ произведенія двухъ послѣднихъ остатковъ, сложеннаго съ остаткомъ отъ дѣленія — съ лѣвой стороны креста. Что касается до вычитанія, то оно всегда повѣрялось посредствомъ сложенія остатка съ вычитаемымъ. Въ болѣе древнихъ рукописяхъ, кромѣ упомянутой уже повѣрки дѣленія числомъ 9, всегда излагался другой способъ, состоящій въ сложеніи остатка съ произведеніемъ дѣлителя на частное" *).

„Что есть повѣреніе?"—спрашиваетъ Магницкій въ статьѣ о сложеніи и отвѣчаетъ:

„Повѣреніе ничто что есть, токмо свидѣтельство сложенія, аще истинно сложилъ безъ погрѣшенія, или въ чемъ погрѣшилъ: а повѣряется сице: изъ всѣхъ верхнихъ перечней порядкомъ вычитай по 9, оставшее же напиши особо. А потомъ вычти изъ изподняго перечня по 9 же: и что останется того смотри, толикое же число осталося, елико и отъ верхнихъ оставшее, и особно написанное. И потому знай, яко право и безъ погрѣшенія сложенъ перечень. Аще же не будетъ согласенъ остатокъ съ первымъ остаткомъ, убо не добрѣ сложилъ еси" **).

9873	
9837	3
17976	3
37786	

Что касается до этой повѣрки, которая намъ кажется очень трудной и во всякомъ случаѣ превышающей по степени трудности само дѣйствіе, то, я думаю, что оно имѣетъ историческое происхожденіе и осталось у Магницкаго по традиціи. Ее легко производить на счетахъ, а потому она и была въ большомъ употребленіи (это моя догадка) при дощаномъ счетѣ.

При вычитаніи, какъ мы видѣли со словъ г. Бобынина, употреблялась повѣрка сложеніемъ, Магницкій, очевидно, въ силу си-

---

*) Бобынинъ. „Очерки изъ истор. физ.-мат. знаній въ Россіи", вып. 1, стр. 52—53.

**) Г. Бобынинъ, разбирая эту повѣрку, находитъ, что способъ ея, горизонтальная черта, которой отличается повѣрка Магницкаго отъ повѣрки рукописей, гдѣ стоитъ крестъ, одинаковъ со способомъ повѣрки у Шуере. Но эта одинаковость и кончается на сложеніи. При вычитаніи г. Бобынинъ не упоминаетъ о сходствѣ, а при умноженіи прямо говоритъ, что крестъ Магницкаго + совершенно не похожъ на крестъ Шуере ×.

стематичности вводитъ ее и въ этомъ случаѣ. Онъ гоноритъ: „Аще хощеши извѣститися, добрѣ ли вычиталъ, или погрѣшилъ; и ты сотвори сице: перечень, изъ него же вычитаеши, сирѣчь большій, вычти по 9, и что во остаткахъ будетъ, то особно напиши, потомъ вычти нижній перечень вкупѣ, и другій, иже подъ чертою, по 9-ти же. И аще останется толико же, якоже и въ вышнѣмъ, убо добрѣ вычиталъ еси якоже сице“.

Но сейчасъ же приводитъ: „инъ образецъ повѣренія“, тотъ который приводится и въ рукописяхъ—сложеніемъ вычитаемаго и остатка.

```
245
132   2
113   2.
```

Повѣреніе умноженія Магницкій излагаетъ такъ: „Повѣреніе умноженія сице творится: подобаетъ вышній перечень, иже есть сличество вычитати по 9: и что останется класти особно: Потомъ другій перечень, иже есть множитель, вычитати по 9-ти же: и то еже останется, съ первымъ остаткомъ множити: и что придетъ отъ того девятины отлагать же. А остатокъ особно записать, иже есть третій. Такожде и произведеніе вычитати по 9: и остатокъ сей четвертый; аще съ третьемъ остаткомъ единокъ, убо добрѣ множилъ еси“. При дѣленіи Магницкій говоритъ: „Повѣреніе дѣленія извѣстное и лучшее есть, тѣхъ же перечневъ умноженіе“. Изъ этого краткаго замѣчанія ясно видно, что собственно весь вопросъ о повѣреніи имѣетъ чисто традиціонный характеръ. Самъ Магницкій въ своихъ примѣрахъ и задачахъ никогда не пользуется имъ, очевидно, считая, что вопросъ о повѣреніи имѣетъ не практическій, а чисто теоретическій смыслъ. Такъ и здѣсь, сказавъ столь важное положеніе, онъ не даетъ даже примѣра этого повѣренія, но добавляетъ къ нему: „паки ино повѣреніе сице зри: дѣлимыи вычти по 9 и остатокъ напиши, потомъ и дѣлителя, и за чертою частного остатки, аще со остатками болшого си есть дѣлимого перечня сходны будутъ; убо добрѣ дѣлимъ“.

```
365
 24
1460
730
8760
```

```
5
|
сіе 3 ——— 3 сему согласно убо добрѣ есть.
|
6
———
30
```

```
17
1353
4567 } 14
3211
32
```

```
Частного
5
|
дѣлимого 4 ——— 4 согласно добрѣ дѣлилъ
|
дѣлитель 6
———
30
отъ долей 1
———
Всѣхъ 31 будетъ сирѣчь 4.
```

стематичности вводитъ ее и въ этомъ случаѣ. Онъ гоноритъ: „Аще хощеши извѣститися, добрѣ ли вычиталъ, или погрѣшилъ; и ты сотвори сице: перечень, изъ него же вычитаеши, сирѣчь большій, вычти по 9, и что во остаткахъ будетъ, то особно напиши, потомъ вычти нижній перечень вкупѣ, и другій, иже подъ чертою, по 9-ти же. И аще останется толико же, якоже и въ вышнѣмъ, убо добрѣ вычиталъ еси якоже сице“.

Но сейчасъ же приводитъ: „инъ образецъ повѣренія“, тотъ который приводится и въ рукописяхъ—сложеніемъ вычитаемаго и остатка.

```
245
132   2
113   2.
```

Повѣреніе умноженія Магницкій излагаетъ такъ: „Повѣреніе умноженія сице творится: подобаетъ вышній перечень, иже есть сличество вычитати по 9: и что останется класти особно: Потомъ другій перечень, иже есть множитель, вычитати по 9-ти же: и то еже останется, съ первымъ остаткомъ множити: и что придетъ отъ того девятины отлагать же. А остатокъ особно записать, иже есть третій. Такожде и произведеніе вычитати по 9: и остатокъ сей четвертый; аще съ третьемъ остаткомъ единокъ, убо добрѣ множилъ еси“. При дѣленіи Магницкій говоритъ: „Повѣреніе дѣленія извѣстное и лучшее есть, тѣхъ же перечневъ умноженіе“. Изъ этого краткаго замѣчанія ясно видно, что собственно весь вопросъ о повѣреніи имѣетъ чисто традиціонный характеръ. Самъ Магницкій въ своихъ примѣрахъ и задачахъ никогда не пользуется имъ, очевидно, считая, что вопросъ о повѣреніи имѣетъ не практическій, а чисто теоретическій смыслъ. Такъ и здѣсь, сказавъ столь важное положеніе, онъ не даетъ даже примѣра этого повѣренія, но добавляетъ къ нему: „паки ино повѣреніе сице зри: дѣлимыи вычти по 9 и остатокъ напиши, потомъ и дѣлителя, и за чертою частного остатки, аще со остатками болшого си есть дѣлимого перечня сходны будутъ; убо добрѣ дѣлимъ“.

```
365
 24
1460
730
8760
```

```
5
|
сіе 3 ——— 3 сему согласно убо добрѣ есть.
|
6
30
```

```
17
1353
4567 } 14
3211
32
```

```
Частного
5
|
дѣлимого 4 ——— 4 согласно добрѣ дѣлилъ
|
дѣлитель 6
30
отъ долей 1
```

Всѣхъ 31 будетъ сирѣчь 4.

Чтобы понять значеніе этой таблицы, слѣдуетъ припомнить, что въ папирусѣ Ринда описанъ особый пріемъ для дробей, употребляемый у египтянъ. Они называли дробями только тѣ, у которыхъ числитель былъ единица; всякую другую дробь они представляли въ видѣ суммы дробей съ числителемъ, равнымъ единицѣ. Для этого у нихъ были таблицы, по которымъ всякую дробь можно было представить въ видѣ суммы дробей съ числителями, равными 1. Въ этихъ таблицахъ находились дроби съ числителемъ 2 и знаменателемъ ряда нечетныхъ чиселъ были разложены на подобныя суммы; такъ, напримѣръ:

$\frac{2}{5}=\frac{1}{3}+\frac{1}{15}$; $\frac{2}{7}=\frac{1}{4}+\frac{1}{28}$ и т. д.

Теперь, если мы возьмемъ дробь $\frac{5}{12}$, то ее можно представить въ видѣ $\frac{1+4}{12}=\frac{1}{2}+\frac{1}{3}$ *). Египтяне не писали знака $+$, а просто ставили слагаемыя дроби рядомъ. Этотъ же способъ остался и у грековъ, которые писали, напр., сумму $\frac{1}{2}+\frac{1}{26}$ въ видѣ σκς". Дробь $\frac{2}{3}$ у египтянъ не разлагалась, а у грековъ для нея былъ особый знакъ ω. Тѣ дроби, на которыя разлагалась всякая дробь, Канторъ называетъ „Stammbrüche", названіе, которое можно перевести „основныя дроби". Такъ вотъ слѣды этихъ основныхъ дробей, мнѣ кажется, и содержатся въ этихъ чети, седмины, девятины и пр. Эти названія шли только до $\frac{1}{9}$, а дальше доли назывались „жеребьи". Послѣднее наименованіе уже утрачено Магницкимъ, но зато онъ вводитъ десятины. Все это предположеніе находится въ связи съ гипотезой о восточномъ вліяніи на русскую жизнь, откуда къ намъ пришелъ „счетъ пѣнязи и костми", и „дощаный счетъ", какъ преобразованіе китайскаго „Сванъ-панъ".

Теперь, съ другой стороны, мы имѣемъ очень своеобразное представленіе дробей у римлянъ. Вотъ что говоритъ г. Беллюстинъ: „Народъ серьезный, практическій, дѣловой, они предпочитали отвлеченному мышленію наглядность, и поэтому нѣтъ ничего естественнѣе въ ихъ положеніи, какъ замѣнить отвлеченныя доли подраздѣленіями употребительныхъ мѣръ. Они остановили свое вниманіе на мѣрѣ вѣса—фунтъ (ассъ, въ настоящее время аптекарскій фунтъ). Ассъ дѣлится на 12 частей — унцій. Изъ нихъ образуются всѣ

*) Moritz Cantor. Vorlesungen über Geschichte der Math. I. 1 стр. 25; см. также Беллюстинъ, стр. 133, 134.

дроби со знаменателемъ 12, т.-е. $\frac{1}{12}$, $\frac{2}{12}$, $\frac{3}{12}$ и т. д.; при этомъ каждая изъ такихъ дробей выражается особеннымъ знакомъ и особеннымъ словомъ; любую дробную величину можно было выражать при помощи унцій; напр., вмѣсто того, чтобы сказать: „я прочиталъ $\frac{2}{15}$ книги“, говорили: „я прочиталъ 5 унцій книги“. Такимъ образомъ, фунтъ являлся и именованной единицей и въ то же время отвлеченной, такъ какъ его долями выражались всевозможныя дроби*).

Объ этомъ же говоритъ и Магницкій: „И той ассъ или пондо, си есть той фунтъ мѣди, римляне разсѣкоша на 12 частей, по чину дванадесяти мѣсяцевъ лѣта, якоже Канифаній пишетъ, и всякую изъ тѣхъ частей именоваша унцію, си есть единица, и та унція была дванадесятая часть фунта, или асса. А единъ секстансъ была шестая часть. Квадрансъ четвертая. Тріенсъ третія“ и т. д. Все это онъ представляетъ въ видѣ слѣдующей таблицы.

Унція.	Секстансъ.	Квадрансъ.	Тріенсъ.	Квинкунзъ.	Семизъ.	Септунзъ.	Десъ.	Додразъ.	Декстанзъ.	Деунсъ.	Ассъ.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12

Теперь, если мы сведемъ все изложенное въ одно, то увидимъ, что Магницкій, примыкая къ римскому представленію дроби, оставилъ „основныя дроби“ русской математики и въ своей статьѣ о нумераціи говоритъ: счисленіе въ доляхъ, якоже и въ цѣлыхъ, *но со инымъ именованіемъ частнымъ*, сирѣчь едина половина $\frac{1}{2}$, или двѣ трети $\frac{2}{3}$ или три четверти $\frac{3}{4}$ и прочая зри въ таблицѣ“, а въ этой таблицѣ указанъ счетъ четвертями, пятинами и пр. до десятинъ, и она оканчивается вышеприведеннымъ указаніемъ. Въ этомъ указаніи легко видѣть, что всѣ приведенныя дроби сокращаются только на два, кромѣ третей, которыя сокращаются на 3. Какъ будто здѣсь содержится ясный намекъ на египетскія Stammbrüche и на греческую ω. Если мы теперь обратимъ вниманіе на слова „но со инымъ именованіемъ частнымъ“, и слову „частнымъ“ придадимъ смыслъ „исключительнаго“, „особеннаго“, то получимъ подтвержденіе высказаннаго предположенія.

*) Беллюстинъ, стр. 136.

Итакъ, я думаю, что составитель ариѳметики, называя дроби особымъ терминомъ—„числа ломаныя“, имѣлъ въ виду выдѣлить ихъ въ особый видъ чиселъ, изображаемыхъ тѣми же „знаменованіями“ (цифрами), но съ особымъ, имъ только принадлежащимъ смысломъ и значеніемъ.

Согласно такому взгляду на дроби, онъ особо говоритъ о дѣйствіяхъ надъ ними: „Число убо цѣлое содержитъ предѣленій пять: сіе же седмь: ихъ же нарицанія сицевыхъ суть“. Эти наименованія дѣйствій онъ вновь приводитъ по-гречески, по-латыни и по-славянски. Я возьму только славянскія счисленіе, премѣненіе, сокращеніе, сложеніе, вычитаніе, умноженіе, дѣленіе. Къ этому онъ добавляетъ: „Аще нѣкая именованія и таяжде аще въ цѣлыхъ суть, но особыя въ дѣйствѣ различности имѣютъ, о нихъ же ясно узриши ниже“. Другими словами: эти особыя числа имѣютъ и особый смыслъ и особыя дѣйствія, хотя наименованія этихъ дѣйствій и одинаковы съ наименованіемъ дѣйствій цѣлыхъ чиселъ. Такимъ образомъ, курсъ дробей совершенно отрывается отъ курса чиселъ цѣлыхъ и имѣетъ въ своей основѣ новыя теоретическія положенія. Эти положенія состоятъ въ томъ, что ученіе о новыхъ числахъ имѣетъ не пять, а семь „предѣленій“, и первое изъ нихъ есть „счисленіе“. Въ древнихъ рукописяхъ ученіе о дробяхъ начиналось „статья численая о всякихъ доляхъ указъ“ и начиналась съ указанія письменнаго изображенія дроби и съ выясненія понятій числителя и знаменателя*). Въ Западной Европѣ, по словамъ г. Беллюстина, римская система дробей держалась вплоть до тѣхъ поръ, когда принесенная черезъ Испанію арабская—вѣрнѣе сказать, индусская—ариѳметика стала вступать въ свои права и получила силу и перевѣсъ. Это относится къ XV—XVI вѣку по Р. Х. Въ эти вѣка ученіе о дробяхъ получаетъ настоящій обликъ, знакомый намъ теперь, и формируется приблизительно въ тѣ же отдѣлы, которые встрѣчаются въ нашихъ настоящихъ учебникахъ**). Зная это, становится понятной та точка зрѣнія, на которую становились рукописные учебники XVII вѣка. Магницкій сдѣлалъ шагъ впередъ; онъ выдѣлилъ это новое понятіе, далъ ему опредѣленіе и ввелъ особое дѣйствіе—„счисленіе“, примыкая этимъ къ старому представленію дроби. Нѣкоторые изслѣдователи упрекали его въ томъ, что онъ вводитъ дробь при дѣленіи, обозначая остатокъ въ

---

*) Бобынинъ. „Оч. ист. физ. мат. зн. въ Р.“, стр. 62.

**) Беллюстинъ, стр. 136, 137. Замѣчаніе автора объ индусскихъ числахъ, я думаю, можно уже считать отвергнутымъ; гораздо правильнѣе допустить собственное европейское происхожденіе цифръ.

частномъ въ видѣ дроби. Мнѣ кажется, что они ошибаются: это — не дробь, а особое условное изображеніе остатка.

Послѣдующіе педагоги смѣшали это представленіе остатка съ понятіемъ дроби; такъ, Кургановъ пишетъ: „Дробное число ни что иное, какъ часть единицы". Здѣсь онъ вводитъ новое понятіе „отвлеченной единицы"; этимъ введеніемъ онъ собственно расширяетъ основную идею Магницкаго, но далѣе добавляетъ: „или всякій остатокъ по дѣленіи именуется". Вслѣдствіе этого добавленія ясное понятіе дроби, данное Магницкимъ, уже спуталось; здѣсь, очевидно, Кургановъ дѣлаетъ какую-то уступку требованіямъ времени, вводя въ понятіе дроби новый признакъ—невыполненное дѣленіе. Для него самого этотъ признакъ не существенъ, даже идетъ вразрѣзъ съ его обычной мыслію, такъ какъ дальше онъ находитъ „доли отъ доли". Здѣсь онъ говоритъ: „Понеже отъ раздѣленія единицы или какого-нибудь цѣлого на части происходятъ доли (значитъ, доли происходятъ не отъ дѣленія числа на число, а отъ дѣленія единицы или цѣлаго, что конечно не все равно), а ежели оныя доли еще раздѣлить на части, то такія части называютъ доли долей" *). Здѣсь онъ вновь приближается къ Магницкому и развиваетъ его основную идею. Г. Аничковъ послѣ ученія о числахъ цѣлыхъ помѣщаетъ статьи о пропорціяхъ и прогрессіяхъ и только тогда переходитъ къ дробяхъ; онъ говоритъ: „Дробь или ломаное число (membrus fractus) есть часть цѣлаго или единицы, *которая какое-нибудь цѣлое, изъ извѣстнаго числа частей состоящее, представляетъ*". Немного ниже онъ говоритъ: „Происхожденіе дробей иные производятъ отъ дѣленія и называютъ дробь *частнымъ числомъ*" **).

Изъ этого мы видимъ, во-1-хъ, что наименованіе дроби число ломаное сохранилось въ теченіе вѣка и представляетъ собою переводъ латинскаго термина fractus; во-2-хъ, что понятіе дроби какъ особаго числа „ломаное" въ теченіе вѣка отдѣлилось отъ понятія „частнаго числа", и разсматриваемый авторъ уже различаетъ вполнѣ отчетливо оба эти понятія. Такимъ образомъ основная идея Магницкаго явилась въ дальнѣйшемъ развитіи методическаго и теоретическаго ученія ариѳметики той основой, исходя изъ которой всѣ послѣдующіе педагоги разсматривали дробь.

Представляя дробь какъ отдѣльный символъ, имѣющій свое „счисленіе", Магницкій, естественно, долженъ былъ указать, какъ быть съ этимъ символомъ, когда онъ соединяется съ числомъ

*) Кургановъ, стр. 64.
**) Аничковъ, стр. 121.

цѣлымъ: „Подобнѣ и при цѣлыхъ тѣмъ же именемъ зовутся, яко два цѣлыхъ и три четверти $2\frac{3}{4}$ или три цѣлыхъ и двѣ трети $3\frac{2}{3}$: и прочая аще и въ не оконченая“. Далѣе онъ опредѣляетъ, что называется числителемъ и знаменателемъ дроби, и какъ дробь пишется; потомъ говоритъ: „Но при таковыхъ ломаныхъ числахъ, достойно да и вещь ея же части суть, сирѣчь рубль и фунтъ, или сажень, абіе означено будетъ, якоже $2\frac{1}{2}$ фунта, или рубля, и прочая“. Это дополненіе въ высшей степени важно; оно ясно показываетъ, что Магницкій разсматривалъ только именованныя числа и не представлялъ себѣ ни числа отдѣльно отъ „вещи“, ни отвлеченной единицы. Въ силу этого, какъ я уже говорилъ въ одной изъ предыдущихъ главъ, онъ долженъ былъ придумывать особые способы для рѣшенія тѣхъ задачъ, которыя въ настоящее время входятъ въ курсъ дробей. Представляя дробь какъ часть величины, онъ вновь указываетъ на способъ ея начертанія, и въ концѣ „предѣленія перваго“ говоритъ: „По томъ паки вѣдателно есть, яко части вещи полагаются надъ чертою, и чтобы числитель менше былъ знаменателя... Егда же числитель равенъ будетъ знаменателю, убо не суть части, но цѣлая вещь и число“.

Теперь, прежде чѣмъ переходить къ „предѣленію второму“, я позволю себѣ высказать нѣсколько собственныхъ соображеній по отношенію ко взгляду Магницкаго на число. Когда пиѳагорейцы спрашивали, сколько и какъ велико, то они дѣлили числа на двѣ категоріи, изъ которыхъ одна была тѣ числа, которыя мы называемъ именованными. Первыя числа, отвѣчая на вопросъ сколько, представляли собой числовую мощность той или иной группы: 5 человѣкъ, 8 лошадей и пр.; вторыя числа давали размѣръ той или иной величины; но тѣ и другія представляли собой *непремѣнно* и *обязательно* свойство вещей и не могли быть только числами безъ указанія того, къ чему онѣ относились. Такъ думалъ, мнѣ кажется, Магницкій. Теперь, въ области цѣлыхъ чиселъ, вопросъ „сколько“ былъ возможенъ для тѣхъ и другихъ чиселъ: 5 человѣкъ и 5 аршинъ какъ бы объединялись въ числѣ 5, и мы одинаково могли спросить и сколько людей въ комнатѣ, и сколько аршинъ въ длинѣ комнаты? Но когда мы переходимъ къ дробямъ, то между обоими группами чиселъ возникаетъ принципіальная разница. Единицы первыхъ чиселъ не могутъ дробиться, тогда какъ единицы вторыхъ дробленіе имѣютъ своимъ основнымъ свойствомъ. Здѣсь, отвѣчая на вопросъ сколько, мы должны дать особое толкованіе самому вопросу и непремѣнно должны указать, сколько чего. Это

чего мы помѣщаемъ при отвѣтѣ на этотъ вопросъ въ видѣ знаменателя дроби и даемъ отвѣтъ съ указаніемъ этого знаменателя. Магницкій говоритъ, что при этомъ мы получаемъ особое число, и особенность этого числа тѣсно связана съ особенностями тѣхъ вещей, при которыхъ оно получается. Дроби выражаютъ особыя свойства вещей, а потому для него необходимо не только указать на эти особыя свойства, но и дать имъ формальныя опредѣленія. Вотъ почему онъ даетъ какъ особыя опредѣленія этимъ свойствамъ, собираетъ ихъ въ одно мѣсто и разсматриваетъ сейчасъ же послѣ счисленія, ибо они составляютъ формальное условіе для введенія ихъ въ ариѳметику, обоснованіе того права, при которомъ мы пользуемся этими новыми числами.

„*Предѣленіе второе. Пермутацію или премѣненіе*". „Премѣненіе есть преложеніе частей въ цѣлая, такожде и цѣлыхъ въ частныя*) числа, сирѣчь въ ломаная". Здѣсь очень интересно слово „преложеніе". Прелагать, по толкованію Даля, значитъ перелагать, перекладывать, превращать, переводить на другой языкъ. Принимая это толкованіе, мы видимъ, что авторъ въ своемъ опредѣленіи хотѣлъ указать на то, что разсматриваемыя свойства вещей могутъ выражаться двумя рядами различныхъ символовъ: они могутъ быть даны и въ цѣлыхъ числахъ и въ ломаныхъ, и мы имѣемъ возможность переводить эти свойства съ одного ряда на другой. Этотъ переводъ можетъ быть совершаемъ на основаніи формальныхъ положеній (постулатовъ), число которыхъ 10: „видовъ же въ премѣненіи есть десять".

1) Преобразованіе неправильной дроби въ смѣшанное число.

2) Представленіе цѣлаго въ видѣ дроби, напримѣръ, 15 фунтовъ есть $\frac{15}{40}$ пуда.

3) Представленіе смѣшаннаго числа въ видѣ неправильной дроби.

Я излагаю виды преобразованій своимъ языкомъ, а не языкомъ Магницкаго для краткости, и долженъ здѣсь отмѣтить тотъ особенный ходъ мысли автора, который сказывается въ этой последовательности. Дробь не есть часть отвлеченной единицы, а часть именованной единицы, а потому если мы можемъ цѣлое представить какъ часть болѣе крупной единицы измѣренія, то очевидно, что, принявъ знаменателя за эту единицу измѣренія, мы можемъ и всякое смѣшанное число представить въ видѣ дроби.

Тамъ—во 2-мъ преобразованіи онъ даетъ именованный примѣръ; здѣсь—въ 3-мъ—отвлеченный. Очевидно, что между 2 и 3

*) Слово частныя значитъ особыя.

содержится невысказанное предложеніе о возможности каждую единицу измѣренія дробить на какое угодно число равныхъ частей, и отвлеченный примѣръ молчаливо говоритъ, что онъ относится ко всякаго рода величинамъ и къ объему, и къ вѣсу, и къ стоимости.

4) „Часто случается писати и доли съ долями въ доляхъ“, напр., $7\frac{3}{4}$ фунта въ пудахъ; это будетъ $\frac{7\frac{3}{4}}{40}$ или $\frac{31}{160}$. Дѣйствіе или, вѣрнѣе, преобразованіе чисто формальное; оно есть свойство вещей и не можетъ имѣть вывода: такъ обращаются доли съ долями въ доли; оно одинаково для всѣхъ величинъ.

5, 6) Нахожденіе части цѣлаго. Правила, находящіяся надъ этими двумя нумерами, трудно раздѣлимы съ современной точки зрѣнія, но очевидно, что въ прежнее время они были различны. Въ 5 говорится: „прилучится нѣкогда въ ломаныхъ числахъ, и сицевыя доли, якоже аще дадеся кому изъ $\frac{3}{4}$ сіе $\frac{2}{5}$ и желательно есть, коликія части изъ цѣлыя оныя вещи дадутся ему“. Въ 6 сказано такъ: „паки аще случится, или треба будетъ, коликую убо часть изобрѣсти изъ ломаныхъ чиселъ: едину треть или двѣ пятины, якоже кому желательно обрѣсти изъ единыя осмыя части двѣ пятины“. Въ каждомъ нумерѣ указано правило: перемноженіе числителей и знаменателей. Въ поясненіе къ этому правилу въ номерѣ 5 приведено такое разсужденіе: $\frac{3}{4}$ пуда будетъ 30 фунтовъ, а $\frac{2}{5}$ отъ 30 фунтовъ будетъ 12 фунтовъ, что составляетъ $\frac{12}{40}$ пуда; но $\frac{12}{40}$ мы получаемъ какъ произведеніе $\frac{3}{4} \times \frac{2}{5}$, такъ какъ $\frac{12}{40}$ то же, что и $\frac{6}{20}$. Въ номерѣ 6 аналогичныя поясненія даны на аршинахъ и на золотникахъ.

7) „Аще хощеши вѣдати въ коликихъ либо частехъ, колико будетъ дробнѣйшихъ въ ня же она цѣлая вещь дѣлится, якоже въ $\frac{2}{5}$ рубля колико копеекъ будетъ? и ты умножи числителя 2, черезъ 100, елико рубль въ себѣ имѣетъ, и будетъ 200, сіе же раздѣли черезъ знаменателя 5. Толико придетъ копеекъ въ $\frac{2}{5}$ рубля. Такожде и въ фунтахъ.

8) Приведеніе двухъ дробей къ одному знаменателю, при

чемъ общимъ знаменателемъ всегда берется произведеніе знаменателей данныхъ дробей.

9) Приведеніе нѣсколькихъ дробей къ одному знаменателю, при чемъ общимъ знаменателемъ будетъ произведеніе знаменателей данныхъ дробей; этотъ знаменатель дѣлится потомъ на знаменателя каждой данной дроби, и на полученное частное умножается числитель.

10) Сравненіе величины долей „Аще ли восхощеши въ доляхъ узнати, кія доли болше; сія ли $\frac{2}{5}$; или сія $\frac{3}{7}$;*) и ты приложивъ къ числителемъ по 10 дѣли черезъ знаменатели и явятся которыя доли коликимъ другихъ привосходятъ“. Далѣе идетъ вычисленіе $\frac{20}{5} = 4$; $\frac{30}{7} = 4\frac{2}{7}$; слѣдовательно, вторая доля больше.

Разсматривая теперь всѣ эти „премѣненія“, мы видимъ, что сюда вошло то, что мы въ настоящее время называемъ преобразованіемъ дробей, и что многіе математики начинаютъ считать также чисто формальнымъ и условнымъ. Вѣдь въ сущности принять равенство $\frac{an}{bn} = \frac{a}{b}$ все равно, что принять безъ доказательства правило приведенія дробей къ одному знаменателю. Быть-можетъ, Магницкій болѣе правъ, чѣмъ мы, относя къ условію и правила обращенія въ неправильную дробь, равно какъ и исключеніе цѣлаго изъ неправильной дроби. Вопросъ о нахожденіи частти цѣлаго, т.-е. основной пунктъ умноженія на дробь, онъ считаетъ также условнымъ, какъ условно и приводимое имъ правило для сравненія величины дробей. Во всякомъ случаѣ, будемъ ли мы согласны или нѣтъ, но Магницкій подъ этими 10-ю условіями вводитъ дроби въ курсъ ариѳметики.

Предѣленіе третіе. Аббревіаціо, или сокращеніе. Въ „предѣленіи второмъ“ были изложены тѣ основные постулаты, на основаніи которыхъ дроби могутъ быть разсматриваемы; сокращеніе дробей Магницкій считаетъ дѣйствіемъ; онъ говоритъ: „сокращеніе есть, коликихъ перечневъ въ доляхъ уменьшеніе**),

*) ; есть знакъ вопроса.

**) Г. Беллюстинъ (Какъ постепенно люди дошли до настоящей ариѳметики, стр. 139) находитъ это выраженіе неправильнымъ. Онъ говоритъ: „Это выраженіе неправильно потому, что величина дроби при сокращеніи не измѣняется и, слѣдовательно, не уменьшается“... Но я смѣю думать, что г. Беллюстинъ неправильно понимаетъ само выраженіе „уменьшеніе въ доляхъ“. Это значитъ выраженіе той же дроби *меньшимъ числомъ долей.* Такое понятіе термина ясно слѣдуетъ изъ заключительныхъ словъ Магницкаго: „про-

и тѣмъ уменьшеніемъ велика ясность смыслу нашему подается, зане великія перечни, елико аще возможно малѣйшими творитъ, якоже $\frac{1\ 3\ 4}{2\ 8\ 8}$ сокращаетъ. и творитъ тожде подобенство $\frac{1}{2}$ пропорція же, или подобенство тоежде, между оныхъ перечневъ неотмѣнно сохраняется". Если мы это опредѣленіе сравнимъ съ современнымъ ученіемъ о дробяхъ, то увидимъ здѣсь очень интересныя точки соприкосновенія. Въ ариѳметикѣ г. Глаголева *) сказано. „Условіе. Двѣ дроби считаютъ равными, если произведеніе числителя первой на знаменателя 2-ой равно произведенію числителя 2-ой на знаменателя 1-ой. Такъ дробь $\frac{a}{b} = \frac{a_1}{b_1}$ если $ab_1 = a_1b$". Очевидно, въ обоихъ случаяхъ, т.-е. Магницкій и Глаголевъ считаютъ равенство дробей равенствомъ отношеній; но Магницкій указываетъ на сохраненіе „пропорціи" или „подобенство", т.-е. того, что знаменатель отношенія останется безъ измѣненія, тогда какъ г. Глаголевъ считаетъ въ основѣ равенство произведеній среднихъ и крайнихъ чиселъ пропорціи. Это соприкосновеніе идетъ дальше и глубже. Магницкій говоритъ, что дробь есть часть вещи числомъ объявленная; г. Глаголевъ, что дробь есть символъ, называемый числомъ. Очевидно, оба автора хотѣли выразить одну и ту же мысль, но разнымъ языкомъ и исходя изъ разныхъ основныхъ понятій. Г. Глаголевъ думаетъ, что дробь есть отвлеченный символъ, особый видъ отвлеченнаго числа. Магницкій считаетъ дробь числомъ именованнымъ **). Но, считая дробь числомъ

пропорція же или подобенство тоежде, между оныхъ перечневъ неотмѣнно сохраняется". Значитъ, авторъ имѣлъ въ виду сохраненіе величины дроби и говоритъ только о томъ, что ея величина выражена меньшими числами.

*) Глаголевъ „Курсъ теоретической ариѳметики", стр. 130. Егоровъ „Методическая ариѳметика", стр. 27.

**) Мнѣ кажется, что ученіе о дробяхъ было переработано Магницкимъ и изложено имъ совершенно оригинально. Къ сожалѣнію, я не могу этого подтвердить сопоставленіемъ его курса съ курсомъ западныхъ ученыхъ. Г. Бобынинъ, разсматривая „пред. втор.", говоритъ: „Подобное соединеніе разсматриваемыхъ статей въ одну не встрѣчается въ ариѳм. рук. XVII столѣтія... Что касается западно-европейской ариѳметики XVI и XVII столѣтія, *то тамъ это соединеніе или совсѣмъ не встрѣчается или же, если и встрѣчается, то въ менѣе развитыхъ формахъ.* Такъ у Якова ф. дер. Шуере подъ рубрикой Reductio излагаются приведеніе дробей къ общему знаменателю, превращеніе и раздробленіе именованныхъ чиселъ, опредѣленіе отношеній между различными единицами одной и той же мѣры по данной зависимости между ними; у Андрея Текет'а также подъ рубрикой Reductio fractorum— сокращеніе дробей, приведеніе ихъ къ общему знаменателю, выраженіе дроби въ данныхъ доляхъ единицы, исключеніе цѣлаго числа изъ неправильной дроби и, наконецъ, выраженіе цѣлаго числа въ данныхъ доляхъ единицы".

именованнымъ, зависящимъ отъ единицы измѣренія, Магницкій необходимо долженъ былъ ввести и особое дѣйствіе, позволяющее измѣнять эту единицу измѣренія и представлять дробь въ болѣе простомъ видѣ. Эта возможность перемѣны единицы измѣренія разсматривалась имъ какъ свойство отношенія или сохраненія пропорціональности.

Въ силу этого весь вопросъ о сокращеніи дробей былъ чисто формальнымъ; это было особое дѣйствіе надъ дробями, а не преобразованіе дробей.

Въ силу такого взгляда на дробь онъ не даетъ какихъ-либо понятій и утверждаетъ чисто формально: „яко егда случится въ доляхъ быти перечнемъ сицевымъ $\frac{2304}{9216}$ и ты аще хощеши примѣчай яковымъ бы числомъ общимъ оба она перечня на цѣло раздѣлити, и кое число обрящеши, тѣмъ и дѣли оба вкупѣ“.

Далѣе идетъ послѣдовательное сокращеніе взятой дроби на 2, пока не получится несократимая дробь $\frac{1}{4}$.

Потомъ идутъ примѣры, въ которыхъ дроби сокращаются на 7; этотъ примѣръ я приведу цѣликомъ, чтобы показать и расположеніе дѣйствія.

$$\begin{array}{r|rr} 210 & 30 & 1 \\ \hline 420 & 60 & 2 \\ 7 & 30 & \end{array} \quad \text{или} \quad \begin{array}{r|rr} 2430 & 81 & 9 \\ \hline 3220 & 108 & 12 \\ 3000 & 9 & 3 \\ 33 & & \end{array} \quad \frac{3}{4}.$$

„Изъ этого видно, что изложеніе Магницкаго, вопреки г. Бобынину, ближе подходитъ къ Андрею Текет'у, чѣмъ къ Шуере, но представляетъ собою такія крупныя и основныя особенности, что нужно считать его совершенно самостоятельнымъ. Соединяя въ одно оба приведенныя мѣста, можно думать, что изъ Шуере Магницкій заимствовалъ идею именованной дроби, а изъ Текет'а идею распредѣленія свойствъ этой дроби и дѣйствій надъ ней. Г. Бобынинъ указываетъ, что примѣры, которыми пользовался Магницкій въ изложеніи случаевъ сокращенія $\left(\frac{2304}{9216} \text{ и } \frac{341}{418}\right)$, находятся у Шуере; а также и тѣ 11 примѣровъ для упражненій, которые даны Магницкимъ послѣ изложенія 2-го случая. Но заключеніе статьи о сокращеніи, по словамъ г. Бобынина, не содержится въ этомъ сочиненіи. Это собственно наиболѣе вѣское указаніе на то, что Магницкій имѣлъ подъ руками сочиненіе Шуере, если только тѣ же примѣры не находятся въ другихъ западныхъ учебникахъ“. Не отрицая возможности нахожденія у Магницкаго учебника Шуере, я все-таки думаю, что идея именованной дроби принадлежитъ лично Магницкому, какъ непосредственное слѣдствіе ученія Пиѳагора, изложеннаго у Аристотеля. А потому думаю, что Магницкій все ученіе о дробяхъ изложилъ по-своему, введя въ него основнымъ положеніемъ то, что дробь есть особый числовой символъ, служащій для болѣе полнаго и глубокаго познаванія величинъ.

Изъ этихъ примѣровъ можно видѣть, что свойство дѣлимости чиселъ не было хорошо извѣстно автору, и онъ почему-то заставлялъ читателя упражняться въ дѣленіи на 7, на 3, на 30. Очевидно, въ этихъ примѣрахъ содержатся методическія указанія, ибо странно думать, что авторъ не видалъ возможности сокращенія дроби $\frac{210}{420}$ на 210, тогда какъ $\frac{30}{60}$ прямо сократилъ на 30. Опуская совершенно статью о дѣлимости, онъ въ то же время какъ будто требуетъ отъ читателя, чтобы онъ догадался, на что дѣлятся числитель и знаменатель дроби. Эту идею онъ выразилъ въ заключительномъ стихотвореніи.

Доли положи и смыслъ приложи
Числа искати, чѣмъ ихъ сокращати,
Сокративъ поставляй, чиномъ обявляй
Сего всѣмъ зрящимъ знати хотящимъ.

Ту же мысль онъ приводитъ и дальше, говоря: „Якоже когда не дознаешися, которымъ числомъ можно есть на цѣло дѣлити: яко ни на 2, ни на 3, ни на 4, и ни на прочая числа дознался еси дѣлити, якоже $\frac{341}{418}$ и тогда дѣли знаменатель числителемъ“... Далѣе идетъ способъ отысканія общаго наибольшаго дѣлителя при помощи послѣдовательнаго дѣленія и 11 примѣровъ на сокращеніе.

Заканчивая вопросъ о сокращеніи, Магницкій даетъ слѣдующее любопытное правило: „Егда случатся въ доляхъ единокая числа, якоже $\frac{222}{555}$, тогда сокращаются отъятіемъ всѣхъ, и токмо оставляеся едино сирѣчь $\frac{2}{5}$ такожде и цифры, елико ихъ есть, всѣ отлагаются, а числа въ доляхъ оставляются якоже $\frac{300}{400}$, а ту токмо есть $\frac{3}{4}$. Тако и о прочихъ“.

Предѣленіе четвертое. „Сложеніе въ доляхъ есть таковое же, якоже и въ цѣлыхъ, обаче же имѣетъ свойственная своя правила, ихже подобаетъ знати“.

Здѣсь необходимо вспомнить, что такое сложеніе въ цѣлыхъ? Оно есть „дву или многихъ числъ во едино собраніе, или во единъ перечень совокупленіе“. Значитъ, и сложеніе дробей есть многихъ дробей во едино собраніе; и вотъ это собраніе требуетъ новаго правила, которое состоитъ въ приведеніи дробей къ одному зна-

менателю. Ясно, что въ силу этого нельзя къ сложенію дробей непосредственно примѣнить то, что содержится въ числахъ цѣлыхъ, а потому необходимо должно быть вставлено между ними особое условіе или постулатъ. Этотъ постулатъ данъ въ предѣленіи второмъ, подъ нумеромъ 8 и 9; на это и ссылается Магницкій, разсматривая новое дѣйствіе. Итакъ, здѣсь ясно видна та логическая схема, на которой построенъ курсъ, и та роль, какую играетъ въ этомъ курсѣ предѣленіе второе, т.-е. собраніе постулатовъ. Само дѣйствіе Магницкій располагаетъ въ слѣдующей схемѣ. Даны двѣ дроби $\frac{3}{4}$ и $\frac{1}{2}$; ихъ надо сложить:

$$\frac{4}{8} - \frac{1}{2} \qquad \frac{3}{4} - \frac{6}{8}$$

„Будетъ $\frac{4}{8} - \frac{6}{8}$ сихъ числители сложи къ знаменателю $\frac{10}{8}$ сирѣчь $1\frac{1}{4}$ толико пришло изъ сложеныхъ $\frac{1}{2}$ и $\frac{3}{4}$“.

Далѣе, онъ указываетъ, что когда даны для сложенія числа смѣшанныя, то поступаютъ двояко: или складываютъ цѣлыя отдѣльно, а дроби отдѣльно, или же обращаютъ смѣшанное число въ неправильную дробь и складываютъ какъ дроби. Здѣсь интересно расположеніе вычисленій.

Надо сложить $6\frac{3}{4}$ и $7\frac{1}{8}$.

$$6\frac{3}{4} \qquad 7\frac{1}{8}$$

$$\begin{array}{r} 6 \\ 7 \\ \hline 13 \end{array} \qquad 32 \qquad \frac{28}{32} \quad \frac{7}{8}$$

и будетъ всего $13\frac{7}{8}$.

Надо отмѣтить, что за общій знаменатель всегда беретъ произведеніе знаменателей данныхъ дробей. Въ заключеніе своего объясненія онъ даетъ примѣръ сложенія доли долей и потомъ приводитъ 19 задачъ или примѣровъ.

Предѣленіе пятое. „Субстраціо или вычитаніе въ доляхъ“.

Чтобы выяснить, „како вычитаніе творится въ доляхъ, и что о немъ подобаетъ хранити“, Магницкій даетъ 6 положеній, изъ которыхъ первое: „впервыхъ подобаетъ вѣдати якоже въ цѣлыхъ да будутъ единыя доли, другихъ менши“.

Потомъ послѣдовательно идутъ: вычитаніе дробей съ одинаковыми знаменателями, вычитаніе смѣшанныхъ чиселъ, вычитаніе

дробей съ разными знаменателями, которое производится на основаніи 8 правила, случай, когда приходится занимать у цѣлыхъ единицу, и, наконецъ, вычитаніе доли долей. Въ заключеніе онъ говоритъ: „Повѣреніе же вычитанію есть сложеніе“. Статья оканчивается 60-ю числовыми примѣрами.

При разсмотрѣніи этого „предѣленія“ нельзя не обратить вниманія на его методологическую стройность: оно начинается съ самаго простѣйшаго случая и доходитъ до наиболѣе сложнаго. При изложеніи сложенія этотъ порядокъ былъ почему-то нарушенъ Магницкимъ, и онъ только въ 4-мъ положеніи говоритъ о дробяхъ съ одинаковымъ знаменателемъ; здѣсь же онъ начинаетъ съ этого случая.

Предѣленіе шестое. „Мультипликаціо и умноженіе въ доляхъ“. „Что въ семъ предѣленіи достоитъ вѣдати?“ спрашиваетъ Магницкій и отвѣчаетъ: „въ первыхъ подобаетъ вѣдати яко во умноженіи нѣсть потреба да сравняеши доли къ единому знаменателю“. Такое начало отрываетъ правило умноженія отъ предыдущихъ правилъ и, пожалуй, даетъ основаніе къ тому, почему сложеніе начинается съ того случая, когда данныя дроби приходится приводить къ одному знаменателю. Какъ будто авторъ хотѣлъ сказать здѣсь, что умноженіе не слѣдуетъ смѣшивать со сложеніемъ, что это есть совершенно особое дѣйствіе. Чтобы подтвердить такую точку зрѣнія, онъ послѣ того приводитъ правило умноженія дроби на дробь и говоритъ: „отсюду можеши познати, яко сіе мультипликаціо ничто же ино есть, токмо оно о немже второго предѣленія въ пятомъ правилѣ напомянухомъ, еже изъ коликія либо части, часть изобрѣсти и познати оныя цѣлыя вещи коликая часть есть“.

Такая ссылка какъ будто ясно показываетъ, что авторъ опредѣляетъ умноженіе исключительно какъ нахожденіе части цѣлаго. Въ такомъ пониманіи умноженіе не можетъ имѣть никакихъ точекъ опоры въ предыдущемъ и должно основываться на особомъ постулатѣ. Этотъ постулатъ авторъ и приводитъ въ предѣленіи 2-мъ, а теперь просто на него ссылается. А такъ какъ здѣсь идетъ рѣчь исключительно объ умноженіи дроби на дробь, то далѣе онъ и даетъ новое правило умноженія цѣлаго на дробь. Въ этомъ правилѣ онъ рекомендуетъ цѣлое представить въ видѣ дроби $10 \times \frac{3}{4}$ „и ты твори сице: напиши прежде на строку $\begin{matrix} 10 - 3 \\ 1 - 4 \end{matrix}$ и множи 10 съ 3, а 1 съ 4-мя...“ Такой способъ умноженія вполнѣ подойдетъ къ первому случаю, т.-е. можно опереться на тотъ же постулатъ,

и въ то же время даетъ возможность установить новое правило умноженія цѣлаго числа на дробь.

Разсмотрѣвъ умноженіе цѣлаго на дробь, онъ переходитъ къ умноженію смѣшаннаго числа на дробь, а потомъ переходитъ къ умноженію доли долей на примѣрѣ $\frac{2\frac{1}{2}}{5} \times \frac{1\frac{2}{5}}{10}$. Статья оканчивается слѣдующими словами: „о различеніи сицевыхъ сугубствующихъ долей здѣ нѣсть мѣсто описати, но убо описано въ пятомъ правилѣ второго предѣленія. Здѣ хочу приложити многія приклады, показующія дѣйство ко извѣстнѣйшему настоящія науки вѣдѣнію“. Приложено 60 примѣровъ.

Предѣленіе седмое. „Дѣленіе въ доляхъ, якоже и въ цѣлыхъ, но свойственная имать правила, якоже здѣ послѣдуютъ. Яко два токмо перечня въ дѣленіи полагаются, и къ единому знаменателю не приводятся“. Правило дѣленія дается въ такомъ видѣ „что дѣлимое множится на обращеннаго дѣлителя, но впослѣдствіи указывается и современный способъ производства дѣйствія. Въ концѣ статьи дано 50 примѣровъ.

Книга третья о правилахъ подобныхъ, сирѣчь въ трехъ, пяти и въ седми перечняхъ въ цѣлыхъ и частныхъ числахъ.

Тройное правило занимало нѣкогда въ Европѣ самое почетное положеніе. „Въ англійскихъ, равно какъ во французскихъ и нѣмецкихъ ариѳметикахъ,“ говоритъ Кеджари, „появившихся въ теченіе XVI, XVII и XVIII вѣковъ, „тройное правило“ занимаетъ центральное положеніе; оно является главнымъ, наиболѣе полезнымъ и наиболѣе превосходнымъ правиломъ во всей ариѳметикѣ, ибо всѣ другія правила нуждаются въ немъ, оно же обходится безъ всѣхъ другихъ; по этой причинѣ, какъ говорятъ, и назвали его философы золотымъ правиломъ *). Русскія рукописи XVII вѣка зовутъ это правило „тою строкою тройною похвальною и лучшею строкою изъ всѣхъ иныхъ строкъ“, которую „философы зовутъ золотою строкою“ **).

---

*) Ф. Кеджари. „Ист. элем. мат.“, стр. 205.

**) Бобынинъ. Очер. по истор. разв. физ.-матем. зн. въ Россіи. Вып. 1, стр. 67.

Почему же это правило заняло такое высокое положеніе?

Что заставляетъ бережно хранить его въ настоящее время и вводить въ курсъ школьной ариѳметики?

Если мы будемъ говорить о томъ, что при очень несовершенномъ развитіи алгебры въ это время люди не имѣли возможности выработать общихъ методовъ для рѣшенія практическихъ жизненныхъ задачъ, то спрашивается, почему мы, знающіе эти методы, умѣющіе примѣнить ихъ къ самымъ интереснымъ задачамъ, оставили у себя „золотую строку“ и не можемъ съ ней разстаться?

Очевидно, что въ ней есть нѣчто жизненное; это есть методъ рѣшенія, который въ свое время былъ геніальнымъ открытіемъ, которое дало возможность приложить числа къ рѣшенію задачъ. Въ современномъ представленіи того отдѣла, который заканчиваетъ ариѳметику и носитъ названіе простого и сложнаго тройного правила, правила процентовъ, смѣшенія и т. д., въ этомъ представленіи переплелось двѣ идеи: методъ рѣшенія задачъ и свойства входящихъ сюда количествъ. Среди этихъ количествъ есть векселя, акціи, облигаціи, правила дѣлежа прибыли въ торговыхъ товариществахъ и т. п. Все это учатъ ребята въ 3-мъ классѣ какъ общеобразовательныя свѣдѣнія, необходимыя не только для практической жизни, но и для развитія ума. Въ настоящее время такое направленіе курса звучитъ какъ иронія, да и весь онъ остался лишь пережиткомъ старины, когда всѣ эти вопросы были полны глубокаго смысла и глубокаго значенія. Но среди всѣхъ этихъ безусловно лишнихъ и ненужныхъ подробностей есть одна черта очень жизненная: это—„тройное правило“, или „золотая строка“. Будемъ ли мы рѣшать задачи „методомъ приведенія къ единицѣ“ или „методомъ пропорцій“, мы все-таки напишемъ золотую строку и, исходя изъ этой записи, будемъ соображать, что и намъ нужно дѣлать.

