

СОГЛАСОВАНО:

Заместитель руководителя
ЮЕИ ООО «ПРОММАШ ТЕСТ»



Лапшинов В.А.

«02» июня 2023 г.

«ГСИ. Рефрактометры Аббе DR. Методика поверки»

МП-566/05-2023

г. Чехов,
2023

1 Общие положения

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на рефрактометры Аббе DR (далее – рефрактометры) и устанавливает методику их первичной и периодической поверок. Поверка рефрактометров должна производиться в соответствии с требованиями настоящей методики

1.2 В результате поверки должны быть подтверждены следующие метрологические требования, приведенные в таблице А.1 Приложения А настоящей МП-566/05-2023.

1.3 Прослеживаемость при поверке рефрактометра обеспечивается в соответствии с ГПС, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 1 февраля 2022 г. № 232, к государственному первичному эталону единицы показателя преломления ГЭТ 138-2021.

1.4 При определении метрологических характеристик рефрактометров используется метод прямых измерений.

2 Перечень операций поверки средства измерений

2.1 При проведении поверки рефрактометров должны выполняться операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 – Операции поверки

| Наименование операции | Обязательность проведения операции при поверке | | Номер пункта методики поверки |
|---|--|---------------|-------------------------------|
| | первичной | периодической | |
| 1. Внешний осмотр средства измерений | да | да | 7 |
| 2. Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений) | да | да | 8.1 |
| 3. Опробование средства измерений | да | да | 8.2 |
| 4. Определение метрологических характеристик средства измерений и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям | да | да | 9 |
| 5. Оформление результатов поверки | да | да | 10 |

2.2 Если при проведении той или иной операции получен отрицательный результат, дальнейшая поверка прекращается.

2.3 Допускается проведение периодической поверки для меньшего числа измеряемых величин.

3 Требования к условиям проведения поверки

3.1 При проведении поверки соблюдают следующие нормальные условия измерений:

| | |
|--|------------------|
| Температура окружающего воздуха, °С | + 20 ±5 |
| относительная влажность окружающего воздуха, % | от 30 до 80 |
| атмосферное давление, кПа | от 98,0 до 104,6 |
| мм рт. ст. | 760 ±30 |

4 Требования к специалистам, осуществляющим поверку

4.1 К проведению поверки допускается персонал, изучивший эксплуатационную документацию на поверяемый рефрактометр и средства измерений, участвующие при проведении поверки.

5 Метрологические и технические требования к средствам поверки

5.1 При проведении поверки применяют средства, указанные в таблице 2.

Таблица 2 – Сведения о средствах поверки

| Операции поверки, требующие применение средств поверки | Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки | Перечень рекомендуемых средств поверки |
|---|--|--|
| п. 8.1 Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений) п. 8.2-8.6 Опробование средства измерений | Средства измерений температуры окружающей среды в диапазоне измерений температуры в соответствии с разделом 3, ПГ: $\pm 0,5^{\circ}\text{C}$; средства измерений атмосферного давления в диапазоне измерений: от 840 до 1060 гПа, ПГ: ± 3 гПа; средства измерений относительной влажности воздуха в диапазоне измерений: от 0 до 99 %, ПГ: ± 2 % | - Измеритель влажности и температуры ИВТМ-7, (рег.№ 71394-18); |
| п. 9 Определение метрологических характеристик средства измерений и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям | Средства измерений температуры окружающей среды в диапазоне измерений температуры в соответствии с разделом 3 ПГ: $\pm 0,5^{\circ}\text{C}$; средства измерений атмосферного давления в диапазоне измерений: от 840 до 1060 гПа, ПГ: ± 3 гПа; средства измерений относительной влажности воздуха в диапазоне измерений: от 0 до 99 %, ПГ: ± 2 % | - Измеритель влажности и температуры ИВТМ-7, (рег.№ 71394-18) |
| | Стандартный образец показателя преломления жидкостей (комплект ПП), аттестованные значения показателя преломления (nD): - дистиллированная вода (ПП-В): 1,33290 (при $T=(20,0\pm 0,1)^{\circ}\text{C}$), пределы допускаемого отклонения $\pm 0,00020$, границы допускаемой абсолютной погрешности аттестованного значения $\pm 0,00002$ при $P=0,95$; - n-гептан (ПП-Г): 1,38771 (при $T=(20,0\pm 0,1)^{\circ}\text{C}$), пределы допускаемого отклонения $\pm 0,00020$, границы допускаемой абсолютной погрешности аттестованного значения $\pm 0,00003$ при $P=0,95$; -четырёххлористый углерод (ПП-Ч): 1,46023 (при $T=(20,0\pm 0,1)^{\circ}\text{C}$), пределы допускаемого отклонения $\pm 0,00020$, границы допускаемой абсолютной погрешности аттестованного значения $\pm 0,00003$ при $P=0,95$; | - Набор жидких мер показателя преломления ПП (ГСО 8123-2002) |

