

## Из истории алкоголометрических таблиц.

Отгонка этилового спирта из продуктов брожения была известна еще в древние времена. Благодаря чрезвычайно несовершенным аппаратам получаемый спирт был не только загрязнен различными побочными продуктами брожения, но и содержал различные и притом значительные количества воды. Очень скоро при купле-продаже должен был возникнуть вопрос о „крепости“ спирта, т.-е. о количестве действующего начала в продаваемом и покупаемом спирте. Вкус не долго мог служить мерилom крепости: побочные примеси, подчас искусственно прибавляемые (в корчмах России такие искусственные примеси практиковались вплоть до введения монополии), совершенно маскировали достоинство товара. Алхимики судили о крепости спирта по тому, „горюч“ ли он или могут ли гореть „предметы, смоченные данным спиртом“. В XV веке Савонаролла судил о крепости спирта „потому, плавает ли он или тонет в растительном масле“.

Правильный путь к определению действующего начала в спирте был найден в XVIII в. Реомюром, который указал, что образцы спирта различной крепости обладают различными удельными весами.

Выбор уд. весов, как мерилa крепости спирта, следует признать весьма удачным, так как уд. вес спирта изменяется с концентрацией однозначно, т.-е. каждому уд. весу отвечает одна и только одна концентрация (чего не наблюдается для других свойств водноспиртовых растворов, как напр. для показателей преломления света или теплоемкости). Но, как показал уже Реомюр, при смешении спирта с водой происходит сжатие, и уд. вес растворов воды и спирта весьма сложно изменяется с концентрацией растворов. Единственный путь для практического определения концентрации раствора (крепости)—составление подробных таблиц, в которых на основании опытных данных рассчитаны уд. веса и концентрации водноспиртовых растворов возможно гуще (через 1<sup>0</sup>/<sub>0</sub>).

Впервые такие подробные алкоголометрические таблицы были составлены в Англии Гильпином в 1792—1795 г. Гильпин получил абсолютный (как ему казалось) этиловый спирт, приготовил 40 растворов его с водой и определил их уд. веса при 60° Ф., отнес их к воде при той же температуре (т.-е. уд. веса Гильпина суть  $d \frac{60^{\circ}}{60^{\circ}}$  Ф); по этим данным он вычислил по-

дробные таблицы. В 1800 г. аналогичную работу произвел во Франции Дюма, в 1811 г. в Германии—Траллес, в 1824 г. опять во Франции—Гей-Люссак.

Наиболее интересна судьба работы Траллеса. Траллес получил абсолютный этиловый спирт гораздо более крепкий, нежели Гильпина, по его вычислениям исходный спирт—Гильпина содержал только 98,2% этилового спирта <sup>1)</sup>, следовательно таблицы Гильпина совершенно неверны. Траллес переопределил уд. веса для нескольких крепких растворов, исправил данные Гильпина для остальных концентраций и составил таблицы, введя объемные проценты вместо весовых. В 1847 г. Брикес упорядочил данные Траллеса и Брикеса (уд. веса  $d_{60^{\circ}}^{60^{\circ}} \Phi. = d_{124^{\circ}/9}^{124^{\circ}/9} P.$ ) легли на долгое время в основу германской и русской официальной алкоголометрии.

В виду экономической важности точного учета спирта, в различных странах непрерывно со времени Гильпина различными учеными переопределяются уд. веса водоспиртовых растворов. Интересно, что наиболее важной работой в данном отношении оказалась чисто научная работа Д. И. Менделеева 1865 г. („О соединении спирта с водой“). Центр тяжести исследования Менделеева лежал в получении безусловно абсолютного спирта. После долгих трудов Менделееву это удалось, и мы ныне можем смело сказать, что Менделеев был первым ученым имевшим, в своих руках абсолютный спирт (100%ный). Не менее тщательные определения уд. весов, растворов спирта и воды позволили Менделееву составить алкоголометрические таблицы, которые разошлись с официальными таблицами всех стран.

В восьмидесятых годах, в Германии была произведена реформа,—таблицы Траллеса были забракованы, взамен их составлены новые, при чем для 15° Ц. по данным Менделеева, а для других температур по дополнительным данным Германской Поверочной Комиссии; за нормальную температуру было принято 15° Ц., за единицу—весовой процент. Вслед за Германией и другие страны предприняли проверки и исправления своих таблиц, при чем всюду в основу были положены данные Менделеева. В Соединенных Штатах знаменитый Морлей составил таблицы, опять теми руководствуясь работой Менделеева. Только на родине Д. И. Менделеева, в России, по прежнему прочно господствует Траллес с объемными процентами, с несуразной нормальной температурой 124<sup>1</sup>/<sub>9</sub> P. (= 60 Ф.) и ошибками; правда, ошибки невелики, но все же при огромных оборотах спирта заметные.

Несмотря на многочисленность исследований по алкоголометрии за последнее столетие, несмотря на то, что среди ученых, занимавшихся этим вопросом, часто встречаются лица с громкими именами (Реомюр, Дюма, Рихтер, Гей-Люссак, Пуилье, Менделеев, Юнг, Морлей и др.), и в настоящее время дело алкоголометрии не закончено. Покойный А. Г. Дорошевский в своей монографии „Исследование в области водоспиртовых растворов“ (откуда почерпнуты данные нашей заметки) приводит результаты своих колоссальных по количеству труда пересчетов, сопоставлений и исправлений данных различных ученых: оказалось, что таблицы для 10°, 15° и 20° Ц., основанные на данных Менделеева, могут быть признаны безукоризненными <sup>2)</sup>;

<sup>1)</sup> По данным Менделеева 89,06%, отсюда видно, что спирт Траллеса не был абсолютным.

<sup>2)</sup> Не лишне указать, что для лабораторных целей алкоголометрические таблицы, имеющиеся в различных справочниках (напр., Виндиша, Ландольта и др.), составлены для уд. весов в пустоте и для температур по водородному термометру. А. Г. Дорошевский составил весьма удобную таблицу для уд. в. в воздухе и для 15° по ртутному термометру; эта таблица значительно облегчает работу.

для температур 0° и 30° требуются новые опыты и вычисления, что и принято Берлинской Проверочной Комиссией (по частным сообщениям Комиссии А. Г. Дорошевскому).

Дело идет только о точном определении уд. весов, ибо первая главная задача алкоголометрии—получение заведомо абсолютного спирта, ныне может считаться решенной и легкой <sup>1)</sup>.

В заключение замечу, что А. Г. Дорошевский и М. С. Рождественский по своим данным составили алкоголометрические таблицы для метилового и н. пропилового спиртов. В виду широких практических применений метилового спирта, таблицы для последнего имеют огромное значение и ныне рассматриваются различными правительствами. Таблицы Дорошевского и Рождественского официально приняты в Соединенных Штатах.

---

*А. Раковский.*