Итакъ, я думаю, что совершенно напрасно позднѣйшіе изслѣдователи умаляютъ заслуги тѣхъ, кто далъ методъ золотой строки.

Переходя теперь къ Магницкому, мы видимъ, что онъ рѣзко отграничиваетъ методъ рѣшенія отъ содержанія задачъ. Вначалѣ онъ излагаетъ методъ, который разбивается на 7 предѣленій: 1) правило о трехъ перечняхъ въ цѣлыхъ, 2) правило о трехъ въ доляхъ, 3) правило о трехъ сократительное, 4) правило о трехъ возвратительное, 5) правило о пяти въ цѣлыхъ и доляхъ, 6) правило о седми такожде въ цѣлыхъ и доляхъ, 7) правило соединительное.

Если мы всмотримся въ эту программу, то увидимъ, что она

почти совпадаетъ съ современнымъ изложеніемъ этихъ правилъ въ учебникахъ; здѣсь только нѣтъ особой статьи „съ долями“, и, пожалуй, это есть дефектъ современной программы, которая относится къ дробямъ слишкомъ небрежно, считая ихъ какъ обобщенное число; но если, согласно Магницкому, признать дробь за особое число, „ломаное“, то, конечно, мы должны особо доказать справедливость правилъ и для этихъ особыхъ чиселъ. Затѣмъ, мы въ задачахъ смѣшиваемъ прямую и обратную пропорціональность, выясняя и ту и другую сразу на отдѣльныхъ примѣрахъ. Кто знаетъ, быть-можетъ, вся эта смѣсь правилъ, идей, практическихъ приложеній вызываетъ въ умѣ ученика тотъ сумбуръ, который какъ-то считается неизбѣжнымъ при прохожденіи этого курса. Магницкій здѣсь, очевидно, думалъ иначе: онъ желалъ въ умѣ читателя каждое изъ этихъ правилъ установить особо и особо выяснить, а потому и далъ ихъ какъ рядъ особыхъ пріемовъ.

Кромѣ того, здѣсь слѣдуетъ указать также и на то, что каждое изъ этихъ правилъ онъ зоветъ „предѣленіемъ“; тѣмъ же именемъ онъ называетъ и дѣйствія; слѣдовательно, съ его точки зрѣнія эти правила суть особыя дѣйствія, а среди этихъ дѣйствій есть дѣйствіе сократительное. Намъ, которые рѣшеніе задачи на тройное правило представляютъ въ видѣ дробной формулы и прилагаютъ къ этой формулѣ сократительное свойство дробей, кажется страннымъ такое изложеніе; но оно логически необходимо слѣдовало изъ той схемы, которая была принята авторомъ. Мы сейчасъ увидимъ, что онъ былъ чуждъ той дробной формѣ, какую употребляемъ мы, и я думаю, что въ практическомъ преподаваніи и онъ самъ пользовался сократительнымъ свойствомъ дробей, но теоретически не могъ его указать на томъ основаніи, что дробь и формула рѣшенія задачи на тройное правило съ его точки зрѣнія были совершенно разнородныя вещи.

Изложивъ методы рѣшеній, Магницкій въ особомъ приложеніи переходитъ къ ихъ приложенію, т.-е. разсматриваетъ свойство самихъ величинъ. Это приложеніе выведенныхъ правилъ онъ ведетъ съ тою же постепенностью, которою отличается весь его курсъ. Читатель нечувствительно переходитъ все къ болѣе и болѣе сложнымъ задачамъ, начиная съ самыхъ простыхъ. Разсмотримъ сначала болѣе подробно эти приложенія.

Статья первая. „Тройная торговля“. Здѣсь находится 28 задачъ, содержаніе которыхъ можно охарактеризовать: количество товара и стоимость его. Задачи идутъ съ постепенно осложняющимся вычисленіемъ; онѣ начинаются съ такой задачи: „якоже—бы кто купилъ 1 пудъ, далъ 2 рубля: что дати ему достоитъ за

8 пудъ.“ Здѣсь нужно обратить вниманіе на то, что взята единица вѣса, а это показываетъ, что идея приведенія къ единицѣ не была вполнѣ чужда Магницкому. Далѣе идутъ 8 задачъ съ совершенно такимъ же содержаніемъ, но болѣе сложными вычисленіями. Задача 9 мѣняетъ тему: „На 100 гривенъ и 15 копеекъ взялъ 1 ластъ ржи, а въ немъ 12 четвертей: колико достоитъ взяти на 2606 гривенъ и на 10 копеекъ ластовъ.“ Считая эту новую тему какъ бы болѣе трудной, авторъ вновь переходитъ къ первой темѣ, но осложняетъ заданіе дробными данными, и, начиная съ задачи 17, вновь возвращается къ этой темѣ и даетъ вновь двѣ задачи. Подходя къ концу, авторъ молчаливо отмѣчаетъ, что въ заданіи можно опустить наименованіе мѣры и наименованіе стоимости; тогда задача получитъ общій видъ: „за $\frac{4}{5}$ далъ $\frac{5}{6}$: что достоитъ дати за $\frac{7}{9}$;“ (зад. 21) или: „купилъ $4\frac{1}{2}$, далъ $6\frac{2}{3}$: что достоитъ дати за $\frac{1}{2}$ изъ $5\frac{4}{5}$;“ (25). Но можно и еще болѣе обобщить задачу, если вмѣсто слово купилъ, поставить слова взялъ, и три послѣднихъ аадачи имѣютъ такое содержаніе: „половина взятъ $\frac{2}{3}$ изъ чего возметъ $\frac{3}{4}$ своихъ $\frac{4}{5}$;“ (27).

Статья вторая. „Тройная торговая о купляхъ и продажахъ.“ Въ этомъ отдѣлѣ находится 6 задачъ однороднаго содержанія, но любопытенъ способъ ихъ рѣшенія, почти не отличающійся отъ современнаго; для примѣра приведу одну изъ задачъ.

3. Купилъ нѣкто 345 плитъ олова, а всякая плита по 21 пудъ и по $36\frac{1}{2}$ фунтовъ, цѣна же за пудъ по рублю съ полугривною и хощетъ вѣдати колико олова пудъ, и колико денегъ достоитъ платить за то олово; придетъ олова всего 7559 пудъ, и $32\frac{1}{2}$ фунтовъ было, а денегъ за него достоитъ платить 7937 рублевъ и 15 алтынъ, и $9\frac{1}{4}$ полуденегъ.

Изобрѣтается же сице: прежде пуды премѣни въ фунты и въ 21 пудъ придетъ фунтовъ 840. и съ $36\frac{1}{2}$ фунтами, всего $876\frac{1}{2}$ фунтовъ будетъ, и черезъ оны фунты тройнымъ правиломъ твори глаголя: 1 плита даде $876\frac{1}{2}$ фунта: что дастъ 345 плитъ; придетъ

302392 $\frac{1}{2}$ фунта. Глаголи же потомъ: 40 фунтовъ даде 105 копеекъ: что даетъ 302392$\frac{1}{2}$ фунта, придетъ 793780$\frac{1}{10}$ копеекъ, премѣни же фунты въ пуды, а деньги въ рубли и во алтыны и будетъ всего олова 7559 пудъ, и 32 $\frac{1}{2}$ фунта, а денегъ всѣхъ за него платить достоитъ 7937 рублевъ, и 26 алтынъ, и 9 $\frac{1}{4}$ полуденги."

Далѣе идетъ само вычисленіе.

Статья третія. „Тройная торговля въ товарныхъ овощахъ и съ вывѣскою." Подъ такимъ заглавіемъ находятся 10 задачъ однороднаго содержанія, въ которыхъ дается вѣсъ товара съ тарой, вѣсъ тары. Я приведу вторую изъ нихъ въ видѣ образчика съ полнымъ расположеніемъ всѣхъ вычисленій.

2. Купилъ сосудъ шафрана, вѣсомъ 380 фунтовъ, вывѣски за судно 10 фунтовъ, а изъ шафрана вывѣски со 100 фунтовъ, по 20 фунтовъ, а платилъ за чистый, за 100 фунтовъ, по 112 рублевъ, а за нечистый шафранъ платилъ за фунтъ по 10 алтынъ, и по 4 денги, и вѣдати подобаетъ, колико было чистаго и нечистаго шафрана, и колико денегъ платилъ; придетъ нечистаго 74 фунта, а чистаго 296 фунтовъ, платилъ за чистый 331 $\frac{13}{25}$ рубля, а за нечистый платилъ 23 рубля 22 алтына 4 денги, и изобрѣтается сице: прежде вычти изъ 380 за судно 10 фунтовъ, и останется 370 фунтовъ, потомъ глаголи: отъ 100 фунтовъ 20 фунтовъ нечистаго шафрана, колико будетъ изъ 370 фунтовъ; придетъ 74 фунта нечистаго и тоже вычти изъ 370 фунтовъ, останется 296 фунтовъ, толико было чистаго шафрана. Потомъ паки глаголи за 100 фунтовъ 112 рублевъ, что за 296 фунтовъ; придетъ 331 $\frac{52}{100}$ рубля, толико платилъ за чистый шафранъ. А потомъ паки глаголи: за единъ фунтъ нечистаго 10 алтынъ 4 денги: колико дать за 74 фунта; придетъ 473, денегъ." Дальше идутъ вычисленія.

Статья четвертая. „О прикупѣхъ и о накладахъ или убыткахъ". Въ этомъ отдѣлѣ находится 7 задачъ, изъ которыхъ я приведу вторую.

2. Купилъ сукно 46$\frac{3}{4}$ аршина далъ 13 рублевъ 10 алтынъ 4 денги. А продалъ аршинъ 12 алтынъ по 1 денга, и хощетъ

вѣдати колико принялъ, или наложилъ. Придетъ: принялъ 3 рубля 24 алтына $4\frac{3}{4}$ денги. А обрѣтается сице: премѣнивъ 13 руб. 10 алт. 4 ден. въ денги, и придетъ 2664 денга, и 12 алт. 1 ден. будетъ 73 денги. И глаголи: 1 аршинъ даде 73 денги, что даетъ $46\frac{3}{4}$, придетъ $3412\frac{3}{4}$ денги, вычти изъ сего цѣну всю что далъ за сукно, и останется $748\frac{3}{4}$ деньги. Толико принято у того сукна".

Всего статей у Магницкаго 12; но здѣсь я прерву ихъ детальное разсмотрѣніе, чтобы возвратиться къ началу. Приходится прервать именно здѣсь, потому что далѣе авторъ считаетъ лишнимъ давать какія-либо словесныя поясненія и приводитъ только вычисленія.

Теперь, если мы всмотримся въ способы рѣшенія приведенныхъ задачъ, то увидимъ въ каждой изъ нихъ золотую строку. Эта строка позволяетъ по измѣненію одной величины судить объ измѣненіи другой. Собственно ходъ разсужденія остался такой же, какъ и въ современномъ обученіи, но мы скрываемъ то мѣсто, гдѣ у Магницкаго выдвигается золотая строка. Мы говоримъ: если 1 аршинъ стоитъ 73 денги, то $46\frac{3}{4}$ аршина будутъ стоить въ $46\frac{3}{4}$ разъ болѣе. Эта фраза по существу есть пропорція, и если ее сказать вполнѣ точно, то слѣдуетъ сказать такъ: $46\frac{3}{4}$ аршина болѣе одного аршина въ $46\frac{3}{4}$ раза, а такъ какъ количество товара и стоимость его суть величины прямо пропорціональныя, то искомая стоимость $46\frac{3}{4}$ аршина будетъ болѣе 73 денегъ во столько же разъ, во сколько, $46\frac{3}{4}$ аршина болѣе одного аршина, т.-е. въ $46\frac{3}{4}$ раза. Итакъ, въ основѣ рѣшенія задачи лежитъ функціональная зависимость величинъ, на которую мы указываемъ, разсматривая задачу въ отдѣлѣ тройныхъ правилъ, и которую скрываемъ, помѣщая задачу въ курсѣ цѣлыхъ или дробныхъ чиселъ. Наши предки, очевидно, не могли относиться столь легко къ этому важному вопросу и съ особой настойчивостью подчеркнули важность именно этой функціональной зависимости, а потому и относили всѣ подобныя задачи къ тому отдѣлу ариѳметики, который и занимается

разсмотрѣніемъ этой зависимости. Отсюда и возникаетъ тотъ важный вопросъ современной методики ариѳметики. Если вводить подобныя задачи въ курсъ начальныхъ дѣйствій, то надо вводить въ этотъ курсъ и понятіе о функціональной зависимости; тогда всѣ задачи на „тройныя правила“ становятся лишними. и весь этотъ отдѣлъ долженъ быть уничтоженъ. Если же его сохранить, то къ нему должно пріурочить и всѣ тѣ задачи, которыя помѣщены въ курсѣ основныхъ ариѳметичныхъ дѣйствій. Если мы теперь всмотримся въ текстъ задачъ, приведенныхъ Магницкимъ, то, съ нашей точки зрѣнія, онѣ не нуждаются для своего рѣшенія въ особомъ правилѣ; это—задачи, которыя составители задачниковъ помѣщаютъ въ курсъ начальной школы. Однако, мы не можемъ отрицать, что для рѣшенія каждой изъ нихъ необходимо ясное понятіе о пропорціональности, и мнѣ кажется, что Магницкій былъ болѣе правъ съ методической точки зрѣнія, отнеся всѣ эти задачи въ особый отдѣлъ „тройныхъ правилъ“. Какъ мнѣ кажется, онъ совершенно ясно (и правильно) различалъ двѣ стороны вопроса: „15 аршинъ сукна стоятъ 30 рублей; что стоитъ одинъ аршинъ?“ Это — вопросъ дѣйствія дѣленія. Съ его точки зрѣнія дѣленіе и состоитъ именно въ томъ, чтобы по данной стоимости товара опредѣлить его цѣнность. Такія задачи онъ помѣщаетъ въ дѣленіи. Совершено другой вопросъ: „15 аршинъ сукна стоятъ 30 рублей; сколько рублей будутъ стоить 7 аршинъ этого сукна?“ Это уже вопросъ функціональной зависимости, которая и фомулировалась въ XVII вѣкѣ какъ „тройное правило“. Эту именно мысль авторъ ариѳметики развиваетъ въ своемъ предисловіи къ третьей части. Онъ говоритъ: „И тако въ настоящей сей части, можеши не зазорно, паче же похвально правила еже о трехъ (или инымъ числомъ) творити, зане якоже *пропорціа* дому, или чертежъ, еже есть всего зданія видъ составляется различными орудіи. Тако и въ настоящій сей части *подобенство* и правила о трехъ и о прочихъ: составляются и зиждутся сущими вь преждерѣченныхъ частяхъ: сирѣчь аддиціемъ, субстракціемъ, мультипликаціемъ и дивизіемъ, якоже въ цѣлыхъ, тако и въ доляхъ, и пропорціа или чертежъ дому полагается отъ художника прежде, а потомъ зиждется. Сице и пропорціа настоящихъ правилъ *изображается прежде числами недѣйственно*, якоже се 2 къ 4 имѣютъ сугубую пропорцію, и якоже два угла основашася: егда же третій положится, и тогда якоже четвертый уголъ изыскуется.“ Въ другомъ мѣстѣ онъ говоритъ: „Правило тройное есть, яко нѣкій уставъ о трехъ перечняхъ, ихже другъ къ другу подобіемъ учить изобрѣтати четвертый третьему подобный“.

Разсматривая это мѣсто, мы должны отмѣтить, что оно принадлежитъ автору ариѳметики и представляетъ собою не общее математическое представленіе, а личную мысль Магницкаго, построенную на фонѣ этого представленія. Въ томъ же предисловіи онъ говоритъ: „мнози многоразлично ихъ употребляютъ, нѣціи убо пространно и многописьменно сія дѣйствуютъ, а иніи неясныя и трудныя образы подавше учениковъ въ дѣйствѣ погрѣшати сотворяютъ: мы же тѣмъ не послѣдующе елико возможно краткими и ясными, а паче и удобными къ поятію образы обявити потщимся“. Изъ этихъ словъ ясно видно, что авторъ остался недоволенъ существующими курсами и заново переработалъ всю схему изложенія, а для того, чтобы выполнить эту работу, ему необходимо было пересмотрѣть основу; этотъ же пересмотръ основъ и далъ именно то, что я хочу здѣсь разобрать.

При чтеніи текста приведенныхъ отрывковъ, надо замѣтить, что во время Магницкаго едва устанавливалась математическая терминологія, а потому подчеркнутыя мною слова „пропорціо“ и „подобенство“ нужно разсматривать не какъ математическіе термины, а какъ слова житейскаго обихода, уясняющія математическую мысль. Согласно толкованію Даля, слово пропорція имѣетъ этотъ практическій смыслъ и значитъ „соразмѣрность“, а если его написать „припорція“ и произвести отъ глагола „припорить“, то оно будетъ значить „надлежащая мѣра“. Мнѣ кажется, что оба эти значенія и были именно тѣми, въ смыслѣ которыхъ Магницкій употреблялъ это слово „пропорціа“; но подъ словомъ отношеніе мы привыкли понимать отношеніе однородныхъ величинъ, тогда какъ Магницкій, мнѣ кажется, разумѣлъ подъ словомъ „подобіе“ отношеніе разнородныхъ величинъ, и тогда его терминъ ближе подходитъ къ современному „пропорціональность“. Давая такое толкованіе этимъ словамъ, конечно, надо принять во вниманіе и все то, что слѣдуетъ изъ этихъ понятій, тогда легко выясняется самый способъ мысли автора.

Въ поясненіе того, что такой именно смыслъ этихъ словъ, я приведу слѣдующее мѣсто ариѳметики:

„О пропорціяхъ рудъ. При сихъ прилично есть показати *пропорцію* рудъ, юже между себе имуть въ тягости и величествѣ, якоже предаша учительнѣйшіе мужіе, и къ злату вся иныя руды *приподобны черезъ ню же пропорцію* и другъ къ другу во всякомъ величествѣ всѣхъ рудъ *пропорціа* есть знатна (извѣстна) якоже есть пропорціа ядра златого, діаметръ тойжде единъ есть, яковъ и иныя руды, но тягости величества *есть якоже 100 злата къ 65 свинца есть подобенство*“.

Перейдемъ теперь къ тройнымъ правиламъ. При такомъ толкованіи словъ мнѣ кажется, что мысль Магницкаго можно передать такъ: подобно тому, какъ архитекторъ прежде чѣмъ строить зданіе, составляетъ планъ его, такъ и при рѣшеніи задачи надо составить планъ этого рѣшенія; составленіе этого плана основано какъ на нѣкоторомъ уставѣ, состоящемъ въ томъ, что въ силу зависимости данныхъ задачи: „якоже се 2(ое) къ 4(ому) имѣютъ сугубую пропорцію, (т. е. ихъ надлежащая мѣра будетъ соотвѣтствовать мѣрѣ 1(ого) и 3(яго) чиселъ) мы можемъ по подобію первого и второго отыскать четвертый подобный третьему*) и это подобіе совершенно аналогично, якоже 100 злата къ 65 свинца есть подобенство“.

Теперь, чтобы найти этотъ четвертый членъ, нужно составить схему.

Количество		Цѣна		Изобрѣтатель
1	————	20	————	3
фунтъ		алтынъ		фунты

„Подобаетъ вѣдати, говоритъ Магницкій, яко сіе тройное правило заключаетъ въ себѣ три перечня, первый убо иже отъ лѣвыя руки нарицается количество, зане различныя вещи, такожде и различнымъ числомъ полагается. А вторый именуется цѣна, зане первое количество вещей подобится сему второму, или цѣною, или мѣною, или какою иною должностію. Третіе же называется изобрѣтатель, зане ново изобрѣтенъ, или по случаю, или по изволенію и положенъ. Или паки того ради изобрѣтатель, яко изобрѣтаетъ иный перечень подобный себѣ, таковымъ же подобіемъ, яковымъ и второй первому подобенъ есть“.

Если мы теперь вспомнимъ основной мотивъ герба, гдѣ около Пиѳагора лежали товары и деньги, то намъ станетъ ясно, что вся эта золотая строка есть способъ для рѣшенія практическихъ задачъ торговли. Вотъ почему и числа въ строкѣ получили такія названія, какъ количество и цѣна.

---

*) Какъ хочется сказать здѣсь, что 1-й относится ко 2 му какъ 3-ій къ 4-ому. Думалъ ли такъ Магницкій? Быть-можетъ, онъ при словесномъ изложеніи, особенно въ концѣ своей учительской дѣятельности, и говорилъ что-нибудь въ этомъ родѣ; но въ ариѳметикѣ этой идеи положительно нѣтъ. Кургановъ, ученикъ Магницкаго, въ срединѣ вѣка (1757 г.) вводитъ здѣсь понятіе о пропорціи, говоритъ, что здѣсь именно есть то, „что *геометры* называютъ *пропорціи*“; но въ то же время добавляетъ: „два первые числа пристойнѣе по пропорціи полагать за количество одного сорту“. Это добавленіе совершенно уничтожаетъ основную идею Магницкаго, а потому можно думать, что Магницкій былъ послѣднимъ, кто считалъ тройное правило за „золотую строку“.

Но въ этихъ названіяхъ въ объясненіи Магницкаго чувствуется символизмъ: количество—это все то, чѣмъ измѣряется товаръ: вѣсъ, длина, объемъ или, какъ онъ говоритъ, „различныя вещи“; цѣна это не одна стоимость, но и „мѣна“, т. е. равноцѣнность другого товара, или „какая иная должность“. Изъ этого видно, что свою золотую строку авторъ разсматриваетъ какъ схему, выражающую функціональную зависимость величинъ, входящихъ въ задачу. Онъ далѣе даетъ ясныя указанія, какъ составить эту схему: „знаменай, яко всегда начальный перечень съ третьимъ единого качества вещей полагается, количество же по случаю, якоже либо фунты, или аршины, или иныя какія мѣры: на обоихъ едины полагаются“. Не могу не замѣтить, что по существу мы остались вполнѣ на точкѣ зрѣнія Магницкаго, и если подписываемъ числа въ два столбца такъ, чтобы первый имѣлъ одно и то же наименованіе, то это совершенно не измѣняетъ сути дѣла. Для рѣшенія задачи мы пользуемся пропорціей, но Магницкій ею не пользовался и совершенно не вводилъ этого геометрическаго метода въ ариѳметику*), а потому ему необходимо было разсматривать золотую строку какъ самостоятельную схему. Онъ указываетъ далѣе, что эта схема имѣетъ опредѣленныя свойства:

Основное свойство. Мы получимъ искомый четвертый, если произведеніе второго на третій раздѣлимъ на первый. Это общій методъ рѣшенія задачъ. Онъ поясняетъ это основное свойство такимъ примѣромъ: 1—20—3; произведеніе 20 × 3 даетъ 60; раздѣленное на 1 даетъ 60; слѣдовательно, искомый четвертый есть 60; „и происшедъ подобный къ 3-мъ, якоже бо 20 къ 1 тако 60 къ 3-мъ, сирѣчь: за единъ бо дано 20 алтынъ, за 3 же по той же цѣнѣ придетъ 60 алтынъ, и прочихъ“. Установивъ это основное свойство, онъ даетъ слѣдствія:

1) Если первое количество равно единицѣ, то искомое находится какъ произведеніе второго на третіе.

2) Если второе равно 1, то искомое есть частное третьяго на первое.

3) Если третье равно 1, то искомое есть частное второго на первое.

4) Если въ какомъ-либо членѣ строки будетъ дано сложное именованное, то оно раздробляется въ меньшія мѣры, при чемъ наименованія перваго и третьяго всегда должны быть одинаковы.

---

*) См. пред. примѣчаніе. Кургановъ говоритъ: „что геометры называютъ пропорціей“; значитъ, ариѳметики не считали возможнымъ пользоваться этимъ геометрическимъ методомъ.

Золотая строка обладаетъ еще другими очень важными свойствами, о которыхъ я сейчасъ скажу, но предварительно отмѣчу слѣдующее. Если тройное правило есть „яко нѣкій уставъ“, то очевидно, что оно теоретически не имѣетъ никакой связи съ предыдущими отдѣлами. Эти отдѣлы суть орудія для построенія зданія, а само построеніе должно быть основано на новыхъ началахъ. Мы видѣли, что въ изложеніи дѣйствій надъ числами цѣлыми Магницкій даетъ рядъ опредѣленій; вновь даетъ ихъ для дробей, а потому онъ необходимо долженъ дать ихъ и для тройныхъ правилъ. Такихъ предѣленій въ золотой строкѣ онъ считаетъ 7: 1) Правило о трехъ перечняхъ въ цѣлыхъ; 2) Правило о трехъ въ доляхъ; 3) Правило о трехъ сократительное; 4) Правило о трехъ возвратительное; 5) Правило о пяти въ цѣлыхъ и доляхъ, 6) Правило о седми такожде въ цѣлыхъ и доляхъ; 7) Правило соединительное.

Изъ этихъ предѣленій мы не различаемъ первыхъ 4, но это происходитъ оттого, что мы не считаемъ дробь какъ особое число и молчаливо распространяемъ на дробныя числа всѣ тѣ свойства, какія имѣютъ числа цѣлыя; кромѣ того, предпославъ ученію о тройномъ правилѣ понятіе о прямой и обратной пропорціональности, мы тѣмъ самымъ соединяемъ предѣленія 1-ое и 4-ое въ одно, а свойства пропорціи позволяютъ намъ не расматривать отдѣльно предѣленія 3-го. Всѣхъ этихъ мотивовъ не имѣлъ Магницкій, а потому, естественно, въ его логической схемѣ каждый случай занялъ особое мѣсто. Предѣленія 5 и 6 имѣютъ, какъ увидимъ, у него болѣе серьезныя основанія, чѣмъ современное сложное тройное правило, а правило смѣшенія осталось и по сіе время какъ отдѣльный способъ для рѣшенія задачъ.

Предѣленіе второе. О правилѣ тройномъ въ доляхъ. Это предѣленіе Магницкій начинаетъ съ вопроса о томъ, будетъ ли схема рѣшенія въ доляхъ отличаться отъ схемы въ числахъ цѣлыхъ? На этотъ вопросъ онъ отвѣчаетъ согласно своему взгляду на дробное число: „не тако творится дондеже цѣлыя съ долями стоятъ въ перечняхъ, а не разрѣшены въ нижайшія доли, при нихъ же суть въ своей цѣлости“. При этомъ любопытно замѣчаніе, что когда задачи даются въ цѣлыхъ, то перечень можетъ быть данъ въ видѣ сложнаго именованнаго числа: 9 пудовъ 25 фунтовъ, тогда какъ въ дробяхъ онъ всегда будетъ содержать только одно число $9\frac{25}{40}$ пуда.

Это замѣчаніе еще разъ подтверждаетъ, что дробь есть особое число; по отношенію ко которому устанавливаются и особыя дѣйствія; такъ, въ первомъ случаѣ въ тройномъ правилѣ мы должны обратить пуды въ фунты, во второмъ мы рѣшаемъ задачу согласно

предѣленію второму. А для этого рѣшенія устанавливаются особыя правила, которыхъ у Магницкаго приведено 13; но я позволю себѣ ихъ формулировать короче. Всѣ они основаны на свойствѣ золотой строки: значеніе четвертаго члена не измѣнится, если мы 1-ый и 2-ой или 1-ый и 3-ій увеличимъ въ одно и то же число разъ. Въ силу этого, если 2-ой или 3-ій члены будутъ дробными, то, умножая первый членъ на знаменателя, приводимъ строку къ числамъ цѣлымъ. Пусть, напримѣръ, дано $1-\frac{2}{5}-20$; мы эту строку замѣняемъ 5—2—20. Точно такъ же обратно: строка $\frac{3}{5}-1-4$ можетъ быть замѣнена строкой 3—5—4. Это свойство онъ повѣряетъ вычисленіемъ примѣровъ, гдѣ дробь $\frac{2}{5}$, напр. пуда можетъ быть замѣнена 16 фунтами. Если случится, что первый членъ и второй будутъ дробными, то упрощеніе производится такъ: $\frac{3}{4}-\frac{5}{6}-1$; $3-\frac{5}{6}-4$; 18—5—4. Но если будутъ доли на 2-омъ и 3-мъ, тогда первый умножается на произведеніе знаменателей, напр., $2-\frac{3}{8}-\frac{5}{6}$ будетъ 96—3—5. Наконецъ, если будутъ дроби во всѣхъ числахъ, тогда „несть достойно прилагать знаменатели, но токмо единъ первый перечень преложи, яко да будетъ числитель внизу, а знаменатель на верху.... и умножай верхнія съ верхними всѣ въ разъ, такожде и нижнія съ нижними въ рядъ. Напр., $\frac{5}{3}-\frac{6}{7}-\frac{3}{4}$; $\frac{5\,.\,6\,.\,3}{3\,.\,7\,.\,4}$ получимъ $\frac{90}{84}$, что по сокращеніи даетъ $1\frac{1}{14}$.

Изъ этого свойства золотой строки непосредственно слѣдуетъ возможность сокращенія вычисленій, если соотвѣтственныя числа дѣлятся на одно и то же число. Это и отмѣчаетъ Магницкій въ „предѣленіи третьемъ“, которое онъ озаглавливаетъ: „о правилѣ тройномъ сократительномъ черезъ него же аще кто восхощетъ вскорѣ дѣйствовати“.

Я думаю, что въ школьной практикѣ оба эти предѣленія сводились къ какому-нибудь болѣе простому способу вычисленій. Въ ариѳметикѣ Курганова еще осталось „тройное правило въ доляхъ“, но изложеніе уже потеряло всю сложность изложенія Магницкаго и привелось къ тому, что дано въ числахъ цѣлыхъ. Любопытно то, что Кургановъ вводитъ пропорцію, но для долей еще оставляетъ общее правило Магницкаго: „Тройное правило въ доляхъ,—

говоритъ онъ,—дѣлается подобно какъ въ цѣлыхъ числахъ, сперва надлежитъ $\frac{2}{5}$ умножить черезъ $\frac{1}{4}$, а произведеніе раздѣлить на $\frac{3}{4}$ "*).

Предѣленіе четвертое. О правилѣ возвратительномъ. Здѣсь разсматривается задача о числѣ рабочихъ и времени работы, для рѣшенія которой необходимо третій перечень поставить на первое мѣсто и рѣшать обычнымъ пріемомъ.

Я не буду отдѣльно разсматривать пятаго и шестого „предѣленій", такъ какъ въ нихъ нѣтъ ничего особеннаго. Но укажу на слѣдующее. Въ послѣднихъ статьяхъ, часть которыхъ мною выше приведена, содержится всего 134 задачи (кромѣ задачъ на смѣшеніе статьи 13), оказывается заимствовано изъ рукописей XVII вѣка всего 69 задачъ. Въ этомъ фактѣ двѣ стороны: первая та, что большая половина задачъ заимствована; другая та, что она взята изъ русскихъ рукописей, а не изъ иностранныхъ сочиненій. Всматриваясь въ это явленіе, мы должны сказать, что русская математическая литература въ разсматриваемое время имѣла сборникъ опредѣленныхъ темъ, которыя переходили отъ одного поколѣнія къ другому; эти темы дошли до нашихъ дней, и современные задачники можно смѣло обвинить въ заимствованіи не только съ существующихъ задачниковъ, но и съ того же Магницкаго. Чтобы убѣдиться въ этомъ, стоитъ только просмотрѣть текстъ задачъ. Я приведу примѣры на каждую статью.

Статья 5 Вопросная въ тройномъ правилѣ. „Восхотѣ нѣкто купити на завѣсъ матерію широтою $3\frac{1}{4}$, а долготою 8 аршинъ, потомъ на другую завѣсу восхотѣлъ купити ину матерію ся же широта токмо $\frac{3}{4}$ аршина, и хотя вѣдати долготу ея". (2).

„Пятеро человѣкъ купили обще $1\frac{1}{4}$ пуда гвоздики, дали 15 рублевъ, а денегъ платили сицевымъ образомъ: первый далъ вполы при другомъ, а третій далъ вполы при первомъ, четвертый далъ вполы при другомъ, пятый далъ вполы при четвертомъ, и вѣдательно есть колико которому по денгамъ взяти гвоздики?" (12).

Статья 6. Вопросная же со времени: „Единъ человѣкъ вы-

---

*) Такъ дается рѣшеніе задачи: „$\frac{3}{4}$ лота серебра стоитъ $\frac{1}{4}$ рубля, сколько подлежитъ дать за $\frac{2}{5}$ лота тогожъ серебра".

пьетъ кадь пітія въ 14 дней, а со женою выпьетъ тое же кадь въ 10 дней, и вѣдательно есть въ колико дней жена его особно выпьетъ тое же кадь“; (1).

6) „Единъ корабль пловяше моремъ отъ града въ иной градъ, на всякій часъ по 9 миль, и егда онъ отплы 45 миль, тогда другій корабль отъ того же мѣста поплы тѣмъ же путемъ, а на каждый часъ пловяше по 12 миль. Но хощу знати въ колико часовъ постигнетъ сей корабль оного, и въ коликихъ миляхъ“;

Статья 7. Дѣловая въ тройномъ правилѣ. „Два человѣка хотятъ 12 рублевъ дѣлить, чтобъ единому ихъ взять $\frac{2}{3}$, а другому $\frac{3}{4}$, и вѣдательно есть, колико которому изъ тѣхъ 12 рублевъ достанется;

Эта задача, очевидно, требуетъ раздѣлить 12 рублей въ отношеніи $\frac{2}{3} : \frac{3}{4}$; она рѣшается Магницкимъ такъ:

$$\left.\begin{array}{r} 12 \\ .\,2 \\ \hline 24 \\ 3 \end{array}\right\} 8 \text{ то есть } \frac{2}{3} \qquad \left.\begin{array}{r} 12 \\ .\,3 \\ \hline 36 \\ 4 \end{array}\right\} 9 \text{ то есть } \frac{3}{4}.$$

Сложи

$$\begin{array}{r} 8 \\ 9 \\ \hline 17 \end{array} \text{ — } 12 \text{ — } 8$$

$$\begin{array}{r} 8 \\ \hline 96 \end{array}$$

$$\left.\begin{array}{r} 96 \\ 17 \end{array}\right\} 5\frac{11}{17} \text{ толико единому}$$

$$17 \text{ — } 12 \text{ — } 9$$

$$\begin{array}{r} 9 \\ \hline 108 \end{array}$$

$$\left.\begin{array}{r} 46 \\ 108 \\ 17 \end{array}\right\} 6\frac{6}{17} \text{ толико другому.}$$

Здѣсь я привелъ полное рѣшеніе, изъ котораго видно, что тройная строка здѣсь получаетъ особое значеніе, переходя почти въ область отвлеченныхъ чиселъ: 17 частей, изъ нихъ взято 9. Такое отвлеченіе вообще было свойственно Магницкому, и онъ, вѣроятно, при устномъ изложеніи такъ и показываетъ рѣшеніе этой задачи.

Въ этой статьѣ задачи, очевидно, должны итти въ порядкѣ нарастающей трудности; всего задачъ 14, изъ нихъ 9-я такая:

„Раздѣлиши на три статьи 300 рублевъ, первой статьи $\frac{1}{2}$ безъ 20 рублевъ, второй $\frac{1}{3}$ съ 10 рублями, третій $\frac{1}{4}$ безъ 15 рублевъ, и вѣдательно есть, колико которой статьи достанетъ взять“;

Задача 13. „Раздѣлиши 4-мъ человѣкомъ почастно 3600 зо-

лотыхъ, первому взять $\frac{2}{9}$, другому $\frac{1}{6}$, третьему $\frac{3}{8}$, четвертому всѣ достальныя, и вѣдательно есть, по колику ихъ всякому достанетъ взяти“;

Отсюда видно, что задачи на дроби представляли наибольшую трудность.

Статья 8. Торговая мѣновая въ тройномъ правилѣ. „Два человѣка мѣняются товары, одинъ даде 12 пудъ имбиря, цѣною по $2\frac{1}{2}$-пуда по 380 копеекъ, а другій за весь имбирь даетъ сахаромъ по 9 денегъ фунтъ, и вѣдательно есть, колико за имбирь сахару достоитъ дать“;

Статья 9. Торговая складная и дѣлительная. „Три человѣка положили въ складъ денегъ 112 рублевъ, первый положилъ при другомъ въ семеро, а второй положилъ при третьемъ въ четверо, и приторговали 70 рублевъ, и вѣдательно есть, по колику который въ складъ денегъ положилъ и колико которому прибытка досталось“.

Разсматривая задачи послѣднихъ отдѣловъ, мы видимъ, что онѣ приближаются къ тому правилу, которое въ современныхъ ариѳметикахъ называется „правиломъ товарищества“. Типъ задачъ сохранился тотъ же и до настоящаго времени, да и современный способъ рѣшенія мало отличается отъ того, какъ эти задачи рѣшалъ Магницкій. По условіямъ времени, очевидно, что это былъ наиболѣе важный отдѣлъ задачъ въ практической ариѳметикѣ, а потому становится понятнымъ, почему Магницкій подходитъ къ нимъ такъ осторожно, выясняя предварительно, какъ мы бы назвали „пропорціональное дѣленіе“. Вотъ почему слѣдующія двѣ статьи имѣютъ очень важный бытовой характеръ.

Статья 10. „Торговая складная съ прикащики и съ людми ихъ“. Здѣсь находится всего три задачи слѣдующаго содержанія:

1. Три человѣка положили денегъ въ купечество, изъ нихъ же первый положилъ 600 рублевъ, другій 700 рублевъ, третій 800 рублевъ, и пріимше прикащика съ 360 рублями, обѣщали ему на свои его денги купно и за работу дати $\frac{3}{8}$ изъ прибытка еже аще притяжетъ. Но прибытка притяжалъ онъ 720 рублевъ, и вѣдательно есть, колико которому прибытка на свои его денги досталось, и колико прикащику за работу по обѣщанію ихъ дати.

3. Осмеро гостей, и пятеро ихъ прикащиковъ и трое ихъ работниковъ, сложили денегъ въ купечество 760 рублевъ 5 алтынъ, гости клали по единаку между собой., прикащики же между собою по равну, а работники между собою по равну же, и притяжали

они тѣми денгами 352 рубли и 7 гривенъ, который прибытокъ дѣлили сице: яко прикащики при гостяхъ взяли въ полы, а работники взяли при прикащикахъ въ треть, и вѣдательно есть, по колику они прибытка взяли, и кто колико денегъ въ складъ положилъ?“

Я пропустилъ 2-ю задачу, такъ какъ содержаніе ея тождественно съ первой; но остальныя двѣ имѣютъ любопытную бытовую сторону, и такъ какъ всѣ онѣ заимствованы изъ старыхъ рукописей, то, очевидно, что имѣютъ практическій жизненный характеръ, на который, можетъ-быть, было бы интересно обратить вниманіе историковъ.

Статья 11-я. „Торговая складная и со времены“. Въ этой статьѣ находятся 11 задачъ, изъ которыхъ первыя 5 заимствованы изъ рукописей, а послѣднія 6 или составлены Магницкимъ или взяты имъ откуда-нибудь. Первыя любопытны тѣмъ, что свое содержаніе сохранили до настоящаго времени.

1. „Два человѣка сложили въ купечество денегъ, единъ положилъ 10 рублевъ на семь мѣсяцевъ, а вторый 12 рублевъ на 6 мѣсяцевъ. А приторговали они 8 рублевъ, и вѣдательно есть колико которому прибытки достались?“

Это задача современнаго учебника съ совершенно тѣмъ же методомъ рѣшенія:

1) 10 —— 7 { 70
12 —— 6 { 72

142 —— 8 —— 70
8
560

13
244
560
142 { 3 $\frac{134}{142}$ первому.

142 —— 8 —— 72
8
576

118
576
142 { 4 $\frac{8}{142}$ другому.

Остальныя 4 задачи имѣютъ тотъ же характеръ, лишь съ тою разницею, что въ нихъ неизвѣстенъ вкладъ какого-либо лица и его требуется опредѣлить по прибыли, доставшейся на его долю.

Задачи, предложенныя Магницкимъ, представляютъ не только собою дальнѣйшее развитіе основной идеи, но и новое содержаніе. Такъ, задача 6-я слѣдующая:

„Два человѣка сложили въ купечество 2000 рублей: первый положилъ на 4 мѣсяца нѣкое число денегъ, другой положилъ на

6 мѣсяцевъ неизвѣстное же число денегъ, и вѣдателно есть, колико который положилъ?“

Такія задачи не встрѣчаются въ задачникахъ; но вотъ задача, сохранившаяся до нашего времени: „Нѣкій человѣкъ нанялъ работника на годъ, обѣщавъ ему дати 12 рублевъ и кафтанъ; но той по случаю работалъ 7 мѣсяцевъ восхоте отъити, и прошаше достойныя платы съ кафтаномъ, онъ же даде ему по достоинству 5 рублевъ и кафтанъ, и вѣдательно есть: коликія цѣны оный кафтанъ бяше?“ *)

Статья 12. „Заимодавная и о срочномъ времени“. Изъ 8-ми задачъ этой статьи 3 взяты Магницкимъ изъ рукописей, а остальныя, какъ я уже говорилъ, или составлены имъ самимъ или взяты изъ какихъ-либо книгъ. Изъ примѣровъ предыдущей статьи и нѣкоторыхъ другихъ соображеній можно думать, что новыя темы задачъ появляются въ жизни человѣчества вообще довольно рѣдко, и то, что намъ кажется новымъ, есть въ большинствѣ случаевъ только забытое прошлое; въ силу этого я увѣренъ, что и среди задачъ, собранныхъ Магницкимъ, нѣтъ новыхъ, а только задачи, собранныя изъ разныхъ источниковъ; но и въ современныхъ задачникахъ нѣтъ новыхъ задачъ, а только тѣ, которыя можно найти у Магницкаго. Въ этомъ отношеніи задачи разсматриваемой статьи интересны въ двухъ отношеніяхъ: во-1-хъ, онѣ представляютъ собою задачи, которыя мы бы озаглавили „на уравненіе сроковъ платежей“. Такова, напр., задача 2-я: „Человѣкъ нѣкій долженъ заимодавцу нѣкоему 4700 рублями, платиши ему той долгъ по три сроки, на первый срокъ въ 7 мѣсяцевъ 1200 рублевъ, на второй срокъ въ 9 мѣсяцевъ 1500 рублевъ, а на третій срокъ въ 11 мѣсяцъ 2000 рублевъ, и онъ хощетъ заплатити весь въ единъ срокъ, и вѣдательно есть, въ коликое время всѣхъ сихъ общій единъ срокъ учинити?“ А вотъ задача 5-я, того же отдѣла: „На 100 рублевъ притяжалъ въ 12 мѣсяцевъ 5 рублевъ, вѣдательно есть, колико на 360 рублевъ въ 8 мѣсяцевъ притяжалъ?“ А вотъ задача 8-я: „Далъ въ ростъ 600 гривенъ на 4 лѣта, и по тому же договору далъ ему еще 150 гривенъ, а взяши на всякій годъ росту по $6\frac{1}{4}$ гривны, и вѣдательно есть, колико достоитъ на тѣ денги росту взять?“

Мы бы сказали, что двѣ послѣднія задачи „на правило процентовъ“; отчего этого правила нѣтъ у Магницкаго? Вотъ второй

---

*) Алгебраич. задачн. Шапошникова и Вальцева, стр. 130, задача № 287. Здѣсь плата за годъ 144 руб., а за 7 мѣс. 54 руб., все остальное то же.

вопросъ, возникающій въ связи съ разсмотрѣніемъ статьи 12-й. Мнѣ кажется, что этотъ вопросъ тѣсно связанъ съ вопросомъ о векселяхъ. Теперь принято думать, что вексель въ Россіи явился не вслѣдствіе условій денежнаго обращенія и потребностей торговли, а по волѣ законодателя. Древняя Россія стояла внѣ того торговаго движенія, которое породило вексель. Хотя Новгородъ и Псковъ имѣли оживленныя торговыя сношенія съ Ганзой, но торговля велась исключительно на наличныя; нѣмецкіе памятники (скры) прямо запрещаютъ торговать съ русскими въ кредитъ и вступать съ ними въ компанію. Впослѣдствіи, когда иностранные купцы водворились въ Москвѣ, въ Архангельскѣ и другихъ городахъ, то они могли для перевода денегъ прибѣгать къ векселямъ. Отъ нихъ вексель могъ быть заимствованъ Петромъ I, который въ виду неустройства почты и небезопасности дорогъ началъ переводить казенныя деньги изъ одного города въ другой посредствомъ векселей, при участіи купцовъ. Только при Петрѣ II правительство рѣшило распространять дѣйствіе вексельныхъ операцій на все купечество, и 16 мая 1729 г. былъ опубликованъ на русскомъ и нѣмецкомъ языкахъ вексельный уставъ, сочиненный „ради того, что въ европейскихъ областяхъ вымышлено, вмѣсто перевозу денегъ изъ города въ городъ, а особо изъ одного владѣнія въ другое, деньги переводить черезъ письма, названныя векселями, которыя отъ одного къ другому даются или посылаются, и такъ дѣйствительны есть, что почитаются наипаче заемнаго письма, и пріемлются такъ, какъ наличныя деньги“. Такимъ образомъ, можно считать, что до 1729 г. въ коммерческомъ оборотѣ были только особыя долговыя обязательства „кабала“, которыя отличались особою подвижностью и передаваемостью *). Но объ этой „кабалѣ“ также нѣтъ ничего въ задачахъ Магницкаго. Но зато у него разработаны, какъ видимъ, всякаго рода товарищества и срочные платежи, а въ эти платежи входитъ и ростъ, т.-е., понынѣшнему, „процентъ“. Сопоставляя все это, можно думать, что, несмотря на заявленіе автора о томъ, что его курсъ есть практически необходимый въ жизни для лицъ разныхъ профессій, этотъ курсъ на самомъ дѣлѣ есть теоретическій курсъ, въ который вошли лишь теоретическіе вопросы практической ариѳметики, оставшіеся какъ наслѣдіе старины. Подобно тому, какъ современный школьный курсъ, въ которомъ существуетъ и правило товарищества и правило учета векселей и всякія задачи на „акціи“, „облигаціи“ и т. п., остается лишь теоретическимъ курсомъ, оторваннымъ отъ жизни и нужнымъ лишь для школьнаго

*) Брокгаузъ и Эфронъ. Т. V, статья г. Яновскаго „Вексель“.

обихода, такъ и курсъ Магницкаго не является курсомъ „коммерческой ариѳметики“, а теоретическимъ курсомъ, въ которомъ разсмотрѣна функціональная зависимость практическихъ, входящихъ въ торговлю величинъ.

Особое вниманіе въ этомъ курсѣ удѣлено задачамъ на смѣшеніе; этимъ задачамъ я посвящу отдѣльную главу, ибо онѣ въ полной неприкосновенности прожили слишкомъ 200 лѣтъ.

Правило смѣшенія.

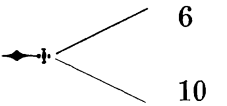
Это правило Магницкій называетъ „правиломъ соединенія“ и излагаетъ въ „предѣленіи седмомъ“. Въ современныхъ курсахъ оно называется „правиломъ смѣшенія 2-го рода“ и излагается совершенно такъ же, какъ его излагаетъ Магницкій. Но Магницкій считаетъ, что правило „соединенія“ есть особое свойство величинъ, и это особое свойство нуждается въ особомъ установленіи; мы же думаемъ, что рѣшеніе задачъ на смѣшеніе подчиняется общимъ законамъ дѣйствій и не нуждается въ какихъ-либо особыхъ дополнительныхъ опредѣленіяхъ.

„Предѣленіе седмое“ Магницкаго распадается на 11 пунктовъ; я позволю себѣ привести начальные пункты дословно.

„Что есть правило соединенія и къ чему есть потребно?“— спрашиваетъ Магницкій и отвѣчаетъ: „Правило соединительное того ради назвася, зане тѣмъ правиломъ изобрѣтается средняя цѣна дву вещей, отъ нихъ же едина вещь малыя цѣны, другая же вящшія цѣны, и изъ тѣхъ дву вещей по достоинству изволится кому взяти къ средней цѣнѣ, и соединити въ едину такову же мѣру, къ нему же и потребно есть сирѣчь, егда у нѣкоего человѣка были продажныя віна, и едино цѣною по 10 гривенъ ведро, другое же по 6 гривенъ, изволилося ему здѣлати изъ тѣхъ дву вінъ, по части взявъ, едино третіе віно, ему же бы цѣна была по 7 гривенъ, и коликія части достоитъ изъ тѣхъ дву вінъ взяти къ наполненію ведра третьяго віна цѣною въ 7 гривенъ сущаго“.

Остановимся немного здѣсь и обратимъ вниманіе на то, какъ ставитъ Магницкій задачу; эта постановка нѣсколько иная, чѣмъ теперь и, пожалуй, болѣе правильная: онъ не ищетъ, сколько ведеръ того и другого вина нужно взять для смѣси, а ищетъ, какую часть ведра нужно взять, чтобы составить ведро смѣси. Далѣе у него идетъ схема записи; этой схемѣ записи, очевидно, придавалось тогда очень большое значеніе, потому что онъ говоритъ дальше: „И къ сему правилу лѣпоствуетъ помнити, въ первыхъ яко не

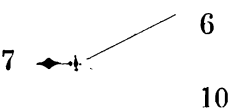
пишется сіе правило въ правыхъ линіяхъ, но въ косвенныхъ, якоже здѣ есть видѣти



И числа такоже писати достоитъ, якоже ту написано суть, и нарицаются сія числа лигатура, или цѣна вещей, изъ нихъ же смѣшеніе бываетъ, сирѣчь дву вінъ, или дву иныхъ таковыхъ матерій, изъ нихъ же едина дражайшія цѣны, другая же меньшія, якоже выше речеся".

Этимъ оканчивается пунктъ первый; въ немъ постановка задачи и ея запись; эта запись не только по формѣ не совпадаетъ съ записью золотой строки, но и имѣетъ новое наименованіе входящихъ въ нее чиселъ; эти числа называются *лигатурой*.