| Операции поверки, требующие применение средств поверки | Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки | Перечень рекомендуемых средств поверки |
|--|--|---|
| | <p>- бензол (ПП_Б): 1,50112 (при $T=(20,0\pm 0,1)^\circ\text{C}$), пределы допускаемого отклонения $\pm 0,00020$, границы допускаемой абсолютной погрешности аттестованного значения $\pm 0,00003$ при $P=0,95$;</p> <p>- α-бромнафталин (ПП-Бр): 1,656 (при $T=20,0\pm 0,1^\circ\text{C}$), пределы допускаемого отклонения $\pm 0,020$, границы допускаемой абсолютной погрешности аттестованного значения $\pm 0,00003$ при $P=0,95$;</p> | <p>- Набор жидких мер показателя преломления ПП (ГСО 8123-2002)</p> |

Допускается использование других средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик с требуемой точностью.

6 Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки

6.1 Поверка рефрактометра с использованием ГСО 8123-2002 показателя преломления жидкостей (комплект ПП) должна проводиться в помещении с активной вытяжной вентиляцией, в соответствии с требованиями Правил безопасности при работе с легковоспламеняющимися и токсичными жидкостями по ГОСТ 12.1.044-2018.

6.2 Все работы по проведению поверки рефрактометров должны проводиться с соблюдением требований, изложенных в документах:

- «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей электрической энергии. ПТЭЭП» (с изменениями 2022 г.), утверждённые приказом Минэнерго России от 12 августа 2022 года N 811.

- «Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок», утверждённые приказом Минтруда России от 15.12.2020 N 903н (ред. от 29.04.2022).

При проведении поверки необходимо соблюдать требования раздела по мерам безопасности в руководстве по эксплуатации и других нормативных документов на средства измерений и испытательное оборудование.

7 Внешний осмотр средства измерений

7.1 Внешний осмотр и проверку комплектности и маркировки проводить визуальным методом сравнением комплектности поставки с комплектностью, заявленной в НТД.

7.2 Результаты испытаний считать положительными, если:

- на корпусе рефрактометра не обнаружено механических повреждений, очагов коррозии, загрязнения покрытий, дефектов, препятствующих применению рефрактометра;
- поверхность измерительной призмы чистая и без повреждений;
- комплектность соответствует комплекту поставки;
- надписи и обозначения нанесены четко.

8 Подготовка к поверке и опробование средства измерений

8.1 Подготовка к поверке

8.1.1 Провести контроль условий поверки с помощью ИВТМ по таблице 2. Условия окружающей среды при проведении поверки должны соответствовать указанным в разделе 3 настоящей методики поверки.

8.1.2 Убедиться, что рефрактометр находился в помещении со стабилизированной нормальной рабочей температурой не менее часа.

8.2 Опробование средства измерений

8.2.1 Для опробования моделей DR-A1-Plus, DR-M2 и DR-M2/1550 на измерительную призму нанести одну каплю дистиллированной воды и прижать ее осветительной призмой. Образец при этом должен быть равномерно распределен на поверхности измерительной призмы.

