

ЭПИДЕМИОЛОГИЯ ХРОНИЧЕСКОЙ БОЛЕЗНИ ПОЧЕК У ПАЦИЕНТОВ С САХАРНЫМ ДИАБЕТОМ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ: ДАННЫЕ ФЕДЕРАЛЬНОГО РЕГИСТРА САХАРНОГО ДИАБЕТА, ДИНАМИКА 2010–2022 ГГ.

© М.Ш. Шамхалова, О.К. Викулова, А.В. Железнякова, М.А. Исаков, М.В. Шестакова, И.И. Дедов, Н.Г. Мокрышева

ГНЦ РФ ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр эндокринологии», Москва

ОБОСНОВАНИЕ. Хроническая болезнь почек (ХБП) при сахарном диабете (СД) представляет собой надфизиологическое понятие, которое характеризует многофакторное поражение почек, ассоциированное с повышением сердечно-сосудистого риска и риска смертности, определяющее высокую медико-социальную значимость данной проблемы у пациентов с СД.

ЦЕЛЬ. Оценить клинико-эпидемиологические характеристики развития ХБП у взрослых пациентов с СД 1 и 2 типа (СД1 и СД2) в динамике за период 2010–2022 г. по данным Федерального регистра СД (ФРСД) и представить возможности аналитических инструментов регистра по оценке органопротективной терапии и прогнозирования риска патологии.

МЕТОДЫ. Объектом исследования являлась база данных ФРСД — 85 регионов РФ, включенных в систему онлайн-регистра на 01.01.2023 г.

РЕЗУЛЬТАТЫ. При оценке распространенности ХБП в динамике за период 2010–2022 гг. у взрослых пациентов отмечалось увеличение показателя при СД1 с 21,5 до 27,1% (в 1,3 раза), при СД2 — с 5,2 до 19,1% (в 3,7 раза). Динамика заболеваемости ХБП составила при СД1 153,3→106,3/10 000 взрослых пациентов с СД, при СД2 — 64,3→212,8/10 000 взрослых пациентов с СД. Анализ распределения по стадиям указывает на улучшение диагностики осложнения. В структуре новых случаев ХБП в динамике 2010→2022 г. поддерживается тенденция к увеличению доли пациентов с низким и умеренным комбинированным риском сердечно-сосудистых событий и терминальной почечной недостаточности по критериям KDIGO при СД1 63,7→82,4%, при СД2 64,5→77,4%. Доля пациентов с очень высоким риском снижается: при СД1 — 12,3→4,0%, при СД2 — 13,1→1,6%. Средний возраст дебюта ХБП увеличился в среднем на 6 лет у лиц с СД1 и СД2 (35,6→42, 63,3→69,3 года соответственно), при динамике средней длительности СД на момент развития ХБП: при СД1 — 11,5→14,8, при СД2 — 7,4→7,8 года. В структуре смертности пациентов с СД причина «терминальная стадия ХБП» составляет 5,6% при СД1 и 2,0% при СД2. Ретроспективный анализ факторов, влияющих на летальный исход пациентов с COVID-19, показал значимость наличия ХБП в анамнезе у пациентов с СД2, что увеличивает риск смерти в 1,49 раза (95% ДИ 1,01–2,04). Анализ структуры сахароснижающей терапии у пациентов с СД2 и ХБП свидетельствует о более частом назначении препаратов из группы ингибиторов натрийглюкозного котранспортера 2 типа, ингибиторов дипептидилпептидазы 4 типа, агонистов рецепторов глюкагоноподобного пептида 1 по сравнению с общей когортой СД2. В систему регистра внедрен расчет интерактивного калькулятора прогноза ХБП, позволяющего оценить риск развития патологии в течение 5 лет у конкретного пациента на основе совокупности наиболее значимых предикторов, включивших 6 факторов при СД1 и 11 факторов при СД2.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ. Эпидемиологические тренды распространенности ХБП за 13-летний период свидетельствуют о растущей значимости данной проблемы у пациентов с СД, представляющих группу риска. Наряду с положительными тенденциями развития патологии при большей длительности СД, в клинической практике остается проблема несвоевременного выявления на выраженных стадиях ХБП с нарушенной функцией почек. Прогрессирующий характер течения и негативное влияние поражения почек на риски преждевременной смертности пациентов определяют приоритет превентивных диагностических и терапевтических стратегий, направленных на соблюдение стандарта обследования, выявление патологии на ранних стадиях и многофакторный подход к нефропротекции согласно клиническим рекомендациям.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: сахарный диабет; хроническая болезнь почек; регистр сахарного диабета; нефропротекция; калькулятор риска развития ХБП

EPIDEMIOLOGY OF CHRONIC KIDNEY DISEASE IN PATIENTS WITH DIABETES IN RUSSIAN FEDERATION ACCORDING TO THE FEDERAL DIABETES REGISTER 2010–2022

© Minara S. Shamkhalova, Olga K. Vikulova, Anna V. Zheleznyakova, Mikhail A. Isakov, Marina V. Shestakova, Ivan I. Dedov, Natalya G. Mokrysheva

Endocrinology Research Centre, Moscow, Russia

BACKGROUND: Chronic kidney disease (CKD) in diabetes mellitus (DM) is a supranosological concept that characterizes multifactorial kidney damage associated with increased cardiovascular and mortality risk, which determines the high medical and social significance of this problem in diabetic patients.