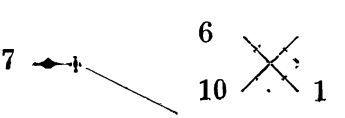
2. „Второе подобаетъ въ памяти имѣти оно число, или количество, по немуже оба вышеписанныя перечни мѣшаются, или ко оному числу достойно придаютъ отъ своихъ вещей части, и то число нарицается интентумъ, и пишется всегда отъ лѣвыя руки всхожденіи дву оныхъ косвенныхъ линій сице 7:



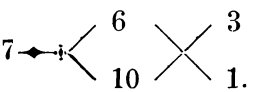
Зане въ таковую цѣну хощу изъ тѣхъ дву цѣнныхъ вещей по достойной части взяти въ таковую же мѣру но цѣною по 7".

3. „Третіе же подобаетъ знати, яко сіе интентумъ или число чемъ хощеши среднія цѣны вещь купити, всегда бываетъ среднее первыхъ цѣнъ сирѣчь, болшія цѣны дешевле, меншія же дороже, якоже въ настоящемъ прикладѣ 7, есть менше 10, болше же 6, аще должно всегда имѣти, а не превосходити болшія цѣны, ниже снизходити низше меншія".

4. „Четвертое, егда въ правилѣ семъ всѣ перечни поставиши, якоже выше указано, и тогда твори черезъ вычитаніе сице, малую цѣну вычти изъ интента, сирѣчь 6 изъ 7, и останется 1, и то едино постави противъ болшія цѣны, сирѣчь противъ 10 на крестъ, якоже здѣ



Потомъ паки выти интентумъ изъ болшія цѣны, сирѣчь 7 изъ 10 и останется 3, еже постави противъ меншія цѣны, сирѣчь противъ 6, якоже здѣ



И о семъ разумѣй, яко отъ дорогія вещи едина четверть въ смѣшеніи достойна, отъ дешевыя же три четверти и будетъ едина цѣлая вещь, достойная среднія цѣны сирѣчь 7, въ нюже цѣну желаніе было вещь купити".

Таковъ ходъ рѣшенія задачъ на правило соединенія. Здѣсь я позволю себѣ обратить вниманіе читателя на ясность и точность языка, на указаніе мельчайшихъ подробностей въ разсмотрѣніи вопроса, и мы должны признать за Магницкимъ право быть первымъ русскимъ методистомъ по математикѣ. Въ подтвержденіе этого слѣдуетъ обратить вниманіе еще и на то, что авторъ отъ конкретнаго примѣра переходитъ къ обобщенію, давая такимъ образомъ не рѣшеніе индивидуальной задачи, а схему общаго сужденія для рѣшенія всѣхъ задачъ. Въ этомъ обобщеніи онъ доходитъ до понятія отвлеченной дроби, которая составляетъ часть цѣлаго. Хотя это понятіе не вошло и не могло войти, по условіямъ времени, въ теоретическій курсъ дробей, но изъ изученія тройныхъ правилъ учащійся какъ бы вновь приходилъ къ этому курсу, и у него возникало нѣкоторое новое понятіе, очень важное для послѣдующаго мышленія ученика.

Самъ Магницкій, по-моему, былъ очень близокъ къ современному представленію дроби какъ части отвлеченной единицы (цѣлаго), но онъ, быть-можетъ, не рѣшался построить курсъ на этомъ новомъ представленіи дроби, но на фактическихъ урокахъ, быть-можетъ, подробнѣе развивалъ новую точку зрѣнія и указывалъ примѣры для ея приложенія. Въ этомъ отношеніи особно любопытно одно мѣсто изъ предисловія къ пятой части курса, гдѣ онъ разсматриваетъ вопросъ объ извлеченіи кв. и куб. корня. Здѣсь— въ предисловіи онъ говоритъ между прочимъ, что алгебраическое ученіе завершаетъ курсъ ариѳметики; „или паче особно цѣлую ариѳметики науку черезъ алгебрумъ съ довольнымъ объясненіемъ собрати и разпространити имамы, за еже вся ариѳметики части чинно въ себѣ оному заключати". Это мѣсто я понимаю такъ, что, по мнѣнію Магницкаго, можно было бы построить весь курсъ ариѳметики, исходя изъ тѣхъ обобщеній, какія даетъ алгебра, гдѣ разсматривается не именованное число, а отвлеченное.

Возвращаясь теперь къ изложенію правилъ смѣшенія, мы должны отмѣтить ходъ его мысли. Я изложилъ то, что является какъ общая схема рѣшенія всѣхъ задачъ; далѣе, въ слѣдующихъ пунктахъ: 5, 6, 7 и 8-мъ онъ дастъ приложеніе этой схемы къ задачамъ, въ которыхъ берется уже именованная единица, и находятся ея части. Далѣе онъ беретъ фунтъ серебра, но разсматриваетъ его какъ 96 золотниковъ; тогда части этого фунта, выраженныя въ золотникахъ, требуютъ дополнительнаго рѣшенія; это рѣшеніе уже идетъ по тройному правилу. Задача слѣдующая.

„Паки аще случится кому имѣти штуку сребра вѣсомъ токмо единъ фунтъ, а была бы она двойного сребра: едино сребро имѣетъ пробу 11, а другое 14, и хотително есть да будетъ оная штука пробы 12, и коликому достоитъ въ той штукѣ быти лучшему сребру, и худшему и ты твори сице:

$$12 \left\langle \begin{matrix} 11 \\ 14 \end{matrix} \right. \quad \begin{matrix} 2 \\ 1 \end{matrix} \qquad \text{слож. } 3$$

И будетъ общее число 3, еже пиши на тройное правило сице:

$$3 \text{ ———————— } \begin{matrix} 96 \\ 2 \\ \hline 192 \end{matrix} \text{ ———————— } 2$$

$$\begin{matrix} 1 \\ 192 \\ 33 \end{matrix} \Big\} \text{ 64 золотника.}$$

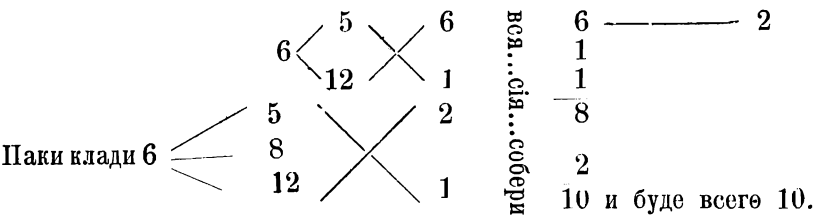
Паки такожде пиши.

$$3 \text{ ———————— } \begin{matrix} 96 \\ 1 \\ \hline 96 \end{matrix} \text{ ———————— } 1$$

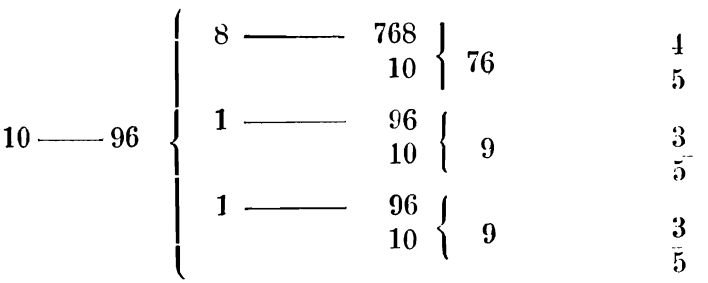
$$\begin{matrix} 96 \\ 33 \end{matrix} \Big\} \text{ 32 золотника.}$$

И будутъ въ сребрѣ 12 пробы, въ фунтѣ изъ пробы 11, 64 золотника, а изъ пробы 14, 32 золотника“.

Итакъ, рѣшеніе задачи на смѣшеніе состоитъ изъ двухъ схемъ: одна изъ нихъ есть схема собственно правила соединенія, а другая общая схема тройного правила. Первая схема имѣетъ дальнѣйшее развитіе: она прилагается къ соединенію не только двухъ, но многихъ вещей, и Магницкій даетъ ея приложеніе къ смѣси трехъ и четырехъ товаровъ. Такъ, въ пунктѣ 10 онъ говоритъ: „А когда случится мѣшати трои товары, изъ нихъ же сдѣлати четвертый по желаемой цѣнѣ и тогда единъ перечень малѣйшій дважды въ правилѣ полагается, якоже здѣ видимо есть



11. Зри же ради познанія предложенный прикладъ, яко имаше нѣкто троякъ шафранъ, турецкій по 5 гривенъ фунтъ, индійскій по 8 гривенъ, угорскій же по 12 гривенъ, и когда вышеназначенное собраніе 10 полагается и творится черезъ правило сице



Потолику достоитъ изъ всѣхъ трехъ шафрановъ въ единъ фунтъ, ему же достойная цѣна будетъ 6 гривенъ".

Въ заключеніе я приведу одну задачу, рѣшеніе которой довольно любопытно.

„Нѣкій человѣкъ имяше штуку сребра съ мѣдію смѣшаннаго, и хотя увѣдати, коликая часть вмѣшана мѣди во ону штуку сребреную, изобрѣтоша сице: взя прежде нѣкую часть циркулемъ смаштапа, въ ней же части кубичной сребра обрѣтается единъ золотникъ, и оныхъ обрѣте въ долготу тая сребреныя штуки 44 части, въ ширину же 7 тѣхъ же частей, а въ толстоту 6 частей, и измѣривъ умножилъ долготу шириною, и пришло ему 308, и сіе множилъ толстотою, и пришло ему въ той штукѣ частей 1848, толико же и золотниковъ, зане едина часть кубковая имѣетъ золотникъ 1 и сего ради вѣрительно есть, яко и золотниковъ въ той штукѣ быть толикоже 1848, но егда онъ на вагу положивъ свѣсилъ ону штуку и обрѣтеся въ ней тягости менше, сирѣчь 1830, и есть разнства 18 менше по извѣшенію, нежели по измѣренію, и по пропорціи рудъ, яже въ первой части на 31 листъ между сребра и мѣди есть разнство 6 и симъ разнствомъ 6-ю дѣлилъ здѣшнее разнство 18, и пришло ему 3, еже умножилъ черезъ всю мѣдь пропорцію 50, и пришло 150, еже вычиталъ истягости яже по извѣшенію изъ 1830, и осталося 1680, еже дѣлилъ, на пропор-

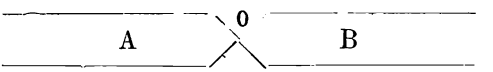
цію всю сребреную 56 и пришло ему 30, изъ разнства же вѣшенія съ размѣреніемъ когда его 18 дѣлилъ на 6 пришло 3 и сія есть пропорція въ той сребреной штукѣ, яко бы было мѣди 3, а сребра 30 . 33-хъ частей: сирѣчь $\frac{3}{33}$, или паче $\frac{1}{11}$, толико мѣди, а $\frac{30}{33}$ или паче $\frac{10}{11}$ есть сребра".

Часть четвертая о правилахъ фальшивыхъ или гадательныхъ.

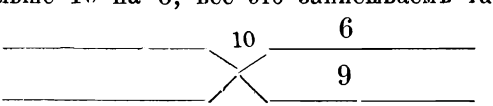
Магницкій дѣлитъ все свое сочиненіе на 2 книги, изъ которыхъ каждая содержитъ въ себѣ какъ бы особое знаніе: ариѳметики-практики и ариѳметики-логистики. Каждая книга подраздѣляется на части, изъ которыхъ каждая содержитъ замкнутое разсмотрѣніе нѣкотораго отдѣла. Таковы части: о числахъ цѣлыхъ, о числахъ ломаныхъ, о правилѣ тройномъ и т. д. Каждый такой замкнутый отдѣлъ распадается на предѣленія. Вотъ та логическая система, по которой расположено все то, что авторъ считалъ нужнымъ ввести въ курсъ ариѳметики. Исключеніе изъ этой системы и притомъ единственное представляетъ часть 4-ая, которая распадается не на „предѣленія", а на „статьи". Но статьями озаглавлены, какъ мы видѣли, тѣ приложенія тройныхъ правилъ, въ которыхъ разсмотрѣны свойства величинъ; поэтому является вопросъ о причинахъ такого дѣленія; если это есть самостоятельный отдѣлъ, то онъ долженъ содержать „предѣленія"; если это несамостоятельный отдѣлъ, а приложеніе предыдущихъ отдѣловъ, то почему онъ выдѣленъ въ особую часть? Мнѣ кажется, что если принять во вниманіе авторитетное мнѣніе г. Бобынина, что фальшивыя правила суть замаскированный способъ рѣшенія уравненій первой степени съ одной неизвѣстной, и если допустить, что въ своей основѣ таково же было и мнѣніе Магницкаго, то становится понятнымъ, почему онъ выдѣлилъ этотъ способъ какъ особый методъ для рѣшенія нѣкоторыхъ задачъ. Онъ не зналъ теоріи рѣшенія уравненій, а потому не могъ дать тѣхъ „предѣленій", въ которыхъ нуждался этотъ новый пріемъ, а потому онъ разсматриваетъ его только какъ „правило", въ силу котораго при двухъ произвольныхъ положеніяхъ можно найти истинное числовое значеніе.

Правила ложныхъ положеній перешло въ средневѣковую Европу отъ арабовъ, а къ этимъ послѣднимъ, какъ можно думать, отъ

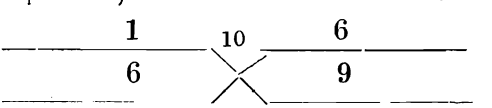
индусовъ. Индусское происхожденіе правила устанавливается на основаніи нѣкоторыхъ латинскихъ рукописей, находящихся въ парижской библіотекѣ, по которымъ оказывается, что посвященное этому правилу индусское сочиненіе переведено было на еврейскій языкъ въ половинѣ XII вѣка Авраамомъ бень-Эзра; съ еврейскаго оно было переведено на латинскій. Что касается до арабскихъ писателей, то у нихъ это правило получило самое обширное распространеніе и представляетъ собою любопытное поясненіе и называется „методъ чашекъ вѣсовъ". Вотъ какъ оно излагается у Талкисъ Ибнъ Альбанн'а*). Возьмемъ вѣсы такого вида



и пусть O есть точка вращенія, а A и B чашки. У точки вращенія ставится данное число, а на чашкѣ пишется предполагаемое. Сочтя по условію задачи и сравнивъ результатъ съ даннымъ числомъ, мы находимъ ошибку; если полученное число больше даннаго, то ошибка пишется сверху, а если меньше даннаго, то снизу. Возьмемъ, напр., такую задачу**). Найти число, которое, будучи увеличено на $\frac{2}{3}$ самого себя и на 1, даетъ 10. Положимъ, что такое число 9, тогда $\frac{2}{3}$ его будетъ 6, и мы получимъ $9+6+1=16$, больше 10 на 6; все это записываемъ такъ:



Положимъ, что оно будетъ 6, тогда $\frac{2}{3}$ его будетъ 4, и мы получимъ $6+4+1=11$, больше на 1. Записываемъ такъ:



Теперь, чтобы найти число, умножаемъ 9 на 1 и 6 на 6; изъ большаго 36 вычитаемъ меньшее 9, получимъ 27 и дѣленіемъ на разность ошибокъ $6-1=5$ находимъ $\frac{27}{5}=5\frac{2}{5}$.

Въ западно-европейскихъ учебникахъ обычно излагались два правила: одно называлось Regula falsi simplicis positionis, а другое—Regula falsi duplicis positionis. Въ русскихъ руковод-

*) Бобынинъ. Очеркъ развитія мат. зн. въ Россіи. Вып. I. 1886 г. Стр. 90.
**) Колазатъ Бега Эддинъ (см. у Бобынина).

ствахъ конца XVIII вѣка и даже начала XIX обыкновенно излагались оба эти правила; такъ они излагаются у Курганова (1758), у Аничкова (1786), въ переводной ариѳметикѣ Безу (1806) и другихъ. Въ рукописяхъ XVII вѣка и у Магницкаго излагается только правило двухъ положеній. Такъ какъ позднѣйшее введеніе правила одного положенія вполнѣ объясняется тѣмъ, что русская математическая литература продолжала заимствовать у западныхъ учебниковъ, и позднѣйшіе авторы считали дефектомъ отсутствіе этого правила, то намъ интересно опредѣлить, почему рукописи и Магницкій имъ не пользовались.

Чтобы выяснить это, укажемъ, когда достаточно одного предположенія для рѣшенія задачи, и когда необходимы два положенія. Всѣ задачи, рѣшаемыя этимъ методомъ, приводятся къ двумъ видамъ уравненій первой степени съ однимъ неизвѣстнымъ: или къ $ax=b$, или къ $ax+b=c$; первое изъ этихъ уравненій можетъ быть рѣшено при одномъ предположеніи, въ самомъ дѣлѣ: возьмемъ за x число m, и пусть $am=b_1$, тогда $\frac{x}{m}=\frac{b}{b_1}$, т.-е. искомое будетъ четвертымъ пропорціональнымъ къ m, b и b_1. Второе уравненіе не можетъ быть приведено къ столь простому виду, такъ какъ мы въ данномъ случаѣ не можемъ перенести b въ лѣвую часть равенства, а потому, чтобы исключить его, должны сдѣлать два предположенія. Возьмемъ вмѣсто x числа m и n, и пусть $am+b=c_1$ и $an+b=c_2$, тогда $a(x-m)=c-c_1$; $c-c_1$ обозначимъ k (первая погрѣшность), а $(x-n)=c-c_2$; $c-c_2=k_1$ (вторая погрѣшность). Слѣдоват. $\frac{x-m}{x-n}=\frac{k}{k_1}$, откуда $k_1x-mk_1=kx-nk$ и $x=\frac{mk_1-nk}{k_1-k.}$.

Изъ этого видно, что формула будетъ справедлива, когда k и k_1 будутъ одного знака, т.-е. когда $c \gtrless c_1$ и $c \gtrless c_2$; но если $c \gtrless c_1$, а $c \lessgtr c_2$, то въ числителѣ и знаменателѣ надо перемѣнить знакъ и $x=\frac{mk_1+nk}{k_1+k}$. Теперь, если мы положимъ $c=o$, то c_1 и c_2 будутъ ошибками, т.-е. $c_1=k$ и $c_2=k_1$; тогда вторая формула будетъ годиться и для перваго случая, который мы можемъ представить въ видѣ $ax+b=o$. Въ силу этого, чтобы не осложнять методовъ рѣшенія, рукописи и Магницкій выбросили правило одного положенія.

Итакъ, въ основѣ методовъ Магницкаго лежатъ слѣдующія формулы

$$x=\frac{mk_1-nk}{k_1-k};\quad x=\frac{-mk_1+nk}{-k_1+k};\quad x=\frac{mk_1+nk}{k_1+k}.$$

и онъ говоритъ: „сіе правило раздѣляется на три: первое правило есть, егда первое и второе положеніе суть болше; второе правило, егда оба положенія суть менше; третіе же есть, егда едино положеніе есть болше, другое же менше". Всѣ эти три возможности онъ разсматриваетъ на одномъ и томъ же примѣрѣ: „искательно есть число, ему же аще приложится едина треть, и отъ сложенія вычтется едина шестая часть, останется 100:" *)

Разсмотрѣвъ такимъ образомъ какъ бы теоретически способы рѣшенія, онъ переходитъ къ ихъ практическимъ приложеніямъ въ видѣ 3 статей. Статья первая содержитъ 15 задачъ, изъ которыхъ 8 (1, 2, 4, 6, 8, 11, 12, 13) взяты изъ старыхъ рукописей; во второй статьѣ 8 задачъ, изъ нихъ 5 (1, 2, 6, 7, 8) взяты изъ рукописей; въ третьей статьѣ 16 задачъ, изъ которыхъ 4 (2, 3, 4, 16) взяты изъ рукописей. Среди этихъ задачъ можно указать на нѣкоторыя, дожившія до настоящаго времени, но съ измѣненнымъ, болѣе жизненнымъ содержаніемъ; къ такимъ задачамъ относится слѣдующая: „Вопроси нѣкто учителя нѣкоего глаголя: повѣждь ми колико имаши учениковъ у себе въ училищи, понеже имамъ сына отдати во училище: и хощу увѣдати о числѣ учениковъ твоихъ. Учитель же отвѣщавъ рече ему: аще придетъ ми учениковъ толико же, елико имамъ, и полтолика, и четвертая часть еще же и твой сынъ, и тогда будетъ у мене учениковъ 100." Эта задача, быть-можетъ, составлена самимъ Магницкимъ вмѣсто извѣстной задачи на гусей.

Что касается до содержанія задачъ, какъ онѣ разбиты по статьямъ, то задачи первой статьи можно характеризовать приведенной задачей на учениковъ; но, кромѣ задачъ этого характера, здѣсь встрѣчаются задачи въ родѣ слѣдующей: „8) три человѣка хотяше дворъ купити совопрошаются о денгахъ сице: первый ко второму глаголетъ: даждь ми рече $\frac{3}{4}$ денегъ ихже имаши, и азъ единъ цѣну заплачю за дворъ, а другій къ третьему глаголетъ: даждь ми $\frac{2}{5}$ изъ твоихъ денегъ, и азъ единъ заплачю цѣну за дворъ, а третій къ первому глаголетъ: даждь ми $\frac{1}{3}$ изъ твоихъ денегъ, и азъ единъ заплачю цѣну за дворъ, а двору цѣна 100 рублевъ: и вѣдательно есть колико который имаше тогда денегъ?"

*) См. стр. 21.

Но здѣсь же встрѣчаются задачи въ родѣ слѣдующей: „Нѣкто мужъ благоговѣинъ вниде въ сиротопитательницу милостыню дати убогимъ, давъ же каждому ихъ по три пѣнязя, и усмотрѣ яко недостанетъ денегъ на три человѣка. Аще бы далъ имъ по два пѣнязя, и тогда бы осталось денегъ на четыре человѣка: и вѣдательно есть, колико бяше убогихъ въ сиротопитательницѣ оной, такожде и денегъ колико у того мужа было, и по чему каждому отъ нихъ досталось?“

Задачи второй статьи можно характеризовать какъ задачи неопредѣленныя, хотя ихъ неопредѣленность Магницкимъ не указывается. Какъ примѣръ я приведу задачу 2: „Купилъ нѣкто на 80 алтынъ гусей, утятъ и чирковъ, гуся покупалъ по 2 алтына, утку по 1 алтыну, чирки же по 3 денги, а всѣхъ куплено 80 птицъ: и вѣдовательно есть, колико которыхъ птицъ купилъ?“ Задача имѣетъ 27 рѣшеній, но Магницкій беретъ только одно: гусей 15, утокъ 35, чирковъ 30.

Статья третья носитъ особое названіе: „торговая складная въ притяжаніяхъ раздѣльная“. Подъ это заглавіе подходятъ только первыя двѣ задачи; а потомъ содержаніе измѣняется, и, по-нашему, измѣнился бы и методъ рѣшенія. Какъ примѣръ я приведу 3 задачи.

1. Три человѣци сложили въ купечество денегъ, и елико первый отъ нихъ положилъ, а второй въ полтретья жеребья при немъ. А третій при другомъ $\frac{1}{4}$ и $\frac{1}{5}$, а всѣхъ денегъ склали 32 рубли 3 алтына 2 денги, и притяжали тѣми денгами 3 рубли 30 алтынъ. И вѣдательно есть, колико который денегъ вскладъ положилъ, и изъ пробытка взялъ?“

4. Тріе человѣци дѣлятъ между собою 239 рублевъ, отъ нихъ же елико первый возметъ: а другой при немъ возметъ втрое. А третій противъ обоихъ возметъ ниже 12-ю рублями, и вѣдательно есть, колико который изъ нихъ возметъ?“

10. Нѣкогда въ Константинѣ градѣ 20 человѣкъ, мыяхуся въ банѣ, въ нихже бяху христіане, турки же и евреи, а установлено имати за баню, съ турчина по полденгѣ, а съ христіанина по денгѣ, съ евреина же по 3 денги. Но всѣхъ бывшихъ въ бани 20 человѣкъ, дали бяху обще отъ всѣхъ 20 денегъ. И вѣдательно есть, колико бяху христіанъ, турокъ же и евреевъ?“ Эта задача также неопредѣленная, но ея неопредѣленность уже отмѣчена авторомъ, и онъ даетъ такой отвѣтъ

придетъ { либо еврей 3, христіанъ 5, турокъ 12
или еврей 1 христіанъ 15, турокъ 4
или еврей 2 христіанъ 10, турокъ 8.

Эта задача не заимствована изъ старыхъ рукописей, но тѣмъ не менѣе представляетъ собою очень старую задачу. Первыя неопредѣленныя задачи, изъ тѣхъ, которыя дошли до насъ на латинскомъ языкѣ, содержатся въ сборникѣ Алкуини (VIII ст.) и выражается такъ: „100 шеффелей раздѣлить между мужчинами, женщинами и дѣтьми и дать при этомъ мужчинѣ по 3 шеффеля, женщинѣ по 2 и ребенку $\frac{1}{2}$ шеффеля?“ Очевидно, что задача Магницкаго того же типа; быть-можетъ, даже и содержаніе ея можно отыскать въ какомъ-либо сборникѣ. Здѣсь нельзя не отмѣтить, что творческая фантазія составителей ужасно слаба: задача Алкуина живетъ до сихъ поръ и живетъ именно съ мужчинами, женщинами и дѣтьми; живетъ не только тема, но и самая форма темы. Совершенно справедливо говоритъ г. Беллюстинъ: „многое множество тѣхъ задачъ, которыми пополняются современные намъ сборники, идутъ изъ глубокой древности, пережили многія тысячелѣтія и терпѣливо переписываются однимъ составителемъ изъ другого“ *).

Послѣдняя статья четвертой книги озаглавлена: „о утѣшныхъ нѣкіихъ дѣйствахъ черезъ ариѳметику употребляемыхъ“. По поводу этой статьи, прежде, чѣмъ переходить къ ея разбору, я позволю себѣ привести выдержку изъ „Исторіи элементарной математики“ Кэджори. „Въ англійскихъ и американскихъ изданіяхъ Дильворти (1784), говоритъ онъ, а также въ Scholar's Arithmetic Даніила Адамса (седм. изд. 1812) мы находимъ любопытное собраніе „Вопросовъ для забавы и развлеченія. Мы всѣ слыхали о фермерѣ, который, имѣя съ собой лисицу, гуся и гарнецъ зерна, захотѣлъ переправиться черезъ рѣку; но такъ какъ онъ могъ перевести одновременно только лисицу, или только гуся, или только зерно и боялся, что въ его отсутствіе лисица съѣстъ гуся или гусь зерно, то не зналъ, какъ ему быть. Кого не занимали задачи о томъ, какъ три ревнивыхъ мужа со своими женами должны были переплыть рѣку въ лодкѣ, въ которой помѣщались только двое, такъ, чтобы ни одна изъ трехъ женъ не осталась въ обществѣ одного или двухъ мужчинъ въ отсутствіе мужа. Кто не пытался помѣстить однозначныя числа внутри квадрата такъ, чтобы сумма всякихъ трехъ чиселъ, лежащихъ на одной линіи, равнялась 15? Никто изъ насъ, можетъ-быть, не подозрѣвалъ вначалѣ великой древности этихъ, повидимому, только-что появившихся порожденій фантазіи. Нѣкоторыя

*) Беллюстинъ. „Какъ постепенно дошли люди до настоящей ариѳметики“, стр. 184. Тамъ же и задачи Алкуина.

изъ этихъ загадокъ заимствованы Дильвортомъ изъ *Уингена* въ изданіи Керси. Керси отсылаетъ читателей къ Гаспару Баше де-Мезиріаку (Gaspard Bachet de Mesiriac) и его маленькой книжкѣ „Problèmes plaisants et delectables qui se font par les nombres (Lyon 1624). Первая изъ этихъ загадокъ была извѣстна, вѣроятно, Карлу Великому, потому что мы находимъ ее въ книгѣ „Propositiones ad acuendos juvenes въ измѣненной версіи, въ которой говорится о волкѣ, козѣ и капустѣ“ *). Въ сборникѣ Баше де Мезиріака помѣщена большая часть тѣхъ задачъ, какія встрѣчаемъ и сейчасъ въ сборникахъ этого рода, напр., о задуманныхъ числахъ, о работникѣ, котораго нанимаетъ хозяинъ съ условіемъ платить ему за рабочіе дни и вычитать за прогульные и т. п.**).

Имѣлъ ли у себя подъ руками Магницкій сборникъ Мезиріака, сказать трудно, но, несомнѣнно, всѣ его задачи представляются взятыми откуда-нибудь; но всѣ онѣ имѣютъ хотя и однородный, но довольно любопытный характеръ. Вотъ, напр., задача 3 „Егда кто либо задаетъ, въ который день что учинися, или учинено будетъ, и той да умножитъ число того дне черезъ 2 (числа же дней начинаются отъ недѣли первымъ числомъ и до субботы седмымъ) и къ произведенію приложи 5, и сіе множи черезъ 5, и потомъ черезъ 10, и что всего будетъ, то бы вѣдать, изъ него же должно вычитати 250, и по вычитаніи смотри что будетъ первый характеръ отъ лѣвыя руки; той и день будетъ, якоже на прикладъ заданный день четвертокъ, его же есть 5.

5	число дня	
2		
10		
5		
15	750	
5	250	вычти
75	500	
10	и пришло въ остаткахъ первый характеръ 5, сирѣчь четвертокъ.	
750		

*) Кэджори, стр. 235.

**) Беллюстинъ, стр. 190.

Часть пятая о прогрессіи и радиксахъ квадратныхъ и кубическихъ.

Г. Бобынинъ, разсматривая трудъ Магницкаго, называетъ его „проводникомъ новыхъ знаній“ на томъ основаніи, что къ тому, что содержали въ себѣ рукописи XVII-го вѣка, онъ добавилъ новое алгебраическое ученіе. Это алгебраическое ученіе и начинается, по мнѣнію г. Бобынина, съ пятой части, т.-е. съ вопроса о прогрессіяхъ. Я вполнѣ согласенъ съ уважаемымъ изслѣдователемъ въ томъ, что Магницкій является въ русской жизни выдающимся педагогомъ, который „многія странныя еще здѣ невиданныя приклады и образы якоже о разнствѣ рудъ, тако и иныхъ гражданскихъ обычаяхъ“ впервые сообщилъ русской публикѣ въ связномъ теоретическомъ построеніи. Онъ первый ввелъ и ученіе о прогрессіяхъ, которое заняло столь видное мѣсто въ ариѳметикѣ въ теченіе всего XVIII-го вѣка; оно пополнилось ученіемъ о пропорціи и получило значеніе основной главы ариѳметики, которую многіе авторы (напр., Аничковъ) излагали тотчасъ же вслѣдъ за ученіемъ о числахъ цѣлыхъ. Но я не согласенъ съ той мотивировкой, которую приводитъ г. Бобынинъ. Что касается до самой статьи, то меня интересуетъ вопросъ, почему Магницкій, признавъ за пятой частію своего труда алгебраическій характеръ: „въ настоящей же сей части, говоритъ онъ, яко бо изяннѣйшей и вышшей, изящная и высшая правила, или паче рещи, особное ученіе алгебраикумъ нарицаемое предложити“, хотя, какъ онъ и говоритъ далѣе, ...„судихомъ оному ученію алгебра на иномъ мѣстѣ положену быти“. Зачѣмъ это нарушеніе общаго тона? Рѣшеніе этого вопроса, по-моему, можетъ быть только такое, что среди статей алгебраическаго содержанія, гдѣ числа, по его мнѣнію, могутъ быть только представляемы умомъ, выражены словомъ „не имѣютъ (характера) подлежащихъ вещей наручныхъ и въ гражданствѣ обносимыхъ“,—онъ не нашелъ мѣста для разсматриваемыхъ статей и помѣстилъ ихъ какъ дополнительныя статьи къ первой, чисто ариѳметической, книгѣ.

Онъ говоритъ по этому поводу въ предисловіи къ этой части: „а паче же тако или инако не по мнозѣ времени Богу помогающу собранное (т.-е. алгебраическое ученіе) по силѣ нашей предложить любви вашей, здѣ же якоже обѣщахомся въ дополненіе многихъ, въ прешедшихъ частехъ различныхъ правилъ, и гражданскихъ числительныхъ потребъ паче же воинскихъ: полагаемъ о прогрес-

сіяхъ, или шествованіяхъ къ примноженію или уменьшенію чрезъ различныя пропорціи числъ и съ дѣйствами ихъ, такожде и о радиксахъ квадратныхъ и кубическихъ со многими и во гражданствѣ потребными же приклады". Итакъ, вотъ мотивъ автора: разсматриваемыя статьи по своему содержанію относятся ко гражданству, т.-е. онѣ прилагаются къ именованнымъ числамъ, а потому, хотя и имѣютъ алгебраическій характеръ, но должны быть отнесены къ ариѳметикѣ.

Надо отмѣтить, что это соображеніе въ высшей степени важное, и важность его содержится именно въ томъ, „что" заставило позднѣйшихъ авторовъ включить ученіе о прогрессіяхъ въ кругъ ариѳметическихъ вопросовъ.

Въ чемъ же состоитъ это „что"? Оно состоитъ, по моему мнѣнію, въ вопросѣ о пропорціи. Магницкій, какъ мы увидимъ, не различаетъ двухъ понятій: пропорція и прогрессія; не различаетъ онъ ихъ потому, что онъ самъ, какъ и русскіе учителя его времени, совершенно не были знакомы съ Эвклидомъ, а потому всѣ вопросы объ отношеніи и пропорціи были для нихъ чужды. Послѣдующіе математики второй половины XVIII-го вѣка вводили пропорціи, они были не только знакомы съ Эвклидомъ, но хорошо знали современный курсъ элементарной геометріи, но продолжали смѣшивать ученіе о прогрессіяхъ съ ученіемъ о пропорціяхъ, или, лучше сказать, подходили къ пропорціямъ, исходя изъ прогрессій. Первоначальникъ ихъ знаній, Магницкій, чувствовалъ, что въ излагаемомъ имъ ученіи о прогрессіяхъ есть новая точка зрѣнія на всѣ предшествующіе отдѣлы, но онъ не могъ вполнѣ выяснить всѣ детали, даже не могъ выдѣлить изъ ученія о прогрессіи ученія о пропорціи. Онъ не зналъ геометріи Эвклида, а потому въ его математическомъ представленіи былъ пробѣлъ, который онъ самъ не могъ пополнить. При этомъ надо удивляться его математической прозорливости, состоящей въ томъ, что онъ отчетливо и ясно намѣчаетъ тѣ вопросы, которые должны быть разработаны его учениками.

Переходя теперь къ разсмотрѣнію содержанія пятой части, слѣдуетъ отмѣтить, что она содержитъ три статьи: ученіе о прогрессіяхъ, извлеченіе квадратныхъ корней и извлеченіе корней кубическихъ; эти статьи совершенно разнородны, хотя и вводятся въ ариѳметику какъ „предѣленія", но эти предѣленія не связаны другъ съ другомъ и представляютъ собою дополнительныя статьи.

Прогрессіи. Авторъ даетъ слѣдующее общее опредѣленіе прогрессій: „прогрессіе есть пропорція, или подобенство числъ къ числамъ въ примноженіи или во уменьшеніи яковыхъ либо переч-

невъ". Здѣсь надо обратить вниманіе на то, что Магницкій пишетъ „прогрессіо" и считаетъ это слово средняго рода: онъ пишетъ „ариѳметическое прогрессіо" и склоняетъ: „ариѳметического прогрессія". Затѣмъ, онъ говоритъ: „прогрессіо есть пропорція или подобенство"; я уже говорилъ, что слово пропорція на языкѣ Магницкаго не есть математическій терминъ, а слово общежитейскаго языка; здѣсь это слово связано со словомъ „подобенство", т.-е. отношеніе, лучше сказать, зависимость. Принимая во вниманіе это значеніе словъ, можно передать опредѣленіе прогрессіи на современномъ языкѣ такъ: „прогрессія есть законъ составленія числового ряда, въ которомъ числа идутъ, или увеличиваясь или уменьшаясь". Согласно этому опредѣленію онъ различаетъ три вида прогрессій: „ариѳметическое, геометрическое и армоническое". Послѣдняго рода онъ совершенно не приводитъ, говоря: „о армоническомъ же или мусікійскомъ нѣсть треба намъ глаголати" *). Въ прочихъ двухъ прогрессіяхъ онъ различаетъ два закона построенія въ каждой. Такъ онъ говоритъ: „аріѳметіческое прогрессіо или пропорція есть егда три или многая числа коеждо ихъ другъ отъ друга равное разнство, но разныя пропорціи имать, и сіе или единакимъ пошествіемъ яко 2.4.6.8.10.12 или не единакимъ, яко 2.4.5.7.8.10.11.13". Оба эти числовые ряда при условіи, что 2-ой будетъ имѣть четное число членовъ, обладаютъ однимъ и тѣмъ же свойствомъ: сумма членовъ, равноудаленныхъ отъ начала и конца, равна суммѣ крайнихъ, а въ силу этого сумма членовъ того и другого ряда выразится одной и той же формулой. Однако, Магницкій не разсматриваетъ въ дальнѣйшемъ 2-го ряда, а ограничивается только первымъ. Теперь, въ опредѣленіи прогрессіи надо обратить вниманіе на выраженіе: „три или многія числа". Въ этомъ я вижу приведеніе прогрессіи къ пропорціи, и любопытно то, что каждыя 4 числа того и другого ряда будутъ ариѳметически пропорціональны.

*) Какъ извѣстно, гармонической пропорціей называется слѣдующая пропорція $(a-b):(b-c)=a:c$. Если мы въ этой пропорціи возьмемъ произведеніе крайнихъ и среднихъ, то получимъ $ac-bc=ab-ac$ или $2ac=ab+bc$; дѣля всѣ члены равенства abc, находимъ $\frac{2}{b}=\frac{1}{c}+\frac{1}{a}$, откуда $\frac{1}{c}-\frac{1}{b}=\frac{1}{b}-\frac{1}{a}$. Итакъ, если члены конечнаго ряда, равноудаленные отъ начала и конца его, удовлетворяютъ этому соотношенію, то такой рядъ будетъ называться гармонической прогрессіей. Мнѣ кажется, что Магницкій имѣлъ въ виду именно эту пропорцію, которой, какъ извѣстно, удовлетворяютъ числа „совершеннаго аккорда": тонъ, его терція и квинта. Въ силу этого очень древняго соотношенія саму прогрессію Магницкій называетъ „мусикійской".

„Геометрическое прогрессіо или пропорція есть, егда три или многая числа, едину и туюжде между собою пропорцію, но разнства различныя имуть, и сіе или единакимъ пошествіемъ, яко 2 . 4 . 8 . 16 . 32 . 64 . 128, или не единакимъ, яко 2 . 4 . 6 . 12 . 18“. Если бы Магницкій при второмъ примѣрѣ присоединилъ еще членъ 36, тогда бы получился рядъ чиселъ, обладающій свойствомъ: произведеніе членовъ, равноудаленныхъ отъ начала и конца, равно произведенію крайнихъ членовъ, и каждые четыре члены были бы геометрически пропорціональны. Но онъ этого не сдѣлалъ, а потому очевидно, что какъ во второмъ, такъ и въ первомъ случаѣ, т.-е. въ случаѣ прогрессіи ариѳметической, онъ этого не имѣлъ въ виду; тѣмъ не менѣе выраженіе „три или многая числа“ сохраняетъ возможность думать, что вопросъ о пропорціональности какъ бы напрашивался самъ собою, однако, авторъ его не замѣтилъ и не ввелъ въ разсмотрѣніе. Второй рядъ чиселъ составленъ такъ: u_1, потомъ u_1q, далѣе $u_1q+\frac{u_1q}{2}$, потомъ $\left(u_1q+\frac{u_1q}{2}\right)q$ и т. д.; его можно изобразить еще такъ u_1, u_1q_1 $\frac{3u_1q}{2}$, $\frac{3u_1q^2}{2}$, $\frac{9u_1q^2}{4}$, $\frac{9u_1q^3}{4}$... Въ дальнѣйшемъ авторъ разсматриваетъ только 1 первый рядъ чиселъ.

Изъ изложеннаго мы видимъ, подъ какимъ угломъ зрѣнія Магницкій разсматривалъ вопросъ о прогрессіяхъ. При этомъ надо отмѣтить, что, характеризуя ту и другую прогрессію какъ два ряда чиселъ, изъ которыхъ одинъ имѣетъ „равное разнство, но разныя пропорціи“, а другой—„едину и туюжду между собою пропорцію, но разнства различныя“, онъ, очевидно, ясно себѣ представлялъ то, что мы въ настоящее время называемъ ариѳметическимъ и геометрическимъ отношеніями; но, представляя себѣ отношеніе, онъ имѣлъ въ виду исключительно только свойства членовъ прогрессіи, не обобщая этого понятія и не распространяя его далѣе. Кромѣ того, не умѣя рѣшать уравненія первой степени, т.-е. не зная той теоріи уравненій, которую мы имѣемъ въ настоящее время, и не умѣя обозначать число буквой, онъ не могъ выйти изъ числового ряда и показать законы составленія общаго числа и тѣхъ формулъ, которыя даютъ намъ возможность свести весь вопросъ только къ доказательству трехъ теоремъ. Въ силу всего этого, мнѣ кажется, что напрасно г. Бобынинъ упрекаетъ Магницкаго въ лишнихъ подробностяхъ. Эти подробности ему были необходимы, какъ необходимо было правило фальшивыхъ положеній, какъ необходима была вся детальная разработка рѣшенія задачъ на тройныя правила. Магницкій особенно подробно разсматриваетъ ариѳ-

метическую прогрессію, и мы здѣсь видимъ, съ какой осторожностью онъ переходитъ отъ одного ея свойства къ другому.

Чтобы пояснить свою мысль, я позволю себѣ привести первыя 6 положеній объ ариѳметической прогрессіи, которыя выдѣлены въ особую нумерацію и считаются авторомъ особо важными. Вотъ они:

1. „Во ариѳметическомъ прогрессіи въ примножительномъ, егда къ первому числу приложиши разнство, тогда исполнится другое, егда же ко другому числу тожде разнство приложиши, тогда будетъ третіе число. А во умалителномъ прогрессіи аще вычтеши разнство отъ перваго числа, останется другое, а отъ другого третіе: и прочая“.

2. „Егда первый и послѣдній предѣлъ ариѳметическаго прогрессія сложиши во едино, и произведеніе (очевидно, описка) въ двѣ равныя части раздѣлиши, и сіе будетъ едино среднее пропорціональное число“.

3. „Аріѳметическаго прогрессія примножительнаго, чрезъ другое и третіе число, первое познавается, егда разнство другого и третьяго вычтеши изъ другого. А умалителнаго оное разнство ко другому числу прилагается“.

4. „Разнство первого и другого числа толико же есть величествомъ, елико другого и третіаго, такожде третіяго и четвертаго“.

5. „Сего ариѳметическаго прогрессія, егда среднее пропорціональное число въ двое полагается, тогда толико бываетъ, елико изъ сложенія перваго съ третьимъ“.

6. Аще все число ариѳметическаго прогрессія желателно есть; *) тогда подобаетъ первый и послѣдній предѣлъ знати и числа ихъ и тому познану [аще въ умножителномъ или умалителномъ прогресіи] твори сице:“ Здѣсь авторъ оставляетъ свою нумерацію и начинаетъ новую, какъ бы связывая ее со старой совершенно новымъ правиломъ. Онъ говоритъ далѣе: 1) Первый предѣлъ и послѣдній сложи, и то сложеніе умножи съ половиною всѣхъ предѣловъ, якоже есть аріѳметическое прогрессіо“ и даетъ числовой примѣръ $n=14$; $u_1=5$; $u_{14}=44$ вычисляя по формулѣ $s_{14}=\frac{(u_1+u_{14})1}{2.}$.

Конечно, всѣхъ этихъ формулъ Магницкій не приводитъ; ихъ я ввелъ только для краткости изложенія. Теперь спрашивается, почему онъ такъ неожиданно разорвалъ свою нумерацію, помѣстивъ начало въ одномъ счетѣ и конецъ въ другомъ? Мнѣ кажется, что причиной этого было то, что первая нумерація относилась къ чле-

*) ; есть знакъ вопроса.

намъ ариѳметической пропорціи, а вторая къ членамъ прогрессіи. Не различая этихъ двухъ понятій или, лучше сказать, считая ученіе о пропорціи частью ученія о прогрессіи, онъ на числовыхъ примѣрахъ отмѣтилъ свойство ея средняго члена, не умѣя обобщить это свойство вообще для членовъ прогрессіи; онъ устанавливаетъ его только для первыхъ 4-хъ членовъ. Въ новой нумераціи онъ уже не выдѣляетъ теоретической части отъ практической: въ первыхъ 5 пунктахъ идутъ, какъ мы бы сказали, общія теоремы, а дальше 7 пунктовъ задачъ. Въ своей теоретической части онъ всегда беретъ одну и ту же прогрессію: 5 . 8 . 11 . 14 . 17 . 20 . 23 . 26 . 29 . 32 . 35 . 38 . 41 . 44 . и находитъ для нее: сумму членовъ въ 1 пунктѣ, во 2—послѣдній членъ, по первому и разности, въ 3 пунктѣ число членовъ по первому, послѣднему и разности. Въ пунктѣ 4 онъ беретъ новую прогрессію въ 12 членовъ, первый членъ равенъ 5, послѣдній 82, разность 7 и ищетъ первый членъ по даннымъ $n=12$, $u_{12}=82$ и $d=7$. Въ пунктѣ 5 онъ опять беретъ новую прогрессію, у которой $u_1=4$, $n=15$ и $u_{15}=35$ ищется разность. Здѣсь у него, очевидно, описка: онъ находитъ разность, дѣля 35 на 14; между тѣмъ какъ надо дѣлить на 14 разность 35—4: онъ забылъ вычесть 4. Интересно было бы отвѣтить на вопросъ, что это случайный недосмотръ или незнаніе автора? По ходу всего изложенія ариѳметической прогрессіи я думаю, что это случайный недосмотръ автора, а не ошибка изложенія. Однако, нужно сказать, что, не умѣя обозначать буквами члены пропорціи, авторъ попалъ въ очень тяжелое положеніе: онъ не могъ ни вывести общихъ формулъ, ни выяснить свойствъ членовъ, а потому мнѣ думается, что, беря новыя прогрессіи, онъ былъ въ большомъ затрудненіи, какъ рѣшить для нихъ тѣ задачи, которыя уже были имъ рѣшены для взятыхъ прогрессій. Мнѣ кажется, что при составленіи этого отдѣла онъ бралъ опредѣленную числовую прогрессію и вычислялъ для нее сумму членовъ, число членовъ и т. д.; но когда прогрессія была новая, то ему необходимо было вновь продѣлать ту же работу. Это какъ будто сквозитъ и въ тѣхъ практическихъ задачахъ, которыя онъ даетъ дальше. Эти задачи я приведу.

1. Купецкій нѣкто человѣкъ имяше 14 чарокъ сребряныхъ, ихже каяждо превышаетъ тягостью по чину прогрессіи 4 лотами, а послѣдняя чарка вѣситъ 59 лотовъ, и вѣдателно есть, колико вся чарки лотовъ имуть?

Если бы мы стали рѣшать эту задачу, то сказали бы такъ: здѣсь намъ неизвѣстенъ первый членъ прогрессіи, который мы можемъ опредѣлить по формулѣ $u_{14} = u_1 + 13d$.. Опредѣ-

ливъ его, мы вычисляемъ сумму по формулѣ $s_{13}=\frac{(u_1+u_{13})14}{2}$ Магницкій рѣшаетъ эту задачу такъ: „число предѣловъ единымъ менше суть $\div$ 1 (знакъ $\div$ значитъ минусъ; онъ хочетъ сказать, что число членовъ будетъ—1, какъ это онъ указалъ въ пунктѣ 4 второй нумераціи) еже множи черезъ разнство $4\frac{13}{52}$ придетъ 52, еже вычти отъ 59, останется 7, еже меншій предѣлъ есть, (формула очевидна, значитъ, въ пунктѣ 5 ошибка случайна) его же приложи къ болшему 59 и придетъ 66 и сіе умножи съ половиною предѣловъ съ 7-ю, и будетъ 462 елико есть во всѣхъ чаркахъ тягости лотовъ“. Рѣшеніе совершенно то же, какъ и у насъ; но здѣсь есть число 14 членовъ прогрессіи, а это число встрѣчалось и раньше, а это повтореніе наводитъ на мысль, что авторъ былъ связанъ числами, боялся взять иныя числа, и ему приходилось какъ будто каждый разъ придумывать одно и то же: онъ зналъ способъ вычисленія, но не умѣлъ вывести правила.

