



Современные методы контроля состояния углеводного обмена при сахарном диабете: фокус на цифровые технологии

Аннотация

Обзор, подготовленный по докладу Алексея Вадимовича Зилова, кандидата медицинских наук, доцента кафедры эндокринологии и метаболического здоровья Института клинической медицины им. Н.В. Склифосовского ФГАОУ ВО «Первый МГМУ им. И.М. Сеченова», посвящен актуальным вопросам современного контроля углеводного обмена у пациентов с сахарным диабетом 1 и 2-го типов. В статье рассматривается эволюция технологий гликемического контроля, обсуждаются концепция «времени в целевом диапазоне» как современного показателя компенсации сахарного диабета, стандарты точности глюкометров, значение структурированного самоконтроля гликемии, а также клиническая эффективность интеграции глюкометров с мобильными приложениями. Представлены данные клинических исследований ASPIRE, CLOUDS и REALL, а также результаты отечественного наблюдательного исследования с применением глюкометра Контур Плюс Уан в сочетании с приложением Контур Диабитис.

Ключевые слова: сахарный диабет, самоконтроль гликемии, непрерывное мониторирование глюкозы, время в целевом диапазоне, структурированный самоконтроль, глюкометр, мобильное приложение, гликированный гемоглобин, вариабельность гликемии.

Для цитирования: Современные методы контроля состояния углеводного обмена при сахарном диабете: фокус на цифровые технологии. *Клинический разбор в общей медицине.* 2026; 7 (5): 66–69. DOI: 10.47407/kr2026.7.5.00843

Advanced methods to control the state of carbohydrate metabolism in diabetes mellitus: focus on digital technology

Abstract

The paper prepared based on the presentation by Alexey V. Zilov, Cand. Sci (Med.), associate professor of the Department of Endocrinology and Metabolic Health at the Sklifosovsky Institute of Clinical Medicine of the Sechenov First Moscow State Medical University, is focused on the pressing issues of the advanced carbohydrate metabolism control in patients with type 1 and 2 diabetes mellitus. The paper considers the glycemic control technology evolution, discusses the Time in Range concept as a modern indicator of diabetes mellitus compensation, glucose meter accuracy standards, the importance of the structured self-monitoring of blood glucose, as well as the clinical efficacy of glucose meter integration with mobile applications. The data of the ASPIRE, CLOUDS, and REALL clinical trials are provided, along with the results of the domestic observational study involving the use of the Contour Plus One glucose meter in combination with the Contour Diabetes application.

Keywords: diabetes mellitus, self-monitoring of blood glucose, continuous glucose monitoring, time in range, structured self-monitoring, glucose meter, mobile application, glycosylated hemoglobin, glycemic variability.

For citation: Advanced methods to control the state of carbohydrate metabolism in diabetes mellitus: focus on digital technology. *Clinical review for general practice.* 2026; 7 (5): 66–69 (In Russ.). DOI: 10.47407/kr2026.7.5.00843

Сахарный диабет (СД) остается одной из наиболее значимых медико-социальных проблем современного здравоохранения. Заболевание вдвое повышает риск развития сердечно-сосудистых заболеваний [1]. В рамках национального проекта «Продолжительная и активная жизнь» (2025–2030 гг.) поставлена амбициозная цель – к 2030 г. увеличить продолжительность жизни больных СД на 2 года за счет повышения качества и доступности медицинской помощи [2]. Федеральный проект «Борьба с сахарным диабетом» предусматривает охват диспансерным наблюдением 85% пациентов с СД 1-го (СД 1) и 2-го типа (СД 2), из которых 85% больных СД 1 должны использовать системы непрерывного мониторирования глюкозы (НМГ). Доля пациентов, состоящих под проактивным наблюдением за состоянием здоровья и использующих оборудование с дистанционной передачей данных, должна составлять 20%. При этом планируется, что доля пациентов с социально значимыми хроническими неинфекционными заболеваниями, которым будет доступен проактивный мониторинг состояния здоровья с использованием цифровых сервисов, достигнет 100%. Национальная цифровая платформа «Здоровье» ориентирована на обеспечение дистанционного мониторинга более чем 28,5 млн пациентов с болезнями системы кровообращения, СД и рядом иных заболеваний [2].