8.2.2 Для опробования моделей DR-M4, DR-M4/1550 на измерительную призму нанести одну каплю образца ПП-Бр из комплекта ПП (ГСО 8123-2002 показателя преломления жидкостей).

8.2.3 Результат опробования моделей DR-A1-Plus, DR-M2 и DR-M2/1550 считать положительным, если измеренное значение показателя преломления воды дистиллированной составляет 1,3330. При несоответствии аттестованного и измеренного значений произвести приведение к нулю (см. РЭ) и выполнить измерение повторно.

8.2.4 Результат опробования моделей DR-M4, DR-M4/1550 считать положительным, если измеренное значение образца ПП-Бр соответствует значению, приведенному в паспорте к комплекту ПП. При несоответствии аттестованного и измеренного значений произвести приведение к нулю (см. РЭ) и выполнить измерение повторно.

9 Определение метрологических характеристик средства измерений и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

Определение абсолютной погрешности измерения показателя преломления и массовой доли сахарозы проводят с использованием наборов жидких мер показателя преломления.

9.1 Для определения абсолютной погрешности измерения показателя преломления – установить режим измерений показателя преломления.

9.1.1 Для определения абсолютной погрешности проводят измерения показателя преломления стандартных образцов ПП-В, ПП-Г, ПП-Ч, ПП-Б и ПП-Бр при установленной температуре образца $(20,0 \pm 0,2) ^\circ\text{C}$. Для моделей рефрактометров используются стандартные образцы в соответствии с таблицей 3.

Таблица 3 – стандартные образцы для моделей рефрактометров

| Модель рефрактометра | Стандартный образец из набора мер показателя преломления (комплекта ПП) |
|-------------------------------|---|
| DR-A1-Plus, DR-M2, DR-M2/1550 | ПП-В, ПП-Г, ПП-Ч, ПП-Б, ПП-Бр |
| DR-M4, DR-M4/1550 | ПП-Б, ПП-Бр |

9.1.2 Последовательные измерения показателя преломления для каждого образца, входящего в комплект ГСО, выполняют после тщательной очистки измерительной призмы и кюветного отделения рефрактометров от предыдущего измеренного образца.

9.1.3 Налить на измерительную призму рефрактометра первый препарат из набора жидких мер.

9.1.4 Провести измерение и записать в протокол значение показателя преломления n_D измеряемого препарата. Провести измерение 3 раза.

При измерении произвести настройку граничных линий в соответствии с РЭ (в окуляре, должны быть видны четкие граничные линии на пересечение визирных нитей).

9.1.5 Рассчитать среднее арифметическое значение показателя преломления по п. 9.3

9.1.6 Повторить действия по п. 9.1.3-9.1.5 для все препаратов из набора жидких мер.

9.2 Для определения абсолютной погрешности измерения массовой доли сахарозы (только для модели DR-A1-Plus) – установить режим измерений массовой доли сахарозы.

9.2.1 Налить на измерительную призму рефрактометра первый препарат из набора жидких мер.

9.2.2 Провести измерение и записать в протокол значение массовой доли сахарозы $Brix_i$ измеряемого препарата. Провести измерение 3 раз.

9.3 По результатам 3 измерений рассчитать среднее арифметическое значение показателя преломления и массовой доли сахарозы для каждого препарата по формулам 1 и 2:

$$\overline{n_{Di}} = \frac{\sum n_{Di}}{3} \quad (1)$$

$$\overline{Brix_i} = \frac{\sum Brix_i}{3} \quad (2)$$

9.4 По результатам измерений, полученным для каждого из препаратов, рассчитать абсолютную погрешность измерений показателя преломления Δn_{Di} и массовой доли сахарозы $\Delta Brix_i$ по формулам 3 и 4:

$$\Delta n_{Di} = \overline{n_{Di}} - n_{Dami} \quad (3)$$

$$\Delta Brix_i = \overline{Brix_i} - Brix_{ami} \quad (4)$$

где

n_{Dami} – аттестованное значение показателя преломления i -го препарата;

$Brix_{ami}$ – аттестованное значение массовой доли сахарозы i -го препарата, рассчитанное в соответствии с таблицей Б.1 приложения Б.