2. Нѣкій домовитый господинъ подрядилъ колодезника копать кладезь въ 9 саженъ глубины, широтою же по ариѳметическому прогрессію, а обѣщавъ ему за работу 10 рублевъ, и егда нача онъ копати обрѣтеся силный ключъ въ 6 саженяхъ, отъ него же доволно воды истекаетъ, и вѣдателно есть, колико достоитъ мастеру тому за работу взять?“

Формулировка этой задачи мнѣ неясна: въ ней непонятно выраженіе „широтою же по аріѳметическому прогрессію“. Можно было бы думать, что слово „широта“ выражаетъ собою увеличеніе платы по мѣрѣ углубленія, и тогда эта плата будетъ вырастать по мѣрѣ углубленія въ ариѳметической прогрессіи. Однако, такое предположеніе должно быть оставлено, ибо ни въ словарѣ Даля, ни въ академическомъ словарѣ слово широта не имѣетъ подходящаго значенія: ея значеніе вездѣ соотвѣтствуетъ слову „ширина“, и намъ остается только допустить слово широта въ значеніи ширины; но тогда что же значитъ указанная фраза? Единственно возможное допущеніе будетъ то, что Магницкій представлялъ себѣ данный колодецъ расширяющимся къ низу, и это расширеніе шло въ ариѳметической прогрессіи, т.-е. колодецъ имѣлъ такой видъ: верхнее его отверстіе было въ 1 кв. саж., а нижнее въ 9 кв. саж., и число вынутыхъ кубовъ увеличивалось въ горизонтальномъ сѣченіи на 1 съ углубленіемъ на 1 сажень. Такому пониманію задачи соотвѣтствуетъ и ея рѣшеніе, которое онъ даетъ

въ слѣдующемъ видѣ: „Число предѣловъ или послѣдній предѣлъ есть 9, къ сему приложимъ первый 1 еже умножи половиною предѣловъ, сирѣчь на $4\frac{1}{2}$ и будетъ 45 саженей“. Согласно нашему толкованію, это значитъ, что колодезникъ подрядился вынуть 45 куб. саженъ за 10 рублей. Но онъ встрѣтилъ воду на глубинѣ 6 саж., сколько же кубовъ онъ вынулъ? Магницкій говоритъ далѣе: „Потомъ иди черезъ то же правило прогрессіи въ шести мѣстѣхъ, придетъ 21, и твори черезъ правило тройное сице: 45 — 1000 — 21“. Очевидно, что полученныя числа будутъ пропорціональны, и мы получимъ отвѣтъ $466\frac{2}{3}$ копеекъ. Рѣшивъ такимъ образомъ эту задачу, онъ предлагаетъ слѣдующую: „Нѣкто колодезникъ подряженъ былъ кладезь копати въ 9 саженъ глубиною, а обѣщано ему дать 10 рублевъ: онъ же обрѣте воду не докопавъ уреченныхъ 9 саженъ, взя цѣну $466\frac{2}{3}$ копеекъ; и вѣдателно есть, въ коликихъ саженяхъ обрѣте онъ воду?“ Въ этой задачѣ онъ не говоритъ уже о ширинѣ колодца, считая, очевидно, его форму уже извѣстной. Рѣшаетъ эту задачу онъ такъ: сначала по тройному правилу $1000 - 45 - 466\frac{2}{3}$ опредѣляетъ число выкопанныхъ саженъ; ихъ будетъ, очевидно, 21, и говоритъ: „потомъ поставь отъ единицы 1 2 3 4 5 6 и потому вскорѣ обрящеши до коликія сажени онъ копалъ въ глубину“. Это рѣшеніе показываетъ, что онъ не умѣлъ опредѣлить число членовъ по данной суммѣ, первому числу и разности прогрессіи, не потому, чтобы не зналъ, какъ рѣшить получаемое здѣсь квадр. ур., а потому, что не могъ выразить алгебраически искомаго соотношенія.

Для послѣдней задачи онъ беретъ далѣе еще примѣръ съ новыми числами: „Егда же 9 саженъ колодезныя глубины за 9 рублевъ копати подряженъ былъ, но обрѣте токмо въ глубину за 4 рубли доволную воду и вѣдателно есть въ коликой сажени доволно обрѣтеся воды?“

Такая формулировка новой задачи ясно показываетъ, что авторъ предполагалъ, что читатель будетъ читать безъ пропусковъ, и то, что сказано раньше, не слѣдуетъ повторять вновь.

Послѣдняя задача въ этомъ отдѣлѣ слѣдующая: „Въ нѣкоей единой мельницѣ быша трои жерновы, и едины жерновы въ нощеденствіе могутъ смолоти 60 четвертей, а другіе въ толикое же время могутъ смолоти 54 четверти, третіи же въ толикое же время могутъ смолоти 48 четвертей и нѣкій человѣкъ даде жита 81 че-

тверть желая въ скорости оно смолоть и насыпа на всѣ три жерновы, и вѣдательно есть, въ колико часовъ оно жито можетъ смолотися и колико на всякіе жерновы достоитъ мельничу насыпати?“.

Геометрическая прогрессія. Начинается съ красной строки такого содержанія: „О прогрессіо или пропорцію геометрическомъ како имъ что употребляется“. Здѣсь слово „пропорція“ приближается уже къ математическому термину, что слѣдуетъ какъ изъ ранѣе разсмотрѣнныхъ опредѣленій ариѳметической и геометрической прогрессіи, въ которыхъ „разнство“ противополагается „пропорціи“, такъ еще болѣе изъ слѣдующаго поясненія, примыкающаго непосредственно къ красной строкѣ: „идѣже достоитъ умствовати яко егда, два числа геометрическаго прогрессія, и едино другимъ раздѣляется, и произведенія бываетъ пропорція, или умножительное число, имже прогрессія возвышается или вознижается, егда же первое и третіе число между собою умножается и изъ произведенія извлечеши радиксъ квадратный, и придетъ пропорціональное или среднее число“. Если мы теперь соединимъ всѣ эти „или“, которыя группируются около слова пропорція, то получимъ: прогрессія — пропорція — умножительное число. Изъ этого сопоставленія очевидно, что подъ словомъ „прогрессія“ Магницкій понималъ то, что мы въ настоящее время называемъ „знаменателемъ отношенія“, а подъ этимъ послѣднимъ онъ понималъ число, при помощи котораго составляется или образуется новая величина, т.-е. нѣчто въ родѣ „общей мѣры“; въ этомъ смыслѣ у него сказано „о пропорціи рудъ“.

Если мы теперь вышеприведенныя строки разобьемъ на двѣ части, изъ которыхъ во второй будетъ говориться о среднемъ геометрическомъ, то первая даетъ совершенно правильное опредѣленіе геометрической прогрессіи, которое можно было бы передать на современномъ языкѣ такъ: „если мы возьмемъ два какихъ-либо (сосѣднихъ) члена геометрической прогрессіи и раздѣлимъ одинъ на другой, то получимъ такое число (пропорціи), умножая на кокоторое данный членъ прогрессіи, будемъ получать слѣдующій“. Очевидно далѣе, что авторъ не различаетъ возрастающей и убывающей прогрессій, но говоритъ такъ, что если полученное число будетъ больше 1, то мы будемъ получать возрастающіе члены, т.-е. двигаться вправо, а если меньше 1, то убывающіе члены; сама же прогрессія остается одна и та же.

Въ настоящее время мы обозначаемъ буквами члены прогрессіи и выводимъ формулы для полученія любого члена $u_n = u_1 q^{n-1}$ и суммы всѣхъ ея членовъ $S_n = \frac{u_n q - u_1}{q-1}$. Такихъ фор-

мулъ Магницкій не зналъ, и потому онъ долженъ былъ прибѣгать къ описательному пріему въ вычисленіи. Онъ ставитъ себѣ рядъ задачъ, изъ которыхъ въ первой требуется найти сумму прогрессіи, имѣющей крайними членами (случися быти краемъ) 4 и 8748; знаменатель 3. Въ слѣдующей задачѣ ищетъ послѣдній членъ по даннымъ u_1, s_n и q. Дальше отыскиваетъ u_1 при чемъ прогрессія вездѣ берется одна и та же. Всѣ эти задачи онъ рѣшаетъ по приведенной второй формулѣ. Эта формула есть уравненіе первой степени по отношенію къ каждому изъ своихъ членовъ, и легко догадаться ариѳметически, какъ вычислить каждый ея членъ, но когда мы возьмемъ первую формулу $u_n = u_1 q^{n-1}$, то по отношенію къ n получаемъ показательное уравненіе, а по отношенію къ q — уравненіе высшихъ степеней. Такія задачи не рѣшаются ариѳметически, и для Магницкаго онѣ представляли непреодолимую трудность. Чтобы опредѣлить n, онъ дѣлитъ u_n на q и считаетъ, сколько дѣленій возможно: 8748 можно 7 разъ раздѣлить на 4, слѣдовательно, говоритъ онъ, число членовъ будетъ 8. Но когда ему надо было опредѣлить q, то онъ дѣлаетъ нелѣпость: онъ дѣлитъ u_n на u_1, получаетъ q^{n-1} равно 2187. Теперь, такъ какъ $n=8$, то онъ дѣлитъ 2187 на 7 и говоритъ, „что во остаткахъ будетъ, то есть и разнство". Получается $312\frac{3}{7}$: „остатокъ сирѣчь 3 есть разнство въ семъ прогрессіи". Здѣсь слово „разнство" употреблено несогласно съ установленной имъ терминологіей и какъ будто показываетъ, что въ данной задачѣ самъ авторъ не былъ увѣренъ въ себѣ и рѣшилъ ее по аналогіи съ ариѳметической прогрессіей, гдѣ $u_n = u_1 + d\,(n-1)$. Онъ вмѣсто вычисленія $u_n - u_1$ дѣлаетъ дѣленіе и думаетъ $u_n : u_1$, что q получился какъ остатокъ отъ дѣленія частнаго $\frac{u_n}{u_1}$ на $n-1$ *). Это неумѣніе рѣшить такую задачу приводитъ меня къ мысли, что Магницкій не былъ знакомъ съ сочиненіемъ Непера и не зналъ логариѳмовъ. При такомъ предположеніи тѣмъ любопытнѣе становится рѣшеніе задачи, помѣщенной въ концѣ статьи о прогрессіяхъ. Задача слѣдующая: „Нѣкій человѣкъ продаде коня за 156 рублей, раскаявся же купецъ нача отдавати продавцу глаголя: яко нѣсть мнѣ лѣпо взяти сицеваго коня недостойнаго таковыя высокія цѣны: продавецъ же предложи

*) Эта ошибка возбуждаетъ довольно важный вопросъ: содержится ли она въ иностранныхъ руководствахъ, и какъ тамъ рѣшается этотъ вопросъ? Если и тамъ содержится та же ошибка, то, значитъ, во времена Магницкаго было труднымъ отысканіе показателя, несмотря на то, что были уже извѣстны логариѳмы Непера. Если ея тамъ нѣтъ, то это показываетъ, что всѣ рѣшенія задачъ принадлежатъ лично Магницкому.

ему ину куплю глаголя: аще ти мнится велика цѣна сему коню быти, убо купи только гвоздіе ихже сей конь имать въ подковахъ своихъ ногъ, коня же возми за тою куплею въ даръ себѣ. А гвоздей во всякомъ подковѣ по шести и за единъ гвоздь даждь ми едину полушку, за другой же двѣ полушки, а за третій копейку, и тако всѣ гвозди купи. Купецъ же видя столь малу цѣну и коня хотя въ даръ себѣ взяти, обѣщася тако цѣну ему платити, чая не больше 10 рублевъ за гвоздіе дати. И вѣдателно есть: коликимъ купецъ проторговался?"

Приводя эту задачу, г-нъ Бобынинъ говоритъ: *) приведенная задача, по всей вѣроятности, русскаго происхожденія. Какъ представляющая варіантъ извѣстной задачи о наградѣ изобрѣтателя шахматной доски, она должна быть отнесена къ числу тѣхъ многочисленныхъ варіантовъ этой задачи, которые находятся въ ариѳметическихъ рукописяхъ XVII ст. (напр., въ рукописи Румянцевскаго Музея изъ собранія Ундольскаго № 682). Если это такъ, то разсматриваемая задача могла быть или составлена самимъ Магницкимъ или же заимствована имъ изъ какой-нибудь рукописи". Но если эта задача русскаго происхожденія, то рѣшеніе ея заслуживаетъ полнаго вниманія. Магницкій не даетъ всего вычисленія, но показываетъ методъ и приводитъ окончательный результатъ $4178703\frac{3}{4}$ копейки. Онъ составляетъ три ряда:

1.2.3.4.5.6.7.8 и прочая числа мѣстъ,
1.2.4.8.16.32.64.128 геометрическое сугубое прогрессіо.
0.1.2.3.4.5.6.7 знаменованіе.

Здѣсь мы встрѣчаемъ новое слово „знаменованіе", которое по своему значенію есть показатель степени, въ которую надо возвысить 2, чтобы получить соотвѣтственно членъ прогрессіи. Потомъ онъ говоритъ: „и аще изъ сего единъ на десятое мѣсто прогрессіи обрѣщи желаемы, си есть число еже противъ 10 знаменовательныхъ чиселъ стали имать: и ты твори сице: умножи число еже стоитъ противъ 5, си есть 32 квадратно, яко 32 съ 32, придетъ 1024, ихже раздѣли въ первый предѣлъ 1, и придетъ 1024, еже будетъ и единодесятое мѣсто, противъ 10 знаменованій, потомъ обрѣтай 21 мѣсто, еже противъ 20-го числа знаменованій стоитъ, такожде умножая число 1024 само въ себе, придетъ 1048576, и раздѣли въ первое мѣсто, и будетъ то же въ 21 мѣстѣ, и сіе еще умножь 8 якоже четвертымъ мѣстомъ и въ первое такожде раздѣли, и придетъ тоже, сирѣчь 8388608 къ 24 мѣсту, еже есть

*) Физ.-мат. наука въ наст. и прошл. Т. VIII, 1889 г. 1-ая четв. Стр. 35.

послѣдній предѣлъ". Далѣе отыскивается сумма по первому образцу. Обобщая это рѣшеніе, г. Бобынинъ даетъ формулу его

$$l_{2n+1}=aq^{2n}=\frac{aq^n.aq^n}{a}.$$

Заканчивая этимъ разсмотрѣніе прогрессій, мы видимъ, что все ученіе о прогрессіяхъ отличается отъ современнаго только отсутствіемъ формулъ. Числовыя данныя задачъ требовали отъ автора особыхъ вычисленій, а потому каждая задача имѣла и индивидуальное рѣшеніе. Заслуга Магницкаго состояла, быть-можетъ, не только въ томъ, что онъ познакомилъ русскую публику съ ученіемъ о прогрессіяхъ, но и въ томъ, что само ученіе онъ переработалъ и возбудилъ рядъ вопросовъ въ этомъ направленіи.

Предѣленіе второе. О радиксѣ квадратномъ. Это предѣленіе распадается на три части: на изложеніе правила извлеченія кв. корней, на геометрическія приложенія и на замѣтку о десятичныхъ дробяхъ... Г. Бобынинъ, разсматривая эту статью, говоритъ: „статья о квадратныхъ корняхъ не могла составить новость въ русской литературѣ, такъ какъ почти всегда излагалась въ XVII ст. въ рукописяхъ по землемѣрію. Но мы не находимъ ея въ ариѳметикахъ этой эпохи. Вслѣдствіе этого новостью единственно является сдѣланное Магницкимъ по примѣру иностранныхъ учебниковъ введеніе и въ свою „Ариѳметику". Такъ же, какъ новинка по сравненію съ изложеніемъ землемѣрныхъ рукописей... можно указать на разсмотрѣніе геометрическаго значенія квадратнаго корня и квадрата и на изложеніе, кромѣ употребительнаго въ упомянутыхъ рукописяхъ способа извлеченія кв. корня, еще и другого, именно того, который употребляется и въ настоящее время" *). По поводу этого замѣчанія я долженъ сказать, что вопросъ объ „иностранныхъ руководствахъ" долженъ быть откинутъ, ибо нѣтъ такого руководства, которому бы слѣдовалъ въ своемъ изложеніи Магницкій, и, очевидно, не эта причина заставила его включить въ свой курсъ, и именно въ конецъ первой части, квадратные и кубичные корни. Этой причиной, какъ я уже говорилъ выше, была логическая необходимость построенія самаго курса. Вторая часть, „алгебрумъ" именуемая, есть ученіе о числѣ отвлеченномъ, а первая—о числѣ именованномъ; корень есть число именованное, какъ то ясно слѣдуетъ изъ геометрическихъ приложеній; слѣдовательно, его мѣсто есть конецъ первой части. Такая точка зрѣнія Магницкаго ясно видна изъ замѣтки о десятичныхъ дробяхъ, равно и изъ самаго опредѣленія корня.

---

*) ibid, стр. 36.

„Что есть радиксъ квадратный“?—спрашиваетъ Магницкій, и отвѣчаетъ: „Радиксъ есть число яковыя либо четверобочныя и равномѣрныя фигуры или вещи единъ бокъ содержащее. И того ради радиксъ или корень именуется, зане отъ него вся пропорція всея алгебры начинается или раждается, и егда сіе число само въ себѣ множится, тогда произведеніе его нарицается число квадратное или четвертный радиксъ, зане всея равночетверобочныя сущія фигуры вся арея, или плоскость въ томъ произведеніи числами познавается, якоже егда радиксъ будетъ или единъ бокъ яковыя либо равномѣрныя фигуры 10 саженъ, или стопъ, или съ другимъ равнымъ ему, и тогда производится геометрическое число, или квадратное, яко же сіе 10 множено съ 10, ихже произведеніе есть 100 еже есть число квадратное или всея оныя разномѣрныя фигуры во всей ареи равномѣрныхъ же яковыхъ либо мѣръ, якоже здѣ 10
10
100 еже есть во всей равномѣрной фигурѣ равномѣрныя же мѣры“.

Къ этому приложенъ чертежъ квадрата, сторона котораго раздѣлена на 10 равныхъ частей, а площадь на 100 равныхъ частей.

„Аще же вся такая арея дана будетъ къ познанію единаго ея бока въ числахъ. И той бокъ искомый познается черезъ извлеченіе радикса квадратнаго“. Итакъ, радиксъ квадратный есть бокъ площади, площадь же есть величина, измѣряемая единицей площадей, т.-е. число именованное, а слѣдовательно, и бокъ ея, т.-е. корень, есть также число именованное.

Переходя теперь къ десятичнымъ дробямъ, мы видимъ здѣсь логическое пополненіе только-что изложеннаго. „Здѣ потребно есть, говоритъ Магницкій, кратко о иномъ чинѣ ариѳметики рещи, яже децималь или десятная именуется, сирѣчь въ десятныхъ частяхъ, или въ сотыхъ, или въ тысячныхъ и множайше“. Отсюда видно, что десятичныя дроби составляютъ иной чинъ ариѳметики; это не дробь въ томъ смыслѣ, какъ она вошла въ курсъ ариѳметики, это нѣчто особое, необходимое исключительно для геометрическихъ вычисленій, т.-е. непосредственно примыкающее къ кв. корнямъ. „Понеже мнози сей чинъ“, продолжаетъ Магницкій, „пріемше употребляются всякихъ геометрическихъ фигуръ во исканіи количества линій и арей или суперфицій плоскихъ, и въ семъ чинѣ пріемлютъ десятныя части аще: всякій сажень геометрическій или мѣра яже германски нарицается рута *) имать въ себѣ

*) См. это слово въ словарѣ Брокгауза. Присутствіе десятичныхъ дѣленій мѣръ длины въ Германіи показываетъ, что десятичная система не есть плодъ спеціально метрическій, а была гораздо ея ранѣе.

10 стопъ или футовъ, стопа же 10 цоль или пальцевъ, палецъ же 10 гранъ или зеренъ, зерно же 10 скрупуль или дробей. И тако во единой рутѣ исчисляется дробныхъ 1000 мѣръ, яже именуются скрупули". Итакъ, этотъ особый чинъ ариометики еще не общепринятъ; онъ принятъ только многими и исключительно для потребностей геометрическихъ вычисленій, но свойства этого чина тѣ же, что и обычныхъ дробей, только онъ можетъ примѣняться въ тѣхъ особыхъ случаяхъ, когда за единицу измѣренія мы возьмемъ дробящуюся на 10 частей, какова нѣмецкая рута. Эту послѣднюю мысль Магницкій поясняетъ такъ: „и егда сицевымъ чиномъ творится, значатся вся сія мѣры сугубыми признаки: сирѣчь въ линійныхъ количествъ исканіи суть особныя признаки, иже значатъ десятныя части, уступающе по единому характиру сущаго количества числъ, въ суперфиціяхъ же плоскихъ по два, якоже послѣдовательно узриши ясно

Въ линейныхъ количествахъ сицевы суть признаки { [0 рута, [1 футы, [2 цоли, [3 граны, [4 скрупулы.

Въ суперфиціяхъ же плоскихъ сице . { [0 руты, [2 футы, [4 цоли, [6 граны, [8 скрупулы.

Въ линейныхъ количествахъ пишется: якоже обычно

ру фу цоли гра скруп		
82 . 3 . 9 3 8 [4	200.000 [3	24 [0
толико скрупулъ или дробей	толико гранъ	толико рутъ.

Въ суперфиціяхъ же по два характера уступающе именованіе пріемности.

ру футы цоли гра скруп

35 . 97 . 43 . 54 . 62 [8 толико есть скрупулъ или дробей

200.0000 [4 толико есть цоль."

Далѣе онъ излагаетъ правила дѣйствій надъ десятичными дробями въ очень краткомъ видѣ безъ всякихъ примѣровъ.

Надо отмѣтить, что такая краткость изложенія и неясность хода всего разсужденія объясняется тѣмъ, что во время Магницкаго ученіе о десятичныхъ дробяхъ представляло собою новинку и имѣло значеніе лишь въ качествѣ приближенныхъ вычисленій. Эту же цѣль ставитъ и Магницкій, показывая съ большой подробностью, какъ извлекается квадратный корень съ той или иной степенью точности въ десятичныхъ доляхъ. Такимъ образомъ, все объ-

ясненіе правила извлеченія какъ точныхъ кв. корней, такъ и приближенныхъ вполнѣ совпадаетъ съ современнымъ ученіемъ, и можно сказать, что это ученіе отъ временъ Магницкаго дошло до нашихъ дней въ совершенно неизмѣненномъ видѣ.

Здѣсь не безынтересна историческая справка о томъ, какъ вошли въ жизнь десятичныя дроби. „Около середины XII столѣтія Іоаннъ Севильскій для приближеннаго вычисленія квадратнаго корня приписываетъ къ числу 2 n нулей, находитъ кв. корень и принимаетъ его за числителя дроби, знаменателемъ которой служитъ 1 съ n нулями. Тѣмъ же методомъ пользовался и Карданъ. Однако, этотъ методъ, по словамъ историка Кэджори*), не получилъ всеобщаго распространенія, такъ какъ о немъ совершенно не упоминаетъ Cataldi († 1626 г.) въ сочиненіи, посвященномъ исключительно извлеченію корней. Orontius Finacus во Франціи и William Buckley († 1550) въ Англіи извлекали кв. корни такъ же, какъ и Карданъ.

Мы уже видѣли, что въ сочиненіи Магницкаго нахожденіе кв. корня съ данной степенью точности опредѣляется по методу Іоанна Севильскаго или Кардана. Зналъ ли онъ объ этихъ работахъ или пользовался позднѣйшими источниками? Во всякомъ случаѣ онъ не пользовался методомъ Orontius'a, такъ какъ этотъ послѣдній, приписавъ къ числу 6 нулей и найдя величину корня съ точностью до тысячныхъ долей, переводитъ далѣе эту точность по шестидесятитысячнымъ дѣленіямъ. Но, можетъ-быть, позднѣйшіе авторы дали Магницкому эту идею? Изобрѣтатель десятичныхъ дробей былъ Симонъ Стевинъ (1548—1620), который въ 1585 году издалъ книгу La Disme, содержащую только 7 страницъ, въ которой и были объяснены десятичныя дроби съ приложеніемъ къ нимъ всѣхъ дѣйствій ариометики. Онъ говорилъ восторженно не только о десятичныхъ дробяхъ, но также о десятичномъ дѣленіи мѣръ и вѣсовъ и полагалъ, что государства обязаны были установить такую систему мѣръ. La Disme было переведено на англійскій языкъ Ричардомъ Нортономъ въ 1608 году. Послѣ Стевина десятичныя дроби употребляли Joost Bürgi, швейцарецъ, оставившій рукописное сочиненіе по ариометикѣ, написанное въ 1592 г.

Johann Hartmann Beyer въ 1603 году напечаталъ во Франкфуртѣ на Майнѣ Logistica Decimalis, но считалъ эти дроби своимъ собственнымъ изобрѣтеніемъ и, очевидно, не зналъ о предыдущихъ работахъ по этому вопросу. Таково было начало новаго ученія объ „иномъ чинѣ ариѳметики“.

Продолжая этотъ обзоръ, Кэджори говоритъ въ заключеніе:

*) Кэджори. „Исторія элемент. мат.“. Одесса. 1910. Стр. 159.

„Мы должны отнести къ первой четверти XVIII-го вѣка не только полную и окончательную побѣду десятичной точки*), но также и побѣду общеупотребительныхъ теперь способовъ производства дѣйствій дѣленія—извлеченія квадратнаго корня“ **).

Послѣ такого авторитетнаго заявленія англійскаго историка мы можемъ сказать, что нашъ авторъ едва ли почерпнулъ свои знанія изъ какого-либо западнаго руководства по ариометикѣ, и должны думать, что его ученіе о десятичныхъ дробяхъ есть плодъ знакомства съ первоисточниками. Свой методъ отысканія приближеннаго значенія кв. корня онъ заимствовалъ или у Кардана, а еще вѣроятнѣе у Іоанна Севильскаго и поставилъ его въ концѣ статьи о кв. корняхъ какъ нѣчто, составляющее одно цѣлое съ этой статьей. Далѣе, авторъ нашелъ возможнымъ познакомить читателя съ „инымъ чиномъ ариометики“ и ввелъ дополнительную статью, позаимствовавъ ее у Беера или у Стевена, но переработавъ сообразно своему изложенію. На это обстоятельство указываетъ способъ написанія десятичныхъ дробей.

Стевинъ и Бееръ означаютъ цѣлую часть знакомъ 0, десятыя доли 1, сотыя 2 и т. д. Они пишутъ 123, 4598 въ такомъ видѣ

0 1 II III IV
123 . 4 . 5 . 9 . 8.

Магницкій это число написалъ бы въ именованномъ видѣ

рут фут цола гран. скуп.
123 . 4 . 5 . 9 . 8 [4.

Эти точки между числами и поставленное сбоку [4 очень сближаютъ эти два обозначенія, но наименованія дѣлаютъ способъ Магницкаго какъ бы продолженіемъ идеи Стевина.

Я позволю себѣ здѣсь же сказать и объ извлеченіи корня кубичнаго, что составляетъ уже „предписаніе третіе“, а потомъ скажу о геометрическомъ приложеніи какъ квадратныхъ, такъ и кубическихъ корней. Это „предѣленіе“ я изложу словами г. Бобынина.

„Кубичные корни, какъ и квадратные, не были новостью въ русской математической литературѣ. Хотя и гораздо рѣже, но они все-таки встрѣчаются въ рукописяхъ XVII столѣтія болѣе поздняго времени. Мы нашли ихъ, напр., въ заключеніи землемѣрной части рукописи Румянцевскаго Музея № 682 (изъ собранія Ундольскаго). Уступая кв. корнямъ въ распространеніи, они превосходили ихъ полнотою изложенія, что, можетъ-быть, слѣдуетъ разсматривать какъ косвенное свидѣтельство ихъ болѣе поздняго по-

*) У англичанъ цѣлая часть отъ десятичной отдѣляется точкой.

**) Кэджори, стр. 163.

явленія на русской почвѣ*). Дѣйствительно, въ то время, какъ при разсмотрѣніи кв. корней совсѣмъ не давалось понятія объ ихъ геометрическомъ значеніи, изложеніе куб. корней именно съ этого и начиналось, хотя бы и въ такой краткой формѣ, какъ „счетъ геометрическаго разума, сирѣчь корени осьмоугольного, еже есть въ длину и въ ширину и въ высоту и въ глубину ровного, яко сице кубикъ". Какъ и слѣдовало ожидать, въ виду непосредственнаго знакомства Магницкаго съ нѣкоторыми изъ иностранныхъ руководствъ, онъ знакомитъ своихъ читателей съ геометрическимъ значеніемъ куб. корня гораздо болѣе полнымъ образомъ, чѣмъ приведенная выписка. „Радиксъ кубичный", говоритъ онъ, „есть якоже и квадратной едина фигуры страна, но кубичного корпуса сирѣчь шестеробочного нѣкоего тѣла трераздмѣрного, еже долготу, широту и глубину имать равную, его же сице единъ бокъ дается въ числахъ, ихже двое кратно само же ся умноживъ обрящеши сего всея толстоты количество яко же единъ бокъ есть числомъ 8, его же умноживъ квадратно и обрящеши 64, еже паки аще умножиши черезъ тоже 8 и будетъ 512, еже есть всего того корпуса или куба толстоты количество". Все изложеніе иллюстрировано изображеніемъ куба. Приведя затѣмъ квадраты и кубы первыхъ десяти чиселъ, авторъ переходитъ къ извлеченію куб. корней изъ цѣлыхъ раціональныхъ чиселъ. Какъ и въ статьѣ о кв. корняхъ, Магницкій даетъ два пріема появленія куб. корня изъ точныхъ кубовъ. Оба они основаны на тождествѣ $(a+b)^3=a^3+3a^2b+3\ ab^2+b^3$, но отличаются отъ пріема, даннаго въ рукописи Рум. Музея и также основаннаго на этой формулѣ. Замѣчательно, что послѣдній, несмотря на свое нахожденіе въ болѣе древней рукописи, гораздо ближе подходитъ къ современному, чѣмъ пріемы Магницкаго. Первый изъ этихъ пріемовъ Магницкаго впервые появился въ книгѣ Петра Апіона, напечатанной въ 1527 году въ Ингольштадтѣ. Онъ изложенъ у Магницкаго по обыкновенію на примѣрѣ и безъ всякаго доказательства слѣд. образомъ: „Аще дано будетъ ко извле-

---

*) Лично я думаю, что это едва ли вѣрно. Недостатокъ изслѣдованій математич. знаній въ Россіи мѣшаетъ установить ту критическую точку зрѣнія, съ которой только и можно было бы устанавливать подобныя положенія. Я лично думаю, что вмѣстѣ съ торговлей въ Россію давно проникла и арабская математика, а, слѣд., и извлеченіе куб. корня. Рукописи не восходятъ далѣе XVII вѣка, но содержаніе ихъ показываетъ, что ни одна изъ нихъ не есть списокъ съ заграничныхъ западныхъ руководствъ, а потому нѣтъ ничего невѣроятнаго и въ томъ, что онѣ содержатъ на ряду съ западной и русскую литературу.

ченію кубичнаго радикса сицевое число 627222016 и тогда начни отъ правыя руки къ лѣвой ставити точки черезъ два характира, сирѣчь съ перваго на четвертый, и тако до края, иже съ лѣвой

. . .

руки, якоже и въ квадратномъ сице: 627222016 и елико точекъ будетъ надъ всѣмъ перечнемъ или внизу, или вверху, толико во извлеченіи за черту и характировъ выдетъ сирѣчь аще три точки будетъ подъ перечнемъ, то три числа и за чертою будетъ, якоже ниже узриши и умствуй отъ лѣвыя руки до точки, сирѣчь въ 627 колико будетъ радиксъ кубичный и приискреное тѣмъ числамъ обрящеши въ вышеписанной таблицѣ 512, его же радиксъ есть 8 и сіе постави за чертою къ правой рукѣ, а 512 надъ 627.

. . .

627222016[8 и вычитай 512 изъ 627 и останется 115, потомъ ищи новаго дѣлителя, умножи радиксъ 8 квадратно будетъ 64 и ты оба сія 8 и 64 умножи черезъ 3 еже потребно есть ко извлеченію кубика яко же всегда тако содержится и новообрѣтенные знаменатели 192 и 24 стави, 192 прямо подъ 1152, а 24 подъ 192, уступая отъ лѣвыя руки по единому характиру, якоже видиши. Та же умствуй, колико мощно имѣти и въ 11-ти, придетъ 5 и сіе постави на лѣвой рукѣ противъ 192 и паки то 5 квадратно будетъ 25 еже постави на лѣвой же рукѣ противъ 24, потомъ множи 192 черезъ 5 будетъ 960 и 25 черезъ 24 будетъ 600, также взятое 5 множи кубически, будетъ 125, иже вся три перечня постави надъ чертою единъ подъ другій, уступая по единому характиру къ правой рукѣ якоже есть. А потомъ сведи ихъ во единъ же перечень подъ черту, и будетъ 102125 и сіе вычти изъ 115222 останется 13097, а потомъ ищи иного дѣлителя сице: множи 85 квадратно придетъ 7225, то же множи обои 7225 и 85 черезъ 3 и будетъ 21675 и 255, ихже постави подъ 13097 что на верху единъ подъ другой уступивъ характиръ яко же выше и умствуй паки коликожды можно взять 2 изъ 13, придетъ 6, еже постави за чертою на лѣвой рукѣ противъ 21675, паки множи тоже 6 квадратно будетъ 36 еже постави противъ 255 на лѣвой же рукѣ и множи 21675 черезъ 6 и 255

```
     13097
     115
     627222016      {  856
     512
   5| 192                      8
 25  |24            8          8
     960            3          64
      600          24         192
        125
     102125            85
     6| 21675          85
      36| 255          425
          130050      680      85
            |9180      7225     3
13097016|216            3      255
                      21675
```

черезъ 36 и будетъ 130050 и 9180 паки множи 6 кубически будетъ 216 которыя вся перечни стави единъ подъ другимъ уступая яко же велие и сложи всѣ во едино и будетъ 13097016 ихже сице вычтеши изверхняго придеть на цѣль и есть сіе извлеченіе совершенно имже изобрѣлъ радиксъ кубичный 856 изъ 627222016 и вышелъ исцѣло". За этимъ изложеніемъ слѣдуетъ примѣненіе его къ числу 492290459136.

Второй пріемъ Магницкаго примѣняется къ тѣмъ же числовымъ примѣрамъ, но безъ всякаго объясненія. „Въ зап.-евр. литературѣ", говоритъ г. Бобынинъ, „этотъ пріемъ впервые появился въ книгѣ Валентина Менгера въ 1556 году. Вотъ какъ онъ приведенъ у Магницкаго

```
   627222016 { 856                  8  —  64
   . . . .                          3      3
   512 ......                      24    192
   115222...                 125 — 25  —   5
5|  192 дѣлитель                  120    960
   102125...                      48    600
   13097016                      600    125
    . . .                                102125
6|  21675 дѣлитель                квадратно
   13097016                            85  —  7225
   00000000                            3       3
                                     255    21675
                             216 —    36  —     6
                                    1530   130050
                                    765      9180
                                    9180      216
                                                13097016
```

Приведя этотъ примѣръ, Магницкій переходитъ къ нахожденію приближенныхъ числовыхъ значеній кубическихъ корней и даетъ два способа. Первый изъ нихъ можетъ быть выраженъ формулой $\sqrt[3]{(a+b)^3+r}=(a+b)+\frac{r}{(a+b)^3-a^3+b(a+b)}$ *) и описывается слѣдующими словами: „Егда же таковое число прилучится изъ него же на цѣло или наравно извлещи невозможно и по извлеченіи цѣлыхъ останутся въ доляхъ, ихъ же количество подобаетъ означити тако: егда творится извлеченіе по настоящей наукѣ, и которыми числы послѣднее вычитаеши изъ перваго перечня и къ тѣмъ числамъ перечень, что вышелъ за черту умноживъ всегда

*) Формула дана г. Бобынинымъ. Въ рукописи Р. М. иной способъ, который можно подвести подъ такую формулу: $\frac{r}{3(a+b)^2}$

6-ю и приложивъ поставишь подъ остатки, якоже творилъ извлецая изъ 9265 и пришло ми 21 и 4 въ доляхъ и тѣ цѣлыя 21 множилъ черезъ 6 и пришло ми 126 ихже приложилъ къ 1261, имиже послѣднее вычиталъ изъ болшого перечня и пришло ми всего 1387 ихъ же подложилъ подъ 4 и есть $21\frac{4}{1387}$, яко же послѣдуетъ.

Второй пріемъ представляетъ собою обычный пріемъ нахожденія числового значенія куб. корня съ точностью до 0,01. Здѣсь любопытно только то, что въ вычисленіи $\sqrt[3]{25585}$ съ точностью до 0,01 Магницкій результатъ означаетъ 29.46, употребляя англійскій знакъ десятичной дроби. Однако, едва ли здѣсь можно искать какихъ-либо подражаній; мнѣ кажется, что какъ и прежде онъ отдѣлялъ руты отъ футовъ точкой, такъ и здѣсь онъ просто ставитъ точку, чтобы отдѣлить цѣлую часть отъ дробной. Въ окончательномъ отвѣтѣ онъ пишетъ $29\frac{46}{100}$.

Вся эта мелкая подробность любопытна тѣмъ, что въ школьной практикѣ, очевидно, быстро отпали наименованія: руты, футы, цоли и прочее, а осталась точка, отдѣляющая цѣлую часть числа отъ дробной. Я склоненъ думать, что ученики Магницкаго также хорошо обращались съ десятичными дробями, какъ это дѣлаемъ и мы. Это обстоятельство важно потому, что первые годы XVIII-го вѣка какъ въ Зап. Евр., такъ и у насъ пошли на уясненіе удобства новаго способа вычисленій.

Заключеніемъ статьи объ извлеченіи куб. корня служитъ извлеченіе изъ дробей, за которымъ уже слѣдуютъ геометрическія приложенія. Авторъ ограничивается разсмотрѣніемъ только двухъ главныхъ случаевъ, когда дробь—точный кубъ и когда—неточный. Первый случай не представляетъ ничего особеннаго; что же касается до второго, то онъ пользуется правиломъ умноженія числителя на квадр. знаменателя и извлекаетъ корень изъ полученнаго произведенія съ точностью до 1; найденный результатъ дѣлится на знаменателя. Такой пріемъ не находится въ рукописяхъ.

Резюмируя теперь все изложенное, мы видимъ, что статья о квадр. и куб. корняхъ изложена Магницкимъ съ исчерпывающей полнотой, и его ученики, очевидно, хорошо умѣли извлекать эти корни. Само изложеніе представляетъ собою крупный методическій вкладъ въ русскую математическую литературу.

Геометрическія приложенія. Въ методическомъ отношеніи эти геометрическія приложенія правилъ объ извлеченіи корня— едва ли не болѣе крупный шагъ впередъ, чѣмъ изложеніе правилъ объ извлеченіи корней. Современные методисты вновь приходятъ къ

той мысли, что геометрія должна быть связана съ ариѳметикой. И любопытно то, что мысль, основная идея современныхъ методистовъ, почти совпадаетъ съ основной мыслью Магницкаго. Современный методистъ думаетъ, что число и дѣйствія надъ нимъ будутъ тѣмъ яснѣе для ребенка, чѣмъ конкретнѣе, ближе къ жизни будетъ содержаніе тѣхъ задачъ, какія предлагаются въ курсѣ ариѳметики. Магницкій озаглавливаетъ свои приложенія: „О прикладахъ потребныхъ къ гражданству, яже черезъ извлеченіе квадрата творятся". Правда, что только это давало ему право считать корни принадлежащими ариѳметикѣ, а сама идея числа выходила изъ сложнаго философскаго построенія. Ариѳметическое число, съ его точки зрѣнія, можетъ быть только именованнымъ, и если кв. корень есть число, то это—число именованное, имѣющее жизненное, практическое значеніе. Какіе же практическіе вопросы сюда относятся? Магницкій даетъ 36 задачъ, изъ которыхъ первыя 4 занимаются вычисленіемъ стороны прямоугольнаго треугольника по двумъ другимъ на основаніи теоремы Пиѳагора. Прямоугольный треугольникъ въ этихъ задачахъ образуется стѣной зданія, приставленной къ ней лѣстницей и разстояніемъ между ихъ основаніями. Каждая задача снабжена рисункомъ, при чемъ умышленно или по недосмотру конецъ лѣстницы выступаетъ надъ башней; въ четвертой задачѣ вмѣсто башни взятъ колодезь, въ который опущена лѣстница, и требуется опредѣлить глубину колодца. Слѣдующія 12 задачъ посвящены вопросамъ, связаннымъ съ измѣреніемъ площадей квадрата и прямоугольника; эти задачи заимствуютъ свое содержаніе отъ построенія полковъ и армій въ квадратныя и прямоугольныя карре. Каждая изъ нихъ иллюстрирована подходящимъ рисункомъ. Площадь прямоугольника въ большинствѣ случаевъ опредѣляется, сколько разъ въ немъ содержится площадь квадрата.

На эти задачи слѣдуетъ обратить особое вниманіе въ методическомъ отношеніи. Представленіе площадей вообще трудно; эту трудность какъ будто очень ясно представлялъ себѣ Магницкій, а потому свой отдѣлъ о площадяхъ онъ начинаетъ съ разстановки людей на опредѣленномъ пространствѣ. Его первая задача слѣдующая: „Въ древняя лѣта нѣцый обычай имяху ополченія четвероструанно и равномѣрно поставляти и въ такомъ обыкновеніи аще бы кто великій господинъ имѣя воинскихъ людей 50176 и восхотѣлъ бы вѣдати въ равномѣрномъ томъ устроеніи колико шереногъ и по колику человѣкъ въ шеренгѣ?" Площадь, заставленная людьми въ ихъ воинскомъ построеніи, даетъ идею не только массы, но и пространства, занятаго этими людьми; эта идея есть наипростѣйшая для представленія площади. Установивъ представленіе площади на

наиболѣе простой задачѣ, онъ переходитъ къ болѣе сложной: „Нѣкто наполный господинъ имяше ратныхъ людей 57122 человѣкъ, и хощетъ ихъ таковымъ строемъ поставити, яко да будетъ оно ополченіе двократно въ долготу и единократно въ широту. И вѣдателно есть колико шереногъ и во всякой шеренгѣ человѣкъ будегъ въ томъ воинствѣ?“ Очевидна связь этой задачи съ предыдущей: здѣсь сложены два квадрата, а потому, раздѣливъ площадь пополамъ, получимъ предыдущую задачу. Такъ осложняя мало-помалу условія задачи, онъ, очевидно, принужденъ измѣрять площади квадратами. Очевидно, что это есть методическій пріемъ, на которомъ учащійся усваиваетъ понятіе о площади и ея измѣреніи. Въ дальнѣйшемъ онъ вновь возвращается къ задачамъ на измѣреніе площадей прямоугольниковъ (25—32), выбирая содержаніемъ посадку деревьевъ въ саду, настилку пола камнемъ, размѣръ земельныхъ участковъ; но здѣсь измѣреніе площади дается какъ произведеніе основанія на высоту. Чтобы привести учащагося къ этому понятію, онъ отъ площадей переходитъ къ поверхностямъ и въ задачахъ 17 и 18 опредѣляетъ боковую поверхность конуса, который заданъ въ видѣ шатра. Въ задачѣ 17 дано: окружность основанія и производящая, а въ—18 діаметръ основанія и высота. Обѣ задачи рѣшаются по формулѣ $\frac{2\pi r.a}{2}$, гдѣ r—радіусъ основанія, и a—производящая конуса. Въ первой окружность дана, дана производящая, и вся задача не представляетъ трудности; вторая задача не такъ проста. Въ рѣшеніи этой задачи есть, очевидно, описка, а потому я приведу ее цѣликомъ съ ея рѣшеніемъ *). „Паки иный полковникъ повелѣ себѣ шатеръ состроити, его же перпендикуляръ, сирѣчь высота, да будетъ 16 стопъ, внизу же діаметръ 24 стопы, и хощетъ взять крашенины ктому, ея же широта $1\frac{1}{2}$ аршина, а всякій аршинъ по 4 алтына. И вѣдателно есть колико аршинъ на сей шатеръ потребно взять и колико денегъ за ню платити, придетъ $377\frac{1}{7}$ аршина, а денегъ за крашенину 45 рублевъ 8 алтынъ $2\frac{5}{7}$ денги. А изобрѣтай сице: множи квадратно 16 стопъ и придетъ 256, потомъ множи 12 копеекъ (очевидно, описка, числа 12 копеекъ въ задачѣ нѣтъ, и не въ духѣ Магницкаго ставить число безъ вычисленій, если оно не дано въ

*) Г. Бобынинъ думаетъ, что Магницкій далъ невѣрное рѣшеніе этой задачи, но очевидно, что это невѣрно; просто онъ допустилъ опечатку: вмѣсто 12 стопъ напечаталъ 12 копеекъ.

адачѣ; слѣдуетъ читать 12 стопъ), придетъ 144, ихже сложи воедино 256 и 144 и будетъ 400, его же квадратный радиксъ есть 20, потомъ обрѣтай окруженіе шатра сице: 7 даде ми 22, что дастъ 24, и придетъ $75\frac{3}{7}$ стопъ (здѣсь авторъ принимаетъ $\pi = \frac{22}{7}$ и разсуждаетъ по тройному правилу: если діаметръ раздѣленъ на 7 частей, то въ окружности такихъ частей будетъ 22; какъ велика будетъ окружность, когда діаметръ 24 стопы?), еже умножи 20-ю что радиксомъ извлеклъ и придетъ $1508\frac{4}{7}$ его же половина будетъ $757\frac{2}{7}$ и сіе умножи паки черезъ 2 придетъ $1508\frac{4}{7}$ и сіе множи еще черезъ 3 и придетъ $4525\frac{5}{7}$ копейки, сирѣчь 45 рублевъ 8 алтынъ 2 денги и $\frac{5}{7}$ копейки".

Далѣе идетъ вычисленіе и рисунокъ.

Неясность въ изложеніи конца рѣшенія этой задачи происходитъ отъ того, что совершенно аналогичное вычисленіе болѣе подробно изложено въ предыдущей задачѣ 17. Но все-таки мы бы сказали, что въ методическомъ отношеніи введеніе этихъ задачъ въ курсъ является не безупречнымъ: здѣсь вводятся новыя понятія: измѣреніе окружности, боковая поверхность конуса. Но какъ будто эти-то новыя понятія и заставили Магницкаго ввести здѣсь именно эти задачи. Въ первыхъ геометрическихъ задачахъ онъ измѣряетъ площадь прямоугольниковъ квадратомъ; здѣсь, вводя ширину сукна и стоимость аршина, онъ измѣряетъ поверхность конуса прямоугольникомъ. Очевидно, онъ думаетъ, что вопросъ о площадяхъ достаточно ясенъ, и можно перейти къ новому; это новое есть окружность круга. Къ этому онъ и переходитъ черезъ разсмотрѣнную задачу. Въ задачахъ 19 и 20 говорится „о колесахъ въ каковыхъ либо часѣхъ или во иныхъ махинахъ", установленныхъ „едино противъ другого". Въ нихъ по даннымъ числамъ оборотовъ двухъ колесъ и діаметру одного изъ нихъ (задача 19) или окружности (20) — опредѣляются діаметръ или окружность другого.

Далѣе идутъ задачи, о которыхъ слѣдуетъ сказать поподробнѣе въ виду тѣхъ нареканій, которыя дѣлаетъ г. Бобынинъ *). Задача

*) Физ.-мат. науки въ ихъ наст. и прошл. Т. VIII, 1889, 1-ая четв. стр. 40.

21 слѣдующая: „Егда же кто можаше во едину вервь, которая долготы 5 аршинъ связати 100 копій, и вѣдателно есть колико таковыхъ же копій возможно связати другою вервію, яже долготно есть $7^1/_2$ аршинъ“. Рѣшеніе задачи, очевидно, основано на пропорціональности объемовъ двухъ цилиндровъ съ одинаковыми высотами квадратамъ окружностей ихъ основаній *). Пусть объемы цилиндровъ будутъ v и v_1, окружности основаній c и c_1, тогда $\frac{v}{v_1} = \frac{c^2}{c_1{}^2}$. Въ задачѣ намъ дано число копій, что составляетъ объемъ v, даны c и c_1; слѣдовательно, искомое число копій будетъ $v_1 = \frac{vc_1{}^2}{c^2}$. Магницкій вычисляетъ задачу такъ: „умноживъ обои верви квадратно и черезъ тройное правило твори якоже послѣдуетъ:

$$\begin{array}{r} 10 \\ 10 \\ \hline 100 \end{array} \qquad \begin{array}{r} 15 \\ 15 \\ \hline 75 \\ 15 \\ \hline 225 \end{array} \qquad \begin{array}{l} \text{копій} \\ 100 \text{ — } 100 \text{ — } \begin{array}{r} 225 \\ 100 \\ \hline 22500 \end{array} \end{array} \qquad \left.\begin{array}{r} 22500 \\ 100 \end{array}\right\} 225\ ^{**}).$$

Насколько ясно такое рѣшеніе, я судить не берусь; но очевидно, что читатель долженъ былъ его такъ или иначе усвоить. Въ слѣдующей задачѣ сказано: „Егда паки 36 копій вдвое вервію обязаны яже 9 стопъ долготы имать, и вѣдателно есть, когда ону вервь разспростреть во единъ рядъ всю ону долготу 9 стопъ, колико копій можно обязати“; рѣшеніе дано очень кратко безъ вычисленій и состоитъ въ слѣдующемъ: „36 умножи квадратно будетъ 1296, еже раздѣли черезъ 9 придетъ искомое 144, якоже въ предваривших фигурахъ“. Если мы воспользуемся данной выше формулой, то $v=36$; $c=\frac{9}{2}$ и $c_1=9$; слѣдовательно, $v_1=\frac{36.9^2}{(^9/_2)^2}$, что, очевидно, даетъ $\frac{36.36}{9}$; но это ясно только изъ формулы, а когда

---

*) Такая зависимость легко выводится: пусть объемы будутъ V и V_1, радіусы основанія r и r_1, высоты h; тогда $V=\pi r^2 h$; $V_1=\pi r_1{}^2 h$; ихъ отношенія $\frac{V}{V} = \frac{r^2}{r_1{}^2}$ или $\frac{4\pi^2 r^2}{4\pi^2 r_1{}^2}$, т.-е. $\frac{c^2}{c_1{}^2}$.

**) Кстати въ этой задачѣ три опечатки: номеръ задачи напечатанъ 12 вмѣсто 21; въ умноженіи 15 на 15 пропущено 5, а именно: напечатано

$$\begin{array}{r} 15 \\ 15 \\ 7 \\ 15 \\ 225 \end{array}$$

; въ умноженіи 225 на 100 произведеніе напечатано 52200.

ея нѣтъ, то можно ли рѣшить задачу подобнымъ вычисленіемъ? Конечно, этого нельзя дѣлать, когда мы будемъ разсуждать о формулахъ, которыхъ Магницкій не зналъ и по нимъ не рѣшалъ; онъ рѣшилъ „якоже въ предварившихъ фигурахъ“, т.-е. по тройному правилу, а въ этомъ правилѣ сказано, что если дается въ доляхъ первый перечень, то числитель оставляется, а знаменатель умножается или со вторымъ или съ третьимъ перечнемъ. Кромѣ того, первый и третій всегда должны быть однородны, слѣдовательно, если строка будетъ

$$\left(\frac{9}{2}\right)^2 — 36 — 9^2,$$

эту строку онъ замѣняетъ слѣдующей въ цѣлыхъ 9—36—36; рѣшая ее, мы и получимъ то, что говоритъ Магницкій.