Достижение индивидуальных целей гликемического контроля является ключевым условием профилактики микро- и макрососудистых осложнений. Уровень гликированного гемоглобина (HbA1c) выше целевого значения представляет собой наиболее сильный предиктор развития инсульта и инфаркта миокарда у пациентов с СД 2 [3]. При этом низкая приверженность пациентов лечению – доказанный фактор риска, ведущий к снижению эффективности терапии, увеличению частоты осложнений, ухудшению прогноза и повышению затрат на лечение. Наиболее уязвимы в отношении неудовлетворительной приверженности терапии пациенты с хроническими заболеваниями, требующие длительного выполнения врачебных рекомендаций [4–6].

Эволюция технологий гликемического контроля

История технологий контроля гликемии насчитывает более 60 лет. В 1960-х годах стало доступным тестирование уровня глюкозы крови, в 1970-х появились первые инсулиновые помпы, а в 1980-х самоконтроль гликемии (СКГ) приобрел широкое распространение. В 1990-е годы приборы стали более компактными, в 2000-е – оснастились функциями расчета болюса. В 2003 г. Национальный институт здоровья и совершенствования медицинской помощи – NICE (Велико-

британия) одобрил постоянную подкожную инфузию инсулина. Начиная с 2010-х годов системы НМГ используются все более широко, а в последние годы на рынок стали выходить системы «закрытой петли» (closed loop), способные автоматически корректировать дозу инсулина на основе непрерывных данных об уровне глюкозы [7].

Параллельно возникают новые инструменты интерпретации данных гликемического мониторинга. Традиционный показатель HbA1c, отражающий среднюю гликемию за 2–3 мес, не позволяет оценить вариабельность уровня глюкозы и частоту эпизодов гипер- или гипогликемии. В связи с этим в последние годы все большее значение приобретает концепция «времени в целевом диапазоне» (time in range – TIR) – доли времени, в течение которого уровень глюкозы крови находится в границах 3,9–10,0 ммоль/л.

TIR как новый инструмент оценки гликемического контроля

Концепция TIR и сопряженные с ней стандартизированные показатели НМГ закреплены в отечественных клинических рекомендациях по СД [8]. Целевые значения показателей НМГ для разных категорий пациентов представлены в табл. 1.

Для поликлинической практики разработан амбулаторный гликемический профиль, который визуализирует распределение уровней глюкозы во времени и позволяет выявлять паттерны гипер- и гипогликемии. Показано, что если по результатам СКГ коэффициент вариации (CV) превышает 40%, то вероятность выявления CV>36% по данным НМГ составляет более 95%. У 88% пациентов показатели вариабельности, полученные с помощью НМГ и СКГ, статистически значимо не различаются, что позволяет использовать самоконтроль в качестве одного из инструментов оценки вариабельности гликемии [9].

СКГ: рекомендации и структурированный подход

Действующие российские клинические рекомендации по СД регламентируют следующую минимальную частоту СКГ [10]:

- при СД 1 – не менее 4 раз в сутки (до еды, через 2 ч после еды, на ночь, периодически ночью); HbA1c – 1 раз в 3 мес;
- при СД 2 в дебюте заболевания и при недостижении целевых значений – не менее 4 раз в сутки; при интен-

сифицированной инсулинотерапии – не менее 4 раз в сутки; при пероральной сахароснижающей терапии и/или агонистах глюкагоноподобного пептида-1 и/или базальном инсулине – не менее 1 раза в сутки в разное время плюс 1 гликемический профиль (≥ 4 измерений) в неделю; при готовых смесях инсулина – не менее 2 раз в сутки в разное время плюс 1 гликемический профиль в неделю; на диетотерапии – не менее 1 раза в неделю в разное время суток.

Принципиально важным является разграничение простого и структурированного СКГ. Структурированный СКГ – это подход, при котором данные об уровне глюкозы собираются по определенной схеме, систематически интерпретируются и используются для корректировки медикаментозной терапии и/или образа жизни [11]. Метаанализ 22 рандомизированных клинических исследований, включавших 6204 пациента, здоровье которых оценивали на протяжении 12 мес, показал, что структурированный СКГ обеспечивает более выраженное снижение HbA1c по сравнению с неструктурированным самоконтролем при частоте измерений 8–11 раз в неделю и в комбинации с модификацией образа жизни [12].