Результат определения абсолютной погрешности рефрактометра считать положительным, если значения основной погрешности не превышают пределов, указанных в приложении А.

10 Оформление результатов поверки

10.1 Результаты поверки оформляются протоколом в произвольной форме.

10.2 При положительных результатах поверки рефрактометр признают пригодным к применению.

10.3 Нанесение знака поверки на рефрактометр не предусмотрено.

Пломбирование не предусмотрено.

10.4 При отрицательных результатах поверки рефрактометр признают непригодным к применению.

10.5 По заявлению владельца средства измерений или лица, представившего его на поверку, аккредитованное на поверку лицо, проводившее поверку, в случае положительных результатов поверки выдает свидетельство о поверке, оформленное в соответствии с требованиями к содержанию свидетельства о поверке, утверждёнными действующими на момент проведения поверки нормативно-правовыми актами в области обеспечения единства измерений или в случае отрицательных результатов поверки выдает извещение о непригодности к применению средства измерений.

10.6 Сведения о результатах поверки рефрактометров передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений в соответствии с порядком создания и ведения Федерального информационного фонда по обеспечению единства измерений, передачи сведений в него и внесения изменений в данные сведения, предоставления содержащихся в нем документов и сведений, предусмотренным частью 3 статьи 20 Федерального закона № 102-ФЗ.

ПРИЛОЖЕНИЕ А
(обязательное)
Метрологические характеристики

Таблица А.1 – Метрологические характеристики

| Наименование характеристики | Значение |
|---|--|
| Рабочая длина волны, нм | 589 |
| Диапазон измерения показателей преломления, n _D DR-A1-Plus, DR-M2, DR-M2/1550 DR-M4, DR-M4/1550 | от 1,3000 до 1,7000 от 1,4700 до 1,7000 |
| Диапазон показаний показателей преломления, n _D DR-A1-Plus, DR-M2, DR-M2/1550 DR-M4, DR-M4/1550 | от 1,3000 до 1,7100 от 1,4700 до 1,8700 |
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности результата измерений показателя преломления, n _D | ±0,0002 |
| Диапазон измерения массовой доли сахарозы в водных растворах (только для DR-A1-Plus), % Brix | от 0 до 85 |
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности результата измерений массовой доли сахарозы в водных растворах (только для DR-A1-Plus), % Brix | ±0,1 |

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

(справочное)

Таблица Б.1 - Показатели преломления водных растворов чистой сахарозы при 20 °С для желтой линии D спектра излучения натрия 589 нм (приводится по международной рекомендации Международной Организация Законодательной метрологии (МР МОЗМ 142, 2008 г.)