Слѣдующая задача 23 замѣняетъ копья мѣхомъ и содержитъ то же рѣшеніе, т.-е. ищется объемъ цилиндра при томъ же геометрическомъ соотношеніи. Болѣе любопытная задача 24: „Егда бы такія же два мѣха равныя долготы но не равныя широты были и въ единъ входило бы 4 четверти, а въ другій 9 четвертей: и егда оные оба мѣха распороть и единъ изъ обоихъ широкій здѣлать, потомъ вѣдателно есть колико въ той новый широкій мѣхъ всыпатися можетъ жита“. „Рѣшеніе Магницкимъ этой задачи“, говоритъ г. Бобынинъ, „можетъ быть выражено формулой

$$\pi h(r+r_1)^2 = v + v_1 + 2\sqrt{vv_1}.$$

Сама задача имѣетъ общую тему съ задачей 34. „Имяше нѣкто двѣ бочки, ихже каждая имѣ въ себѣ 80 галенковъ и егда тыя бочки разобравъ и собрати изъ обоихъ едину, вѣдателно есть, колико взимать та новая бочка въ себѣ галенковъ;“ Разница между этими задачами состоитъ только въ томъ, что во второй изъ нихъ $v=v_1$, и тогда $\pi h(r+r_1)^2=4v$. Эту именно разницу и отмѣчаетъ Магницкій, упрощая свои вычисленія. Задачу 24 онъ рѣшаетъ такъ: „обоихъ мѣру прежде сложи и будетъ 13, потомъ едину другимъ умножи притъ 36 и изъ сего извлецы квадратный радиксъ и вдвое положи, придетъ 12 и къ сему сложенное сирѣчь 13 приложи и будетъ 25 четвертей входитъ во оный новый мѣхъ“. Какъ видимъ, рѣшеніе точно слѣдуетъ формулѣ г. Бобынина. Задача 34 рѣшается такъ: „единыя бочки галенки, сирѣчь 80 умножи черезъ 4 и получити искомое зане обоихъ бочакъ равное число галенковъ и того ради тако творится“.

Къ изложеннымъ задачамъ непосредственно примыкаютъ 2 послѣднія задачи 35 и 36; задачи отъ 25 до 31 мы разсмотрѣли, такъ что намъ осталось указать содержаніе 32 и 33. Обѣ эти задачи имѣютъ въ виду пропорціональность площадей круговъ ква-

дратамъ ихъ окружностей или, точнѣе, квадратамъ временъ ихъ обхожденія при равномѣрномъ движеніи.

Что касается до геометрическихъ приложеній куб. корня, то непосредственно къ нему примыкаютъ 18 задачъ. Первыя 10 посвящены исключительно многогранникамъ, остальныя же 8—тѣламъ вращенія. Всѣ эти задачи помѣщены подъ общей нумераціей съ текстомъ объ извлеченіи куб. корня, такъ что первая изъ нихъ имѣетъ цифру 7 и состоитъ въ слѣдующемъ: „яко же нѣкій домовый господинъ имяше коробъ мучный въ немже вмѣщашеся 30 четвериковъ муки, величествомъ же той коробъ въ долготу 2 аршина: въ ширину $1^1/_4$ аршина, а въ высоту $1^1/_2$ аршина, и повелѣ инъ коробъ здѣлать который бы вмѣщалъ 135 четвериковъ, и вѣдателно есть колико долготою, широтою и высотою подобаетъ оному быти.“ Рѣшеніе Магницкимъ этой задачи, по словамъ г. Бобынина, можетъ быть выражено слѣдующей формулой

$$\sqrt[3]{a^3 . \frac{m}{n}};\ \sqrt[3]{b^3 . \frac{m}{n}};\ \sqrt[3]{c^2 . \frac{m}{n}}$$

(гдѣ a, b, c суть измѣренія даннаго короба, n—объемъ его, а m—объемъ искомого) *). Сама по себѣ задача, очевидно, неопредѣленная, но, надо думать, что это происходитъ отъ неточности заданія. Слѣдующая задача формулирована такъ: „Такожде имаше нѣкто кучю жита на гумнѣ продолговатую и шатроватую, ея же долгота 32 верш., широта же 24 вершка, а высота 10 верш. и вѣдателно есть колико въ ней четвериковъ есть, который четверикъ кубическихъ имать 512 вершковъ.“ Эту задачу почему-то г. Бобынинъ считаетъ заимствованной „изъ *неизвѣстныхъ* математическихъ рукописей XVII вѣка или древнихъ иностранныхъ сочиненій“, тоже, несомнѣнно, неизвѣстныхъ. Я думаю, что съ тѣмъ же правомъ я могу утверждать, что задача предложена самимъ Магницкимъ.

Да и насколько важно, что та или иная фраза, то или иное вычисленіе находятся въ разныхъ книгахъ у разныхъ авторовъ. У каждаго автора учебника попадаются задачи иныхъ авторовъ, но мы никогда не говоримъ о томъ, что данный учебникъ не самостоятельный. По отношенію къ Магницкому весьма важно установить именно то, что этотъ учебникъ составленъ лично Магницкимъ и представляетъ плодъ его математическаго образованія. Въ этомъ отношеніи гораздо интереснѣе способы рѣшенія задачъ, имъ предложенные, чѣмъ самый текстъ задачи. Въ этомъ отношеніи

---

*) Въ текстѣ г. Бобынинъ ставитъ между корнями точку; но я думаю, что удобнѣе раздѣлить формулы знакомъ;

предложенный способъ рѣшенія очень любопытенъ. Вотъ что говоритъ г. Бобынинъ: „вторую задачу можно разсматривать какъ имѣющую предметомъ опредѣленіе объема усѣченной непараллельно основанію треугольной призмы. Это же, я думаю, имѣлъ въ виду и Магницкій, приложивъ рисунокъ и указывая въ рѣшеніи на слѣдующее: „умствуй прежде въ широтѣ 24 вершкахъ на обѣ стороны скаты и острость тѣхъ скатовъ есть на 12 вершкахъ, высотою 10 вершковъ, убо и по долготѣ суть же скаты на 12 вершковъ“ *). Очевидно, что здѣсь Магницкій не гонится за точнымъ опредѣленіемъ вида этой кучи и отыскиваетъ ея приблизительный объемъ, представляя ее въ видѣ усѣченной призмы. Г. Бобынинъ говоритъ далѣе: „для опредѣленія объема этого тѣла Магницкій раздѣляетъ его двумя проведенными черезъ концы верхняго ребра сѣченіями, перпендикулярными къ боковымъ ребрамъ, на прямую треугольную призму и 2 четыреугольныя пирамиды. Объемъ первой опредѣляется имъ совершенно точно, какъ произведеніе площади основанія на боковое ребро. Что же касается до пирамидъ, имѣющихъ въ этомъ случаѣ основаніями прямоугольники, то объемъ ихъ опредѣляется ошибочно, какъ $^1/_4$ произведенія площади основанія на высоту. Вслѣдствіе этого получается результатъ (2400 куб. верш.), меньшій настоящаго“ *).

Слѣдующія двѣ задачи занимаются опредѣленіемъ діагоналій куба и прямоугольнаго параллелепипеда, производимымъ согласно съ формулой $\sqrt{a^2+b^2+c^2}$. Пятая задача въ главной части своего рѣшенія занимается вычисленіемъ объема рва „долготою 24 сажени, широтою кверху 6 саж., а внизу 5 саж., глубиною же 4 сажени“. Вычисленіе производится совершенно точно по формулѣ $\frac{ac}{2}(a+[b-d])$. Слѣдующія двѣ задачи занимаются опредѣленіемъ объема прямоугольнаго параллелепипеда (каменной стѣны), производимымъ въ первой для вычисленія стоимости кладки, а во второй— количества кирпича. Въ обѣихъ задачахъ объемъ опредѣляется какъ произведеніе трехъ измѣреній. Задачи 8-ая и 9-ая заняты раздѣленіемъ прямоугольнаго параллелепипеда на извѣстное число равныхъ или неравныхъ между собою кубовъ. Въ первой изъ нихъ

*) Вотъ текстъ: „и ты вычти отъ обоихъ краевъ по 12 вершк. и всего останется долготы съ цѣлымъ верхомъ 8 вершк., ихже умножи высотою, сирѣчь черезъ 10 и придетъ 80 вершк. и сіе 80 паки множи черезъ половину вся широты черезъ 12 придетъ 960 вершк. паки возми единъ отъятый конецъ, его же долгота 12 верш., широта же 24, ихже половину долготы множи на половину широты, и будетъ 72 и сіе паки множи высотою, сирѣчь черезъ 10, придетъ 720 и сіе по другій конецъ положи вдвое и придетъ 1440, еже сложи съ тѣмъ, что срединѣ обрѣлъ, сирѣчь 960, и будетъ 2400 куб. вершк.

кубъ дѣлится на 8 равномѣрныхъ кубовъ; вычисленіе совершенно точно можно изобразить формулой $\sqrt[3]{\frac{a^3}{8}}$.

Во второй данный прямоугольный параллелепипедъ дѣлится на 7 кубовъ пропорціонально числамъ $\frac{1}{8}, \frac{2}{8}, \frac{3}{8}, \frac{4}{8}, \frac{5}{8}, \frac{6}{8}, \frac{7}{8}$. Рѣшеніе состоитъ въ вычисленіи объемовъ каждаго изъ этихъ кубовъ по правилу пропорціональнаго дѣленія и въ опредѣленіи ихъ измѣреній по формулѣ $\sqrt[3]{v}$.

Здѣсь оканчивается первая книга, которая содержитъ все то, что необходимо знать каждому въ практической жизни; это то, что отмѣчено въ гербѣ символомъ Пиѳагора и составляетъ „аріѳметіку практіку“. Слѣдующая книга предназначается для особыхъ „счастливѣйшихъ“ людей, которые могутъ постигнуть отвлеченный счетъ. Здѣсь число конкретно: оно составляетъ сущность вещи и служитъ къ ея познаванію; во второй книгѣ число абстрактно, оно не имѣетъ конкретнаго содержанія, а потому и все содержаніе становится труднымъ и малодоступнымъ. Я уже указывалъ выше, что въ предисловіи къ послѣдней части разсмотрѣннаго курса у Магницкаго есть любопытная фраза, которая какъ будто показываетъ, что онъ колебался, какъ построить свой курсъ, такъ ли, какъ онъ его изложилъ, или иначе, исходя изъ представленія отвлеченнаго числа. Онъ выбралъ первое, исходя, очевидно, изъ методическихъ соображеній, о которыхъ можно догадаться. Онъ думалъ, что дѣтямъ въ 13 лѣтъ, возрастъ, въ которомъ начиналось изученіе ариѳметики, трудно понять отвлеченное число; и въ этомъ педагогъ начала XVIII-го вѣка тѣсно соприкасается съ педагогами XX-го.

Книга вторая аріѳметики.

1. Числа логистическія.

Такъ озаглавливаетъ авторъ вторую часть своего труда. Въ самомъ началѣ своей ариѳметики, говоря о ея раздѣленіи на „аріѳметіку практіку“ и „аріѳметіку логістіку“, послѣднюю онъ опредѣляетъ такъ: „Аріѳметіка логістіка, не ко гражданству токмо, но и къ движенію небесныхъ круговъ принадлежащая“. Здѣсь въ предисловіи онъ развиваетъ эту свою мысль, говоря: „Аріѳметика логістика, яже свойственнѣе небесныхъ движеній аріѳметика глаголется. Логистика бо того ради нарицается, зане не имѣетъ подлежащихъ вещей наручныхъ и въ гражданствѣ обносимыхъ, но словомъ токмо обясняетъ искомая, паче же къ движенію небесъ принадлежащая, чесо ради гречески и астрономская зовется: въ свойственныхъ бо небесодвижныхъ числѣхъ и чинѣ употребляется и пребываетъ, сирѣчь въ градусахъ, минутахъ секундахъ же и прочихъ дробнѣишихъ, въ ня же обще древніи и нынѣшніи философи всякій кругъ, якоже небесный тако земный раздѣленъ пріяша“.

Итакъ, слово „логістика“ или „логістіка“ имѣетъ двойное значеніе: съ одной стороны оно означаетъ отвлеченіе отъ наименованій, ибо „не имѣетъ подлежащихъ вещей наручныхъ, но словомъ токмо обясняетъ искомая“, а съ другой—она означаетъ астрономическія вычисленія. Что касается до этого послѣдняго наименованія, то о немъ я скажу подробнѣе нѣсколько дальше, а сейчасъ отмѣчу, что въ словарѣ „Encyclopédie méthodique“ изд. 1785 г. сказано, что латинскіе авторы давали наименованіе логистики той части ариѳметики, которая разсматривала шестидесятеричныя дроби, градусы, минуты, секунды *). Несомнѣнно, это именно имѣетъ въ виду и Магницкій, который, раздѣляя свою вторую книгу на три части, первую изъ нихъ озаглавливаетъ такъ: „Ихже первая есть о чинѣ аріѳметіки алгебраіка реченыя, и аріѳметіки логистики черезъ градусы и минуты дѣйствующыя“. Отсюда можно заключить, что понятіе „логистика“ обнимаетъ собою два ученія:

*) Encyclopédie méthodique слово «logistique».

ученіе алгебраическое, гдѣ мы имѣемъ дѣло съ отвлеченными количествами, и ученіе логистическое, которое разсматриваетъ особыя числа. Такъ какъ эти особыя числа занимаютъ въ изложеніи Магницкаго совершенно изолированное положеніе, хотя и составляютъ „третье предѣленіе“ первой части, и въ то же время они являются малознакомыми, то я ихъ и разсмотрю сейчасъ, чтобы болѣе къ нимъ не возвращаться. Что касается до происхожденія этихъ чиселъ, то несомнѣнно, что ими пользовались вавилоняне при своихъ вычисленіяхъ. При этомъ имѣются двѣ гипотезы: согласно одной (Канторъ) вавилоняне считали вначалѣ въ году 360 дней. Это привело къ раздѣленію окружности круга на 360 градусовъ, каждый изъ которыхъ представлялъ соотвѣтствующую суткамъ долю предполагаемаго годичнаго обращенія солнца вокругъ земли. Вѣроятно, они знали, что радіусъ можно разсматривать какъ хорду, соотвѣтствующую $\frac{1}{6}$ части окружности, содержащей такимъ образомъ 60 градусовъ. Когда понадобилась большая точность измѣренія, каждый градусъ былъ раздѣленъ на 60 равныхъ частей или минутъ. Такимъ путемъ и могло возникнуть шестидесятичное счисленіе*). Другіе (Кевачъ) говорятъ, что оно возникло какъ особый счетъ на пальцахъ, при которомъ принимаются во вниманіе суставы и сторона руки.

По отношенію къ первой гипотезѣ любопытно отмѣтить, что Магницкій замѣчаетъ: „Нѣцыи же математицы пріемлютъ такожде раздѣлятися и времени, си есть день раздѣляется на 60 минутъ и прочая. А 60 дней составляютъ едину сексагену, и прочая“.

Но каково бы ни было происхожденіе шестидесятичной системы, она не утратилась и изъ Вавилоніи перешла въ Грецію, гдѣ геометръ Гипсилъ пользовался имъ при извлеченіи кв. корней; такъ сохранился образчикъ, данный Ѳеономъ $\sqrt{4500^0} = 67^0\ 4^I\ 55^{II}$. Въ средніе вѣка Фибоначи, рѣшая ур-ніе $x^3+2x^2+10x=20$, далъ значеніе одного изъ его корней въ видѣ $x=1^0\ 22^I\ 7^{II}\ 4^{III}\ 33^{IV}\ 4^V\ 40^{VI}$, выразивъ его въ видѣ шестидесятичной дроби. Въ XVI вѣкѣ Orontius Finaeus, вычисляя $\sqrt{10}$, находитъ его въ видѣ десятичной дроби, но полученный результатъ спѣшитъ перевести въ шестидесятичную дробь и пишетъ его въ видѣ $3^0\ 9^I\ 43^{II}\ 12^{III}$. Къ этому надо добавить, что Птоломей, который первый вычислилъ таблицу хордъ, дѣлилъ окружность на 360 частей, а діаметръ на 120 частей, каждую часть онъ дѣлилъ въ свою очередь на 60 частей; эти части по-латыни были названы partes minutae primae, par-

*) Кэджори, стр. 11.

tes minutae secundae и т. д., отсюда произошли наши названія: минуты, секунды, терціи и т. д. Отсюда видно, что дѣленіе окружности на 360 частей совпадало съ особымъ счетомъ по шестидесятеричной системѣ. Этотъ именно счетъ и разсматриваетъ Магницкій, называя его „логистіческими числы". Онъ говоритъ: „Въ семъ мѣстѣ усмотрихомъ приличное еже логистіческими числы и чиномъ аріѳметики дѣйство показати, сирѣчь: како въ градусахъ, минутахъ и секундахъ, и въ прочихъ колесъ сѣченіяхъ дѣйство и чинъ аріѳметика содержитъ". Далѣе, онъ раздѣляетъ окружность на 360 градусовъ, градусъ на 60 минутъ первыхъ, минуту на 60 секундъ и прочая. Эти дѣленія идутъ довольно далеко, какъ это мы видѣли у европейскихъ математиковъ. Изъ градусовъ составляются высшія единицы, которыя называются „сексагены" и точно такъ же различаются по порядку. Сексагена первая содержитъ 60 градусовъ, сексагена вторая содержитъ 60 первыхъ и т. д. Но въ этотъ стройный счетъ по шестидесятичной системѣ встрѣчается посторонній элементъ—„зодія", которая содержитъ 30 градусовъ. Зодія обозначается особымъ знакомъ Z, а сексагены такъ: 1ae, 2ae, 3ae и т. д. Доли градуса всѣ называются минутами и обозначаются черточками. Установивъ эти обозначенія, Магницкій разсматриваетъ дѣйствія надъ этими числами, при чемъ сложеніе и вычитаніе дается для трехъ случаевъ: когды даны зодіи, когда даны сексагены и когда даны дни, мѣсяцы и годы. Въ этихъ правилахъ нѣтъ ничего новаго; вотъ, наприм., вычитаніе въ сексагенахъ:

1ae	0	I	II	III
34	24	26	36	48
8	9	10	11	12
26	15	16	25	36

Умноженіе представляетъ собою большую особенность: это есть алгебраическое умноженіе многочисловъ. Вотъ причина, почему логистическія числа помѣщены послѣ алгебраическихъ. Умноженіе сопровождается слѣдующимъ поясненіемъ: „По обыкновенному дѣйству пишется число болшее или изъ многихъ видовъ сложное, яко да будетъ умножаемъ перечень вышше, а множитель полагается внизу и которыя виды умножаются черезъ таковыя же виды, и тогда производятся виды сугубыя, сирѣчь, егда умножаеши минуты черезъ минуты бываютъ секунды, или секунды черезъ секунды бываютъ кварты, или егда умножаеши секунды черезъ терціи, бываютъ въ произведеніи квинты и проч.". Напримѣръ:

```
                I   II   III  IV   V    II  III IV
               34 . 36 . 12 . 13 . 15 на 4 . 5 . 6
                          4 . 5 . 6.
           ----------------------------
             3 . 27 . 37 . 13 . 29 . 30
        2 . 53 . 1 . 1 . 6 . 15
    2 . 18 . 24 . 48  53 . 0
    ----------------------------------
    II  III  IV   V   VI  VII  VIII  IX
    2 . 21 . 21  17 . 31 . 19 . 34 . 30
```

Это умноженіе будетъ точно соотвѣтствовать алгебраическому умноженію двухъ многочленовъ, которые мы можемъ представить такъ:

$$(34.60^{-1}+36.60^{-2}+12.60^{-3}+13.60^{+-4}+15.60^{-5})\ (4.60^{-2}+ +5.60^{-3}+6.60^{-4}),$$

но при этомъ умноженіи нужно имѣть въ виду, что коэффиціентъ, большій 60, понижаетъ степень; такъ, $34.60^{-1}.4.60^{-2}$ даетъ 136.60^{-3}; но 136 есть $2.60+6$; слѣдов., $(2.60+6).60^{-3}$ будетъ $2.60^{-2}+6.60^{-3}$; 2.60^{-2}, или 2 остается высшимъ членомъ произведенія, 6.60^{-3} соединяется съ вновь полученными и составитъ 21.60^{-3}.

Что касается до дѣленія, то оно производится двоякимъ образомъ: 1) всѣ числа какъ дѣлимаго, такъ и дѣлителя приводятся въ меньшія доли, при этомъ нѣтъ необходимости, чтобы эти доли были одинаковы у дѣлимаго и дѣлителя; дѣлимое можетъ быть дано въ терціяхъ, а дѣлитель въ секундахъ. По раздѣленіи частное вновь обращается въ сложное число.

Такъ, напр.: $18^{2ae}.5^{1ae}.9^{o}.12^{I}.17^{II}.16^{III}$, что составляетъ 12508388236 (собственно терцій) надо раздѣлить на $21^{1ae}.23^{o}.25^{I}.16^{II}$ или 9156946 (собственно секундъ). По раздѣленіи мы получимъ 1366 минутъ, или $22^{o}.46^{I}$. Какъ узнать, какое наименованіе мы получимъ, Магницкій не выясняетъ. Объ этомъ можно догадаться, если разсматривать дѣленіе какъ дѣйствіе, обратное умноженію, тогда произведеніе минуты на секунду даетъ терцію; слѣдовательно, терціи, дѣленныя на секунды, должны дать минуты.

Второй способъ дѣленія есть дѣленіе алгебраическихъ многочленовъ, расположенныхъ по нисходящимъ степенямъ 60. Для показанія этого способа у Магницкаго взятъ такой примѣръ:

$\overset{0}{54}, \overset{I}{4}, \overset{II}{31}, \overset{III}{45}, \overset{IV}{51}, \overset{V}{36}$ надо раздѣлить на $\overset{0}{4} . \overset{I}{5} . \overset{II}{6}$ *). Это дѣленіе Магницкій производитъ слѣдующимъ образомъ: онъ дѣлителя подписываетъ подъ дѣлимымъ, а частное пишетъ сбоку и находитъ сначала градусы:

0	I	II	III	IV	V	
54	4	31	45	51	36	13^0
4	5	6				
52	5	18	(произведеніе дѣлителя на 13, при чемъ			
1	1	$\overset{I}{65}$, подписываются 5 подъ минутами, а 1 подъ градусами).				

Вычти 53 . 6 . 18 изъ верхняго 58, 13, 45, 51, 36. и останется

Это число вновь дѣлится на 4, 5, 6, но уже получаются минуты и т. д.; всего получится $13^0\ \overset{I}{24} . \overset{II}{15} . \overset{III}{16}$.

Чтобы оправдать это дѣленіе, стоитъ только произвести его по современному алгебраическому способу, расположивъ по степени 60.

$$54+4.60^{-1}+31.60^{-2}+45.60^{-3}+51.60^{-4}+36.60^{-5} \;\Big|\; 4+5.60^{-1}+6.60^{-2}$$

$$\begin{array}{cccc} 0 & I & II & III \\ 13 & 14 & 15 & 16 \end{array}$$

$$-53-6.60^{-1}-18.60^{-2}$$

$$58.60^{-1}+13.60^{-2}+45.60^{-3}$$
$$-57.60^{-1}-11.60^{-2}-24.60^{-3}$$

$$1.60^{-1}+2.60^{-2}+21.60^{-3}+51.60^{-4}$$
$$\text{или } 62.60^{-2}+21.60^{-3}+51.60^{-4}$$
$$-61.60^{-2}-16.60^{-3}-30.60^{-4}$$

$$1.60^{-2}+5.60^{-3}+21.60^{-4}$$
$$\text{или } 65.60^{-3}+21.60^{-4}+36.60^{-5}$$
$$-65.60^{-3}-21.60^{-4}-36.60^{-5}$$

Кромѣ 4 дѣйствій надъ логистическими числами, Магницкій еще даетъ указаніе на извлеченіе изъ нихъ квадратныхъ корней; эти указанія суть слѣдующія:

1. Аще въ логистическихъ числахъ случится тебѣ квадратна-

*) Слѣдуетъ отмѣтить, что во второй книгѣ содержится масса опечатокъ и даже ошибокъ. Такъ, во всемъ предыдущемъ числа отдѣляются другъ отъ друга точками, здѣсь поставлены запятыя, а въ дѣлителѣ совсѣмъ нѣтъ раздѣляющихъ знаковъ.

го радикса извлеченіе творити, и ты вся даная числа черезъ умноженіе въ послѣдній видъ приводи во едино именованіе либо въ минуты, или секунды, или въ терціи, и прочая.

2. И во извлеченіи радикса именованія половинныя будутъ, якоже егда извлецати имаши радиксъ изъ секстовъ, выдетъ радиксъ въ терціяхъ, или аще извлецаеши изъ квартыхъ, придетъ радиксъ въ секундахъ.

3. Егда же по извлеченіи явится радиксъ во единомъ коемлибо видѣ, и тогда потребно есть приводити въ вященыя виды, секунды въ минуты, а минуты въ градусы, и прочая, дѣленіемъ черезъ 60.

4. Далѣе даны 3 примѣра безъ подробныхъ вычисленій.

Вотъ все о логистическихъ числахъ; сами эти числа болѣе нигдѣ не встрѣчаются. Тригонометрическія вычисленія сдѣланы уже по новѣйшему образцу, принимая радіусъ за 10000000, какъ это сдѣлано въ тригонометріи, напр., Гаспара Шотта (1677 г.). Корни извлекаются съ точностью до десятичныхъ дробей. Очевидно, что вся эта статья имѣетъ лишь чисто историческое значеніе; она попала въ курсъ только потому, что когда-то употреблялась и имѣла непосредственное жизненное значеніе; она встрѣчается въ руководствахъ, и Магницкій не счелъ себя въ правѣ опустить эту статью, тѣмъ болѣе, что теоретически она является удобнымъ дополненіемъ къ обзору алгебраическихъ количествъ. Находясь на границѣ отживающихъ и нарождающихся понятій, Магницкій приводитъ тѣ и другія, какъ будто не зная, которымъ изъ нихъ отдать предпочтеніе: ему какъ бы жаль разстаться со стариной, но и въ новомъ онъ видитъ уже признаки господства.

---

2. Числа алгебраическія.

Что касается до чиселъ алгебраическихъ, то имъ посвящено „предѣленіе первое“ книги второй. Но прежде, чѣмъ разсматривать эти числа, полезно вернуться къ предисловію. Здѣсь авторъ говоритъ, что онъ написалъ книгу вторую, имѣя въ виду двоякую цѣль: во-первыхъ, для того, чтобы „аріѳметика чинъ свой, и во всемъ потребный намъ, конецъ и совершеніе пріиметъ“, а, во-вторыхъ, для того, что сообщаемыя имъ свѣдѣнія во 2-ой книгѣ необходимы особенно въ настоящее время для очень многихъ должностей, а особенно для мореплаванія.

Переходя же къ разсмотрѣнію алгебраическихъ количествъ, онъ говоритъ, что часть этого ученія, а именно прогрессіи, квадр. и куб. корни уже были имъ разсмотрѣны въ книгѣ первой. Это было сдѣлано потому, что полное алгебраическое ученіе является очень труднымъ и доступно только „тщаливѣйшимъ“, а не „общенародному человѣку“. Эта оговорка въ связи со множествомъ опечатокъ и неточностей какъ будто показываетъ, что вся вторая книга была написана наспѣхъ въ теченіе 1701—1702 года спеціально для навигацкой школы, по тѣмъ черновымъ наброскамъ, которые были заготовлены авторомъ для своего труда. Мы имѣемъ здѣсь какъ бы искусственное сведеніе черновыхъ записей, гдѣ съ блестящими и вполнѣ отдѣланными и законченными статьями попадаются наскоро написанныя статьи, содержащія множество неточностей. Къ такимъ наскоро написаннымъ статьямъ относится и ученіе объ алгебраическихъ числахъ.

Это ученіе начинается опредѣленіемъ слова алгебра. „Алгебра же назвася отъ изобрѣтателя, геберъ нарицаемаго*), а італійски коссика отъ реченія косса, еже есть вещь“.

Кэджори говоритъ, что такое производство слова алгебра отъ имени арабскаго ученаго Джабиръ-ибнъ-Афлагъ изъ Севильи, котораго называли Geber, неправильно, такъ какъ онъ жилъ на два вѣка позже Альхуаризми, у котораго впервые появилось это слово. Кэджори говоритъ, что Алгебра Альхуаризми—первое сочиненіе, въ которомъ встрѣчается слово „алгебра“. Заглавіе этого труда—альджебръ дальмукабала. Буква уау означаетъ по-арабски союзъ „и“; аль—опредѣленный членъ. Арабы никогда не употребляли одного слова альжебръ, но всегда добавляли мукабала (macabelah), что означаетъ возстановленіе и противоположеніе. Подъ возстановленіемъ разумѣется перенесеніе отрицательныхъ членовъ въ другую часть уравненія; подъ противоположеніемъ — отбрасываніе отъ обѣихъ частей уравненія одинаковыхъ членовъ. Когда книга альджебръ уальмукабала Альхуаризми была переведена на латинскій языкъ, арабское заглавіе было сохранено, но съ теченіемъ времени второе слово было отброшено, а первое сохранилось въ формѣ алгебра. Здѣсь важно то, что арабы называли алгеброй, какъ видно изъ этого искусства рѣшенія уравненій; древніе же итальянскіе авторы давали ей названіе Regula rei et census, т.-е. правила корней и квадратовъ; корень у нихъ назы-

*) Quelques-uns pensent, que l'algèbre prend son nom de Geber, philosophe chimiste et mathématicien célèbre, que les arabes appellent Giabert et que l'on croit avoir été l'inventeur de cette science. Encyclop. Méthodiqu. m. algèbre.

вался res, а квадратъ census. „Итальянцы“, говоритъ Кэджори, „имѣли обыкновеніе называть неизвѣстное—вещью—соза. Въ Германіи это слово было принято еще во времена Іоганна Видмана (XV вѣка) какъ названіе алгебра Regel algobre oder Cosse“. Мы видимъ отсюда, что Магницкій принялъ общераспространенную въ его время гипотезу о происхожденіи алгебры и примкнулъ къ старо-итальянской точкѣ зрѣнія на эту науку Regula rei et census. Въ отдѣлѣ объ алгебраической нумераціи онъ говоритъ:

Нумерацію или счисленіе алгебраики есть числа алгебраическая или коссика именованіями и характирами объявленная, отъ единицы коею либо пропорціею примножаемыя, и въ не оконченое приходящая, и тою равною пропорціею еюже приискренное единицы самую оную превосходитъ ихже разстояніе отъ единицы числа естественнымъ порядкомъ поступующая показуютъ.

Алгебраическая нумерація, или счисленіе, есть алгебраическія числа, или коссика, т.-е. обозначенныя буквами и знаками величины, начинающіяся отъ единицы и увеличивающіяся до безконечности въ опредѣленной пропорціи, именно въ той равной пропорціи, въ какой ближайшее къ единицѣ число превосходитъ ее самое, разстояніе чиселъ отъ единицы опредѣляется въ порядкѣ естественнаго поступательнаго ихъ увеличенія.

Согласно этому опредѣленію алгебраическихъ чиселъ, это есть послѣдовательныя степени, образующіяся одна изъ другой по особому закону; это не степенныя количества, а какъ бы одни показатели степеней съ особымъ наименованіемъ для каждой. Такъ, первая степень всегда обозначается букрой R и называется бокъ или радиксъ; вторая степень обозначается двояко: ʒ или буквой q и называется квадратъ или зензусъ; третья степень се, или C, называется кубусъ или кубикъ; 4-ая имѣетъ троякое обозначеніе ʒʒ или qq или bq и называется биквадратъ, квадрато квадратъ или зензизензу; 5-ая степень имѣетъ новый знакъ β и называется солидусъ или сурдесолидусъ. Дальнѣйшія степени представляютъ комбинаціи этихъ знаковъ и комбинаціи наименованій; такъ, напр., 8-я степень обозначается qqq и называется триквадратъ или зензизензезенсусъ. Послѣдняя степень, приведенная Магницкимъ, 25-ая обозначена ββ и не имѣетъ наименованія; наименованія указаны только для первыхъ 12-ти степеней. Далѣе слѣдуютъ поясненія: „О пропорціи же и къ другъ другу ихъ сравненіи зри первѣе яко радиксъ есть или бокъ, или число, изъ него же прочая числа

происходятъ". „Зензусъ или квадратъ бываетъ, когда радиксъ черезъ самого себѣ умножается" и т. д.

Эти поясненія чрезвычайно важны, ибо они пріоткрываютъ законъ умноженія степеней, что необходимо при особыхъ знакахъ для этихъ степеней. Такъ, напр.: „Бисурсолидъ (7-ая) бываетъ, когда сензикубусъ умножается черезъ радиксъ, или квадратъ черезъ сурсолидусъ (5-ая) или кубусъ черезъ квадрата квадратъ".

Такова нумерація или счисленіе алгебраическихъ чиселъ; но за счисленіемъ авторъ помѣщаетъ „знаменованіе". Эту страницу я приведу полностью:

„Знаменованіе алгебраики ничто же ино есть токмо литеры гласныя полагаемыя за количество непознаное числъ, или о немже взысканіе есть. Такожде и согласныя полагаемыя за количества данныхъ числъ, или познанныхъ. Яко же:

Непознаная: A . AA . AAA . AAAA . AAAAA.
R . ʒ . ce ʒʒ . β и прочая.
Познаная же: b . bb . bbb . bbbb bbbbb.
или даная R ʒ . ce ʒʒ β и прочая.

Тое же знаменованіе инымъ образомъ сице;

A_1 . A_2 . A_3 . A_4.
R ʒ ce ʒʒ и прочая.

Такожде и о согласныхъ

b_1 . b_2 . b_3 . b_4.
R ʒ ce ʒʒ и прочая.

Егда же нѣкоторыя числа полагаются прежде: тогда знаменуютъ количество, еже пріимателно есть за числа коссика сі есть алгебраика яко въ прикладѣ будетъ число.

Непознаное $4A_3 + 5A_2 \div 15A_1$

Читается сице: 4 куба. болше 4 квадраты. менше 15 радиксъ. Или число даное сіесть познаное

яко $5.D_5. \div 3.D_2. + 12D_1$

Читается 5 сурсолиди. менши 3 квадраты. болше 12 радиксы".

Вотъ и все; больше объ этихъ заимствованіяхъ авторъ нигдѣ не говоритъ и ими не пользуется.

Если мы теперь обратимся къ иностранной литературѣ, то въ сочиненіи Кэджори указаны нѣкоторыя обозначенія.

Cardano. Cubus p rebus aequalis 20..... $x^3 + 6x^2 = 20$.

Regiomontanus. 16 census et 2000 aquales 680 rebus т.-е.

$$16x^2 + 2000 = 680x$$

Vieta 1C--8Q+16N aequ. 40 т.-е. $x^3-8x^2+16x=40$
A cubus+1B plano 3 in A aequari Z solido 20 или $x^3+3bx=2c$.

Сравнивая эти обозначенія съ тѣми, которыя даны Магницкимъ, мы видимъ, что его знаменованія всего ближе къ Віета. Сочиненія Віеты, мало доступныя при его жизни, были изданы въ Лейденѣ Францомъ Шутеномъ въ 1646 году подъ заглавіемъ „Opera Vietae". Какъ извѣстно, этотъ геніальный французъ совершенно какъ бы перестроилъ алгебраическое ученіе; онъ различалъ двѣ алгебры: logistica numerosa и logistica speciosa. Подъ первой онъ подразумѣвалъ старую числовую алгебру, а подъ второй новую буквенную. Но его главныя работы относятся къ рѣшенію уравненій. Теперь, если мы припомнимъ это, то можно думать, что Магницкій былъ знакомъ съ сочиненіемъ „Opera Vietae" и заимствовалъ оттуда свои „знаменованія". Тогда понятны его „непознанная" и „познанная" числа и его обозначеніе первыхъ черезъ А, а вторыхъ черезъ В, согласно 2-ой строкѣ Віета. Но тогда непонятно, почему онъ такъ мало говоритъ объ уравненіяхъ и почему не пользуется главнымъ принципомъ Віеты—приведеніемъ. Вообще нужно сказать, что алгебраическое ученіе Магницкаго требуетъ особаго изслѣдованія лица болѣе, чѣмъ я, знающаго исторію математики, и я увѣренъ, что это изслѣдованіе откроетъ новые горизонты на историческомъ ходѣ развитія алгебры.

Таковы числа алгебраическія. Итакъ, Магницкій подъ именемъ „аріѳметики логистики" представляетъ себѣ ученіе о новыхъ отвлеченныхъ количествахъ, которыя распадаются на два вида: числа алгебраическія и числа логистическія. Оба эти вида чиселъ объединяются въ своихъ свойствахъ и дѣйствіяхъ, которыя можно съ ними произвести. Магницкій не называетъ здѣсь „предѣленіями", какъ это онъ дѣлалъ раньше, но „видами", хотя въ заголовкѣ ставитъ „предѣленія"; но подъ этимъ словомъ онъ здѣсь подразумѣваетъ цѣлый отдѣлъ. Такъ „предѣленіе первое" содержитъ всѣ преобразованія алгебраическихъ количествъ какъ цѣлыхъ, такъ и дробныхъ. Предѣленіе второе говоритъ объ извлеченіи корней, а предѣленіе третіе о числахъ логистическихъ. Дѣйствія же онъ называетъ „видами": „Алгебра же назвася... и содержится седмію виды яже суть": счисленіе, знаменованіе, сложеніе, вычитаніе, умноженіе, дѣленіе и правило тройное. Наименованіе „виды" я склоненъ отнести не къ случайной обмолвкѣ автора, а къ умышленному стремленію оттѣнить новое ученіе отъ прежде бывшаго; это есть logistica speciosa, наука о символахъ, надъ которыми производятся не дѣйствія, а лишь преобразованія. Что касается до

самого термина „видъ“, то въ словарѣ Срезневскаго сказано, что это слово употреблялось въ грамматикѣ и означало грамматическій терминъ *). Тогда становится понятнымъ, что подобно тому, какъ въ дробяхъ, въ число „предѣленій“ необходимо было включить премѣненіе и сокращеніе, такъ здѣсь необходимо было сказать о знаменованіи, и мнѣ хочется думать, что авторъ лишь по недостатку времени не развилъ этого отдѣла и не далъ болѣе современной алгебры. Быть-можетъ, на устныхъ бесѣдахъ съ учениками онъ больше говорилъ объ алгебрѣ Віета, и на урокахъ они подходили ближе къ современному строю, чѣмъ это можно было напечатать въ 1703 году. Перейдемъ теперь къ алгебраическимъ дѣйствіямъ.

Сложеніе состоитъ изъ правила приведенія подобныхъ членовъ: „Сложеніе бываетъ другъ другу подобныхъ въ знакахъ“, говоритъ Магницкій, „во единъ перечень сведеніе“. Здѣсь слово „знакъ“ не есть + или —, а значитъ то, что выше Магницкій называетъ „характиръ“. Употребленіе одного и того же слова „знакъ“ въ двухъ разныхъ смыслахъ много мѣшаетъ пониманію текста. При передачѣ я буду ставить въ скобкахъ слово характиръ тамъ, гдѣ слово знакъ означаетъ степенное количество. Показавши правило соединенія подобныхъ членовъ съ одинаковыми знаками, авторъ даетъ примѣръ сложенія многочленовъ, а потомъ переходитъ къ случаю, когда характиры разные, и говоритъ: „Егда же случится таковыя перечни слагати, которыя не суть единыхъ и тѣхъ же знаковъ (характировъ), но инъ иного есть превосходительный, якоже 5 се съ 9q+5R, и тогда превосходительный въ должномъ его мѣстѣ поставляется на преди сице: 5 се+9q+5R“ „Егда случится тебѣ слагати перечни не единакихъ знаковъ, сирѣчь съ знаками + болше и ÷ — менше; твори сице“: Здѣсь авторъ беретъ такой примѣръ

$$\begin{array}{rrr} 5q+ & 7R\div- & 6 \\ 9q\div- & 12R+ & 7 \\ 8q+ & 7R\div- & 12. \\ \hline 23q+ & 12R\div- & 11 \end{array}$$

и говоритъ: „Аще сложиши два знака ÷ — 6 и 12 (тоже съ минусомъ) будетъ 18, изъ нихже должно есть вычести знакъ + сіесть 7, и будетъ изъ трехъ въ сложеніи 11“. Здѣсь въ примѣрѣ написано совершенно правильно ÷ — 11, и очевидно, что авторъ не оговорилъ этого точно по то-

*) Словарь Срезневскаго. Слово видъ грам. терминъ: Послѣдующа же именомъ суть пять: роди, виды, начрьтанія, числа, паденія (Калайд. 169). Видъ же именъ дѣлится въ сія: въ первобытно и дѣйствено, и повѣстно и рододатно (т. ж. 169).

ропливости изложенія, потому что далѣе онъ излагаетъ второй случай сложенія $+7R+7R\div-12$ сопровождая изложеніе указаніемъ. знаковъ.

Вычитаніе „такожде поставляется якоже и сложеніе, и вычитается по обычной аріеметіки, соблюдаемымъ знакомъ". Въ приведенныхъ примѣрахъ показывается, что значитъ „соблюдаемымъ знакомъ", но въ самомъ важномъ изъ нихъ содержатся опечатки настолько важныя, что по нему трудно судить о самомъ правилѣ. Даны слѣдующіе многочлены

$$\begin{array}{lrrrr} \text{Изъ} & 9\ ce & +\ 5q & \div-15R & \div-6 \\ \text{вычти} & 6\ ce & \div-9q & +\ 6R & +\ 8. \\ \hline \text{остается} & 3\ ce & +\ 4q & \div-21R & \div-2. \end{array}$$

Результатъ не вѣренъ. Поясненіе, приложенное къ нему, не даетъ возможности исправить ошибки. Здѣсь сказано: „8 изъ 6 не мощно есть вычитати, убо вычитай 6 изъ 8 и останется 2". Согласно этому поясненію можно думать, что въ уменьшаемомъ должно стоять не —6, а +6; но это можно замѣтить, лишь зная правило вычитанія. Далѣе: „у числъ же 15R и у 6R суть различныя знаки + (очевидно —) и +, и тогда долженствуетъ вычитаніе творити вмѣсто еже вычитати, 15 съ 6 сложити, и будетъ $\div-21R$". Здѣсь обращаетъ на себя вниманіе фраза: „вычитаніе творити вмѣсто еже вычитати". Я склоненъ думать, что эта фраза представляетъ собой какъ бы заключеніе очень сложной логической мысли, которая сопровождала изложеніе автора, и если бы онъ имѣлъ болѣе времени и писалъ бы не такъ спѣшно, то при всей лаконичности своего языка онъ необходимо развилъ бы эту мысль, пояснивъ ее подходящими примѣрами. Здѣсь онъ бросилъ ее, какъ обрывокъ логическаго процесса, и этотъ обрывокъ, какъ нарочно, попалъ среди неправильныхъ дѣйствій. потому что дальше идетъ опять невѣрное дѣйствіе „А 9q изъ 5q не возможно вычести, и тогда вычитай 5 изъ 9, и останется 4q." Теперь, если придерживаться текста задачи, то при правилѣ: „вычитаніе творити вмѣсто еже вычитати", мы должны получить + 14q; если допустить, что вычитаемомъ ошибочно дано — 9q, тогда какъ надо + 9q, тогда результатъ будетъ — 4q, а написано + 4q. Очевидно, что здѣсь какая-то путаница, которая могла бы заставить насъ заподозрить автора въ незнаніи правила вычитанія многочленовъ; но всѣ дальнѣйшіе примѣры сдѣланы совершенно вѣрно, но даны безъ всякихъ поясненій.

Умноженіе. При умноженіи алгебраическихъ количествъ Магницкій разсматриваетъ двѣ операціи: умноженіе знаковъ и умно-

женіе степеней. Онъ говоритъ: „Егда умножаеши число умножаемое черезъ умножающее по общей наукѣ, и ты разумѣй первѣе, яко аще умножаеши знакъ + болше черезъ + болше или умножаеши знакъ ÷ менше черезъ ÷ менше, и тогда бываетъ знакъ +. Аще же умножаеши знакъ + черезъ знакъ ÷ или ÷ черезъ +, и тогда бываетъ всегда знакъ ÷. Второе егда знакъ (характиръ) умноженъ черезъ таковой же знакъ (характиръ), и тогда бываетъ знакъ таковый, яковый обрящеши въ таблицѣ числъ алгебраическихъ: на прикладъ: когда умножается R черезъ R и тогда бываетъ q, и аще умножается q черезъ R, бываетъ се.“

Далѣе слѣдуютъ 8 примѣровъ возрастающей трудности на умноженіе многочленовъ, при чемъ подобные члены подписываются одни подъ другими и дѣлается ихъ приведеніе, какъ это дѣлается и въ современныхъ учебникахъ.

Дѣленіе. Приведя правило знаковъ и правило дѣленія степеней, Магницкій замѣчаетъ: „Яко же во умноженіи знаки (характиры) примножаются, такъ въ настоящихъ правилахъ дѣленія знаки умаляются, якоже ниже явленное будетъ въ прикладѣхъ“. Далѣе въ 8 примѣрахъ нарастающей трудности данъ способъ дѣленія многочлена на многочленъ, при чемъ дѣлитель подписывается надъ дѣлимымъ, а частное пишется сбоку. Вотъ, напр., примѣръ 7

					1						
			16		22		9				
дѣлимое	20qq	+	16ce	÷	14q	+	17k	÷	6	{	5q+4k+3
дѣлитель	4q	÷	3k	+	2						
			4q	÷	3k	+	2				
					4q	÷	3k	+	2.		

Дроби. Послѣ разсмотрѣнія дѣйствій надъ цѣлыми многочленами Магницкій переходитъ къ дробямъ, при чемъ дроби разсматриваются имъ съ той же точки зрѣнія, какъ и въ ариѳметикѣ, но число основныхъ принциповъ здѣсь только 5.

1. Нумераціо бо есть, егда числа въ частехъ сущая обычно значатся, и именованіемъ нарицаются, якоже егда поставляется въ доляхъ 8 числъ 9-ти радиксовъ, яко $\frac{8}{9R}$.

2. Или 5 цѣлыхъ и три осмины квадратныхъ, яко $\frac{3}{58q}$.

3. Или три пятины радиксовыхъ яко $\frac{3}{5R}$.

Эти три пункта относятся къ одночленнымъ дробямъ. Къ сожалѣнію, здѣсь или небрежность составителя или недосмотръ кор-

ректуры. Алгебраическіе символы во 2-мъ и 3-мъ пунктѣ неправильно помѣщены. Очевидно, по смыслу фразы слѣдовало написать $5\ \frac{3}{8}q$ и $\frac{3}{5}R$; послѣднюю дробь можно было написать и такъ $\frac{3R}{8}$. Такія неточности встрѣчаются и дальше въ изложеніи, дѣлая иногда выводъ совершенно непонятнымъ.

4. Или четыре квадратныхъ кубиковъ болше 5-ти радиксы, а менше 10-ти числы, въ доляхъ 4 квадратныхъ болше 5-ти, яко $\frac{4qce+5R-10}{4q+5.}$

5. Нотаціо или знаменованіе есть въ доляхъ якоже и въ цѣлыхъ, но токмо значатъ сугубое якоже числитель и знаменатель двократныя $\frac{5}{8}qq$ или знаменатель токмо, яко $\frac{100}{3q}$ и проч.

Въ этомъ сокращенномъ обзорѣ новыхъ математическихъ символовъ — алгебраическихъ дробей, авторъ пытался установить и ихъ „нумерацію“ и ихъ „знаменованіе“, совершенно такъ же, какъ онъ устанавливалъ выше то же самое для алгебраическихъ многочленовъ. Такая настойчивость въ разграниченіи этихъ терминовъ заставляетъ насъ сдѣлать попытку въ ея уясненіи. Оба термина въ своей раздѣльности появляются только въ алгебраическомъ курсѣ; когда авторъ говоритъ о числахъ, то онъ говоритъ только о счисленіи или нумераціи. „Нумераціо есть счисленіе, говоритъ онъ въ отдѣлѣ цѣлыхъ чиселъ, еже совершенно вся числа рѣчію именовати, яже въ десяти знаменованіяхъ или изображеніяхъ содержатся“. Здѣсь содержатся оба слова, но смыслъ ихъ совершенно ясенъ: „нумераціо“ есть выговариваніе чиселъ, а „знаменованіе“— изображеніе чиселъ. Въ отдѣлѣ дробей онъ говоритъ: „Счисленіе въ доляхъ, якоже и въ цѣлыхъ, но со инымъ именованіемъ частнымъ“; это значитъ, что нумерація въ доляхъ то же самое, что и нумерація въ числахъ цѣлыхъ, т.-е. выговариваніе долей, къ чему подходитъ и добавленіе „но со инымъ именованіемъ“. Въ отдѣлъ алгебры онъ вводитъ уже два понятія: „нумераціо“ и „знаменованіе“. Здѣсь, какъ мы видѣли, онъ даетъ новое опредѣленіе первому понятію, очевидно, отрываясь отъ вопроса о числахъ, вводя читателя въ совершенно новый кругъ идей; „нумераціо“ въ алгебрѣ есть величины, обозначенныя буквами и знаками (характирами). Это не есть уже выговариваніе, но обозначеніе; это символы, выражающіе понятіе. „Знаменованіе“ же есть какъ будто способъ отличить искомыя и данныя числа. Но это отличіе въ дальнѣйшемъ пропадаетъ, нигдѣ имъ авторъ не пользуется и ввелъ его, какъ я уже говорилъ, лишь для полноты изложенія. Теперь въ дробяхъ

онъ также различаетъ оба эти понятія, но различіе ихъ настолько туманно, что невольно кажется, какъ будто и самъ авторъ не могъ ихъ разграничить.