Структурированный самоконтроль особенно показан пациентам с впервые выявленным СД, пациентам, не достигшим целевых значений HbA1c, а также при необходимости улучшить постпрандиальные показатели гликемии [11]. Он включает интенсивные схемы с 5- или 7-точечным профилем и скользящим графиком, используемые при симптомах гипогликемии, инфекционных заболеваниях, в период коррекции терапии или беременности, а также схемы с низкой интенсивностью для решения конкретной проблемы: выявления постпрандиальной гипергликемии, гипергликемии натощак или бессимптомной гипогликемии [13].

Точность глюкометров и ее клиническое значение

Точность измерения глюкозы крови является критически важным условием эффективного гликемического контроля. Действующий международный стандарт ISO 15197:2013 (ГОСТ Р ИСО 15197-2015) устанавливает следующие минимальные требования к точности глюкометров: для концентрации глюкозы <5,6 ммоль/л – не менее 95% результатов могут отклоняться от референтного значения не более чем на $\pm 0,83$ ммоль/л; для концентрации $\geq 5,6$ ммоль/л – не более чем на $\pm 15\%$ [14].

Следует учитывать практические последствия допустимых погрешностей. При уровне глюкозы 10 ммоль/л

Таблица 1. Стандартизированные показатели НМГ и их целевые значения у пациентов с СД [8]

Table 1. Standardized CGM indicators and their target values in patients with DM [8]

Показатель	Пациенты молодого и среднего возраста без факторов риска	Пациенты пожилого возраста или с факторами риска
TIR (3,9–10,0 ммоль/л)	>70% (>16 ч 48 мин)	>50% (>12 ч)
Время выше диапазона (>10,0 ммоль/л, уровень 1)	<25% (<6 ч)	<50% (<12 ч)
Время выше диапазона (>13,9 ммоль/л, уровень 2)	<5% (<1 ч 12 мин)	<10% (<2 ч 24 мин)
Время ниже диапазона (<3,9 ммоль/л, уровень 1)	<4% (<1 ч)	<1% (<15 мин)
Время ниже диапазона (<3,0 ммоль/л, уровень 2)	<1% (<15 мин)	–

показания глюкометра могут варьировать от 8 до 12 ммоль/л; при уровне 6 ммоль/л – от 4,8 до 7,2 ммоль/л; при уровне 3 ммоль/л – от 2,2 до 3,8 ммоль/л. При этом большие отклонения допустимы для 5% от общего числа считываний, т.е. примерно 1–2 раза в неделю при ежедневном самоконтроле [14]. Таким образом, если показатели глюкометров оказываются неточными, могут возникать ошибки в дозировании инсулина, что в ряде клинических ситуаций (прежде всего в условиях интенсивной терапии) чревато серьезными последствиями.

Для оценки клинической значимости погрешностей измерения используется зонный анализ согласованной сетки ошибок (Clarke Error Grid Analysis). Согласно этой системе, зона А соответствует клинически точным показаниям без влияния на терапевтическое решение, зона В – незначительному влиянию на клинический результат, зоны С–Е – нарастающему медицинскому риску вплоть до ошибочного лечения с опасными последствиями [14]. Современные высококачественные глюкометры должны обеспечивать расположение подавляющего большинства результатов в зонах А и В. Практические рекомендации по использованию глюкометров: применение только одного глюкометра для постоянного самоконтроля; обязательное предъявление прибора на каждом визите к врачу; недопустимость сравнения показаний разных глюкометров между собой.

Современные глюкометры с функциями поддержки принятия решений

Существенным шагом вперед в развитии технологий СКГ стало внедрение глюкометров с расширенными функциями обратной связи. Так, внедренная в умную систему Контур Плюс Уан функция «Умная подсветка» обеспечивает мгновенное цветовое информирование пациента о положении результата измерения относительно персонализированного целевого диапазона: зеленый цвет – результат в его пределах, красный – ниже, желтый – выше. Этот принцип «светофора» позволяет пациенту немедленно интерпретировать полученный результат без необходимости анализировать числовые значения. По данным испанского маркетингового исследования, 79,4% респондентов расценили цветовую световую индикацию как лучший способ отображения позиции результата измерения относительно целевого диапазона по сравнению с текстовыми сообщениями, стрелками или иными вариантами [15].