| Сахароза, г/100 г | 0,0 | 0,1 | 0,2 | 0,3 | 0,4 | 0,5 | 0,6 | 0,7 | 0,8 | 0,9 |
|----------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| 0 | 1,332986 | 1,333129 | 1,333272 | 1,333415 | 1,333558 | 1,333702 | 1,333845 | 1,333989 | 1,334132 | 1,334276 |
| 1 | 1,334420 | 1,334564 | 1,334708 | 1,334852 | 1,334996 | 1,335141 | 1,335285 | 1,335430 | 1,335574 | 1,335719 |
| 2 | 1,335864 | 1,336009 | 1,336154 | 1,336300 | 1,336445 | 1,336590 | 1,336736 | 1,336882 | 1,337028 | 1,337174 |
| 3 | 1,337320 | 1,337466 | 1,337612 | 1,337758 | 1,337905 | 1,338051 | 1,338198 | 1,338345 | 1,338492 | 1,338639 |
| 4 | 1,338786 | 1,338933 | 1,339081 | 1,339228 | 1,339376 | 1,339524 | 1,339671 | 1,339819 | 1,339967 | 1,340116 |
| 5 | 1,340264 | 1,340412 | 1,340561 | 1,340709 | 1,340858 | 1,341007 | 1,341156 | 1,341305 | 1,341454 | 1,341604 |
| 6 | 1,341753 | 1,341903 | 1,342052 | 1,342202 | 1,342352 | 1,342502 | 1,342652 | 1,342802 | 1,342952 | 1,343103 |
| 7 | 1,343253 | 1,343404 | 1,343555 | 1,343706 | 1,343857 | 1,344008 | 1,344159 | 1,344311 | 1,344462 | 1,344614 |
| 8 | 1,344765 | 1,344917 | 1,345069 | 1,345221 | 1,345373 | 1,345526 | 1,345678 | 1,345831 | 1,345983 | 1,346136 |
| 9 | 1,346289 | 1,346442 | 1,346595 | 1,346748 | 1,346902 | 1,347055 | 1,347209 | 1,347362 | 1,347516 | 1,347670 |
| 10 | 1,347824 | 1,347978 | 1,348133 | 1,348287 | 1,348442 | 1,348596 | 1,348751 | 1,348906 | 1,349061 | 1,349216 |
| 11 | 1,349371 | 1,349527 | 1,349682 | 1,349838 | 1,349993 | 1,350149 | 1,350305 | 1,350461 | 1,350617 | 1,350774 |
| 12 | 1,350930 | 1,351087 | 1,351243 | 1,351400 | 1,351557 | 1,351714 | 1,351871 | 1,352029 | 1,352186 | 1,352343 |
| 13 | 1,352501 | 1,352659 | 1,352817 | 1,352975 | 1,353133 | 1,353291 | 1,353449 | 1,353608 | 1,353767 | 1,353925 |
| 14 | 1,354084 | 1,354243 | 1,354402 | 1,354561 | 1,354721 | 1,354880 | 1,355040 | 1,355199 | 1,355359 | 1,355519 |
| 15 | 1,355679 | 1,355840 | 1,356000 | 1,356160 | 1,356321 | 1,356482 | 1,356642 | 1,356803 | 1,356964 | 1,357126 |
| 16 | 1,357287 | 1,357448 | 1,357610 | 1,357772 | 1,357933 | 1,358095 | 1,358257 | 1,358420 | 1,358582 | 1,358744 |
| 17 | 1,358907 | 1,359070 | 1,359232 | 1,359395 | 1,359558 | 1,359722 | 1,359885 | 1,360048 | 1,360212 | 1,360376 |
| 18 | 1,360539 | 1,360703 | 1,360867 | 1,361032 | 1,361196 | 1,361360 | 1,361525 | 1,361690 | 1,361854 | 1,362019 |
| 19 | 1,362185 | 1,362350 | 1,362515 | 1,362681 | 1,362846 | 1,363012 | 1,363178 | 1,363344 | 1,363510 | 1,363676 |