Въ с. д. „нумераціо есть, егда числа въ частехъ сущая обычно значатся и именованіемъ нарицаются“; это напоминаетъ курсъ дробей въ числахъ, здѣсь какъ будто авторъ припомнилъ свое опредѣленіе дроби и повторилъ его; поясненіе не даетъ ничего новаго: „якоже егда поставляется въ доляхъ 8 числъ 9-ти радиксовъ“. При этомъ поясненіи даже неясно есть ли эта дробь $\frac{8R}{9}$ или $\frac{8}{9R}$; но само поясненіе опять какъ бы повторяетъ мысль числовой дроби: „сирѣчь едина половина $\frac{1}{2}$ или двѣ трети $\frac{2}{3}$“. Переходя къ знаменованію, онъ говоритъ: „нотаціо или знаменованіе въ доляхъ якоже и въ цѣлыхъ“, какихъ цѣлыхъ? чиселъ или многочленовъ? Слово „нотаціо“ французское „notation“ представляетъ собой наименованіе возможности изображать числа знаками caractères*). Но мнѣ кажется, что это мѣсто нельзя отнести къ числамъ, а если отнесемъ его къ многочленамъ, то получимъ, что авторъ имѣетъ въ виду разграниченіе извѣстныхъ и искомыхъ; и это какъ будто подтверждаетъ дальнѣйшая фраза: „но токмо значатъ сугубое якоже числитель и знаменатель“. Если бы здѣсь была поставлена точка, то я бы сказалъ, что въ алгебраическихъ дробяхъ Магницкій различаетъ два случая: когда неизвѣстное стоитъ въ числителѣ и когда оно стоитъ въ знаменателѣ; но своимъ примѣромъ онъ не даетъ этой возможности, ибо говоритъ: „двократное $\frac{5}{8}qq$ или знаменатель токмо $\frac{100}{3q}$ и прочая“. Введеніе здѣсь не буквъ Вьета, а старыхъ характировъ не даетъ возможности обобщить „знаменованіе“ дробей со знаменованіемъ цѣлыхъ алгебраическихъ многочленовъ.

Мнѣ кажется, что причиной такой неясности изложенія есть спѣшность работы. Отдѣлъ о дробяхъ Магницкій писалъ въ періодъ печатанія книги и физически не могъ отнестись къ нему съ должнымъ вниманіемъ. Эта спѣшность сквозитъ и дальше въ дѣйствіяхъ надъ дробями.

Такъ, въ примѣрахъ на сложеніе онъ пишетъ $\frac{2}{3R}+\frac{3}{4R}=\frac{5}{12}R$; но въ то же время $\frac{3}{4R}+\frac{2}{3R}=\frac{9q+8}{12R}$; здѣсь очевидно, что въ пер-

*) Notation—l'art de marquer les nombres par les caractères qui leur sont propres et de les distinguer par leurs figures. Enc. meth.

вомъ случаѣ онъ имѣлъ въ виду сумму $\frac{2}{3}R + \frac{3}{4}R$; а во второмъ $\frac{3R}{4} + \frac{2}{3R}$.

Двучленныя дроби онъ приводитъ къ одному знаменателю и ведетъ всѣ вычисленія правильно какъ въ сложеніи, такъ и въ вычитаніи. При этомъ онъ даетъ наипростѣйшаго знаменателя и дѣлаетъ сокращенія, не указывая этихъ подробностей вычисленія. Вотъ любопытный примѣръ, который я передамъ по современному. Дано $\frac{15q+11R+8}{9q+3} - \frac{2}{3R+1}$. Приводя къ одному знаменателю, онъ замѣчаетъ, первый знаменатель дѣлится на второй, а потому умножаетъ числителя второй дроби только на 3. Тогда послѣ вычитанія получаемъ $\frac{15q+11R+2}{9R+3}$; но числитель полученной дроби дѣлится на $3R+1$ и онъ ее сокращаетъ и даетъ результатъ въ видѣ $\frac{5R+2}{3}$.

Что касается до умноженія, то вышеуказанные недочеты въ обозначеніи одночленныхъ дробей здѣсь пропадаютъ. Авторъ даетъ 4 слѣдующихъ примѣра: $\frac{2}{3}R$ на $\frac{3}{4}$ будетъ $\frac{1}{2}R$; $\frac{3}{4R}$ на $\frac{2}{3R}$ будетъ $\frac{1}{2q}$; $\frac{3R}{4}$ на $\frac{4}{5R}$ даетъ $\frac{3}{5}$; $\frac{5}{6}q$ на $\frac{6}{7}R$ будетъ $\frac{5}{7}$се. Какъ видитъ читатель, здѣсь все поставлено какъ слѣдуетъ. Потомъ идетъ умноженіе многочленныхъ дробей. Дѣленіе дробей разсматривается какъ дѣйствіе, обратное умноженію, и производится умноженіемъ на обращеннаго дѣлителя. Для поясненія производства дѣйствія приложены 12 примѣровъ, которые идутъ по возрастающей трудности. Подобно тому, какъ и въ умноженіи, сначала дается дѣленіе одночленной дроби на цѣлое число, потомъ на числовую дробь, потомъ дѣленіе одночленныхъ дробей и т. д., пока не доходитъ до сложнаго дѣленія многочленныхъ дробей. Въ этихъ послѣднихъ примѣрахъ наблюдается сокращеніе. Вотъ, напримѣръ, 10-ый примѣръ, какъ онъ данъ авторомъ:

„Аще раздѣлиши $\frac{6q \div 5R \div 4}{12q + 1R \div 6}$ чрезъ $\frac{2R+1}{3R \div 2}$ придетъ $\frac{3R \div 4}{4R + 3}$,

яко: $\frac{2R+1}{3R \div 2}$ дѣли $\frac{6q \div 5R \div 4}{12q + 9R \quad 1R \div 6}$ $\left\{ \frac{3R \div 4}{4R + 3} \right.$ толико пришло изъ раздѣленія.

$$\begin{array}{l} 2R + 1 \\ 3R \div 4 \\ \hline 6q + 3R \\ \quad \div 8R \div 4 \\ \hline 6q \div 5R \div 4 \end{array} \quad \Bigg| \quad \begin{array}{l} 6q \div 5R \div 4 \\ \hline 12q + 1R \div 6 \end{array} \text{ толик и } \begin{array}{l} 3R \div 2 \\ 4R + 3 \\ \hline 12q \div 8R \\ \quad \div 9R \div 6 \\ \hline 12q + 1R \div 6 \\ 3R \div 4 \\ \hline 4R + 3 \end{array}$$

Если мы всмотримся въ этотъ примѣръ, то увидимъ, что онъ сдѣланъ обратнымъ дѣйствіемъ: авторъ зналъ частное и, указавъ его, произвелъ повѣрку черезъ умноженіе частнаго на дѣлителя. Откровенно говоря, и я не знаю, какъ въ этихъ символахъ можно угадать, что $6q \div 5R \div 4 = (2R+1)(3R \div 4)$. Всего вѣроятнѣе, такой результатъ былъ полученъ черезъ непосредственное дѣленіе, если только весь примѣръ и его результатъ не былъ взятъ изъ какого-либо иностраннаго руководства. Здѣсь слѣдуетъ обратить вниманіе, что въ числителѣ и знаменателѣ дроби находятся квадратные многочлены, которые могли быть даны гдѣ-нибудь подъ видомъ квадратныхъ уравненій, тогда авторъ могъ ихъ взять какъ распадающіеся на линейныхъ множителей. Въ дальнѣйшихъ примѣрахъ 11 и 12 нѣтъ уже этого случая: примѣръ 11 даетъ частное двухъ многочленовъ съ числовыми дробными коэффиціентами, а послѣдній 12-й примѣръ рѣшенъ какъ произведеніе числителя дѣлимаго на знаменателя дѣлителя и также найденъ и знаменатель частнаго.

Но если такъ трудны были случаи дѣленія многочленныхъ дробей, то въ остальныхъ примѣрахъ читатель свободно могъ разобраться и, идя отъ болѣе простыхъ къ болѣе сложнымъ преобразованіямъ, онъ безъ большого труда могъ ознакомиться съ дѣленіемъ дроби на дроби.

Въ заключеніи „предѣленія перваго“ стоитъ „о правилѣ тройномъ“, но это правило здѣсь не разсматривается, а только указывается на то, что оно будетъ ясно изъ дальнѣйшаго: „за еже чину тройного правила достоитъ въ прикладѣхъ явлену быти, ихже разсуждая уразумѣеши и правила“.

Такимъ образомъ, мы разсмотрѣли два „предѣленія“: предѣленіе 3-іе—о шестидесятичной системѣ счисленія, и предѣленіе 1-ое—о числахъ алгебраическихъ; намъ остается разсмотрѣть еще предѣленіе 2-ое—объ извлеченіи корней.

3. Извлеченіе корней.

Отдѣлъ объ извлеченіи корней составляетъ „предѣленіе второе“ второй книги ариѳметики. Это предѣленіе авторъ начинаетъ со слѣдующаго заявленія: „Послѣдователно есть въ семь мѣстѣ показати, како въ различныхъ радиксахъ извлеченіе бываетъ, и прежде всего достоитъ аще и не всю сію таблицу на памяти имѣти, или часто смотрѣти“. Эта таблица есть таблица послѣдовательныхъ степеней первыхъ 9-ти чиселъ до 12-ой степени. Въ этомъ началѣ методически интересна та подробность, что авторъ считаетъ возможнымъ знать эту таблицу на память. Правда, что онъ дѣлаетъ уступку, что можно знать ее не всю, даже можно ей пользоваться при вычисленіи—„часто смотрѣти“. Это мѣсто даетъ возможность сдѣлать предположеніе, что предѣлъ памяти самого автора не могъ осилить всей таблицы, но въ практикѣ московской жизни быть можетъ встрѣчались лица, могущія запомнить всю таблицу.

За таблицей степеней слѣдуетъ: „потомъ другую сію таблицу подобаетъ всю на памяти имѣти, и въ коемждо радиксѣ своя его числа во умноженіи употребляти“. Эта таблица есть таблица биноміальныхъ коэффиціентовъ послѣдовательныхъ степеней двучлена отъ 2-ой до 10-ой степени.

За этими таблицами идетъ слѣдующее: „О извлеченіи радикса квадратнаго, здѣ оставляемъ, зане въ первыя книги пятой части довольно объ немъ обявлено. Такожде и кубичнаго радикса о извлеченіи пространно тамо речено есть двѣма образы, здѣ же хощу кратко предложити о извлеченіи двократнаго (4-ой степени) радикса, и сурсолида (5-ой степени), и квадратокубичнаго и проч.“.

Что касается до самаго вычисленія числового значенія корня, то оно производится авторомъ по формулѣ, которую г. Бобынинъ приводитъ въ слѣдующемъ видѣ:

$$[(a+b+\ldots)+l]^m=(a+b+\ldots)^m+m(a+b+\ldots)^{m-1}l+\frac{m(m-1)}{1.2}(a+b+\ldots)^{m-2}l^2+\ldots\ldots \text{*)}$$

но я бы написалъ ее нѣсколько иначе, а именно

$$[a+(b+c+\ldots)]^m=a^m+ma^{m-1}(a+b+\ldots)+\ldots,$$

такъ какъ у автора нахожденіе перваго числового знака корня играетъ очень важную роль. У него размотрѣны способы извлеченія корней 4-ой, 5-ой, 6-ой, 7-ой и 8-ой степени, при чемъ всѣ они взяты для одного и того же числа 246. Такое однообразіе

*) Бобынинъ. 1889 г. № 2, стр. 118.

можетъ имѣть методическій характеръ, потому что разбираться въ вычисленіи вообще довольно трудно; при степеняхъ же одного и того же числа эта работа облегчается, и читатель, производя вычисленія съ карандашомъ въ рукахъ, будетъ глубже вникать въ свойства числовыхъ биномовъ, если эти биномы относятся къ одному и тому же числу. Можно, конечно, предположить и то, что самъ авторъ нѣсколько затруднялся въ этихъ сложныхъ вычисленіяхъ и для облегченія ихъ взялъ степени одного и того же числа. Оба предположенія совершенно равноправны, но мнѣ кажется, что первые изъ нихъ гораздо вѣроятнѣе. Что касается до самыхъ вычисленій, то у Магницкаго разсмотрѣно болѣе подробно только извлеченіе корня 4-ой степени. Здѣсь онъ говоритъ: „Аще хощеши или случится, когда извлекаши радиксъ биквадратный изъ перечня 3662186256 и ты положи точки якоже и въ кубичномъ извлеченіи, съ перваго характира черезъ три надъ пятый характиръ якоже $3\dot{6}62\dot{1}86\dot{2}56\dot{}$ и смотри въ вышеписанной таблицѣ биквадратныхъ числъ приближнихъ сего перечня, первымъ числамъ 36, и обрящеши 16, ихже вычти изъ 36, и останется 20, а тѣхъ же 16-ти радиксъ есть 2. Его же положи за чертою, и умножай его квадратно, и кубично, и радиксовое число, что за чертою множи, черезъ 4q, еже въ памятной таблицѣ, всѣхъ радиксовъ обрѣтено есть биквадрату свойственное, и будетъ 8“.

Здѣсь я позволю себѣ пояснить мысль автора современной формулой

$$[a+(b+c)]^4=a^4+4a^3(b+c)+6a^2(b+c)^2+4a(b+c)^3+(b+c)^4.$$

Онъ нашелъ, что $a=2$; чтобы найти $b+c$, онъ долженъ возвести a въ третью степень и умножить на 4; но въ его первомъ остаткѣ 206218 будетъ только $4a^3b$, при чемъ $4a^3$ оканчивается тремя нулями, а слѣдов., произведеніе $4a^3$ или 32 будетъ содержаться лишь въ 206. Теперь онъ дальше говоритъ: „Квадратное же изъ радикса 2, что за чертою произведеное 4, множе черезъ 6q памятныя же таблицы и будетъ 24. А потомъ кубичное число, что за чертою отъ 2 родилось 8 умножи черезъ третіе число памятныя же таблицы, еже есть черезъ 4ce, и будетъ 32, и вся та числа постави въ рядъ подъ перечень уступая по характеру въ правой рукѣ, якоже явлено есть“. Если мы теперь развернемъ нашу формулу и отберемъ члены, содержащіе a, то получимъ

$$[a+(b+c)]^4=a^4+4a^3b+6a^2b^2+4ab^3+\ldots$$

Это вычисленіе онъ поясняетъ слѣдующей таблицей, данной при записи извлеченія.

Числа памятныя таблицы чрезъ		Радиксъ, что за чертой
4R	2	8
6q	4	24
4ce	8	32

Очевидно, что эта таблица есть приведенные три члена разложенія, но записанные символически. Далѣе, опредѣливъ указаннымъ способомъ вторую цифру корня 4, онъ вычисляетъ:

другое число	4—32	произведенія	128
множи	16— 24	будутъ	384
	64— 8		512
Сюда прибавляется	4^3		256

и складывается, получимъ 171776, что и вычитается изъ остатка 206218. Точно такъ же находится и послѣдняя цифра корня, для вычисленія которой уже надо взять формулу

$$[(a+b)+c]^4=(a+b)^4+4(a+b)^3c+6(a+b)^2c^2+4(a+b)c^3+c^4.$$

Само вычисленіе онъ располагаетъ такъ:

$$\left.\begin{array}{l} 3 \\ \cancel{2}04442 \\ \cancel{3}662186256 \\ \cancel{1}6 \end{array}\right\} 246.$$

Другое число	4—32	
множи	16— 24	
	64— 8	
будетъ	128	
	384	
	512	
— qq —	256	
	171776	
Третіе число	6—55296	
множи	36— 3456	
	216— 96	
будетъ	331776	
	124416	
	20736	
— qq —	1296	
	344426256	

Числа памятныя таблицы черезъ		Радиксъ, что за чертой.	
4R	2	8	дѣлитель
6q	4	24	
4ce	8	32	

А о другомъ дѣлителѣ твори такожде ихже стави подъ перечень и дѣли

4k	24	96
6q	576	3456
4ce	13824	55296

другой дѣлитель.

Разсмотрѣвъ извлеченіе корня, Магницкій добавляетъ: „Таковымъ же образомъ бываетъ извлеченіе радиксовъ, аще и во мно-

жайшихъ пропорціяхъ, и сего ради судихомъ краткости виною прочая оставити, въ нихже хотящій да тщатся усерднѣйше. А въ доляхъ аще случится остатися нѣколикимъ числамъ, и къ нимъ де прилагаются цифровъ толико, елико есть дѣлимый радиксъ, якоже въ квадратномъ прилагается два цифра въ десятныхъ частехъ. Въ кубичномъ три цифры, а въ двакратномъ четыре цифра, въ десятыхъ же частехъ: а въ прочихъ радиксахъ такожде еликъ будетъ радиксъ, толико и цифровъ прилагается въ десятыхъ частехъ, въ сотныхъ же всегда вдвое, а въ тысячныхъ въ трое и прочая".

Часть вторая.

О геометрическихъ черезъ аріфметіку дѣйствующихъ.

Вторая часть алгебраической ариѳметики состоитъ изъ двухъ „предѣленій“, изъ которыхъ первое посвящено опредѣленію площадей плоскихъ фигуръ, а второе рѣшеніе уравненій, приложенію ихъ къ геометріи и вычисленію тригонометрическихъ функцій.

Что касается до геометрическихъ приложеній, то въ общемъ курсѣ ариѳметики мы встрѣчаемся съ ними второй разъ. Объ этомъ авторъ говоритъ такъ: „Въ первомъ предѣленіи хощемъ нѣкая геометрическая дѣйства черезъ различный чинъ аріѳметіки въ примѣрахъ показати. А паче планометріи и солидометріи свойственная, сіесть плоскости линіями опредѣленныя, или единого яко въ колеси, или тремя, яко въ треуголіяхъ, или четырмя яко въ квадратѣхъ, и прочая; или въ корпусахъ яко въ сферахъ, въ конусахъ, въ цилиндрахъ и въ пирамидахъ, аще нѣкая сицевая и положена суть первыя книги въ пятой части: но здѣ потребнѣе ради аріѳметическаго различного чина, имже вся дѣйствовати мощно предлагаемъ въ образъ“.

Я уже говорилъ ранѣе, что сочиненіе Магницкаго я разсматриваю какъ самоучитель по математикѣ, и выдержками изъ предисловій пытался доказать, что и самъ авторъ смотрѣлъ именно такъ на свой курсъ: „аще бо кто и безъ учителя творится въ ней обучителя“; „и мню азъ яко то имать быть, что самъ себѣ всякъ можетъ учить“. Но если это такъ, то въ расположеніи курса мы должны имѣть нѣкоторый методическій порядокъ, какъ бы такое расположеніе матеріала, при которомъ психологически онъ усваивается наилучшимъ образомъ. Если мы именно эту точку зрѣнія приложимъ къ разсматриваемому отдѣлу, то должны сказать, что раздробленіе геометрическихъ задачъ въ два концентра имѣемъ огромное методическое значеніе, которое еще болѣе усиливается,

если мы обратимъ вниманіе на внѣшность изложенія. Въ пятой части первой книги даны рисунки башенъ съ приставленными къ нимъ лѣсницами, расположеніе полковъ, колодцы, кучи песку или ядеръ, шатры, бочки и т. п.; здѣсь даны чертежи геометрическихъ фигуръ. Тамъ опредѣляются стороны прямоугольнаго треугольника при помощи только вычисленія квадратнаго корня; здѣсь въ основѣ лежитъ рѣшеніе квадратныхъ уравненій; тамъ были площади простѣйшихъ фигуръ, здѣсь площади фигуръ болѣе сложныхъ. Методическая мысль автора становится вполнѣ ясной: ему нужно ввести читателя въ кругъ геометрическихъ вопросовъ, которые онъ считаетъ не только болѣе трудными, но и болѣе отвлеченными, и вотъ для этого онъ сначала какъ бы намѣчаетъ ихъ, возбуждаетъ въ читателѣ рядъ вопросовъ, а потомъ вновь возвращается къ этому и излагаетъ рѣшеніе этихъ вопросовъ. Мнѣ кажется, что при разборѣ всего отдѣла необходимо установить именно эту точку зрѣнія, тогда становятся понятными всѣ своеобразности въ изложеніи. Изложеніе начинается вновь съ опредѣленія площади квадрата по его сторонѣ; но здѣсь уже дается чертежъ квадрата и сразу рѣшаются двѣ задачи: опредѣленіе площади по сторонѣ квадрата и стороны по площади. Затѣмъ авторъ переходитъ къ опредѣленію площади треугольника и говоритъ такъ: „Такожде егда случится въ треуголіи данымъ бокомъ познати суперфицію, и бываетъ единъ даный бокъ черезъ другой даный умноженъ, и произведеніе раздѣлено черезъ 2, и иже по раздѣленіи явится, толико будетъ и суперфиція коегождо тѣхъ треуголій“. Далѣе дается чертежъ трехъ треугольниковъ: прямоугольнаго, остроугольнаго и тупоугольнаго, въ каждомъ изъ нихъ приведена высота и вычислена площадь. При этомъ надо отмѣтить, что всѣ треугольники имѣютъ одно и то же основаніе 9,4 и одинаковую высоту 4,6; но записаны эти числа довольно странно: въ первомъ написано основаніе 94 и высота 4.6; въ двухъ остальныхъ: основаніе 9:4 и высота 4:6; въ рѣшеніи произведеніе 9,4 на 4,6 записано въ видѣ 43.24, а по раздѣленіи на 2 записано 21:62.

Такая запись показываетъ, что здѣсь взяты не цѣлыя числа 94 и 46, а цѣлое съ дробью 9,4 и 4,8., произведеніе которыхъ даетъ 43, 24. Очевидно, что здѣсь впервые Магницкій вводитъ десятичныя дроби, но какъ ихъ обозначить, онъ затрудняется и ставитъ между цѣлымъ числомъ и дробью то точку, то двоеточіе. Здѣсь любопытно отмѣтить, что въ англійскихъ логариѳмическихъ таблицахъ ставилась точка, въ Германіи была принята запятая. Но такое обозначеніе не было всеобщимъ и еще въ 1742 году въ „Compendium elementorum matheseos universae“ Христіанъ

Вольфа*) десятичныя дроби обозначались $5^0 6' 0'' 0'''$; это значило 5,600. Быть-можетъ, здѣсь интересно болѣе подробно остановиться на томъ, какъ Вольфъ выражаетъ длины. Онъ говоритъ, что для измѣренія длинъ берется шестъ (Decempeda), который дѣлится на 10 равныхъ частей (pedes), каждая часть подраздѣляется въ свою очередь на 10 равныхъ частей (digitus), потомъ идетъ дѣленіе дальше (lineas). Окружность, говоритъ онъ далѣе, дѣлится на 360 частей; эта часть называется градусомъ; градусы дѣлятся на минуты, минуты на секунды и т. д. Потомъ говоритъ: „Градусъ обозначается (^{0}), что соотвѣтствуетъ Decempedae, минута ( ) соотвѣтствуетъ pedes (футы). Напримѣръ, $3^0 25' 17''$ означаетъ 3 градуса, 25 минутъ, 17 секундъ; въ то же время $3^0 2' 4''$ означаетъ 3 Decempedas, 2 Pedes, 4 digitos. При измѣреніи площадей онъ говоритъ, что каждая изъ этихъ мѣръ будетъ содержать уже не 10 единицъ, а 100; поэтому число 119025 digiti нужно читать 11 decempedas 90 pedes 25 digitos.

Площадь прямоугольника онъ вычисляетъ такъ: $3^0 4' 5''$ одна сторона и $1^0 2' 3''$ другая. Тогда площадь будетъ по его вычисленію

$$\begin{array}{r} 3^0 4' 5'' \\ 1\ 2\ 3 \\ \hline 10\ 3\ 5 \\ 69\ 0 \\ 345 \\ \hline 4^0 24'\ 35'' \end{array}$$

Если мы теперь сравнимъ изложеніе Вольфа и Магницкаго, то найдемъ у нихъ много общаго. Оба они начинаютъ измѣреніе площадей съ площади квадрата, потомъ переходятъ къ прямоугольнику, параллелограмму и т. д.; оба не даютъ доказательствъ своихъ вычисленій, а лишь показываютъ, какъ площадь найти въ числахъ. Но есть, конечно, и существенная разница: у Вольфа геометрія совершенно отдѣлена отъ ариѳметики и содержитъ нѣкоторыя тео-

*) У меня подъ руками женевское изданіе, полное заглавіе котораго: „Compendium elementorum matheseos universae in usum studiosae juventutis adornatum a Christiano Wolffio“. Lausanne et Genève Sumptib. Mari-Michaelis Bousquet et sociorum MDCC XLII. Хр. Вольфъ (1679—1754) по времени жизни какъ бы совпадалъ съ Магницкимъ, и можно было бы думать, что послѣдній могъ заимствовать у него. Однако, первое сочиненіе Вольфа Medicina mentis появилось лишь въ 1703, когда ариѳметика уже была напечатана. Тѣмъ не менѣе можно найти много точекъ соприкосновенія у того и другого автора, особенно въ геометріи. Это интересно въ томъ отношеніи, что, очевидно, общій характеръ изложенія былъ одинъ и тотъ же. Между прочимъ, Вольфъ дѣлаетъ дѣленіе цѣлыхъ чиселъ совершенно такъ, какъ это принято у Магницкаго.

ремы и ихъ доказательства, чего у Магницкаго нѣтъ. Но приведенное вычисленіе Вольфа показываетъ, какъ трудно было въ XVIII вѣкѣ догадаться, какъ обозначать десятичную дробь. Вольфъ здѣсь, я бы сказалъ, хуже Магницкаго: у него не исчезли еще слѣды бывшей шестидесятичной системы въ обозначеніи; но любопытно то, что объясненіе десятичныхъ дробей совершенно почти одинаково у Магницкаго и Вольфа.

Такимъ образомъ, когда нашъ авторъ колеблется, какъ ему отдѣлить десятичную дробь отъ цѣлой части, и ставитъ то точку, то двоеточіе, то онъ все-таки идетъ далеко впереди своего вѣка, когда западные авторы сохраняли здѣсь еще старое обозначеніе шестидесятеричной системы.

Что касается до формулировки самой теоремы о вычисленіи площади треугольника, то г. Бобынинъ обвиняетъ Магницкаго въ неточности, принимая слово „бокъ" въ значеніи сторона треугольника.

Однако, такое пониманіе, быть-можетъ, не совсѣмъ правильно. Вотъ что сказано въ словарѣ Даля: „Бокъ—сторона предмета; у каждой вещи есть верхъ и низъ, остальныя внѣшнія плоскости называются боками".

Далѣе въ изложеніи смысла этого слова онъ приводитъ его геометрич. значеніе: „всякая прямая линія, составляющая часть очертанія плоскости: бокъ треугольника". Теперь если мы примемъ во вниманіе слѣдующее: съ одной стороны, у насъ еще нѣтъ совершенно изслѣдованій по математическому языку; термины и слова, встрѣчающіеся хотя бы у Магницкаго, потому такъ и неясны, что мы совершенно не знаемъ, какъ наши предки выражали свои математическія понятія, и что они подразумѣвали подъ тѣмъ или инымъ словомъ; съ другой стороны, мы уже имѣли примѣры того, что ариѳметика часто однимъ и тѣмъ же словомъ выражаетъ совершенно разныя понятія. Вотъ почему, мнѣ кажется, и здѣсь слѣдуетъ принять, что подъ словомъ „бокъ" авторъ подразумѣваетъ какъ основаніе треугольника, т.-е. его сторону, такъ и высоту треугольника, а не его боковую сторону. Опять повторяю, что я далеко не склоненъ считать, что въ сочиненіи Магницкаго установлена опредѣленная математическая терминологія, но все-таки думаю, что авторъ выбиралъ для своего изложенія наиболѣе подходящія слова, которыя впослѣдствіи измѣнили свое значеніе. Такъ, можетъ-быть, „бокъ" въ треугольникѣ означалъ его высоту. Но я готовъ согласиться и съ тѣмъ, что здѣсь у автора ариѳметики описка, какъ это часто случается въ его курсѣ. На это соображеніе наводитъ дальнѣйшая теорема о площади параллелограмма,

который онъ называетъ ромбомъ. Онъ говоритъ: „Такожде и о ромбоидѣхъ именуемыхъ, ниже сего положенныхъ, есть въ прикладахъ наблюдателно, яко аще дается который бокъ, и его перпендикуляръ, ихже между собою умноживъ обрящеши арею, или суперфицію коегождо ромбоида“. Теперь и неясно, что же новыя фигуры даютъ и новые элементы для опредѣленія площади, или просто въ треугольникѣ автору не пришло въ голову слово перпендикуляръ? А это очень и очень можетъ быть, потому что, говоря дальше о площади правильнаго пятиугольника, которая опредѣляется какъ 5 площадей треугольниковъ, онъ говоритъ: „и тогда творится по обычаю вышеписаннаго второго приклада (т.-е. площади треугольника) якоже здѣ данъ бокъ и перпендикуляръ“. Что же теперь: бокъ и перпендикуляръ одно и то же, или въ первомъ прикладѣ не подвернулось нужное слово?

Не менѣе любопытно и слѣдующее: какъ мы видѣли, параллелограммы авторъ называетъ ромбоидами, далѣе онъ говоритъ о трапеціи и называетъ ее параллелограммомъ, а неправильный 4-угольникъ—трапеціей. Площадь трапеціи опредѣляетъ какъ полусумму параллельныхъ сторонъ на высоту, но слова „высота“ не употребляетъ, а просто указываетъ по чертежу ея числовое значеніе. Площадь неправильнаго четыреугольника опредѣляется какъ сумма площадей двухъ треугольниковъ. Въ заключеніе онъ даетъ площадь треугольника по тремъ сторонамъ и вычисляетъ ее по формулѣ $\sqrt{p(p-a)(p-b)(p-c)}$. Затѣмъ переходитъ къ опредѣленію площади круга, принимая $\pi = \frac{22}{7}$; онъ называетъ это Архимедовой пропорціей: „Въ колесѣхъ же пропорція Архимедова діаметра ко окруженію яко 7 (1, ко 22 (1, якоже въ первой книгѣ въ пятой части явлено есть“. Здѣсь обращаетъ на себя вниманіе точность опредѣленія и еще слѣдующее: что значатъ (1; такіе знаки въ текстѣ у него начинаются съ опредѣленія площади трапеціи, а въ вычисленіи—съ вычисленія площади „ромбоида“, при чемъ площадь отмѣчается (2; но иногда этотъ порядокъ нарушается: въ послѣднемъ примѣрѣ „ромбоида“ основаніе и высота отмѣчены (2 и (2, а площадь (4; въ пятиугольникѣ основаніе и высота треугольника отмѣчены (3 и (3, а окончательная площадь (6; въ вычисленіи площади треугольника по тремъ сторонамъ она отмѣчена (4. Въ настоящее время я не могу разрѣшить этотъ вопросъ, а потому указываю на него.

Отъ площадей прямолинейныхъ фигуръ онъ переходитъ къ площади круга и говоритъ: „егда бо умножиши циркумференцію или окруженіе черезъ діаметръ, и произведеніе раздѣлиши че-

резъ 4, и по раздѣленіи придетъ суперфиція". По-нашему будетъ $\frac{2\pi R.2R}{4}$, т.-е. πR^2.

Приведя вычисленіе площади круга и окружности при радіусѣ, равномъ 7. Магницкій замѣчаетъ: „или якоже пропорціи есть діаметръ къ циркуфераціи яко 7 къ 22, тако той же діаметръ къ суперфиціи яко 7 къ 77". Г. Бобынинъ говоритъ, что послѣднее выраженіе ошибочно, но я не думаю этого: вѣдь если $\frac{2R}{2\pi R}=\frac{7}{22}$, то $\frac{2R}{\pi R^2}$ при $R=7$ будетъ $\frac{2}{\pi R}$, или $\frac{2}{\frac{22}{7}.7}$, или $\frac{2.7}{22.7}$, или $\frac{7}{77}$, что вполнѣ совпадаетъ съ его данными: діаметръ 14, окружность 44, а площадь круга 154.

Прежде, чѣмъ разсматривать дальнѣйшія задачи, я отмѣчу еще здѣсь слѣдующія наименованія: субтенза есть хорда; семидіаметръ есть радіусъ; оба эти наименованія были въ общемъ употребленіи въ началѣ XVIII-го вѣка, такъ, они встрѣчаются въ геометріи Вольфа.

Задача 11 начинается съ замѣчанія, что хорда, равная радіусу, есть сторона правильнаго вписаннаго шестиугольника. Отмѣтивъ это, авторъ спрашиваетъ: „И вѣдателно есть колико суперфиціа будетъ оныя шестероугольныя фигуры, въ томъ колеси описанныя, такожде и суперфиціа оныя малыя частицы субтензого bc одѣленыя". Послѣдній вопросъ онъ рѣшаетъ такъ: изъ площади круга вычитаетъ площадь шестероугольника и разность дѣлитъ на 6. Площадь же шестероугольника вычисляетъ, опредѣляя площадь треугольника по тремъ сторонамъ: „всѣхъ боковъ количество сложи будетъ 21, его же половина будетъ въ доляхъ $\frac{21}{2}$ изъ того вычти кійждо бокъ и останется $\frac{7}{2}$, умножи кубично придетъ 343 *) и сіе паки множи черезъ $\frac{21}{2}$ и придетъ въ доляхъ $\frac{7203}{16}$. Еже паки подобаетъ множити черезъ 6 количество угловъ и придетъ въ доляхъ 259308 *) и сія извлѣцай квадратно будетъ $127\frac{1}{4}$ суперфиція шестероугольныя фигуры". Кромѣ отмѣченныхъ въ выноскѣ пропущенныхъ знаменателей, г. Бобынинъ указываетъ еще ошибку, что множитель 6 неправильно введенъ подъ корень. Однако, это недоразумѣніе, которое слѣдуетъ изъ текста, но самое вычис-

*) Здѣсь, очевидно, описка: пропущенъ знаменатель 8.

леніе сдѣлано правильно, именно: подкоренное количество $\frac{7203}{16}$ умножено на 36, и потомъ изъ произведенія извлеченъ корень.

Опредѣливъ площадь сегмента, вырѣзаемаго стороной правильнаго шестероугольника, авторъ переходитъ къ опредѣленію площади всякаго иного сегмента, если извѣстна его дуга; эту площадь онъ опредѣляетъ какъ произведеніе длины дуги на $\frac{1}{2}$ радіуса. Далѣе онъ отмѣчаетъ: „пропорціа якоже 14 къ 11, тако квадратъ діаметра къ суперфиціи. Или якоже 88 къ 7 тако квадратъ циркумфераціи къ суперфиціи колесе“.

Если же эти замѣчанія переведемъ на современный языкъ, то первое изъ нихъ даетъ $4r^2 : \pi r^2$ или, принимая $\pi = \frac{22}{7}$, получимъ $4 : \frac{22}{7} = 14 : 11$. Второе $4\pi^2 r^2 : \pi r^2 = 4\pi : 1$; подставляя π, получимъ $\frac{88}{7} : 1 = 88 : 7$.

Отдѣлъ о площади круга оканчивается замѣчаніемъ, что отношеніе площадей двухъ круговъ равно отношенію квадратовъ ихъ діаметровъ или равно квадрату отношенія діаметровъ.

Въ заключеніе предѣленія перваго авторъ даетъ вычисленіе размѣровъ земного шара, „косвенноугольнаго ромба“, цилиндра и конуса.

Вопросъ о размѣрахъ земного шара онъ считаетъ очень важнымъ и все вычисленіе заканчиваетъ такой таблицей.

	Мили града Бононіи.	Мили древнія римскія.
1 градусъ колесе великого	$64\frac{363}{1000}$	$81\frac{526}{1000}$
Діаметръ	$7379\frac{197}{1000}$	$9346\frac{986}{1000}$
Циркумференціа или окруженіе . . .	$23170\frac{680}{1000}$	$29349\frac{540}{1000}$
Поверхность всея сферы	квадратныхъ 170981012	274329770
Солида или корпуленціа, или толстота всея сферы земли	миль кубичныхъ 210266749180	427359036916

Г. Бобынинъ въ своемъ изслѣдованіи, кратко приводя содержаніе этого отдѣла, замѣчаетъ: „Изъ статей разсматриваемаго „предѣленія“ совершенной новостью въ русской математической литературѣ своего времени были, можетъ-быть, опредѣленія площадей параллелограммовъ, правильныхъ многоугольниковъ, сегментовъ круга, поверхности и объема земного шара, поверхностей и объемовъ пирамиды и конуса. Все остальное можно встрѣтить частію въ землемѣрныхъ рукописяхъ, частію въ сборникахъ математическаго содержанія XVII столѣтія. Какъ и нововведенія, сдѣланныя Магницкимъ, по отношенію къ нѣкоторымъ изъ этихъ знакомыхъ уже русскимъ статей, слѣдуетъ указать на употребленіе совершенно точныхъ пріемовъ, недоставившихъ древнимъ рукописямъ, иногда также и на ихъ сравнительное разнообразіе“. Вполнѣ довѣряя уважаемому изслѣдователю русской математической старины, я все же думаю, что онъ, быть-можетъ, слишкомъ умаляетъ математическія свѣдѣнія нашихъ предковъ. Если Магницкій шелъ вровень съ общимъ математическимъ образованіемъ Запада, а иногда и впереди его, то, быть-можетъ, и его предшественники не были столь отсталыми въ своихъ математическихъ знаніяхъ.

Рѣшеніе квадратныхъ уравненій.

Изложеніе рѣшенія квадратныхъ уравненій составляетъ „предѣленіе второе“ второй части ариѳметики логистики; оно озаглавлено такъ: „различныя дѣйствія черезъ различный чинъ ариѳметики“. Это заглавіе показываетъ, что авторъ имѣлъ въ виду не какое-либо новое ученіе о рѣшеніи уравненій, выведенное на основаніи свойствъ равенства, а лишь тѣ же ариѳметическія дѣйствія, приложенныя къ особому роду вычисленій. Чтобы яснѣе представить себѣ ходъ мысли автора при этомъ изложеніи, слѣдуетъ припомнить то, что можно найти изъ исторіи этого вопроса. Квадратныя уравненія умѣлъ рѣшать Діофантъ, но онъ всегда даетъ лишь одинъ изъ двухъ корней, даже въ томъ случаѣ, когда оба они положительны. Отрицательныхъ и ирраціональныхъ рѣшеній онъ также не признаетъ. Затѣмъ Геронъ Александрійскій даетъ рѣшеніе уравненія $ax^2+bx=c$, которое на современномъ языкѣ можно выразить формулой $x=\frac{\sqrt{ac+\left(\frac{b}{2}\right)^2}-\frac{b}{2}}{a}$. Хотя Магницкій приводитъ свое рѣшеніе именно къ этой формулѣ, однако, трудно думать, что онъ зналъ сочиненія этихъ математиковъ. Правда, со-

чиненія Діофонта были извѣстны арабамъ и отъ нихъ перешли въ Испанію, а изъ Испаніи, какъ думаютъ нѣкоторые изслѣдователи. въ Англію; но на континентѣ они были мало извѣстны.

Точно такъ же во времена Магницкаго были совершенно неизвѣстны въ Европѣ сочиненія индусовъ, у которыхъ теорія квадратнаго уравненія была разработана почти съ исчерпывающей полнотой. Гораздо вѣроятнѣе становится знакомство Магницкаго съ сочиненіемъ Кардана „Ars Magna sive de regulis Algebrae“, а также возможно, что онъ зналъ и сочиненія Вьета, о которомъ я говорилъ выше. Поэтому очень интересно указать, какъ эти математики смотрѣли на отрицательные отвѣты. Карданъ въ своихъ сочиненіяхъ хотя и обращаетъ вниманіе на отрицательные корни, но называемъ ихъ фиктивными (положительные корни онъ называетъ дѣйствительными). Что касается до Вьета, то при рѣшеніи уравненій онъ постоянно прилагалъ принципъ приведенія; онъ приводитъ полныя квадратныя уравненія къ неполнымъ при помощи соотвѣтственно выбранной подстановки и въ этомъ вполнѣ расходится съ изложеніемъ Магницкаго, но онъ отвергаетъ всѣ корни, кромѣ положительныхъ, и здѣсь изложеніе Магницкаго съ нимъ совпадаетъ, при томъ такъ, что въ случаѣ положительныхъ корней сумма ихъ равна коэффиціенту при x, что замѣчено Вьетомъ и на что указываетъ Магницкій.

Только положительные корни признаетъ и нѣмецкій коссистъ Рудольфъ, а его послѣдователь Стифель говоритъ, что отрицательныя числа есть „меньше чѣмъ ничто“ и называетъ ихъ „нелѣпыми числами“. Кэджори, у котораго я заимствую всѣ эти свѣдѣнія, говоритъ въ заключеніе: „Въ сущности только со средины XIX в. ученіе объ отрицательныхъ числахъ стало правильно объясняться въ школьныхъ руководствахъ по алгебрѣ. До XVII-го же столѣтія большинство великихъ европейскихъ алгебраистовъ не поднялись еще до высоты взглядовъ, встрѣчаемыхъ нами у индусовъ *).

Переходя теперь къ изложенію Магницкаго, мы встрѣчаемъ у него страницу изъ исторіи этого вопроса. Очевидно, что онъ не зналъ общей алгебраической формулы рѣшенія кв. уравненія, да это и трудно было ему сдѣлать, пользуясь символическимъ обозначеніемъ степеней неизвѣстнаго. Въ силу этого онъ разсматриваетъ три вида кв. уравненій, и для каждаго изъ нихъ даетъ особое рѣшеніе. Первый изъ нихъ будетъ $q+R=o$; этотъ видъ соотвѣтствуетъ нашему $ax^2+bx=c$; знакъ o вѣроятно есть буква o и обозначаетъ извѣстный членъ, который онъ называетъ „праздное

*) Кэджори, стр. 249.

число". Второй видъ онъ выражаетъ формулой $q=R+o$, что соотвѣтствуетъ по-нашему $ax^2=bx+c$; здѣсь членъ bx долженъ перейти въ первую часть со знакомъ минусъ, и этотъ минусъ измѣняетъ форму рѣшенія, почему и выдѣленъ авторомъ въ особый видъ или, какъ авторъ называетъ, „особое правило". Третій видъ уравненій онъ выражаетъ формулой $q+o=R$, т.-е. $ax^2+c=bx$; это „правило" отличается отъ перваго знакомъ при bx, а отъ второго—знакомъ при c. Всѣ эти разновидности становятся понятны, если мы допустимъ, что авторъ не вводитъ отрицательныхъ членовъ, а потому и рѣшеніе каждаго вида будетъ содержать „особое правило".

Однако, слѣдуетъ отмѣтить, что, разъясняя такъ вопросъ о рѣшеніи кв. уравненій, Магницкій знаетъ способъ перенесенія членовъ изъ одной части въ другую, вслѣдствіе чего каждый видъ кв. уравненія въ свою очередь подраздѣляется на 3 вида, объединенныхъ въ одномъ правилѣ рѣшенія, а именно:

1) $q+R=o$; $q=o\div R$ и $o=q+R$ *).
2) $q=R+o$; $q\div o=R$; $R+o=q$.
3) $q+o=R$; $q=R\div o$; $R\div o=q$.

Въ этихъ подраздѣленіяхъ интересно отмѣтить, что авторъ считаетъ различными два вида $q+R=o$ и $o=q+R$. Какъ часто мы удивляемся, что ученики, получивъ равенство $6=x$, затрудняются сказать, что $x=6$. Изъ примѣра Магницкаго ясно, что въ этой перестановкѣ нѣтъ той простоты и очевидности, какую мы требуемъ отъ учениковъ, и что было время, когда и опытные мыслители не считали такую перестановку частей равенства очевидной.

Разсмотримъ теперь рѣшенія уравненій. Магницкій говоритъ относительно перваго вида: „Творится же сіе правило сице: первѣе, множи число праздное черезъ квадратъ: второе, множи половину радикса само на ся: третіе, оны два произведенія сложи во едино: четвертое, изъ сложенія онаго извлецы радиксъ квадратъ: пятое, отъ радикса квадрата вычти половину числа радикса, и остатокъ раздѣли черезъ число квадрата и имѣти будеши простое число радикса си есть 1 q" **). Теперь, если мы въ этомъ правилѣ замѣнимъ слово „квадратъ" коэффиціентомъ при x^2, а слово „радиксъ"—коэффиціентъ при x, то получимъ формулу

---

*) Здѣсь въ текстѣ, очевидно, опечатка: второе подраздѣленіе дано въ видѣ $q=o+R$, которое не соотвѣтствуетъ „правилу" рѣшенія.

**) Знаки препинанія поставлены по подлиннику. Очевидно, что : надо замѣнить ;

$x = \frac{\sqrt{ac + \left(\frac{b}{2}\right)^2} - \frac{b}{2}}{a}$ которая точно соотвѣтствуетъ формулѣ Герона Александрійскаго. Въ приведенномъ „прикладѣ“ взято уравненіе $q+20R=800$. Рѣшеніе этого уравненія близко подходитъ къ формулѣ $x = \sqrt{q + \frac{p^2}{4}} - \frac{p}{2}$; но очевидно, что это— недоразумѣніе, въ которое впалъ г. Бобынинъ, говоря, что приведенная формулировка Магницкаго неясна. Она, по-моему, совершенно ясна, тѣмъ болѣе, что, приводя самое уравненіе $q+R=o$, Магницкій говоритъ: „первое егда едино есть, или многая q+единымъ или многими радиксы равняются числу“. Здѣсь слово „многая“, поставленное при q, ясно показываетъ, что онъ имѣлъ въ виду общій случай, когда въ уравненіи не только R, но q имѣетъ коэффиціентъ.

При рѣшеніи второго вида онъ ссылается на первый и говоритъ: „и творится якоже и въ первомъ правилѣ, токмо послѣднее $\frac{1}{2}$ половина радикса, не вычитается, но прилагается“. Оба примѣра, приведенные здѣсь, содержатъ коэффиціентъ при R нечетный, а потому подъ корнемъ приходится приводить къ одному знаменателю. Приведу рѣшеніе перваго примѣра. Взято уравненіе $q = R+12$.

Полчисла R $\frac{1}{2}$ $\frac{4}{48}$

множи черезъ $\frac{1}{2}$

будетъ $\frac{1}{4}$ $\frac{1}{49}$ $\left\{ 7 \right.$

$\frac{1}{8}$ приложи $\frac{1}{2}$ R

2 будетъ въ половинахъ

4 дѣли и будетъ

искомое число.

Что касается до третьяго вида уравненій, то Магницкій говоритъ: „Обретенное же число сего правила выходитъ сугубо, сиесть менше и болше, а творится сице: возми произведеніе еже изъ умноженія само на ся половины радикса, и не прилагай числу праздному якоже въ предварившихъ, вычитай отъ того и изъ остатка извлецай квадратно, и той радиксъ квадратъ аще приложиши къ половинѣ радикса числа, тогда будетъ болшее число радикса искомое, аще же вычитается отъ половины радикса числа,

тогда будетъ меншее число радикса". Къ этому правилу приложено два примѣра: $q+75=20\ R$ и $q+108=24\ R$. Въ отвѣтѣ въ обоихъ примѣрахъ дано два рѣшенія, въ первомъ 5 и 15, а во второмъ 6 и 36. Въ послѣднемъ примѣрѣ рѣшенія сложены и указано, что сумма ихъ равна коеффиціенту при R.

Разсмотрѣніе послѣдняго случая, когда оба корня кв. уравненія всегда будутъ дѣйствительны и положительны, ясно показываетъ, что Магницкій зналъ два знака корня, зналъ, что кв. уравненіе вслѣдствіе этого имѣетъ два рѣшенія, и что ихъ сумма всегда равна коеффиціенту при x; но онъ не признавалъ ни отрицательныхъ, ни ирраціональныхъ, ни мнимыхъ рѣшеній, а потому и даетъ въ первыхъ „правилахъ" только одно рѣшеніе.

Все это вмѣстѣ съ тѣмъ, что я говорилъ выше по вопросу о „знаменованіи", сильно сближаетъ сочиненіе Магницкаго съ работами Вьета, и мнѣ кажется, что будущему изслѣдователю необходимо обратить вниманіе на сравненіе сочиненій этихъ авторовъ. Повторяю, что я думаю, какъ будто Магницкій является идейнымъ послѣдователемъ Вьета, у котораго онъ взялъ все то, что казалось ему совпадающимъ съ его міровоззрѣніемъ на число, но изложилъ это, какъ всю вторую книгу, очень сжато, можетъ-быть, по недостатку времени, а можетъ-быть, и потому, что многіе алгебраическіе вопросы казались ему очень неясными.

Разсмотрѣвъ рѣшеніе кв. уравненій, онъ даетъ „приклады", въ которыхъ разсматриваются рѣшенія 6 задачъ. Первыя двѣ задачи приводятся къ уравненію первой степени и рѣшаются обычнымъ способомъ; 3-я задача даетъ два примѣра на рѣшеніе кубичнаго уравненія вида $ax^3=b$; $\frac{1}{8}$ се $\div 2000=6000$; 4-я и 5-я приводятся къ рѣшенію полныхъ квадратныхъ уравненій, и послѣдняя 6-я—рѣшеніе уравненія биквадратнаго; это рѣшеніе можно выразить формулой $x=\sqrt{\frac{b\pm\sqrt{b^2+ac}}{a}}$

Все изложеніе оканчивается слѣдующимъ замѣчаніемъ: „Доселѣ о простыхъ линіяхъ полагахомъ правило елико убо ради обрѣтенія линіи, множае же ради алгебраическаго чина, иже на количествахъ простыхъ линій явленъ да будетъ. Нынѣ же хощемъ чрезъ той же чинъ алгебраики о нѣкоихъ обще линіяхъ, изъ нихже фигуры составляются, показати: паче же о правыхъ въ колеси елико мощно, купно же и правила, чрезъ нихже и таблицы синусовъ тангенсовъ и секансовъ сотворены суть, усерднѣйше покажемъ: и первое о треуголіи".