Важной функцией современных глюкометров является автоматическое выявление трендов (закономерностей) гликемии. Под трендом понимается серия показателей, наблюдаемых примерно в одно и то же время суток и выходящих за пределы индивидуальных целевых значений: 2 значения ниже нижней границы в рамках 3-часового интервала за 5 дней или 3 значения выше верхней границы в аналогичных условиях. В открытом многоцентровом нерандомизированном клиническом исследовании (101 пациент с СД 1 и СД 2,

средний HbA1c 8,4%, продолжительность СКГ в среднем 14,7 года) сообщения о высоком и низком тренде гликемии были расценены большинством участников как четкие и простые для понимания (84,2% и 83,2% соответственно), а 71,3% опрошенных предпочли глюкометр с функцией трендов обычному прибору.

Другая функция, «Второй шанс», предоставляет пользователю возможность в случае, если первой капли оказалось недостаточно, в течение 60 с нанести дополнительное количество крови на уже использованную тест-полоску без повторного прокола пальца, что снижает расход тест-полосок и устраняет барьеры для проведения измерения. По данным реального использования, эта функция востребована как у пациентов на инсулинотерапии, так и у не получающих инсулин, причем применяется особенно часто при уровнях глюкозы $\leq 3,9$ ммоль/л [16]. В клиническом исследовании 93% опрошенных пациентов предпочли глюкометр с технологией «Второй шанс» прибору без нее [17].

Интеграция глюкометров с мобильными приложениями: клинические данные

Интеграция глюкометра с мобильным приложением открывает принципиально новые возможности для управления СД. Приложение Контур Диабитис в режиме реального времени регистрирует данные об уровне глюкозы крови, передаваемые через Bluetooth с глюкометра Контур Плюс Уан (расстояние до 6 м), хранит неограниченное количество показаний, синхронизирует их с облачным хранилищем Контур Клауд и позволяет пациенту добавлять информацию о приеме пищи (включая фотографии блюд), физической нагрузке, дозах инсулина, углеводной нагрузке, а также вести голосовые заметки. Врач, в свою очередь, получает возможность дистанционного мониторинга и консультирования пациента на основе объективных данных.

Клиническая эффективность подобного подхода подтверждена рядом исследований. В рандомизированном клиническом исследовании ASPIRE применение нового глюкометра с цветовой индикацией и функцией беспроводной передачи данных в сочетании с текстовыми сообщениями, отправляемыми медицинскими работниками через приложение, обеспечило снижение HbA1c на 0,7% в общей популяции пациентов с СД 1 и СД 2 и на 0,9% – у пациентов с СД 2. У пациентов, получивших не менее 10 сообщений от врача, снижение HbA1c составило 1,0% против 0,5% в контрольной группе [18].

В исследовании CLOUDS, посвященном дистанционным медицинским консультациям с использованием диабетического веб-приложения, среднее снижение HbA1c составило 0,4%; при этом 80% пациентов сообщили, что в ходе наблюдения были выявлены тренды гликемии, и из них 84% смогли провести коррекцию и вернуть показатели в целевой диапазон [19].

Обсервационное исследование REALL включало взрослых пациентов с СД 2 (давность заболевания более 12 мес, возраст старше 21 года), подключивших глю-

Таблица 2. Основные результаты на 14-й день наблюдения у пациентов с СД 1
 Table 2. Main results on day 14 of follow-up in patients with T1D

Параметр	Контур Плюс Уан + приложение	Традиционный глюкометр	Разница
GMI, %	6,7	7,2	-0,5
Среднее значение гликемии, ммоль/л	7,3	7,9	-0,6
TIR (3,8–10,0 ммоль/л), %	75,1	69,7	+5,4
Время <3,9 ммоль/л, %	2,4	3,6	-1,2
Время >10,0 ммоль/л, %	22,56	26,7	-4,14

Примечание. GMI – Glucose Management Indicator (индикатор контроля уровня глюкозы).