| 20 | 1,363842 | 1,364009 | 1,364176 | 1,364342 | 1,364509 | 1,364676 | 1,364843 | 1,365011 | 1,365178 | 1,365346 |
| 21 | 1,365513 | 1,365681 | 1,365849 | 1,366017 | 1,366185 | 1,366354 | 1,366522 | 1,366691 | 1,366859 | 1,367028 |
| 22 | 1,367197 | 1,367366 | 1,367535 | 1,367705 | 1,367874 | 1,368044 | 1,368214 | 1,368384 | 1,368554 | 1,368724 |
| 23 | 1,368894 | 1,369064 | 1,369235 | 1,369406 | 1,369576 | 1,369747 | 1,369918 | 1,370090 | 1,370261 | 1,370433 |
| 24 | 1,370604 | 1,370776 | 1,370948 | 1,371120 | 1,371292 | 1,371464 | 1,371637 | 1,371809 | 1,371982 | 1,372155 |
| 25 | 1,372328 | 1,372501 | 1,372674 | 1,372847 | 1,373021 | 1,373194 | 1,373368 | 1,373542 | 1,373716 | 1,373890 |
| 26 | 1,374065 | 1,374239 | 1,374414 | 1,374588 | 1,374763 | 1,374938 | 1,375113 | 1,375288 | 1,375464 | 1,375639 |
| 27 | 1,375815 | 1,375991 | 1,376167 | 1,376343 | 1,376519 | 1,376695 | 1,376872 | 1,377049 | 1,377225 | 1,377402 |
| 28 | 1,377579 | 1,377756 | 1,377934 | 1,378111 | 1,378289 | 1,378467 | 1,378644 | 1,378822 | 1,379001 | 1,379179 |
| 29 | 1,379357 | 1,379536 | 1,379715 | 1,379893 | 1,380072 | 1,380251 | 1,380431 | 1,380610 | 1,380790 | 1,380969 |
| 30 | 1,381149 | 1,381329 | 1,381509 | 1,381690 | 1,381870 | 1,382050 | 1,382231 | 1,382412 | 1,382593 | 1,382774 |
| 31 | 1,382955 | 1,383137 | 1,383318 | 1,383500 | 1,383682 | 1,383863 | 1,384046 | 1,384228 | 1,384410 | 1,384593 |
| 32 | 1,384775 | 1,384958 | 1,385141 | 1,385324 | 1,385507 | 1,385691 | 1,385874 | 1,386058 | 1,386242 | 1,386426 |
| 33 | 1,386610 | 1,386794 | 1,386978 | 1,387163 | 1,387348 | 1,387532 | 1,387717 | 1,387902 | 1,388088 | 1,388273 |
| 34 | 1,388459 | 1,388644 | 1,388830 | 1,389016 | 1,389202 | 1,389388 | 1,389575 | 1,389761 | 1,389948 | 1,390135 |
| 35 | 1,390322 | 1,390509 | 1,390696 | 1,390884 | 1,391071 | 1,391259 | 1,391447 | 1,391635 | 1,391823 | 1,392011 |
| 36 | 1,392200 | 1,392388 | 1,392577 | 1,392766 | 1,392955 | 1,393144 | 1,393334 | 1,393523 | 1,393713 | 1,393903 |
| 37 | 1,394092 | 1,394283 | 1,394473 | 1,394663 | 1,394854 | 1,395044 | 1,395235 | 1,395426 | 1,395617 | 1,395809 |
| 38 | 1,396000 | 1,396192 | 1,396383 | 1,396575 | 1,396767 | 1,396959 | 1,397152 | 1,397344 | 1,397537 | 1,397730 |
| 39 | 1,397922 | 1,398116 | 1,398309 | 1,398502 | 1,398696 | 1,398889 | 1,399083 | 1,399277 | 1,399471 | 1,399666 |