Чтобы понять это замѣчаніе, слѣдуетъ отмѣтить, что всѣ задачи на рѣшеніе уравненій авторъ выводитъ изъ разсмотрѣнія частей линіи. Такъ, напримѣръ, вотъ предпослѣдняя задача: „линія раздѣлена на 4 части, составляющія геометрическую прогрессію, знаменатель которой равенъ 4. Если изъ произведенія первой и четвертой вычесть сумму второй и третьей, то въ остаткѣ получимъ 1500“. Эта связь линій съ уравненіями, очевидно, не случайная: она входитъ по мысли автора въ сущность вопроса объ уравненіяхъ или, говоря иначе: вся статья о рѣшеніи уравненій имѣетъ смыслъ и значеніе только въ приложеніи къ длинѣ линій. Но во всѣхъ вышеприведенныхъ задачахъ эта длина носитъ случайный характеръ, теперь авторъ переходитъ къ такимъ длинамъ, величина которыхъ опредѣляется геометрической формой фигуры, а это ему нужно для опредѣленія числовыхъ величинъ тригонометрическихъ функцій. Новый подотдѣлъ онъ озаглавливаетъ: „О различныхъ линіяхъ и фигурахъ сущихъ“ и разсматриваетъ здѣсь слѣдующія 13 задачъ.

1. Опредѣлить величину катетовъ равнобедреннаго прямоугольнаго треугольника, если его гипотенуза равна 7. Рѣшеніе этой задачи приводитъ къ формулѣ: катетъ равенъ $\sqrt{\frac{a^2}{2}}$; чтобы вычислить эту формулу, онъ уничтожаетъ ирраціональность знаменателя и получаетъ $\frac{\sqrt{2a^2}}{2}$; числителя вычисляетъ съ точностью до 0,1 и получаетъ отвѣтъ $4\frac{19}{20}$, гдѣ двадцатыя доли получились отъ умноженія 0,1 на 2.

2. Въ прямоугольникѣ дано: квадратъ діагонали 505 и произведеніе сторонъ 228, опредѣлить его стороны. Рѣшеніе этой задачи довольно любопытно. Оно приводится къ двумъ уравненіямъ: $x^2+y^2=505$ и $xy=228$. Чтобы рѣшить ихъ, авторъ дѣлитъ первое на 4, а второе на 2; потомъ складываетъ ихъ и вычитаетъ, тогда по извлеченіи квадратнаго корня мы получимъ $\frac{x}{2}+\frac{y}{2}=$ $=\sqrt{\frac{505}{4}+114}$ и $\frac{x}{2}-\frac{y}{2}=\sqrt{\frac{505}{4}-114}$. Сумма этихъ корней дастъ x, а разность y. Такой методъ рѣшенія этой задачи показываетъ, что во всякомъ случаѣ Магницкій хорошо понималъ какъ квадратъ суммы и разности двухъ количествъ, такъ и свойства равенства.

Въ 3-й задачѣ есть, вѣроятно, описка: „Дана ареа нѣкоего

треуголія равноугольного (?) и разнство дву боковъ правый уголъ обьемлющихъ, познати вся три бока треуголія онаго его же арея 384 и разнство боковъ есть 8". Рѣшеніе задачи приводитъ къ уравненію $\frac{q+8R}{2}=384$.

4. Даны сумма гипотенузы и катета прямоугольнаго треугольника 392 и другой катетъ 28, опредѣлить его стороны. Рѣшеніе задачи приводится къ уравненію $x^2-784=(392-x)^2$. Получивъ это уравненіе, которое онъ пишетъ такъ: $q \div 784=153664 \div 784R+q$, Магницкій упрощаетъ его, отбрасывая q, и рѣшаетъ какъ уравненіе первой степени.

5. По даннымъ тремъ сторонамъ прямоугольнаго треугольника (28, 27 и 17) опредѣлить отрѣзки гипотенузы, образованные опущеннымъ на нее изъ вершины прямого угла перпендикуляромъ. При рѣшеніи этой задачи указано два метода, изъ которыхъ первый по формулѣ $\frac{b^2}{c}=\frac{1}{2}\left[c-\frac{(a+b)(a-b)}{c}\right]$ приложенъ къ данной задачѣ, а другой по той же формулѣ, но въ упрощенномъ видѣ $\frac{b^2}{c}=\frac{c^2-a^2+b^2}{2c}$ къ треугольнику со сторонами 16, 15 и 9.

Перейдемъ теперь къ задачѣ 8, которая изложена г. Бобынинымъ слѣдующимъ образомъ: „Восьмая задача представляетъ единственный въ „Ариѳметикѣ" Магницкаго примѣръ задачи, занимающейся простѣйшими видами многоугольныхъ чиселъ, именно треугольными и квадратными. Она состоитъ въ слѣдующемъ: „Аще будетъ число нѣкоего треуголія равно числу фигуры квадратныя, и радиксъ треуголія 3-мя единицами множае, нежели радиксъ квадрата. И вѣдателно есть, колицы будутъ оныхъ радиксы, и колики числа; придетъ радиксъ Δ 9, а квадрата радиксъ 6, число обоихъ ееть 36". Обозначимъ черезъ R радиксъ квадрата, а слѣдовательно, по условіямъ задачи, черезъ R+3 радиксъ треугольника и, найдя треугольное число по извѣстной формулѣ $\frac{n(n+1)}{2}$, авторъ составляетъ по данному въ задачѣ равенству треугольнаго и квадратнаго чиселъ уравненіе $\frac{1}{2}q+2\frac{1}{2}R+3=1q$, гдѣ q есть R^2".

Послѣдняя 9-ая задача на треугольники формулирована Магницкимъ такъ: „Аще дано будетъ косвенное сицевое треуголіе ABC и вся его страны AB 45, AC 12 и CB 39 и вѣдателно есть о прочихъ послѣдовательныхъ дву линіяхъ правый уголъ соста-

вляющихъ сиесть CD и BD, колико каяждо ихъ таковыхъ же частей имать, придетъ CD 15, а другая BD 36“.

Послѣднія три задачи этого отдѣла занимаются вычисленіемъ линій въ окружности. Изъ нихъ первая вычисляетъ перпиндикуляръ, опущенный изъ точки окружности на діаметръ по отрѣзкамъ діаметра, а также и величину хордъ, проведенныхъ изъ этой точки къ концамъ діаметра. Вторая задача состоитъ изъ трехъ частей. Въ первой вычисляется длина хорды по отрѣзкамъ перпендикулярнаго къ ней діаметра; въ двухъ другихъ одинъ изъ отрѣзковъ діаметра, по даннымъ: перпендикуляру, на него опущенному, и другому отрѣзку.

Послѣдняя 12-ая задача состоитъ въ вычисленіи дуги сектора по его площади и радіусу. Рѣшеніе этой задачи изложено такъ: „данную арею (площадь) дѣли черезъ данный семидіаметръ (радіусъ) и что выйдетъ множи черезъ 2 получиши искомое“.

Статья о геометрическихъ приложеніяхъ оканчивается такимъ заключеніемъ: „Такожде и о прочихъ подвязаніяхъ (хордахъ) въ колеси мощно есть домышлятися черезъ различныя правила, а егда шестая часть колеси подвязуется, и та подвязующая или субтенза не разнствуетъ въ количествѣ съ семидіаметромъ, но тожде количество имать. Якоже въ настоящей фигурѣ (которая приложена) яже всему зижденію синусовъ тангенсовъ и секансовъ есть за фундаментъ, семидіаметръ бо бываетъ субтенза 60 градусовъ, а полъ его есть синусъ 30 градусовъ изъ сихъ хочу объявити прочая вся синусы черезъ послѣдующія проблематы“. Далѣе идетъ изложеніе тригонометріи.

Тригонометрическія вычисленія.

Въ отдѣлѣ тригонометріи Магницкій разсмариваетъ тѣ теоремы, которыя даютъ возможность вычислять тригонометрическія функціи различныхъ угловъ. Изложеніе Магницкаго совершенно иное, чѣмъ современное, а именно, онъ пользуется болѣе хордами, чѣмъ тригонометрическими линіями, а потому я считаю необходимымъ дать предварительно въ очень краткомъ видѣ историческій очеркъ развитія тригонометріи.

Первыя основанія тригонометріи, по словамъ Ѳеона Александрійскаго, были положены Гиппархомъ изъ Ниневіи, который вычислилъ таблицу хордъ. Эти свѣдѣнія необходимы были древнимъ грекамъ для астрономическихъ вычисленій, а потому, естественно, такія вычисленія, которыя сдѣлалъ Гиппархъ, не могли забыться,

но развивались и дополнялись послѣдующими математиками. Мы знаемъ только крупныя работы въ этой области, но само знаніе несомнѣнно развивалось, мало-по-малу пополняясь и углубляясь. Такъ, Клавдій Птоломей въ своемъ сочиненіи „Альмагестъ“ вычислилъ таблицу хордъ по методу, который, повидимому, принадлежалъ ему самому. Доказавъ такъ называемую птоломееву теорему о свойствѣ сторонъ вписаннаго въ кругъ четыреугольника, онъ показываетъ, какъ найти по хордамъ двухъ дугъ ихъ суммы и разности и по хордѣ какой-нибудь дуги ея половину. При этомъ вмѣсто нашего синуса онъ разсматриваетъ хорду двойной дуги. Такъ, въ его таблицѣ хорда 21′.21′.12‴ соотвѣтвуетъ дугѣ 20° 30′. Хорда взята по шестидесятеричной системѣ, такъ какъ Птоломей, дѣля окружность на 360°, дѣлилъ діаметръ на 120 дѣленій, поэтому его радіусъ имѣлъ 60 дѣленій и хорда 21′.21″.12‴, по нашему, будетъ $\frac{21}{60}+\frac{21}{60^2}+\frac{12}{60^3}$; если мы ее вычислимъ въ десятичныхъ доляхъ, то она приблизительно будетъ 0,35588, половина ея 0,17794 есть sin 10° 15′. Несмотря на то, что сочиненія Птоломея имѣютъ глубокую древность, но они долго оказывали свое вліяніе на европейскую математику, вотъ почему весьма важно отмѣтить нѣкоторую аналогію указаннаго способа вычисленій Птоломея и въ сочиненіи Магницкаго. Отъ грековъ мы перейдемъ къ индусамъ, которые точно такъ же дѣлили кругъ на 360° или 21600 минутъ. Принимая $\pi=3{,}1416$, мы изъ формулы $2\pi r=21600$ получимъ радіусъ 3438. Въ этомъ дѣленіи круга нужно указать, что Птоломей дѣлилъ діаметръ на 60-я части независимо отъ мѣры окружности, тогда какъ въ индусскомъ дѣленіи мѣра кривой и прямой одна и та же; но въ то же время они пользовались не полной хордой, а ея половиной. Въ силу этого, если мы примемъ синусъ прямого угла sinus Totus за радіусъ, т.-е. положимъ, что онъ равенъ 3438, то хорда дуги въ 60° будетъ также равна радіусу, т.-е. 3438, тогда синусъ угла въ 30° будетъ половина радіуса, т.-е. будетъ равенъ 1719. Замѣчая же, что $\sin 45^0=\cos 45^0$, мы можемъ вычислить $\sin 45^0$ по формулѣ $\sqrt{\frac{r^2}{2}}$, онъ будетъ 2431; а $\sin 60^0=\frac{1}{2}\sqrt{3r^2}=$ $=2978$.

Изъ формулы $\text{Sinvers } 2a=2\sin^2 a$, получимъ возможность вычислять синусы половинныхъ угловъ. Такимъ образомъ были составлены таблицы въ интервалѣ 3°45′. Такъ говоритъ Кэджори. Русскій переводчикъ добавитъ къ этому такое примѣчаніе: „Въ Сиддханта-Сиромани Бхаскара указываетъ на другой способъ вычисленія таблицы синусовъ для всѣхъ дугъ черезъ каждый гра-

дусъ. Онъ исходитъ изъ равенства $\sin 1^0 = 60$ и пользуется выраженіемъ для синуса суммы и разности въ такой формѣ:

$\sin(a \pm b) = \frac{\sin a . \cos b}{r} \pm \frac{\cos a \sin b}{r}$ и получаетъ равенство

$\sin\left(a \pm 1^0\right) = \left(\sin a - \frac{\sin a}{6569}\right) \pm \frac{10 \cos a}{573}$". Кэджори говоритъ далѣе, что калифъ Альмансуръ пріобрѣлъ индусскую таблицу синусовъ въ 779 г., по всей вѣроятности заимствованную изъ Сиддханты Брахмагупты. Арабы называли эту таблицу Синдхинтъ, и она пользовались у нихъ большимъ авторитетомъ *).

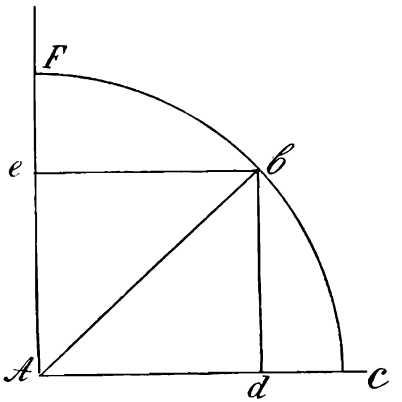
„Возрожденіемъ тригонометріи въ Германіи, говоритъ Кэджори, мы обязаны Іоганну Мюллеру, называемому обыкновенно Регіомонтаномъ (1436—1476). Онъ учился у знаменитаго Георга Пурбаха, начавшаго переводить Альмагестъ; переводъ этотъ былъ законченъ Регіомонтаномъ, который перевелъ также Аполлонія, Архимеда и Герона. Вмѣсто раздѣленія радіуса на 3438 частей онъ принялъ раздѣленіе его на 600000 равныхъ частей и построилъ болѣе точную таблицу синусовъ. Позднѣе онъ раздѣлилъ радіусъ на 10000000 частей и вычислилъ таблицу тангенсовъ. Онъ написалъ трактатъ по тригонометріи, заключающій рѣшеніе плоскихъ и сферическихъ треугольниковъ. Форма, которую онъ придалъ этой наукѣ, сохранилась и до настоящаго времени". Затѣмъ Ретикусъ вычислилъ подробныя таблицы тригонометрическихъ функцій черезъ 10″; онъ первый построилъ прямоугольный треугольникъ и поставилъ тригонометрическія функціи въ непосредственную связь съ углами этого треугольника" **).

Мы подходимъ, такимъ образомъ, къ эпохѣ Магницкаго. Таблицы Ретикуса были изданы Валентиномъ Ото въ 1596 г., а потомъ вновь переизданы въ 1613 году. Въ этихъ таблицахъ радіусъ принятъ 1000000000000000. Въ изложеніи Магницкаго радіусъ принятъ 10000000. Вотъ почему мнѣ кажется особенно важнымъ подробно остановиться на изложеніи нашего автора, такъ какъ въ исторіи математики оно составляетъ не безынтересную подробность. Изложеніе состоитъ изъ „проблемъ" числомъ 7 съ приложеніемъ ихъ къ рѣшенію задачъ.

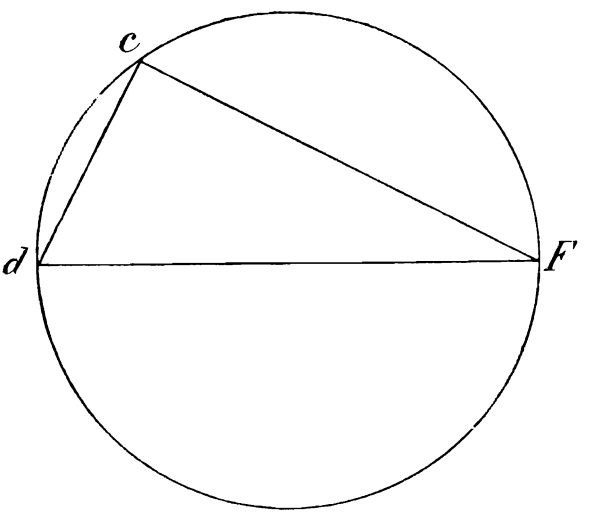
Проблема 1. „Дану синусу правому дуги меншія четверти колесе, синусъ дополненія или комплементъ изобрѣсти. Правило: квадратъ синуса данаго вычти изъ квадрата радіуса или семидіаметра, и оставшаго радиксъ будетъ синусъ комплементъ". Эта

*) Стр. 131, 137.
**) Стр. 270.

„проблема“ снабжена слѣдующ. чертеж. (черт. 1), изъ котораго видно, что Магницкій тригонометрическія функціи выводитъ изъ свойствъ катетовъ прямоугольнаго треугольника, считая синусъ дополнительнаго угла, какъ синусъ комплементъ даннаго, что еще яснѣе видно изъ „приклада“. Въ заключеніе онъ говоритъ: „Такожде аще дана будетъ субтенза дуги меншія полуколесе, возможно изобрѣсти субтензу къ дополненію полуколесе сице: аще бо квадратъ субтензы DE вычтеши отъ квадрата діаметра DF и оставшее будетъ квадратъ субтензы EF (черт. 2).



Черт. 1.

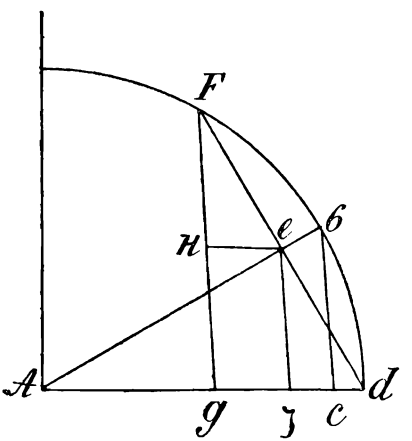


Черт. 2.

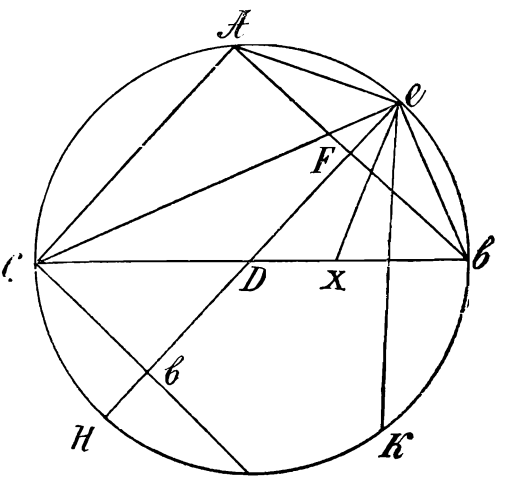
Проблема 2. „Дану сущу синусу правому дуги, купно съ синусомъ комплементомъ, синусъ дуги сугубыя изобрѣсти. Правило: синусъ правый дуги множи черезъ синусъ комплементъ, и произведеніе дѣли черезъ радіусъ, и возмеши половинный синусъ дуги сугубыя“.

Т.-е. $\frac{\sin 2a}{2} = \frac{\sin a . \cos a}{r}$. Изъ приложеннаго „приклада“ видно, какъ выводится эта формула. Опустивъ перпендикуляръ изъ

точки d на линію Ab и, продолживъ его до точки F, мы получимъ дугу двойного угла, которой синусъ будетъ Fg. Опустимъ изъ точки e перпендикуляръ на Ad и проведемъ He || Ad, получимъ, что Fg=2Hg, ибо треугольники eJd и FHe равны. Этого построенія Магницкій не даетъ, но, отмѣтивъ, что ed=bc и Ae=Ac, беретъ пропорцію $\frac{Ab}{bc}=\frac{Ac}{eJ}$, изъ которой опредѣляетъ $eJ=\frac{bc.Ac}{Ab}$, т.-е. $\frac{\sin 2a}{2}=\frac{\sin a.\cos a}{r}$. Къ этому выводу онъ присоединяетъ другой: „Такожде аще изволится кому черезъ субтензы творити, да творитъ сице: зане якоже DE радіусъ къ EC субтензѣ комплемента,



Черт. 3.

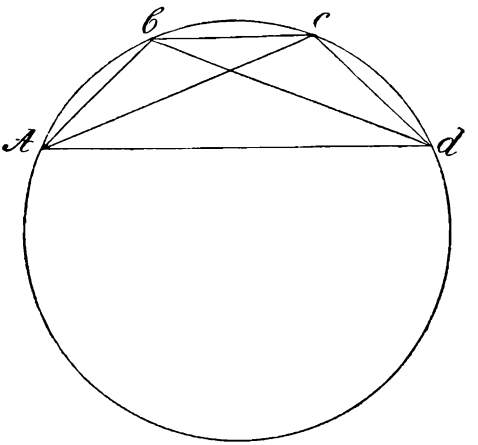


Черт. 4.

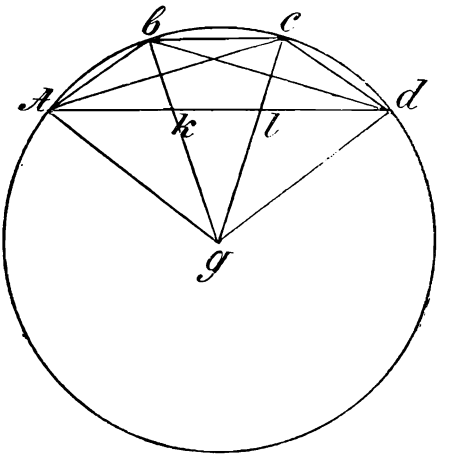
тако EA даная субтенза, къ субтензѣ сугубыя дуги Ab“. Это понятно изъ подобія треугольниковъ CDe и Abe; но странно, что для поясненія столь простого соотношенія автору понадобился столь сложный чертежъ.

Проблема 3. „Дана субтенза дуги меншія полуколеси, купно съ субтензою сугубыя дуги, изобрѣсти субтензу трегубыя дуги.

Правило: квадратъ субтензы простыя дуги вычти отъ квадрата субтензы сугубыя дуги, и остатокъ раздѣли черезъ субтензу простыя дуги, и придетъ по раздѣленіи субтенза трегубыя дуги“. Т.-е. хорды $3a=\frac{(\text{хорда } 2a)^2-(\text{хорд. } a)^2}{\text{хор.} a}$. Что видно изъ чертежа, гдѣ мы получаемъ равнобокую трапецію, и по теоремѣ Птоломея находимъ AC.bd=Ab.Cd+bc.Ad; по Ad есть хорда 3a, которая отсюда и опредѣляется. Этотъ выводъ данъ еще иначе, исхо-



Черт. 5.



Черт. 6.

дя изъ чертежа 6, гдѣ можно написать, что Ad, хорда 3a=

$$=\frac{\left(r-\frac{(\text{хорд.}a)^2}{r}\right)\text{хорд.}a}{r}+2\ \text{хорд.}a.$$

Проблема 4. „Дана субтенза дуги меншія полуколесе купно съ субтензою сугубыя и трегубыя дуги: субтензу пятерогубыя дуги изобрѣсти.

Правило: квадратъ субтензы сугубыя дуги вычти отъ квадрата субтензы трегубыя дуги: и остатокъ черезъ субтензу данную раздѣленный, будетъ субтенза пятерогубыя дуги“. Эта теорема можетъ быть выражена такой формулой:

$$\text{хорд.}5a=\frac{(\text{хорд. }3a)^2-(\text{хорд.}2a)^2}{\text{хорд.}a.}$$

Она легко выводится по теоремѣ Птоломея изъ чертежа.

Легко видѣть, что мы получаемъ такимъ образомъ общее правило, по которому можемъ опредѣлять и дальше: хорд. 7a, хорд. 9a и т. д.; на это указываетъ Магницкій въ особомъ „увѣщаніи“, приложенномъ къ разсматриваемой проблемѣ. Планъ автора совершенно ясенъ: зная это правило, мы всегда можемъ вычислить дуги кратныя данной; онъ даетъ правило опредѣленія дугъ нечетной кратности, но легко видѣть, что, зная формулу удвоенія, можно всегда вычислить и соотвѣтствующую четную кратность.

Въ этомъ вычисленіи есть одна особенность, на которую слѣдуетъ обратить вниманіе, а именно: вначалѣ авторъ исходитъ изъ свойствъ прямоугольнаго треугольника, какъ это было дано Регіомонтаномъ; но для вычисленія кратныхъ дугъ онъ, очевидно, пе-

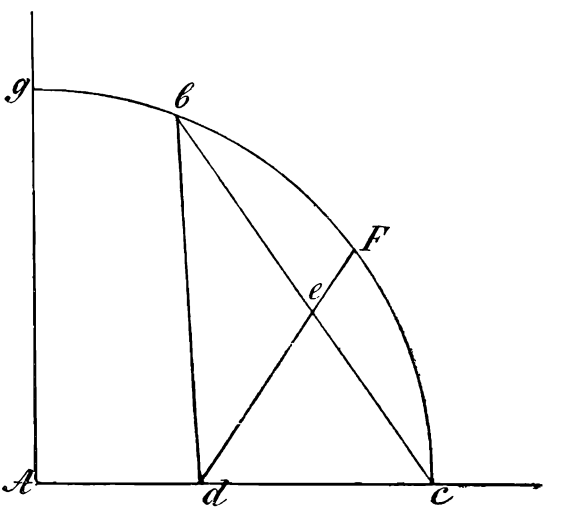
реходитъ къ теоремѣ Птоломея, а я не знаю, было ли это условіемъ времени, слѣдствіемъ общаго положенія тригонометрической науки, или здѣсь авторъ ариѳметики слѣдовалъ своему особому плану?

Какъ бы то ни было, но, давъ формулы для вычисленія дугъ кратныхъ, Магницкій переходитъ къ формуламъ для вычисленія дугъ дробныхъ.

Проблема 5. „Дану синусу дуги купно съ синусомъ комплементомъ: синусъ дуги половинныя изобрѣсти. Правило: „квадратъ синуса праваго даныя дуги сложи съ квадратомъ синуса противнаго верзусъ именуемаго тояжде дуги, [который синусъ верзусъ обрящимъ вычитая синусъ комплементъ отъ радіуса] радиксъ суммы сихъ дву квадратовъ будетъ субтенза дуги данныя, ея же половина будетъ синусъ дуги половиныя“.

Эту теорему можно выразить такой формулой, какъ это дѣлаетъ г. Бобынинъ, отъ котораго я заимствую всѣ вышеприведенныя формулы: $\sin\frac{a}{2}=\frac{\sqrt{\sin^2 a+\sin vers^2 a}}{2}$.

Изъ чертежа ясенъ ея выводъ. Этотъ чертежъ г. Бобынинъ считаетъ не совсѣмъ вѣрнымъ. Если не ошибаюсь, Магницкій строитъ его такъ: онъ беретъ дугу bc въ 30° и проводитъ ея синусъ bd, дѣлитъ дугу пополамъ и точку F соединяетъ съ d, тогда хорда be есть двойной синусъ углавъ 15°. Изъ треугульника bdc мы имѣемъ вышеприведенную формулу, ибо его катетъ dc есть sinversa. Точка же e не есть половина хорды, а эта половина получится, если мы соединимъ A и F. Зачѣмъ поставлена точка e, я не знаю, всего вѣроятнѣе, что это обычный недосмотръ автора.



Черт. 7.

Проблема 6 говоритъ о способѣ нахожденія третьей части дуги; слѣдующая проблема 7 говоритъ о нахожденіи пятой части дуги. Оба пріема совершенно одинаковы и состоятъ въ слѣдующемъ.

Пусть дана дуга въ 30^0; ея треть будетъ 10^0. Ищемъ хорду дуги въ 10^0, пусть она будетъ $\frac{1}{3}$ часть хорды дуги въ 30^0, и по ней опредѣляемъ хорду дуги въ 30^0. Мы сдѣлали ошибку, которую и опредѣляемъ. Потомъ дѣлаемъ новое произвольное предположеніе и вновь опредѣляемъ ошибку. Затѣмъ по способу фальшивыхъ правилъ вычисляемъ хорду истинной дуги въ 10^0.

Въ заключеніе авторъ говоритъ: „И по симъ вышеописаннымъ седми проблематомъ можно есть вся правыя въ колеси линіи изобрѣсти и таблицы синусовъ реченныя созидати и черезъ пропорцію тройного правила такожде можно и иныхъ линій количество изобрѣтати, и тангенсовъ и секансовъ таблицы созидати, о нихъ же краткости ради кратко предложихъ, елико можно читателю тщаливѣйшему, къ тѣхъ зижденію самому достигнути“.

Изъ этого добавленія мы видимъ, что Магницкій очень спѣшилъ съ окончаніемъ своего курса, вслѣдствіе чего онъ не только не могъ приложить таблицы синусовъ, но даже не отмѣтилъ о возможности вычисленія тангенсовъ. Причинъ для сокращенія курса набралось, конечно, весьма много, и, быть-можетъ, самая существенная изъ нихъ была та, что полнота изложенія увеличивала объемъ книги, а это влекло за собой и трудность печатанія и трудность обращенія. А такъ какъ излагаемые отдѣлы доступны лишь особо одареннымъ людямъ „тщаливѣйшимъ“, то увеличивать объемъ книги авторъ считалъ опаснымъ.

Намъ теперь жалко, что онъ не пренебрегъ нѣкоторыми неудобствами и не далъ всего того, что могъ; но эта жалость обусловливается не существомъ дѣла, а любопытствомъ, на какомъ уровнѣ стояла математическая образованность москвичей на рубежѣ XVIII вѣка. Полной картины намъ Магницкій не даетъ, но и то, что у него есть, все-таки ясно свидѣтельствуетъ, что математическія знанія въ московскомъ обществѣ не были ниже знаній западныхъ сосѣдей. И если въ Москвѣ не было сдѣлано какихъ-либо важныхъ открытій по математикѣ въ это время, то во всякомъ случаѣ методическая сторона была не ниже, если не выше, какъ она стояла на Западѣ. Не забудемъ, что въ общемъ мы очень мало знаемъ, что именно у насъ было, и мы должны съ особой благодарностью разсматривать трудъ Магницкаго, какъ единственный показатель высоты математическаго образованія.

Здѣсь оканчивается его математическая часть, и онъ переходитъ къ космографіи.

Часть третія.

Обще о земномъ размѣреніи и яже къ мореплаванію принадлежитъ.

Такъ озаглавилъ Магницкій свою послѣднюю часть общаго математическаго курса. Г. Бобынинъ въ своемъ изслѣдованіи называетъ эту часть: „Свѣдѣнія изъ астрономіи, геодезіи и навигаціи“. Оба эти заглавія можно привести рядомъ одно съ другимъ, ибо они взаимно пополняютъ одно другое и на разныхъ языкахъ высказываютъ одну и ту же мысль. Это есть послѣдніе заключительные штрихи всей долгой работы, то, къ чему приходитъ авторъ въ концѣ этой работы, для чего она была предпринята.

Вспомнимъ, что Магницкій писалъ не учебники, а книгу для чтенія; такая книга не могла имѣть содержаніемъ лишь математическій матеріалъ, а должна была быть философскимъ сочиненіемъ, въ которомъ путемъ изученія чиселъ изучается свойство вещей, открываются тайны мірозданія, а эти тайны содержатся въ изученіи неба. Итакъ: движеніе небесныхъ свѣтилъ, законы измѣненій на земной поверхности, условія и элементы соціальной жизни— вотъ то, что составляетъ главное содержаніе книги; все остальное есть лишь необходимая подготовительная ступень для этихъ главныхъ отдѣловъ. Послѣднимъ изъ нихъ есть астрономія, но въ то же время и самый важный отдѣлъ въ естественно-научной философіи. Можно думать, что астрономія была любимой наукой нашихъ наиболѣе отдаленныхъ предковъ или, лучше сказать, наиболѣе популярной наукой, какъ это можно видѣть по тѣмъ сравнительно обширнымъ слѣдамъ, какіе сохранились по настоящее время. Такъ, Кирикъ, ученый XII вѣка, вычисляетъ число денныхъ часовъ, прошедшихъ отъ Адама, вычисляетъ пасхаліи, т.-е. число, на которое придется Свѣтлое Хр. Воскресеніе; на все это ему нужны нѣкоторыя астрономическія свѣдѣнія. Въ сборникѣ XV вѣка, принадлежащемъ Синодальной библіотекѣ (№ 316), 23 листа посвящены астрономіи, астрологіи, космографіи.

„Когда въ 1492 году“, говоритъ г. Бобынинъ, „окончился періодъ, для котораго существовали готовыя пасхальныя вычисленія, тогда между духовенствомъ нашлось достаточно лицъ, способныхъ продолжить ихъ далѣе на новые промежутки времени“ *).

„Въ XVII столѣтіи, говоритъ тотъ же авторъ, мы находимъ уже весьма обширную физико-математическую литературу, состоящую изъ рукописей, посвященныхъ ариѳметикѣ, геометріи, пасхаліи, астрономіи и астрономическо-астрологическимъ свѣдѣніямъ и космографіи. Число лицъ, для которыхъ предназначалась эта литература, и которыя, слѣдовательно, посвящали свои досуги пріобрѣтенію научныхъ знаній, должно было быть весьма значительнымъ. Многія изъ нихъ не ограничивались однимъ лишь обогащеніемъ знаніями, но частью по личнымъ вкусамъ, частью изъ-за средствъ существованія стремились передать ихъ другимъ, переходили къ пропагандѣ. При своихъ домахъ, на собственный страхъ и рискъ, безъ всякой поддержки съ чьей-либо стороны, можетъ-быть, даже подъ опасеніемъ преслѣдованія, открывали школы для передачи богатствъ своего знанія любознательной по природѣ или нуждѣ молодежи“ **).

Если все это такъ, скажу я отъ себя, то нѣтъ ничего удивительнаго въ томъ, что на рынкѣ у Спасскихъ воротъ любознательный читатель могъ всегда найти астрономическую рукопись; а съ другой стороны, несомнѣнно, что тотъ же любознательный читатель слѣдилъ за успѣхами этой науки на Западѣ, и для него ко времени Магницкаго не было закрыто ни ученіе Коперника, ни болѣе поздніе труды Гюйгенса и Ньютона. На прилагаемомъ снимкѣ ариѳметики Кипріанова мы видимъ очень похожія изображенія Коперника, Тихо-де-Брага и другихъ астрономовъ.

Вотъ почему изложеніе Магницкаго для насъ становится еще болѣе цѣннымъ. Мы вернемся къ предисловію всей второй части.

Здѣсь, послѣ того, какъ авторъ точно опредѣлилъ свое отношеніе къ тому, что онъ намѣренъ изложить ***), онъ переходитъ къ опредѣленію астрономическихъ терминовъ, которые я приведу дословно, а въ концѣ предисловія даетъ картину амилярныхъ сферъ со слѣдующимъ поясненіемъ.

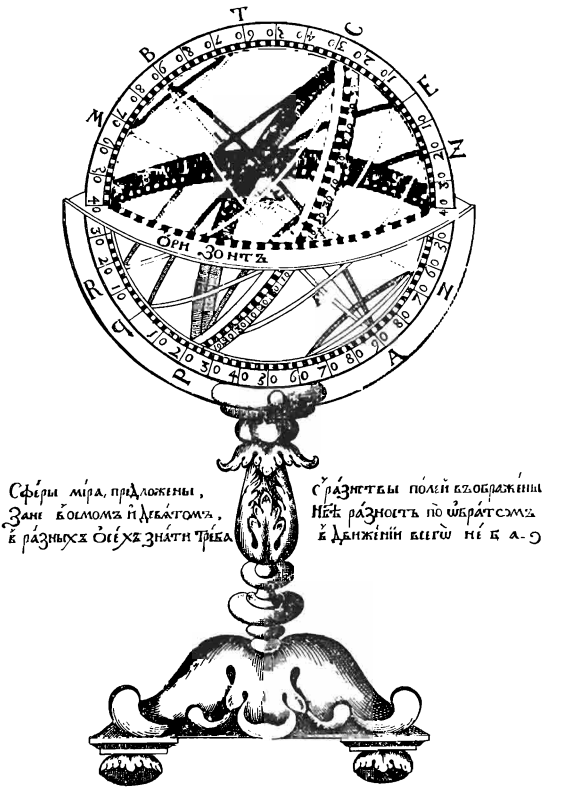
„Въ сей фигурѣ A есть поль міра и екватора, южный. A сѣверный поль есть B, и AB аксисъ или ось преходящая черезъ кентръ сферы, и AGB оризонтъ, и AEB*Q* есть полуденное, и EGQ есть экваторъ, и CGP зодіоческое, его же аксисъ или ось

*) Бобынинъ. Т. VII, стр. 35.

**) Бобынинъ. Стр. 36.

***) См. Вып. I, стр. 51—54.

есть MN, и CJR есть тропикъ рака, и LFP тропикъ козерога и TM колесо полярное арктикъ, и NO колесо полярное антарктикъ.



Черт. 9.

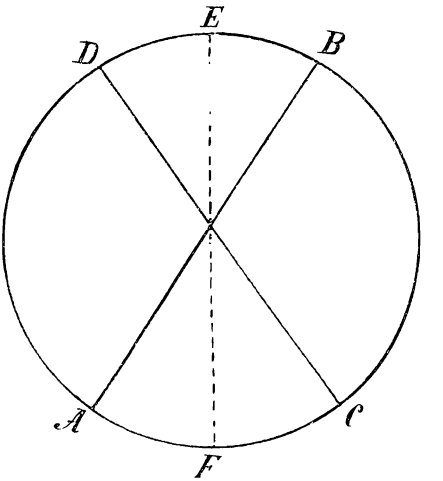
Поясъ же разженный или торрида есть, иже содержится внутрь CLPR. Благосмѣшенный же или температа сѣверный иже внутрь CTRM. А южный внутрь LNPO. Померзшій же или фригида сѣверный внутрь TBM и другій южный NAO. И коеждо колесъ аще великое или не великое раздѣляется на 360° градусы, и всякій градусъ на 60 минутъ, минута же на 60 секундъ и кійждо секундъ на 60 терцій, и тако даже до десяти кратъ предѣляются".

Въ послѣднемъ замѣчаніи о дѣленіи окружности слышится отзвукъ 60-ричной системы, ибо практически едва ли можно было въ это время опредѣлять углы даже съ точностью секунды. Обо всѣхъ этихъ кругахъ Магницкій подробно говоритъ сначала въ предисловіи, а потомъ въ третьей части. Въ предисловіи онъ

опредѣляетъ сущность каждаго изъ этихъ сѣченій. Эти опредѣленія, на мой взглядъ, существенно важны, а потому я позволю привести ихъ полностью.

Основными координатами онъ считаетъ горизонтъ, меридіанъ, экваторъ и эклиптику и говоритъ: „эти колеса земли великія, сіесть черезъ кентръ ея преходящія, между собою равныя, и въ равныя части другъ друга предѣляющія“. Меньшія же „колеса“, которыя черезъ центръ не проходятъ, суть: параллели и климатъ, два тропика, два полярные круга. Кромѣ того, необходимо еще знать: „колесо вертикальное или надглавное, два колора и колеса склоненія“. Эти координаты онъ опредѣляетъ такъ: „Оризонтъ есть колесо великое, недвижимое, еже не едино и тоежде вездѣ есть, но коемуждо мѣсту свойственное, отъ точки надглавная всюду равно разстоящее, опредѣляющее являемую намъ и не являемую часть міра и раздвояющее всю сферу міра, якоже полкружію убо надъ землею остатися, полкружію же подъ землею. Глаголется же оризонтъ того ради, зане оканчеваетъ и опредѣляетъ видѣніе, сіесть раздѣляетъ видимую нами сущую верху земли половину міра, отъ таимыя сущія ниже земли, и сего ради нарицаютъ его кончителемъ, и колесо быти полкружія. Но раздѣляется оризонтъ двократно: есть бо правый и косвенный; и паки чувственный и словомъ зримый. Правый убо есть сферы правыя, оризонтъ глаголется, въ его же плоскости оба поля міра видимы суть, или плоскость его съ экваторомъ составляетъ правые углы сферическіе. Косвенный же оризонтъ есть: въ его же плоскости единъ полюсъ міра возносится выше, а другій снижается, или его же плоскость съ экваторомъ составляетъ не правыя углы, отнюду же и косвенный глаголется, и елико косвенни бываетъ, толико полюсъ возносится выше. Чувственный убо есть оризонтъ иже отъ нашего видѣнія описуемъ есть по окончанію зрѣнія; словомъ же зримый оризонтъ есть, иже даже до видѣнія недвижимыхъ звѣздъ сферы достизаяй и раздвояяй весь міръ. Но чувственный не на всякой странѣ и градѣ, той же есть оризонтъ, но къ чувству убо, мало не на четыреста стадій той же оризонтъ пребываетъ, яко и величествомъ дней, и климати и всѣмъ зримымъ тымъ же пребывати многшимъ же стадіямъ бывшимъ по премѣненію селенія, инъ оризонтъ бываетъ по климати разнствуя, и вся появляемая примѣняются, такожде и надглавная точка глаголемая арабски семиѳь, обще же зениѳь и противоположная той сущая подъ землею именуемая надиръ премѣняются досели о оризонтѣ. Пространнѣе же въ своемъ ему мѣстѣ рѣчемъ“. Это свое мѣсто есть „предѣленіе первое“ третьей части, гдѣ онъ говоритъ „о полуденномъ колесѣ

и линіи, о возвышеніи поля и величествѣ дня". Понятіе о „полуденномъ колесѣ" или меридіанѣ онъ даетъ въ предисловіи вслѣдъ за приведеннымъ опредѣленіемъ горизонта, а въ „первомъ предѣленіи" онъ показываетъ, какъ опредѣлить положеніе меридіана при помощи гномона. Это опредѣленіе положенія меридіана поясняется чертежомъ. Поставимъ въ центрѣ окружности гномонъ и будемъ наблюдать тѣнь при восходѣ солнца. Пусть точка восхода будетъ A, тогда тѣнь будетъ AB. Потомъ при закатѣ солнца: пусть точка заката будетъ C, тогда тѣнь будетъ CD. Раздѣлимъ дугу AC пополамъ, и линія DE будетъ меридіанъ, у котораго D будетъ югъ, а E — сѣверъ. Далѣе онъ говоритъ, что вмѣсто точекъ восхода и захода солнца можно брать время близкое къ полудню и также раздѣлить дугу пополамъ.



Черт. 8.

Положеніе меридіана можетъ быть опредѣлено другими, но очень сложными способами. Простѣйшій же, кромѣ гномона, есть направленіе стрѣлки компаса. Здѣсь надо сдѣлать нѣкоторыя поясненія. Какъ извѣстно, разработка вопроса о склоненіи магнита была сдѣлана знаменитымъ англійскимъ физикомъ Вильгельмомъ Гильбертомъ (1540—1603) въ его знаменитомъ сочиненіи „De magnete magneticisque corporibus et de magno magnete tellure", которое было напечатано въ Лондонѣ въ 1600 г. Здѣсь онъ говоритъ, что для объясненія склоненія и наклоненія магнитной стрѣлки необходимо разсматривать землю, какъ большой магнитъ. Полное собраніе его сочиненій было напечатано въ Амстердамѣ въ 1651 г. подъ заглавіемъ „De mundi nostri sublunaris philosophia nova".

Въ своемъ изложеніи Магницкій ссылается на этого физика, онъ говоритъ: „Мнози о немъ („кумпасѣ") философи писали яко зѣло не правильное (по различеству возвышенія поля) отъ равноотстоянія экваторнаго склоненія имать, и нѣціи о томъ отчасти писаша яко гвилемъ философъ, иссабіи, но довольнѣе тѣхъ гильбертъ физикъ въ пятой книгѣ своей яже о магнитѣ во главѣ 8 полагаетъ. Отнюдуже аѳанасій кирхеръ состави правило тригонометрическое къ изобрѣтенію склоненія оныя въ кумпасѣ намагни-

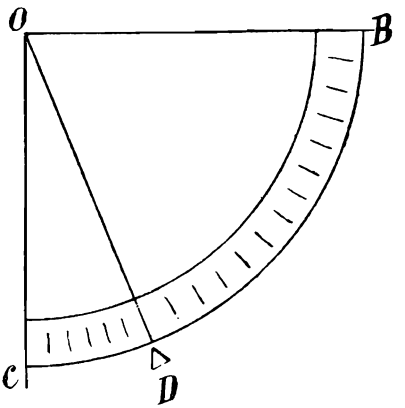
ченныя иглы". Изъ этого мѣста, какъ будто, можно думать, что Магницкій, несомнѣнно, имѣлъ подъ руками сочиненія Гильберта, но не лондонское изданіе 1600 г., а амстердамское—1651 года. Что касается до Аѳанасія Кирхера (1602—1680), то это былъ ученый нѣмецъ, іезуитъ, много занимавшійся самыми разнообразными вопросами, среди которыхъ былъ и вопросъ о склоненіи магнитной стрѣлки. Для послѣдняго онъ далъ тригонометрическую формулу, по которой можно вычислить истинное направленіе меридіана, зная широту мѣста. Магницкій говоритъ объ этой формулѣ, но ее не приводитъ, а вмѣсто нея даетъ готовую таблицу, по которой можно опредѣлить направленіе меридіана.

Пусть, напримѣръ, широта будетъ 55°, то въ таблицѣ найдемъ 77°17′ къ востоку. Теперь, если мы возьмемъ компасъ, то стрѣлка укажетъ намъ не сѣверъ, а отклонится такъ, что точка востока будетъ лежать на 77°17′, слѣдовательно, направленіе меридіана будетъ отстоять отъ стрѣлки на 12°45′. Такимъ образомъ, мы можемъ опредѣлить долготу всякаго мѣста, имѣя таблицы и зная широту его. Магницкій въ то же время предостерегаетъ, что не всякій магнитъ годится для этой цѣли, и говоритъ, что „игла" должна быть „правая".

Опредѣленіе широты мѣста. Широту мѣста Магницкій называетъ „возвышеніемъ поля или полярныя точки" и говоритъ, что оно показываетъ „разстояніе коего-либо мѣста отъ экватора". Понятіе объ экваторѣ онъ даетъ во введеніи и опредѣляетъ его такъ: „Экваторъ есть большой кругъ, находящійся посерединѣ всей сферы и равноудаленный отъ обоихъ полюсовъ; онъ пересѣкается эклиптикой въ двухъ точкахъ, которыя называются по-славянски равноденственными, потому что, когда солнце бываетъ въ этихъ точкахъ, тогда на всей землѣ наступаетъ равноденствіе. Экваторъ движется непрестанно отъ востока къ западу вокругъ оси міра; вмѣстѣ съ нимъ движется и все небо отъ сѣвернаго до южнаго полюса".

Я привелъ опредѣленіе экватора въ переводѣ, такъ какъ въ подлинникѣ многія слова не совсѣмъ понятны. Опредѣливъ экваторъ во введеніи, авторъ говоритъ, что широта мѣста отсчитывается отъ него къ югу и къ сѣверу по меридіану въ градусахъ и минутахъ, и что это число градусовъ точно соотвѣтствуетъ высотѣ полярной звѣзды надъ горизонтомъ даннаго мѣста. Эта высота полюса опредѣляется при помощи довольно сложныхъ инструментовъ, но ее можно весьма просто опредѣлить при помощи компаса и при помощи „регіума".

Регіумъ состоитъ изъ сектора OCB, дуга котораго CB содержитъ 90°. Въ центрѣ круга этого сектора подвѣшена гиря D.



Черт. 9.

Чтобы опредѣлить широту мѣста, направляютъ линію OC по направленію къ полярной звѣздѣ, тогда дуга BD и будетъ широта мѣста. Магницкій говоритъ объ этомъ измѣреніи болѣе точно: „Въ концѣ хвоста меншей урзы (малой медвѣдицы) второго величества“ находится звѣзда близкая къ сѣверному полюсу міра. Координаты этой звѣзды подъ знакомъ „близнять“ по долготѣ 24°26′47″, а по широтѣ „преходящаго лѣта 1700 года“ отъ эклиптики 65°59′50″. Отъ оси міра звѣзда удалена на 37′; она описываетъ кругъ около оси міра. Когда „близняты“ будутъ находиться надъ землей, посрединѣ горизонта, то звѣзда будетъ отстоять на 37′ отъ полюса міра по направленію къ экватору, когда „близняты“ будутъ подъ землей, а посреди горизонта будетъ „стрѣлецъ“, тогда звѣзда будетъ отстоять на столько же къ сѣверу отъ полюса міра“. Такимъ образомъ, опредѣленіе широты по регіуму даетъ ошибку въ 37′, которую надо исправить.

Кромѣ этого способа, авторъ указываетъ еще способъ опредѣленія широты при помощи того же инструмента по солнцу. Этотъ способъ онъ описываетъ такъ: „егда бо солнце бываетъ въ екваторѣ и придетъ на среду оризонта сіесть въ полуденное колесо, идѣже творитъ самое полудне данаго ти мѣста, и тогда тій же вышеписанный инструментъ вземъ, и къ солнцу присмотрися наблюдай въ дугѣ того инструмента гирей указуемаго градуса, елико обрящиши толикихъ градусовъ есть и широта мѣста отъ екватора такожде есть и высота поля. А егда солнце склонится отъ екватора нѣсколько градусовъ или минутъ яже тогда обрѣтенномъ въ инструментѣ градусомъ (аще склоненіе будетъ къ сѣверу) прилагаются, сице же къ югу вычитаются. Склоненіе солнца изобрѣтай по мѣсяцамъ и числамъ въ послѣдующихъ таблицахъ. А къ высотѣ солнца видимой или коея либо звѣзды прилагай параллаксисъ, рефракцію же вычитай“. Къ этому приложены таблицы склоненія солнечнаго, составленныя отъ 1701—1728 года.

Третій способъ опредѣленія широты мѣста при помощи на-

клоненія магнитной стрѣлки, показанія которой должны быть исправлены по прилагаемой таблицѣ.

Далѣе идутъ таблицы для опредѣленія „широты востока и запада солнца“, таблица „рефракцій или преломленія лучей солнца, луны и звѣздъ“ и, наконецъ, параллаксъ солнца. Этимъ оканчивается „предѣленіе первое“. Что касается до параллакса солнца, то Магницкій принималъ въ среднемъ разстояніи земли при высотѣ 0° въ 28″18‴. Какъ извѣстно, Гиппархъ получилъ параллаксъ солнца въ 3′; и эта величина его сохранилась до Кеплера; въ настоящее время параллаксъ солнца равенъ 8″,802. Отсюда слѣдуетъ, что хотя параллаксъ Магницкаго и много неточенъ, но онъ данъ не по системѣ Птоломея, а по системѣ Коперника.

Теперь, прежде чѣмъ переходить къ „предѣленію второму“, намъ необходимо еще разъ вернуться къ введенію, гдѣ опредѣляются: эклиптика, колоры, „вертикальное колесо или надглавное“, колесо склоненія и пять поясовъ.