Таблица 3. Основные результаты на 14-й день наблюдения у пациентов с СД 2
 Table 3. Main results on day 14 of follow-up in patients with T2D

Параметр	Контур Плюс Уан + приложение	Традиционный глюкометр	Разница
GMI, %	7,2	7,5	-0,3
Среднее значение гликемии, ммоль/л	7,9	8,1	-0,2
TIR (3,8–10,0 ммоль/л), %	70,1	66,4	+3,7
Время <3,9 ммоль/л, %	2,7	3,3	-0,6
Время >10,0 ммоль/л, %	27,2	30,3	-3,1

кометр Контур Некст Уан с приложением Контур Диабитис. В анализ вошли данные 461 пациента. Среднее значение гликемии достоверно снизилось: с 169,0 мг/дл (9,4 ммоль/л) на начальном этапе до 146,5 мг/дл (8,1 ммоль/л) на 16-й неделе ($p < 0,001$). Наибольшее снижение наблюдалось в первые 6 нед без последующего «возвратного эффекта». Помимо этого, зафиксированы значимые улучшения показателей качества жизни ($p = 0,03$), снижение опасений по поводу гипогликемии ($p = 0,01$) и уменьшение стресса, ассоциированного с болезнью ($p < 0,001$) [20].

Результаты отечественного наблюдательного исследования

В эндокринологическом отделении ФБУ «Центральная клиническая больница гражданской авиации» проводилось 14-дневное наблюдательное исследование с участием пациентов с СД 1 и СД 2, использовавших глюкометр Контур Плюс Уан в сочетании с мобильным приложением Контур Диабитис, в сравнении с группой пациентов, применявших стандартные глюкометры без возможности передачи данных. Результаты исследования представлены в табл. 2, 3.

Полученные данные свидетельствуют о том, что применение глюкометра с интегрированным мобильным приложением ассоциировано с улучшением всех ключевых показателей гликемического контроля у пациентов как с СД 1, так и с СД 2 [21].

Среди современных устройств для СКГ еще одним достойным глюкометром стал Контур Плюс Элит, характеристики которого соответствуют всем описанным выше требованиям к точности и функциональности. В лабораторном исследовании в соответствии с ISO

15197:2013 (ГОСТ Р ИСО 15197-2015) прибор продемонстрировал точность, превосходящую требования стандарта: при концентрации глюкозы $< 5,6$ ммоль/л 100% результатов находились в пределах $\pm 0,6$ ммоль/л (при допустимом отклонении $\pm 0,83$ ммоль/л); при концентрации $\geq 5,6$ ммоль/л 99,8% результатов не выходили за пределы $\pm 10\%$ (при допустимом стандартом $\pm 15\%$) [22]. Диапазон гематокрита прибора составляет 0–70%, глюкометр оснащен упомянутыми ранее функциями «Умная подсветка» и «Второй шанс», памятью на 800 показаний, метками приема пищи, расчетом средних значений и звуковыми напоминаниями; персонализированные целевые диапазоны могут быть установлены как непосредственно в приборе, так и через мобильное приложение Контур Диабитис [23]. Важно, что прибор готов к работе сразу после покупки и не требует первоначальной настройки, что снижает барьеры для начала самоконтроля. Таким образом, Контур Плюс Уан – это компактный прибор для активных пользователей с Bluetooth-синхронизацией, а Контур Плюс Элит – устройство для ежедневного использования с акцентом на эргономику (крупный экран, удобные кнопки) и расширенными функциями обратной связи.

Конфликт интересов. Автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.
Conflict of interest. The author declares that they have no conflict of interest.

Список литературы доступен на сайте журнала <https://klin-razbor.ru/>
 The list of references is available on the journal's website <https://klin-razbor.ru/>

Обзор подготовлен по докладу А.В. Зилова «Современные методы контроля состояния углеводного обмена при сахарном диабете: фокус на цифровые технологии» на портале con-med.ru от 27.05.2026.

PV № P3H 2022/19118 от 15.12.2022, № P3H 2015/2584 от 17.12.2018
 PV № FC3 2008/02237 от 18.12.2018
<https://con-med.ru/conferences/online2/detail/3297082/>

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРЕ

Зилов Алексей Вадимович – канд. мед. наук, доц. каф. эндокринологии и метаболического здоровья Института клинической медицины им. Н.В. Склифосовского ФГАУ ВО «Первый МГМУ им. И.М. Сеченова» (Сеченовский Университет)

Поступила в редакцию: 01.06.2026
 Поступила после рецензирования: 02.06.2026
 Принята к публикации: 04.06.2026

INFORMATION ABOUT THE AUTHOR

Aleksey V. Zilov – Cand. Sci. (Med.), Associate Professor, Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University)

Received: 01.06.2026
 Revised: 02.06.2026
 Accepted: 04.06.2026