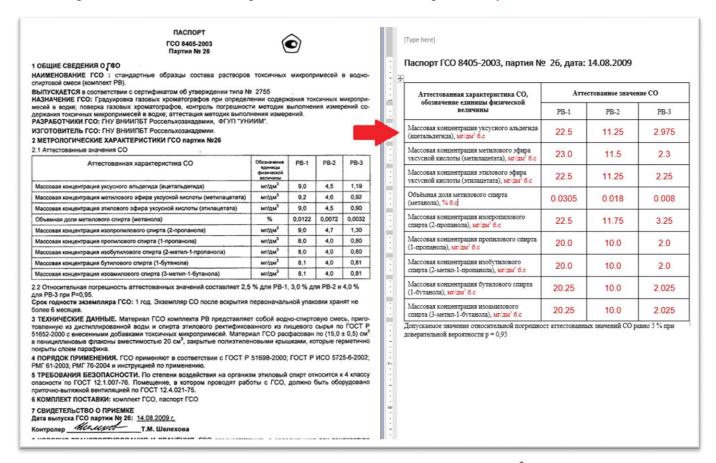
## Краткий алгоритм

ЭТАПЫ определения количественного содержания летучих компонентов в алкогольной продукции при испытании по методу абсолютной градуировки и по модифицированному методу внутреннего стандарта (ММВС) с использованием этанола, содержащегося в образце, как референсного вещества

- 1. **Регистрация хроматограмм.** Регистрируют хроматограммы набора градуировочных растворов ( $\Gamma$ P) с определенным содержанием этилового спирта (ABV, об.%).
- 2. **Разметка хроматограмм.** На хроматограммах проводят разметку пиков и определение значений их площади A, а также вносят названия компонентов. Пик этанола внутреннего стандарта, также размечают и определяют площадь пика этанола  $A_{этанол}$ .
- 3. **Пересчет значений концентраций**. Для работы по MMBC проводят пересчет аттестованных значений концентраций  $\tilde{C}$  компонентов в  $\Gamma P$  из размерности мг/дм³ или %об. в единицы измерения мг/л (мг/дм³, mg/L) в расчёте на безводный этиловый спирт (мг/дм³ б.с. = мг/л AA, mg/L AA). При этом значения концентрации C рассчитывают с использованием значений объемной доли этилового спирта в  $\Gamma P$  по формуле:

$$C$$
 [мг/л AA] =  $\tilde{C}$  [мг/дм<sup>3</sup>]  $\cdot \frac{100\%}{ABV$ [об.%]

Концентрация этанола в мг/л AA равна плотности этанола при 20 °C:  $\rho_{\text{этанола}} = 789270 \text{ мг/л}$ .



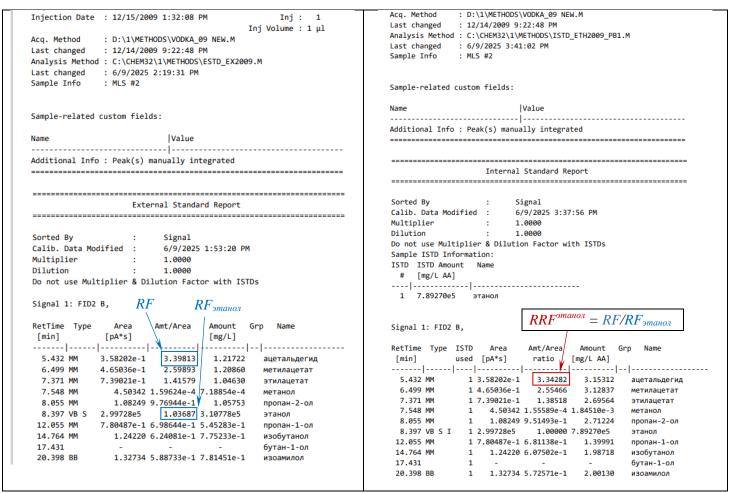
Пример пересчета значений концентраций из размерности мг/дм $^3$  (%об. для метанола) в единицы измерения мг/л AA (%об. AA для метанола)

4. Определение факторов отклика RF и RRF<sup>этанол</sup>. Полученные значения концентрации компонентов в  $\Gamma P$  вносят в используемые в испытательной лаборатории таблицы для расчетов. Различия заключаются в том, что при работе по традиционным методам вносят значения концентрации  $\tilde{C}$  компонентов в размерности мг/дм³ или ‰об., а при работе по MMBC — значения концентрации C в размерности мг/л AA. В результате рассчитываются значения факторов отклика RF компонентов и RF<sub>этанол</sub> этанола по формулам (в зависимости от выбора осей графика градуировки):

$$RF = C/A$$
 и  $RF_{этанол} = \rho_{этанола}/A_{этанол}$ 

Относительные факторы отклика RRF рассчитываются как отношение факторов отклика анализируемых компонентов и этанола либо с использованием RF, либо – отношений концентраций и площадей:

$$RRF^{\,_{9maho,n}} = \left(\frac{C}{
ho_{_{9maho,n}a}}\right) / \left(\frac{A}{A_{_{9maho,n}}}\right)$$
 или  $RRF = \frac{RF}{RF_{_{9maho,n}}} = \frac{C / A}{
ho_{_{9maho,n}a} / A_{_{9maho,n}a}}$ 