Эклиптику Магницкій опредѣляетъ слѣдующими словами: „эклиптика отъ нѣкоихъ въ глебусѣ земномъ оставляется, есть же колесо великое черезъ равноденственную экватора точку преходящее, изъ дву полярныхъ точекъ свойственныхъ ему описуемое, и нарицается путь солнца, по тому пути шествуетъ и не склоняется къ странамъ въ плоскости зодіаческаго, есть бо зодіаческое по нему же вси планеты ходъ свой совершаютъ, широтой по нѣкоихъ на 14°, а эклиптика или путь солнца посредѣ тѣхъ лежитъ, склоняющихся отъ экватора на обѣ страны по меридіану $23\frac{1}{2}$ градуса еже глаголется склоненіе эклиптики и отстоящими сими точками обращаяся ежедневно описуетъ колеса равноотстоящая меншая, иже нарицаются тропики, къ нимъ бо солнце отъ экватора склоняяся паки возвращается, и къ экватору приходитъ, свойственными же полями или полярными точками описуетъ еще два малѣйшая колеса, яже нарицаются полярная, отстоящая отъ поль міра толико же по меридіану, елико и тропики $23\frac{1}{2}$ градусовъ, и едино ихъ иже къ сѣверу глаголется арктикусъ, къ полудню же антарктикусъ“.

„Параллели же суть колеса меншая экватору равноразстоящая, и отъ поль міра черезъ начала, средины и концы климатъ описуются и сія климаты окрестъ глебуса земного лежаще зоны, сирѣчь поясы глаголются, и степени знаменуютъ черезъ нихъ же солнцу склоняющуся къ экватору, день растетъ, а отъ экватора отходящу отрастаетъ. Широта бо каждаго климата взимается изъ

разнства полученнаго, имже день великій единого климата превышаетъ день приискреннаго ему другого".

Это опредѣленіе климатовъ и составляетъ содержаніе „предѣленія второго". Это „предѣленіе" озаглавлено: „О величествѣ дня различныхъ мѣстъ и о раздѣленіи всего земноводнаго глебуса въ климаты" и состоитъ изъ трехъ статей. Приведенное заглавіе относится собственно къ первой статьѣ; статья вторая озаглавлена: „Каталогъ сіесть описаніе мѣстъ и градовъ", а третья почему-то не отдѣлена отъ второй, но въ оглавленіи имѣетъ отдѣльное заглавіе: „О изобрѣтеніи времени наводненія морского нѣкіихъ поморскихъ мѣстъ".

Что касается до первой статьи, то здѣсь Магницкій предварительно дѣлаетъ слѣдующее историческое указаніе, состоящее въ томъ, что многіе авторы раздѣляли землю на различное число климатовъ, такъ, Птоломей въ своей географіи находитъ 13 климатовъ; Проклъ, Страбоній Алфрагонъ и Плиній раздѣляютъ сѣверное полушаріе на 20 и даже на 24 климата. „А мы здѣ,—говоритъ Магницкій,—разная раздѣленія тѣхъ краткости ради оставише предлагаемъ таблицу климатъ нынѣшнихъ философовъ, изданую накоторыхъ паралеляхъ коликое клима есть, и коликій величествомъ болшій день имать". Эта таблица заканчиваетъ статью и содержитъ сѣверные климаты въ числѣ 20, изъ которыхъ первые 8 ограничиваются, начиная съ экватора, параллелями, разности наибольшихъ дней которыхъ равняются получасу; слѣдующія 4 параллели съ разностью наибольшихъ дней въ часъ; слѣдующія 2—съ разностью въ 2 часа и, наконецъ, слѣдующія 6, расположенныя уже за полярнымъ кругомъ,—съ разностью 30 сутокъ.

Эти климаты не соотвѣтствуютъ тому, что разумѣется подъ этимъ словомъ въ настоящее время. То, что мы теперь понимаемъ подъ словомъ „климатъ", Магницкій называетъ „поясомъ" или „зоной". Онъ говоритъ въ предисловіи: „Пять поясы суть въ появленіи всея сферовидности земли, ихъ же два суть близъ поль міра лежаще, отъ солнечнаго пришествія далечайше, и сего ради померзшіи глаголются, или фригида, и не селенніи мраза ради. Другія же два близъ къ солнечному пришествію и сего ради глаголются благосмѣшанніи, или температа, прочій же преждереченныхъ пятый лежаще на самомъ солнечномъ пришествіи и нарицаются разженный, иже окрестъ равнителя на обѣ страны равно лежитъ".

Вторая статья этого „предѣленія" согласно своему заглавію содержитъ координаты 26 пунктовъ. Среди этихъ координатъ „едва

ли не впервые, говоритъ г. Бобынинъ, въ современной ему (Магницкому) ученой литературѣ, какъ русской, такъ и иностранной, появляются координаты главнѣйшихъ русскихъ городовъ: Москвы, Кіева, Архангельска и Астрахани". Здѣсь г. Бобынинъ приводитъ двѣ очень интересныя таблицы, изъ которыхъ въ первой сравниваются координаты, данныя въ Рукописи Румянцевскаго Музея № 932 (XVII ст.) — литера А, данныя Магницкаго—литера В и новѣйшаго времени — литера С*).

Названіе пунктовъ.	Широта.			Долгота.		
	A	B	C	B	C	
Архангельскъ . .	—	65°30′	64°32′	66°40′	67°2′	
Астрахань. . . .	—	49°30′	46°21′	82°0′	76°11′	
Кіевъ.	—	50°30′	50°27′	54°50′	58°40′	
Москва	—	55°18′	55°45′	64°30′	65°43′	
Ревель или Колывань.	6°(?)50′	59°12′	59°25′	48°2′	52°56′	Эти два пункта по долготѣ болѣе близки, если считать ее отъ Ферро: первый 42°47′, а второй 41°46′.
Рига	56°36′	56°52′	56°57′	47°18′	52°15′	
Ругодевъ или Нарва.	—	59°6′	59°23′	52°0′	56°11′	

Въ другой таблицѣ, приведенной г. Бобынинымъ, даны: А—современные координаты, В—по Магницкому, С—въ рукописи XV столѣтія (Мюнхенская библіотека, № 11067) и въ D—въ сочиненіи Гаспара Шотта и Ришера, при чемъ А′ долготы отъ Ферро и А″—отъ острова Файль.

Названіе пунктовъ.	Широта.				Долгота.			
	A	B	C	D	A′	A″	B	D
Алжиръ	36°47′	35°13′	—	32°30′	20°44′	31°13′	25°10′	22°0′
Александрія . . .	31°12′	30°58′	31°0′	30°0′	47°31′	58°0′	57°40′	60°30′
Амстердамъ . . .	52°22′	52°21′	—	52°26′	22°33′	33°2′	27°55′	26°30′
Гамбургъ	53°33′	53°42′	—	54°30′	27°38′	38°7′	33°4′	33°0′
Римъ	41°54′	41°54′	41°70′	41°56′	30°7′	40°36′	36°18′	36°30′ **)

*) Бобынинъ. „Физ.-мат. науки". Т. VIII, ч. 2-я, стр. 137. Здѣсь даны долготы отъ Ферро и отъ Азорскихъ острововъ (островъ Файль 10°29′ западн. долготы отъ Ферро). Я беру только эти послѣднія, какъ наиболѣе близкія къ Магницкому.

**) Въ этой таблицѣ я взялъ не всѣ пункты, приведенные у г. Бобынина, и измѣнилъ порядокъ, поставивъ современныя подъ буквой А.

Разсматривая приведенныя здѣсь таблицы, мы видимъ въ нихъ сравнительно большую точность координатъ Магницкаго не только относительно рукописи XV столѣтія, но и относительно сочиненій Шотта и Ришера, а самое главное—полное несовпаденіе цифръ. Отсюда ясно, что самыя таблицы были провѣрены Магницкимъ и составлены по инымъ болѣе новымъ источникамъ. На эти новѣйшіе къ его времени источники наводитъ и слѣдующее дополненіе, которое онъ дѣлаетъ въ концѣ разсматриваемой статьи: „А по долготѣ, подъ коликими градусы кое мѣсто лежитъ познаваются по разнству часовъ. Зане аще во единомъ мѣстѣ уставлены будутъ добрыя часы съ солнечными, или паче рещи съ самымъ полудніемъ, а преѣхавъ на ино мѣсто обрящиши въ тѣхъ часахъ съ сличными разнство и онаго разнства полагается за единъ часъ 15 градусовъ, и за едину минуту часа 15 минутъ колесныхъ, градусы же и минуты земли полагаются мѣрою по разстоянію тѣхъ мѣстъ отъ экватора, якоже ниже въ локсодромическихъ таблицахъ можеши видѣти“. Эти таблицы въ числѣ 8 даны во второй статьѣ „предѣленія третьяго“, которая озаглавлена: „О таблицахъ локсодромическихъ черезъ нихъ же познается разстояніе мѣстъ и путь кораблеплаванія въ простыхъ и сферическихъ линіяхъ“. Само это примѣчаніе важно вотъ въ какомъ отношеніи. Какъ извѣстно, примѣненіе пружиннаго маятника*) къ часамъ было сдѣлано Гюйгенсомъ, и опредѣленіе долготъ по времени можно считать лишь послѣ работъ этого ученаго. Точно такъ же, какъ и о принятіи перваго меридіана отъ Ферро было сдѣлано на Парижскомъ конгрессѣ лишь въ 1634 г., при чемъ было принято ошибочно, что Ферро лежитъ на 20° западнѣе Парижа. Вычисленія долготъ, сдѣланныя Магницкимъ, какъ будто учитываютъ эту ошибку, а введеніе часовъ ясно показываетъ его знакомство съ самыми новѣйшими сочиненіями по астрономіи.

Что касается до статьи третьей о морскихъ приливахъ, то она начинается сейчасъ же за опредѣленіемъ долготъ, не отдѣляясь отъ этого опредѣленія даже красной строкой. Замѣчу кстати, что здѣсь вездѣ помѣчается 1701 г. Если для координатъ полярной звѣзды, какъ мы выше указали, взятъ 1700 годъ и названъ „преходящимъ лѣтомъ“, то здѣсь могъ быть годъ 1701, который почему-то поставленъ и въ началѣ сочиненія, въ концѣ нумераціи. Очевидно, это былъ годъ печатанія книги, какъ я говорилъ объ этомъ раньше. Тогда спѣшность печатанія можетъ объяснить и этотъ недостатокъ. Очевидно, статья прибавлена по старой за-

*) Изобрѣтенъ Гюйгенсомъ, но идея была впервые высказана Кукомъ.

мѣткѣ, и авторъ забылъ, что далъ ей особое заглавіе. Что касается до самой статьи, то ея главный интересъ сосредоточивается въ опредѣленіи новолунія, которое дается въ видѣ слѣдующаго правила: „Возми основаніе луны настоящаго года *) и къ нему приложи едино число (единицу), еже всегда прилагается. А потомъ отъ каждаго мѣсяца по единому числу, наченъ отъ марта до настоящаго, въ немъ же ищеши, приложи къ тѣмъ же числамъ и елико всѣхъ чиселъ соберется, вся оно вычти изъ цѣлыхъ чиселъ настоящаго мѣсяца и елико будетъ въ остаткѣ, въ толикомъ числѣ и рожденіе есть луны“. Напримѣръ, надо узнать день новолунія въ ноябрѣ 1701 года. Для того, чтобы рѣшить эту задачу, надо знать основаніе луны, это основаніе опредѣляется по золотому числу или „кругу луны“. Какъ опредѣлить это число, Магницкій не указываетъ, но просто даетъ его для 1701 года равнымъ 8 и говоритъ, что слѣдующій годъ оно будетъ 9 и т. д. до 19, когда вновь начнетъ повторяться тотъ же періодъ.

Опредѣленіе золотого числа было знакомо нашимъ предкамъ по вычисленію Пасхаліи, и оно опредѣлялось такъ: къ номеру года прибавлялась 1 и эта сумма дѣлилась на 19; остатокъ при дѣленіи и былъ золотое число. Въ данномъ случаѣ это число будетъ 11; почему Магницкій считалъ его равнымъ 8, непонятно. Зная это число, можно по особымъ таблицамъ опредѣлить основаніе или возрастъ луны къ 1 марту. Эту таблицу Магницкій приводитъ **):

---

*) Основаніе луны правильнѣе было бы назвать основаніемъ года; это есть число, которое показываетъ возрастъ луны къ 1 марта.

**) Подобная таблица приведена въ сочиненіи Степанова „Новый стиль и православная Пасхалія“, стр. 46; но онѣ не совпадаютъ. Вотъ таблица Степанова.

Золотое число.	Основаніе.	Золотое число.	Основаніе.
1	8	10	17
2	19	11	28
3	0	12	9
4	11	13	20
5	22	14	1
6	3	15	12
7	14	16	23
8	25	17	4
9	6	18	15
		19	26

Таблица Степанова составлена для вычисленія Пасхаліи, при чемъ годъ, предшеств. Р. І. Х., былъ взятъ за первый годъ цикла, такъ что 3-й годъ имѣетъ основаніе О. У Магницкаго О нѣтъ, и первыя основанія совпадаютъ съ основаніями Степанова съ 7 года.

Кругъ луны.	Основаніе.	Кругъ луны.	Основаніе.	Кругъ луны.	Основаніе.
1	14	7	20	13	26
2	25	8	1	14	7
3	6	9	12	15	18
4	17	10	23	16	29
5	28	11	4	17	11
6	9	12	15	18	22
				19	3

Теперь, если по этой таблицѣ отыщемъ основаніе для 8, то найдемъ 1, къ этой 1 надо прибавить по правилу еще 1 и еще 9 (отъ марта до ноября), получимъ 11, вычтемъ 11 изъ 30, найдемъ 19—день новолунія. Когда извѣстенъ день новолунія, то по особой таблицѣ, приводимой Магницкимъ, можно опредѣлить и часъ прилива, который онъ и указываетъ для Амстердама, Архангельска и др.

Указавъ возможность опредѣленія времени прилива, Магницкій далѣе даетъ правило для опредѣленія времени вступленія луны на меридіанъ или разстояніе луны отъ солнца въ часахъ и минутахъ.

Онъ говоритъ: „Если луна будетъ меньше 15 дней, то надо умножить дни луны на 4 и произведеніе раздѣлить на 5, и мы получимъ разстояніе луны отъ солнца въ часахъ и минутахъ; если луна будетъ больше 15 дней, то избытокъ надо удвоить и вычесть изъ возраста луны, остатокъ умножить на 4 и раздѣлить на 5, опять получимъ разстояніе луны въ часахъ и минутахъ. Полученное число можно перевести въ градусы, умножая возрастъ луны на 12°, т.-е. на приближенную величину углового разстоянія, на которое луна въ каждыя сутки отходитъ отъ солнца въ направленіи къ востоку.

Теперь, прежде чѣмъ разсматривать „предѣленіе третіе“, необходимо окончить введеніе. Здѣсь остались: колоры, вертикальный кругъ и склоненіе. „Колоры же суть не совершенная колеса, великая бо колеса черезъ поли міра описуемая и точки равноденственныя, въ нихъ же еклиптика екватора пресѣцаетъ, но она колеса половинная часто намъ видима суть, зане преходятъ едино черезъ точки равноденственныя, якоже выше тѣхъ, другое же черезъ обоюдное далечайшее еклиптики отъ екватора склоненіе или черезъ начала зодій рака и козерога, и по сихъ колесъ предѣленію солнце

шествіемъ своимъ предѣляетъ весь кругъ лѣта на четыре части, весну, лѣто, осень и зиму" *).

Вертикальное или надглавное колесо есть колесо великое черезъ зениѳь или надглавную точку, и черезъ надиръ обитающихъ, изъ коея либо оризонтовыя точки, яко бы изъ поля описанное.

Колесо склоненія есть колесо великое черезъ поли екватора и черезъ кентръ звѣзды, или коея либо точки въ суперфиціи сферы небесныя или земныя описаное, но сіе есть самое колесо полуденное еже есть меридіанъ, по тому бо счисляются градусы склоненія".

Вотъ всѣ координаты, указанные Магницкимъ. Теперь перейдемъ къ разсмотрѣнію послѣдняго предѣленія:

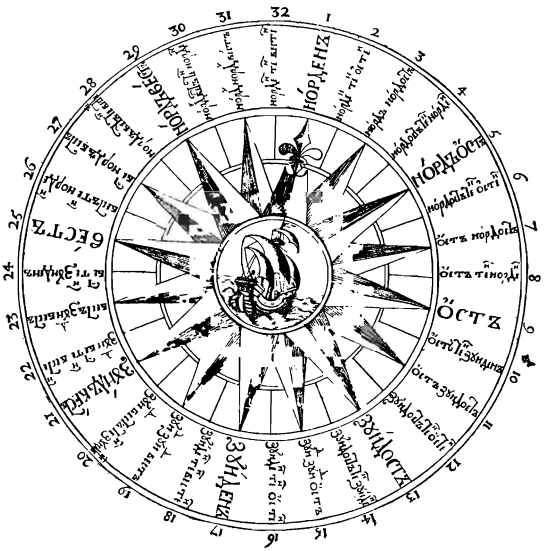
Предѣленіе третіе.

Это предѣленіе озаглавлено: „О описаніи вѣтровъ и раздѣленіи ихъ во оризонтѣ, и именахъ, и въ различныхъ ромбахъ и колесѣхъ о познаніи разстоянія мѣстъ черезъ локсодромическія таблицы" и состоитъ изъ трехъ статей. Первая изъ нихъ озаглавлена: „о количествѣ вѣтровъ, и именахъ ихъ и раздѣленіи". Содержаніе ея я передамъ своими словами, но прежде отмѣчу, что, какъ это видно изъ прилагаемаго рисунка, дѣленіе вѣтровъ есть не что иное, какъ дѣленіе горизонта. Авторъ говоритъ, что вѣтровъ очень много видовъ, но всѣ они раздѣляются на постоянные и непостоянные. Постояннымъ называется тотъ, который дуетъ въ теченіе двухъ и болѣе часовъ съ одной и той же стороны горизонта, а непостояннымъ—тотъ, который мѣняетъ свое направленіе. Кромѣ того, вѣтры бываютъ бурные, ведреные и тихіе. Нѣкоторые вѣтры называются земляными, потому что восходятъ отъ земли, особенно при восходѣ солнца. Въ это время земляные пары и влажность подымаются къ верху и „за разность горъ, холмовъ, рѣкъ, озеръ суть густшіи вѣтри и не здравіи" кромѣ того непостоянные. Морскіе же вѣтры постоянные и здоровые. Вѣтры обладаютъ многими „качествами и

*) Colures... suivant quelques auteurs vient de mot grec Κόλυρος, mutilus, truncus parce que dans les sphères artificielles on fait des entrailles de ces cercles, pour fixer, assembler et retenir les autres cercles; cependant Macrobe dit que ce nom vient de ce qu'ils ne sont pas tout le tour de la sphère. Nomen dedit imperfecta conversio; ambientes enim septentrionalem verticem poli, atque inde, in diversa diffusi, et se in summo ntersecant et quinque parallelos in quaternas partes aequaliter dividunt; zodiacum ita intersecantes, ut unus eorum per arietem et libram, alter per cancrum atque capricornum meando decurat; sedadustralem verticem non pervenire creduntur (Som. Scip. 1, 15) Encycl. method. p. 357.

количествомъ“, но объ этомъ мы здѣсъ не будемъ говорить, а укажемъ на постоянные вѣтры, которые называются „началнiи или главные“; ихъ нѣкоторые считаютъ 4, а другiе 8. Всѣхъ же вѣтровъ съ побочнымъ современные моряки считаютъ 32, и они отстоятъ другъ отъ друга на 15°, начиная съ сѣвера къ востоку.

Послѣ этихъ замѣчанiй идетъ таблица вѣтровъ, въ которой названiя ихъ даны на итальянскомъ, латинскомъ и славянскомъ языкахъ. Потомъ приложенъ слѣдующiй рисунокъ.



Г. Бобынинъ говоритъ, что „благодаря дѣятельности Магницкаго наименованiя вѣтровъ сильно очистились отъ латинской терминологiи“, и приводитъ для сравненiя названiя вѣтровъ на рукописи XVII вѣка.

Статья вторая этого предѣленiя озаглавлена: „О таблицахъ локсодромическихъ черезъ нихъ же познавается разстоянiе мѣстъ, и путь кораблеплаванiя въ простыхъ и сферическихъ линiяхъ“. Здѣсь дается 8 таблицъ, которымъ авторъ придаетъ очень большое значенiе. По его мнѣнiю, эти таблицы вполнѣ могутъ замѣнить тѣ сложныя вычисленiя, которыми опредѣляется разстоянiе мѣстъ на земной поверхности. „И мнится намъ, говоритъ онъ, яко добрѣ творяй ни малымъ чимъ погрѣшитъ въ познанiи разстоянiй мѣстъ“. Третiя статья озаглавлена: „Толкованiе проблематъ навигатскихъ черезъ вышеизложенныя таблицы локсодромическiя“. Въ этой статьѣ, послѣ вышеприведеннаго изъясненiя значенiя локсодромическихъ таблицъ, авторъ знакомитъ читателя съ

„разнствомъ миль, коликимъ которого государства миля разнятся со иной“. Для этого онъ составляетъ таблицу, въ которой первый столбецъ содержитъ числа, выражающія длину „всякого градуса земного“ въ миляхъ, стадіяхъ или верстахъ, а второй столбецъ даетъ числа, содержащихся въ каждой милѣ „пассовъ геометрическихъ или саженей“. Изъ этой таблицы между прочимъ оказывается, что „россійскихъ старыхъ“ верстъ въ градусѣ земномъ будетъ 80, а въ каждой такой верстѣ содержится 750 саженъ.

Здѣсь нельзя не отмѣтить въ высшей степени важнаго значенія этой таблицы не только для современниковъ Магницкаго, но и для послѣдующихъ поколѣній, кто захотѣлъ бы сравнить единицы длины разныхъ государствъ. Выборъ земного градуса есть очень удачный способъ сравненія, въ силу котораго сама таблица пріобрѣтаетъ особую цѣнность. Кромѣ того, почему-то особое вниманіе автора привлекаютъ „Італійскія мили“, о которыхъ онъ говоритъ особо. Італійская миля имѣетъ 1000 пассовъ, каждый пассъ имѣетъ 5 стопъ (а греческій—6 стопъ); каждая стопа—12 унцій или 4 длани; длань—4 перста, а перстъ—4 зерна ячменныхъ; зерно же ячменное имѣетъ 6 власовъ верблюжьихъ („якоже глаголетъ кустій философъ“). Я думаю, что это замѣчаніе имѣетъ непосредственную связь съ тѣми таблицами, которыя приведены въ концѣ отдѣла о числахъ цѣлыхъ. Тамъ были единицы вѣса и цѣнности, а здѣсь единицы длины. Сравненіе длинъ можно было сдѣлать, лишь зная градусъ земли, а потому и сама таблица пришлась въ концѣ книги.

Главный предметъ статьи есть разрѣшеніе „проблемъ навигацкихъ“, такихъ проблемъ разсмотрѣно 14. Эти задачи суть слѣдующія:

1) По данной разности широтъ двухъ мѣстъ, находящихся на одномъ и томъ же меридіанѣ, опредѣлить ихъ разстояніе въ миляхъ.

2) По данной разности долготъ двухъ мѣстъ, находящихся на экваторѣ, опредѣлить въ миляхъ разстояніе между ними.

3) Обратно, по даннымъ въ миляхъ разстояніямъ двухъ мѣстъ, находящихся на одномъ и томъ же меридіанѣ или экваторѣ, опредѣлить разность ихъ широтъ или долготъ.

4) По даннымъ широтамъ двухъ мѣстъ и разности ихъ долготъ опредѣлить разстояніе между ними по долготѣ.

5) По данному въ миляхъ разстоянію двухъ мѣстъ на одной и той же параллели опредѣлить разность ихъ долготъ.

6) По даннымъ однороднымъ широтамъ двухъ мѣстъ, находя-

щихся подъ разными меридіанами, и румбу плаванія опредѣлить разность ихъ долготъ и длину пути въ миляхъ.

7) По даннымъ четверти косвеннаго румба и однороднымъ широтамъ двухъ мѣстъ опредѣлить разность ихъ долготъ и намѣченный путь.

8) По даннымъ широтамъ и разности долготъ двухъ мѣстъ опредѣлить румбъ и длину плаванія.

9) По даннымъ румбу и длинѣ пути и широтѣ одного изъ крайнихъ пунктовъ послѣдняго опредѣлить широту другого пункта и разность ихъ долготъ.

10) По даннымъ широтамъ двухъ мѣстъ и длинѣ пути, не совпадающаго съ меридіаномъ, опредѣлить румбъ плаванія и разность долготъ двухъ мѣстъ.

11) По даннымъ разности долготъ двухъ мѣстъ, широтѣ одного изъ нихъ и длинѣ пути опредѣлить широту другого мѣста и румбъ плаванія.

12) По даннымъ румбу плаванія, разности долготъ двухъ мѣстъ и широтѣ одного изъ нихъ опредѣлить широту другого и длину пути.

13) По даннымъ однороднымъ широтамъ двухъ мѣстъ или ихъ разности и румбу плаванія, который предложенъ „или порядкомъ, или по нашему новому разложенію“ опредѣлить („черезъ нашу таблицу четвертую локсодромическую“) разность долготъ и длину пути въ миляхъ.

14) По даннымъ однороднымъ широтамъ двухъ мѣстъ и румбу плаванія опредѣлить разстоянія между меридіанами какъ по параллели, отъ которой корабль отходитъ, такъ и по параллели, къ которой онъ приходитъ.

Заключеніе.

Трудъ Магницкаго оконченъ. Какъ видимъ, это есть энциклопедія естествознанія и математики; онъ возбуждаетъ въ умѣ массу вопросовъ, даетъ отвѣты на нѣкоторые изъ нихъ, а рѣшеніе другихъ требуетъ новыхъ изслѣдованій. Но эти вопросы есть, они поставлены Магницкимъ. Самый главный изъ этихъ вопросовъ есть вопросъ объ изученіи явленій природы при помощи числа и мѣры. Этотъ вопросъ всталъ передъ учениками Магницкаго во всемъ его объемѣ, и они дали ему посильное рѣшеніе. Мы знаемъ двухъ изъ его учениковъ. Одинъ изъ нихъ—міровой геній Михайло Ломоносовъ, изучая „ариѳметику" Магницкаго, пришелъ къ новымъ физическимъ теоріямъ, къ новому взгляду на матерію и явленія природы. Несомнѣнно, что еще тамъ, въ Холмогорахъ, онъ думалъ о восходящихъ токахъ воздуха, о вѣтрахъ морскихъ и земныхъ и объ ихъ вліяніи на погоду. Онъ думалъ о движеніи земли, о планетахъ, о жизни на нихъ и объ ихъ движеніи; пространство, наполненное людьми, давало ему идею молекулярнаго строенія вещества, и движеніе молекулъ—идею о теплотѣ. То разнообразіе мысли, которое мы наблюдаемъ у Ломоносова, тотъ интересъ, который онъ проявлялъ къ самымъ разнообразнымъ вопросамъ, все это есть слѣдствіе учебника, который онъ называлъ „вратами учености" и, какъ говорятъ его біографы, зналъ наизусть. Безъ Магницкаго мы не имѣли бы Ломоносова. Тѣсную связь между ними я думаю изслѣдовать въ монографіи о Ломоносовѣ, а теперь укажу на другого генія русской жизни—Ивана Ивановича Ползунова. Назвать его геніемъ кажется очень смѣлымъ съ моей стороны; но я думаю, что личность этого почти безвѣстнаго труженика далеко выше обычной среды обыденныхъ людей, и если бы онъ жилъ не на Уралѣ, а гдѣ-либо за границей, то мы бы помѣстили его имя въ учебники и считали бы его выдающимся человѣкомъ высоко культурной родины. Чтобы понять значеніе его личности, надо сказать нѣсколько словъ о развитіи паровыхъ машинъ въ Россіи.

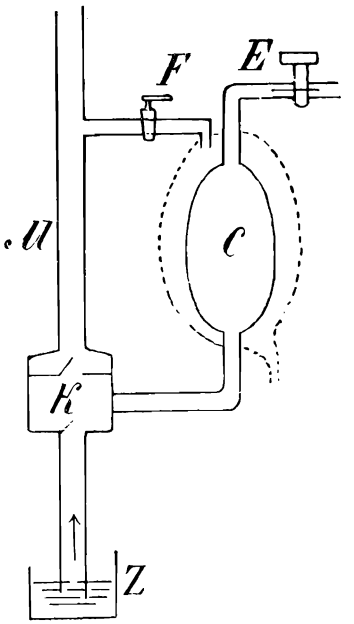


Рис. 1.

По свидѣтельству Кларка *), одна изъ первыхъ машинъ, устроенныхъ Савери, была выписана Петромъ изъ Англіи и была поставлена въ С.-Петербургѣ, въ Лѣтнемъ саду. Машина Савери состоитъ изъ сосуда С, наполненнаго водой; паръ изъ котла течетъ по трубкѣ Е и давитъ на воду въ сосудѣ С. Подъ давленіемъ этого пара вода подымается по трубѣ М. Когда вода выйдетъ, то кранъ Е закрываютъ и открываютъ кранъ F, по которому течетъ холодная вода въ кожухъ или оболочку, окружающую сосудъ С. Паръ въ сосудѣ сгущается въ жидкость, образуется низкое давленіе, и наружный воздухъ гонитъ воду изъ Z, которая вновь наполняетъ сосудъ С. Машина, находящаяся въ Лѣтнемъ саду, была такихъ размѣровъ, что сосудъ С вмѣщалъ одну бочку воды и опорожнялся 4 раза въ минуту. Вода подымалась на 29 футовъ и потомъ нагнеталась давленіемъ пара еще на 11 футовъ. Дѣйствіе этой машины въ Лѣтнемъ саду не имѣло никакого практическаго значенія и представляло собой простую забаву. Однако, умъ обывателя взглянулъ на эту забаву съ ея практической стороны, и двѣ усовершенствованныя машины были установлены въ баняхъ Трусова на Фонтанкѣ. Томасъ Савери изобрѣлъ свою машину въ 1698 году; но уже черезъ 10 лѣтъ она была вытѣснена окончательно въ Англіи новой машиной Ньюкомена и Коулея.

Эта новая машина появилась въ Россіи въ 1777 году; она была выписана изъ-за границы Екатериной II и поставлена для выкачиванія воды изъ канала Петра Великаго **). Такъ шло дѣло въ туманномъ Петербургѣ; но оно неожиданно перескакиваетъ на Уралъ, гдѣ въ 1763 году былъ поданъ полный проектъ паровой воздуходувной машины Иваномъ Ползуновымъ. Чтобы объяснить этотъ скачокъ новой идеи, указываютъ на то, что въ 1760 году вышла книга Шлаттера „Обстоятельное наставленіе рудному дѣлу“,

*) Горный Журналъ, 1826 г., т. X., стр. 63.
**) Брандтъ. „Исторія паровыхъ машинъ“. С.-Пб. 1892 г.

гдѣ было помѣщено описаніе машины Ньюкомена съ чертежами на 4 большихъ листахъ. Однако, въ поданной къ своему проекту запискѣ Ползуновъ говоритъ о своихъ самостоятельныхъ опытахъ и изслѣдованіяхъ; онъ опредѣлилъ вѣсъ воздуха, его давленіе и сдѣлалъ всѣ вычисленія, необходимыя для его машины. Такая ширина и глубина научнаго міропониманія могла явиться слѣдствіемъ серьезныхъ научныхъ знаній. Кто же былъ этотъ Ползуновъ? Какъ о всѣхъ великихъ людяхъ земли русской, біографическія свѣдѣнія о немъ ничтожно малы. Однако, мы можемъ сказать, что онъ родился въ 1730 году, въ Екатеринбургѣ, въ семьѣ солдата горной роты, учился въ мѣстной ариѳметической школѣ, гдѣ преподавались: ариѳметика, черченіе, геометрія, логариѳмическія вычисленія; школа, очевидно, имѣла цѣлью подготовку низшихъ техниковъ *). Въ возрастѣ 14 лѣтъ онъ работалъ на заводѣ въ качествѣ механическаго ученика, а въ 1747 году переведенъ на Алтай и произведенъ въ „шихтмейстеры". Намъ извѣстна еще одна небольшая подробность его жизни. Лютеранскій проповѣдникъ Лансманъ писалъ изъ Барнаула профессору Бекману въ 1764 году, что Ползуновъ имѣетъ много метеорологическихъ инструментовъ. Это письмо было за два года до его смерти. Онъ умеръ 16 мая 1766 года въ 7 часовъ вечера отъ сильнаго горлового кровотеченія, а 23 мая помощники Ползунова впервые пустили его машину.

Такимъ образомъ, онъ не дождался полнаго торжества своего изобрѣтенія, а послѣ него уже некому было думать о его важности и необходимости. Когда имъ поданъ былъ проектъ и смѣта съ подробной и обоснованной объяснительной запиской, то горная канцелярія высказалась такъ: „похвальное намѣреніе пріемлетъ за благо горная механика за ревность и совершенную охоту, тѣмъ болѣе, что не токмо въ здѣшнихъ нужныхъ заводахъ, но и во всей Россіи тотъ способъ пойтить и укрѣпиться можетъ, который несравненно съ нынѣшнемъ могъ быть полезну **)". Проектъ Ползунова разсматривалъ самъ Шлаттеръ, который призналъ проектъ исполнимымъ и высказалъ слѣдующее: „Ползуновъ „достойнымъ похвалы искуствомъ такъ успѣлъ измѣнить ея (машины Ньюкомена) составъ, что машину его можно почесть новымъ изобрѣтеніемъ". Говорятъ, что объ этомъ было доложено императрицѣ, что она приказала выдать изобрѣтателю 400 рубл. и выписать его въ Петербургъ для „большого въ механикѣ искуства". Однако, канцелярія оставила это приказаніе императрицы безъ исполненія, оче-

*) Свѣдѣнія мною взяты изъ статьи г. Рюмина. (Нива, 1913 г., № 19).

**) Бумаги архива Алтайскаго горнаго правленія, журналъ канцеляріи, 25 апр. 1763 года.

видно потому, что самъ авторъ не дождался своего изобрѣтенія.

Вотъ, что мы знаемъ объ Иванѣ Ивановичѣ Ползуновѣ. Теперь разберемся немного въ томъ, что мы знаемъ. Очевидно, что петербургская машина Ньюкомена не могла играть никакой роли въ изобрѣтеніи Ползунова, такъ какъ она была поставлена много позднѣе. Едва ли на его изобрѣтеніе могла имѣть вліяніе книга Шлаттера: она вышла въ 1760 году, и чтобы ей добраться до Алтайскихъ заводовъ, необходимъ большой промежутокъ времени, а ужъ въ 1763 году Ползуновъ подалъ свой проектъ съ обстоятельной пояснительной запиской. Для его составленія, для необходимыхъ опытовъ, для конструированія самой машины промежутокъ въ 3 года слишкомъ малъ. Но могли быть, конечно, иные, неизвѣстные намъ пути. Могли быть въ Барнаулѣ англійскія сочиненія съ описаніемъ машины Ньюкомена хотя бы у того же пастора Лансмана, могли быть письма, частные слухи и т. п. Такъ что отрицать всякую связь между изобрѣтеніемъ Ползунова и Ньюкомена нельзя; но въ то же время нельзя съ увѣренностью и установить этой связи. Обѣ машины имѣютъ столь разныя основы, что общимъ для той и другой надо считать машину Савери. Объ этой машинѣ Ползуновъ могъ знать какъ по разсказамъ не рѣдкихъ путешественниковъ, могъ имѣть ея описаніе еще въ школѣ и уже самостоятельно придти къ основной идеѣ своей машины. Какую же связь имѣетъ Ползуновъ съ Леонтіемъ Магницкимъ? По всей видимости, сочиненіе Магницкаго было далеко распространено за предѣлами Москвы: Михаилъ Ломоносовъ имѣлъ его въ своей деревнѣ Денисовкѣ; но оно распространялось двумя путями: непосредственно какъ печатныя книги и рукописно съ особыми добавленіями, сообразно требованіямъ той или иной школы. Такъ, въ библіотекѣ извѣстнаго методиста С. И. Шохеръ-Троцкаго есть писаное сочиненіе кондуктора Алексѣя Борисова, помѣченное 1738 годомъ. Здѣсь первыя страницы переписаны изъ ариѳметики Магницкаго, т.-е. переписана вся его ариѳметическая часть, а потомъ идетъ уже совершенно новое изложеніе геометріи.

Это показываетъ, что въ первую половину XVIII-го вѣка ариѳметика Магницкаго имѣла широкое распространеніе, особенно по школамъ, и я думаю, что юный механикъ у себя въ Екатеринбургѣ читалъ въ большимъ вниманіемъ это сочиненіе и въ немъ находилъ источникъ для смѣлыхъ полетовъ своей фантазіи. Изучая свойства вещей, выраженныя числомъ, онъ приходилъ къ мысли какъ о вѣсѣ воздуха, такъ и о его давленіи. Упоминаніе пастора Лансмана о метеорологическихъ приборахъ прямо указы-

ваетъ намъ на послѣднія главы ариѳметики, которыя могли дать толчокъ именно въ этомъ направленіи, а его работы на заводѣ— какъ непосредственное изученіе свойствъ нагрѣтаго воздуха, а можетъ быть и пара, внушило ему идею устройства паровой машины.

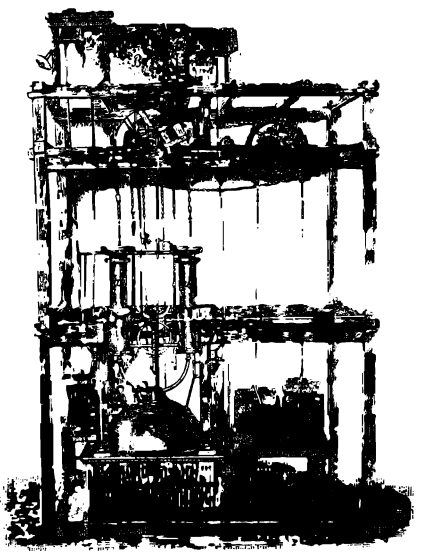


Рис. 2.

Рисунокъ его машины я позволю себѣ здѣсь привести: а и а суть два паровыхъ цилиндра, соединенныхъ между собою трубкой. Внизу паровой котелъ, а вверху бакъ съ водой. При помощи цѣпи штанги этихъ цилиндровъ приводятъ въ движеніе зубчатое колесо, которое въ свою очередь двигаетъ другое зубчатое колесо и подымаетъ верхнія доски мѣховъ, которыя опускаются собственнымъ вѣсомъ, давая непрерывную струю воздуха.

Машина Ползунова была поставлена на Змѣиногорскомъ сереброплавильномъ заводѣ и дала очень хорошіе результаты; но проработала она лишь съ 4 августа по 10 ноября. Некому было позаботиться объ ея сохранности и починкѣ. Лишь 120 лѣтъ спустя профессоръ Войславъ обратилъ вниманіе ревизора Воейкова, что въ Барнаулѣ хранится модель машины, подобной Уаттовой, но построенной раньше и представляющей *курьезъ* въ томъ отношеніи, что эта машина немного отличается отъ воздуходувныхъ машинъ настоящаго времени. Благодаря этому совершенно случайному обстоятельству, мы знаемъ объ этой машинѣ и можемъ разсказать ея устройство; но многаго мы еще не знаемъ, что скрыто

въ архивахъ разныхъ казенныхъ учрежденій. Какія же причины такого заброса нашей старины? По-моему, самая главная изъ нихъ та, что мы установили неправильную точку зрѣнія на нашу старину; мы не можемъ допустить крупнаго научнаго прогресса знаній въ Россіи въ періодъ хотя бы того же XVIII вѣка, и намъ кажется, что великіе люди нашей родины какъ-то одиноко торчатъ среди пустыни и полнаго невѣжества. Мы ищемъ связи съ Западомъ, ищемъ указаній на заимствованія и забываемъ то, что геніи не родятся среди некультурныхъ націй. Необходимо и обязательно должна быть почва, которая бы вырастила и вскормила генія, а такой почвой можетъ быть только культурная среда. Наличность такой среды мы и должны признать хотя бы въ томъ же XVIII вѣкѣ, а тогда необходимо и изслѣдовать эту среду. Михаилъ Ломоносовъ былъ сынъ крестьянина, Иванъ Ползуновъ—сынъ солдата горной роты. Не говоритъ ли это намъ о демократичности знанія и науки въ Россіи. Быть-можетъ, тамъ, вверху, среди богатыхъ и знатныхъ, мы немного найдемъ людей, движимыхъ любовью къ знанію, но ниже, въ средѣ трудящагося народа, мы найдемъ ихъ достаточно, чтобы сказать о культурности нашей родины.

Мое изслѣдованіе о Магницкомъ есть попытка изученія этой среды. Въ немъ много недостатковъ, изъ которыхъ главный состоитъ въ томъ, что я сознаю, какъ мало я знаю эпоху, когда жилъ Магницкій. Буду счастливъ, если критика освѣтитъ мои ошибки и увлеченія, а вмѣстѣ съ этимъ прольетъ свѣтъ и на то, что было въ Россіи въ это время, какъ жилъ русскій народъ, чѣмъ онъ интересовался и какъ рѣшалъ тѣ міровые вопросы, какими занимались наши западные сосѣды.

Сочиненіе Магницкаго, несомнѣнно, потребуетъ новаго изслѣдованія, ибо я не только свое, но и изслѣдованіе г. Бобынина не считаю исчерпывающимъ и думаю, что когда найдется авторъ, который захочетъ разобрать Ломоносова, какъ русскаго генія, то необходимо долженъ будетъ разобрать и Магницкаго, какъ его учителя.

Приложеніе.

Прилагаемая фототипія представляетъ снимокъ съ гравюры, напечатанной Василіемъ Кипріановымъ въ 1705 году. Гравюра представляетъ собою наглядное пособіе для изученія ариѳметики, она озаглавлена: „Новый способъ ариѳметики ѳеорики или зрительныя, сочиненъ вопросами ради удобнѣйшаго поятія“. Единственный экземпляръ этой гравюры находится въ Академіи Наукъ, Музей Петра I. Эта гравюра на мѣди на трехъ вмѣстѣ склеенныхъ листахъ размѣромъ 1 ар. 7 в. длины и 1 ар. 1 верш. ширины. Вверху находится Духъ Св. въ видѣ голубя, съ надписью кругомъ: „Духъ мудрости, Духъ разума“. Подъ нимъ въ лучахъ по-еврейски имя Бога, а ниже русскій двуглавый орелъ; на груди его Георгій Побѣдоносецъ, а въ когтяхъ вмѣстѣ съ державой и скипетромъ два моря, кругомъ буквы Б. М. П. Д. В. Г. Ц. И. В. К. П. А. В. В. М. Б. Р. С., т.-е. Божіей милостію пресвѣтлѣйшій, державнѣйшій великій Государь Царь и великій князь, Петръ Алексѣевичъ, всея великія, малыя, бѣлыя Россіи самодержецъ. Эта эмблема пояснена внизу гравюры, гдѣ въ овалахъ послѣдовательно написано:

Во первыхъ вверху во облацѣхъ изображеніе духа святого, отъ него же во благодати изліяется всякая премудрость человѣкамъ.

Его же дарованіемъ самодержавнѣйшему нашему монарху изданы проблемы на гербъ его царского пресвѣтлѣйшаго величества.

Вначалѣ убо изображенныя на крылѣхъ орліихъ два моря, то знаменуютъ державы его пресвѣтлѣйшаго величества древлее.

Я же въ когтяхъ орліихъ, идѣже держава, сіе трудомъ полученное черезъ благодать сіяющаго надъ нимъ Бога, во еже побѣдою притяжа Азовское море.

А. идѣже скипетръ и мечъ, ту знаменованіе его же пресвѣтлѣйшаго величества трудами притяженное море Балтійское или Варяжское.

Вся вышеизображенные четыре моря, орломъ содержимыя, его величества державы стяжанныя отъ всего земного глобуса, иже подъ гербомъ изображенъ.

Справа и слѣва отъ герба находятся двѣ виньетки, въ которыхъ слѣдующія надписи: справа: „ариометика сія ѳеорика, также политика и логистика, въ началѣ бо отъ оныхъ издателей по ихъ же и черезъ нихъ писателей“; а слѣва: „но понеже Архимедъ и Пиѳагоръ ону пустиша яко рѣки отъ горъ: за толикую пользу и благодать должно велію честь Богу воздать“.

Затѣмъ — фронтонъ, поддерживаемый 12 колоннами; на 4-хъ справа подписи: геометрія, стереометрія, астрономія, оптика; слѣва: меркаторія, географія, фортификація, архитектура. У подножія каждой изъ этихъ колоннъ эмблематическія изображенія науки. На ближайшихъ къ центру колоннахъ: глобусъ съ ариометическими числами: „сими возлетаютъ“; циркуль: „до звѣздъ достигаютъ“. Между этими колоннами ариометика въ видѣ женщины, сидящей на тронѣ съ 5 ступенями, на которыхъ надписи: „счисленіе, сложеніе, вычитаніе, умноженіе и дѣленіе“.

Вверху и внизу фронтона стихи: „Нынѣ державнѣйшій сей монархъ тщаніемъ, ученіемъ се удоволилъ знаніемъ: ариометика дѣйствы наукъ отвергаетъ; внемли убо, то все на столпахъ изъявляетъ“. По сторонамъ, справа изображенія Пиѳагора, Гиппарха, Птоломея и Коперника: „онымъ философомъ короны сплетены“. Слѣва: Архимеда царя Альфонскаго (Альфонса), Тихо-де-Браге и Фоцилида: „за ихъ же тщаніе въ наукахъ почтены“.

Посрединѣ листа таблицы находится вышеприведенное заглавіе, а ниже: „Ариометика есть сирѣчь числительная, сочинена въ толикомъ удобномъ образѣ, яко кійждо можетъ изчислити всяко изчисленіе веліе въ продажахъ и купляхъ, мѣрахъ и вѣсахъ, во всякой цѣнѣ и во всякихъ деньгахъ во вся царства всего міра; и служитъ еще во еже раздѣлити кому всякую вещь во многія части и доли раздѣляти въ товариществахъ, и вкратцѣ рещи: служитъ во еже изчислити всякое великое изчисленіе что либо аще помыслитъ человѣкъ. Въ колицы части предѣляется сія числительница? На четырѣ части. Сіи суть четыре части. Первая часть о числахъ цѣлыхъ. Вторая о числахъ ломаныхъ или частныхъ. Третія о числахъ подобныхъ, сирѣчь въ трехъ, въ пяти и въ седми перечныхъ цѣлыхъ и частныхъ числахъ, въ ней же о правилѣ фальшивомъ или ложномъ. Четвертая о числахъ начертанныхъ, которыя въ начертаніяхъ плоскихъ и толстыхъ геометрическихъ описуются. Часть первая имѣетъ предѣленій пять.

Первое о начертаніи письменъ, въ немже и нумераціо или численіе. Второе аддиціо или сложеніе. Третіе субстракціо или вычитаніе. Четвертое мультипликаціо или умноженіе. Пятое дивизіо или дѣленіе. Вторая часть придана децимальная, во всякихъ убо частныхъ числахъ случайная. Имѣетъ же оныхъ предѣленій пять. На сихъ бо двухъ частѣхъ и прочіи тіи двѣ части основаніе имѣютъ, имиже дѣйство разными образы въ тѣхъ частѣхъ опредѣлѣхъ бываетъ. Сего ради убо Господіе мои кратко ихъ предложихъ вамъ напредверіе прочимъ частемъ. И вы аще благо оныя вразумите можете или и прочіи тіи двѣ части съ трудолюбіемъ внимати и всяко число изчисляти".

Послѣ этого какъ бы предисловія идетъ изложеніе правилъ ариѳметическихъ дѣйствій надъ числами цѣлыми и дробями. Я приведу здѣсь опредѣленіе дѣйствій. Предѣленіе первое занимаетъ первый вертикальной столбецъ. Здѣсь говорится о нумераціи: „Начертаніе и счисленіе есть обявляющая начертаніемъ девять числъ, ими же числится всякій щетъ. Въ дробяхъ подъ нумераціей идетъ „премѣніе". Предѣленіе второе опредѣляетъ сложеніе: „сложеніе есть слагающее число съ числомъ и учитающее изъ тѣхъ числъ болшой перечень, еже нарицается собраніе. Предѣленіе третіе— вычитаніе. „Вычитаніе есть вычитающее изъ болшого малое число и остатокъ обявляющее, оно же пририцается разнство". Предѣленіе четвертое—умноженіе. „Множеніе есть умножающее болшее меншимъ числомъ или равное равнымъ и умноженное число обявляющее, оное именуется произведеніе". Предѣленіе пятое—дѣленіе. „Дѣленіе есть раздѣляющее болшее меншимъ числомъ, изчислившееся отъ раздѣленія малое обявляющее, кое называется выдѣленное или частное число".

Внизу гравюры находится изображеніе кремля и планъ С.-Петербурга, около которыхъ помѣщено слѣдующее стихотвореніе:

1. Тѣмъ ти молю о самодержце
   къ чести Богу ревный раделче.
2. Дабы трудъ сей въ честь Богу пріялъ
   и ползу людямъ въ миръ изліялъ.
3. Тѣмъ убо трудшійся убогій
   подлагаю главу подъ ноги.
4. И желаю да будетъ сей трудъ
   добрѣ ползовать божій весь людъ.
5. Нынѣ же и всякъ лучшій воинъ
   ону знать наукъ достоинъ.
6. Иже да поетъ Богу славу
   и величитъ твою державу.

7. За толикую ползу и даръ
    юже бо весь міръ нынѣ издалъ.
8. Мнѣ жъ милость твоя да пріидетъ
    и милостиво трудъ сей пріиметъ.

Внизу подпись: „Сочинися въ царствующемъ градѣ Москвѣ лѣта Господня 1705, черезъ труды Василія Кипріанова. Штиковалъ Ѳедоръ Никитинъ съ ученикомъ съ Маркомъ Петровымъ“.