| 40 | 1,399860 | 1,400055 | 1,400249 | 1,400444 | 1,400639 | 1,400834 | 1,401030 | 1,401225 | 1,401421 | 1,401617 |
| 41 | 1,401813 | 1,402009 | 1,402205 | 1,402401 | 1,402598 | 1,402795 | 1,402992 | 1,403189 | 1,403386 | 1,403583 |
| 42 | 1,403781 | 1,403978 | 1,404176 | 1,404374 | 1,404572 | 1,404770 | 1,404969 | 1,405167 | 1,405366 | 1,405565 |
| 43 | 1,405764 | 1,405963 | 1,406163 | 1,406362 | 1,406562 | 1,406762 | 1,406961 | 1,407162 | 1,407362 | 1,407562 |
| 44 | 1,407763 | 1,407964 | 1,408165 | 1,408366 | 1,408567 | 1,408768 | 1,408970 | 1,409171 | 1,409373 | 1,409575 |
| 45 | 1,409777 | 1,409980 | 1,410182 | 1,410385 | 1,410588 | 1,410790 | 1,410994 | 1,411197 | 1,411400 | 1,411604 |
| 46 | 1,411808 | 1,412011 | 1,412215 | 1,412420 | 1,412624 | 1,412828 | 1,413033 | 1,413238 | 1,413443 | 1,413648 |
| 47 | 1,413853 | 1,414059 | 1,414265 | 1,414470 | 1,414676 | 1,414882 | 1,415089 | 1,415295 | 1,415502 | 1,415708 |
| 48 | 1,415915 | 1,416122 | 1,416330 | 1,416537 | 1,416744 | 1,416952 | 1,417160 | 1,417368 | 1,417576 | 1,417785 |
| 49 | 1,417993 | 1,418202 | 1,418411 | 1,418620 | 1,418829 | 1,419038 | 1,419247 | 1,419457 | 1,419667 | 1,419877 |
| 50 | 1,420087 | 1,420297 | 1,420508 | 1,420718 | 1,420929 | 1,421140 | 1,421351 | 1,421562 | 1,421774 | 1,421985 |
| 51 | 1,422197 | 1,422409 | 1,422621 | 1,422833 | 1,423046 | 1,423258 | 1,423471 | 1,423684 | 1,423897 | 1,424110 |
| 52 | 1,424323 | 1,424537 | 1,424750 | 1,424964 | 1,425178 | 1,425393 | 1,425607 | 1,425821 | 1,426036 | 1,426251 |
| 53 | 1,426466 | 1,426681 | 1,426896 | 1,427112 | 1,427328 | 1,427543 | 1,427759 | 1,427975 | 1,428192 | 1,428408 |
| 54 | 1,428625 | 1,428842 | 1,429059 | 1,429276 | 1,429493 | 1,429711 | 1,429928 | 1,430146 | 1,430364 | 1,430582 |
| 55 | 1,430800 | 1,431019 | 1,431238 | 1,431456 | 1,431675 | 1,431894 | 1,432114 | 1,432333 | 1,432553 | 1,432773 |
| 56 | 1,432993 | 1,433213 | 1,433433 | 1,433653 | 1,433874 | 1,434095 | 1,434316 | 1,434537 | 1,434758 | 1,434980 |
| 57 | 1,435201 | 1,435423 | 1,435645 | 1,435867 | 1,436089 | 1,436312 | 1,436535 | 1,436757 | 1,436980 | 1,437203 |
| 58 | 1,437427 | 1,437650 | 1,437874 | 1,438098 | 1,438322 | 1,438546 | 1,438770 | 1,438994 | 1,439219 | 1,439444 |
| 59 | 1,439669 | 1,439894 | 1,440119 | 1,440345 | 1,440571 | 1,440796 | 1,441022 | 1,441248 | 1,441475 | 1,441701 |
| 60 | 1,441928 | 1,442155 | 1,442382 | 1,442609 | 1,442836 | 1,443064 | 1,443292 | 1,443519 | 1,443747 | 1,443976 |