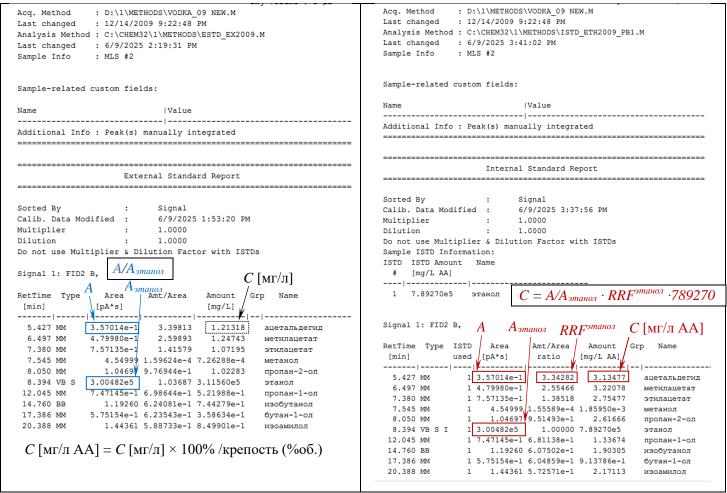


Пример определения коэффициентов  $RRF^{9mahon}$  исходя из коэффициентов RF и  $RF^{9mahon}$ , полученных при работе по методу абсолютной градуировки

5. **Анализ продукции**. Регистрируют хроматограммы образцов алкогольной продукции (по 2-3 повторных измерения), размечают пики, <u>включая пик этанола</u>, применяют градуировку и определяют концентрацию компонентов в продукции. Отличие заключаются в том, что при работе

по MMBC значения концентрации получают сразу <u>в размерности мг/л AA</u> и нет необходимости определять содержание этанола в образце продукции:





Примеры отчетов при анализе образцов по методу абсолютной градуировки (с использованием PB-1, PB-2 и PB-3) и по методу MMBC (с использованием PB-1)

Acq. Method : D:\1\METHODS\VODKA 09 NEW.M : D:\1\METHODS\VODKA\_09 NEW.M : 12/14/2009 9:22:48 PM Acq. Method Last changed : 12/14/2009 9:22:48 PM Last changed Analysis Method : C:\CHEM32\1\METHODS\ESTD EX2009.M Analysis Method : C:\CHEM32\1\METHODS\ISTD\_ETH2009\_PB1.M Last changed : 6/9/2025 2:19:31 PM Last changed : 6/9/2025 3:41:02 PM Sample Info : MLS sample #102 Sample Info : MLS sample #102 Sample-related custom fields: Sample-related custom fields: |Value |Value Additional Info : Peak(s) manually integrated Additional Info : Peak(s) manually integrated Internal Standard Report External Standard Report Sorted By Signal Sorted By Signal Calib. Data Modified : 6/9/2025 3:37:56 PM Calib. Data Modified : 6/9/2025 1:53:20 PM Multiplier : 1.0000 Multiplier : 1.0000 Dilution 1.0000 1.0000 Dilution Do not use Multiplier & Dilution Factor with ISTDs Do not use Multiplier & Dilution Factor with ISTDs Sample ISTD Information: ISTD ISTD Amount Name Signal 1: FID2 B, [mg/L AA] \_\_\_\_ RetTime Type Area Amt/Area Amount Grp Name 1 7.89270е5 этанол [pA\*s] [mg/L] [min] ацетальдегид 5.429 MM 9.59677e-1 3.39813 6.502 MM 7.38870e-1 2.59893 3.26110 Signal 1: FID2 B, 1.92027 метилацетат 7.369 BB 9.42487e-1 7.543 BB 12.33611 1.41579 1.33437 этилацетат RetTime Type ISTD Area Amt/Area Amount 12.33611 1.59624e-4 1.96914e-3 метанол used [pA\*s] ratio [mg/L AA] -----8.057 MM 2.24425 9.76944e-1 2.19251 пропан-2-ол ацетальдегид 8.393 VB S 2.98535e5 1.03687 3.09541e5 5.429 MM 1 1.02360 3.34282 8.93424 1.99470 6.98644e-1 12.047 BB 1 7.84108e-1 2.55466 1 8.40830e-1 1.38518 1.39358 6.499 MM 5.23026 метилацетат пропан-1-ол этилацетат 14.759 BB 2.36347 6.24081e-1 1.47500 7.369 BB 3.04109 изобутанол 7.543 BB 1 12.55601 1.55589e-4 5.10089e-3 8.047 BV 1 2.27383 9.51493e-1 5.64909 17.399 BB 2.36099 6.23543e-1 1.47218 метанол бутан-1-ол 2.27383 9.51493e-1 пропан-2-ол 20.386 BB 1.49772 2.54398 5.88733e-1 изоамилол 1.00000 7.89270e5 8.394 VB S I 1 3.02281e5 этанол 3.57641 пропан-1-ол 3.65575 изобутанол 3.73164 бутан-1-ол 20.392 BB 1 2.51214 5.72571e-1 3.75569 изоамилол

Примеры отчетов при анализе водки по методу абсолютной градуировки (с использованием PB-1, PB-2 и PB-3) и по методу MMBC (с использованием PB-1).