| Сахароза, г/100 г | 0,0 | 0,1 | 0,2 | 0,3 | 0,4 | 0,5 | 0,6 | 0,7 | 0,8 | 0,9 |
|----------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| 61 | 1,444204 | 1,444432 | 1,444661 | 1,444890 | 1,445119 | 1,445348 | 1,445578 | 1,445807 | 1,446037 | 1,446267 |
| 62 | 1,446497 | 1,446727 | 1,446957 | 1,447188 | 1,447419 | 1,447650 | 1,447881 | 1,448112 | 1,448343 | 1,448575 |
| 63 | 1,448807 | 1,449039 | 1,449271 | 1,449503 | 1,449736 | 1,449968 | 1,450201 | 1,450434 | 1,450667 | 1,450900 |
| 64 | 1,451134 | 1,451367 | 1,451601 | 1,451835 | 1,452069 | 1,452304 | 1,452538 | 1,452773 | 1,453008 | 1,453243 |
| 65 | 1,453478 | 1,453713 | 1,453949 | 1,454184 | 1,454420 | 1,454656 | 1,454893 | 1,455129 | 1,455365 | 1,455602 |
| 66 | 1,455839 | 1,456076 | 1,456313 | 1,456551 | 1,456788 | 1,457026 | 1,457264 | 1,457502 | 1,457740 | 1,457979 |
| 67 | 1,458217 | 1,458456 | 1,458695 | 1,458934 | 1,459174 | 1,459413 | 1,459653 | 1,459893 | 1,460133 | 1,460373 |
| 68 | 1,460613 | 1,460854 | 1,461094 | 1,461335 | 1,461576 | 1,461817 | 1,462059 | 1,462300 | 1,462542 | 1,462784 |
| 69 | 1,463026 | 1,463268 | 1,463511 | 1,463753 | 1,463996 | 1,464239 | 1,464482 | 1,464725 | 1,464969 | 1,465212 |
| 70 | 1,465456 | 1,465700 | 1,465944 | 1,466188 | 1,466433 | 1,466678 | 1,466922 | 1,467167 | 1,467413 | 1,467658 |
| 71 | 1,467903 | 1,468149 | 1,468395 | 1,468641 | 1,468887 | 1,469134 | 1,469380 | 1,469627 | 1,469874 | 1,470121 |
| 72 | 1,470368 | 1,470616 | 1,470863 | 1,471111 | 1,471359 | 1,471607 | 1,471855 | 1,472104 | 1,472352 | 1,472601 |
| 73 | 1,472850 | 1,473099 | 1,473349 | 1,473598 | 1,473848 | 1,474098 | 1,474348 | 1,474598 | 1,474848 | 1,475099 |
| 74 | 1,475349 | 1,475600 | 1,475851 | 1,476103 | 1,476354 | 1,476606 | 1,476857 | 1,477109 | 1,477361 | 1,477614 |
| 75 | 1,477866 | 1,478119 | 1,478371 | 1,478624 | 1,478877 | 1,479131 | 1,479384 | 1,479638 | 1,479892 | 1,480146 |
| 76 | 1,480400 | 1,480654 | 1,480909 | 1,481163 | 1,481418 | 1,481673 | 1,481929 | 1,482184 | 1,482439 | 1,482695 |
| 77 | 1,482951 | 1,483207 | 1,483463 | 1,483720 | 1,483976 | 1,484233 | 1,484490 | 1,484747 | 1,485005 | 1,485262 |
| 78 | 1,485520 | 1,485777 | 1,486035 | 1,486293 | 1,486552 | 1,486810 | 1,487069 | 1,487328 | 1,487587 | 1,487846 |
| 79 | 1,488105 | 1,488365 | 1,488625 | 1,488884 | 1,489144 | 1,489405 | 1,489665 | 1,489926 | 1,490186 | 1,490447 |
| 80 | 1,490708 | 1,490970 | 1,491231 | 1,491493 | 1,491754 | 1,492016 | 1,492278 | 1,492541 | 1,492803 | 1,493066 |
| 81 | 1,493328 | 1,493591 | 1,493855 | 1,494118 | 1,494381 | 1,494645 | 1,494909 | 1,495173 | 1,495437 | 1,495701 |
| 82 | 1,495966 | 1,496230 | 1,496495 | 1,496760 | 1,497025 | 1,497291 | 1,497556 | 1,497822 | 1,498088 | 1,498354 |
| 83 | 1,498620 | 1,498887 | 1,499153 | 1,499420 | 1,499687 | 1,499954 | 1,500221 | 1,500488 | 1,500756 | 1,501024 |
| 84 | 1,501292 | 1,501560 | 1,501828 | 1,502096 | 1,502365 | 1,502634 | 1,502903 | 1,503172 | 1,503441 | 1,503711 |
| 85 | 1,503980 | | | | | | | | | |