AIMS: To assess the clinical and epidemiological characteristics of CKD in adult DM patients with type 1 (T1) and type 2 (T2) in Russian Federation (RF) in 2010–2022 according to the Federal Register of Diabetes Mellitus (FDR) and to present the capabilities of the register's analytical tools for assessing organ-protective therapy and predicting the risk of pathology.

MATERIALS AND METHODS: We have used the database of FRD (<http://diaregistry.ru>), 85 regions of the RF. The data are presented as of 01.01.2023 and in dynamics for the period 2010–2022.

RESULTS: The CKD prevalence in adult DM patients in RF in dynamics 2010→2022 showed in an increase in the rate for T1 from 21.5 to 27.1% (1.3 times), for T2 from 5.2 to 19.1% (3.7 times). The incidence of new CKD cases was 153.3→106.3/10 000 adult patients in T1, and 64.3→212.8/10 000 adult patients in T2. The analysis of the distribution by CKD stage indicates improved diagnosis of the complication. In the structure of new cases of CKD in the dynamics of 2010→2022. The proportions of patients with low and moderate combined risk of cardiovascular events and end-stage renal failure according to KDIGO criteria increased for T1 63.7→82.4%, for T2 64.5→77.4%. The proportions of patients with very high risk progressively decreased for T1 12.3→4.0%, for T2 13.1→1.6%. The average age of onset of CKD increased by an average of 6 years in persons with type 1 and type 2 diabetes (35.6→42 years, 63.3→69.3 years, respectively), with the dynamics of the average DM duration at the time of CKD development: in T1 11.5→14.8 years, in T2 7.4→7.8 years. The cause of terminal CKD in the structure of mortality in DM patients took only in T1 patients 5.6% and in T2D — 2.0%. A retrospective analysis of factors influencing the fatal outcome of DM patients with COVID-19 showed the significance of a history of CKD in T2DM patients, which increases the risk of death by 1.49 times (95% CI 1.01–2.04). Analysis of the structure of glucose-lowering therapy in T2DM patients and CKD indicates a more frequent prescription of drugs from the group of SGLT-2 inhibitors, DPP-4 inhibitors, and GLP-1 receptor antagonists compared to the general cohort of T2DM. There is the CKD prognosis calculator in the FRD, which allows assessing the risk of developing of pathology within 5 years in a particular patient based on a set of the most significant predictors, which included 6 factors for T1 and 11 factors for T2.

CONCLUSIONS: Epidemiological trends in the prevalence of CKD over a 13-year period indicate the growing importance of this problem in DM patients who are at risk. Along with the positive trends in the development of pathology with a longer duration of diabetes, in clinical practice the problem remains of untimely detection of CKD with impaired renal function at advanced stages. The progressive nature of the course and the negative impact of kidney damage on the risks of premature mortality in patients determine the priority of preventive diagnostic and therapeutic strategies aimed at compliance with the standard of examination, detection of pathology in the early stages and a multifactorial approach to nephroprotection, according to clinical recommendations.

KEYWORDS: *diabetes mellitus; the register of diabetes mellitus; chronic kidney disease; nephroprotection; chronic kidney disease risk calculator*

Хроническая болезнь почек (ХБП) (надпочечный термин) определяется как нарушение в течение 3 мес и более структуры и/или функции почек вследствие действия различных этиологических факторов [1]. ХБП представляет собой многофакторную патологию, развивающуюся вследствие совокупности влияния внешних средовых и генетических причин, вызывающих снижение массы нефронов и их функции. Сочетание этих факторов на разных этапах жизни и определяет индивидуальный риск развития ХБП в определенные периоды времени (рис. 1) [2].

По данным мировой литературы, признаки повреждения почек выявляются у 10% общей популяции, что составляет более 800 млн человек; патология чаще развивается у пожилых лиц, женщин — представителей расовых меньшинств, а также к группам риска относятся пациенты с сахарным диабетом (СД), артериальной гипертензией (АГ) и сердечно-сосудистыми заболеваниями (ССЗ). В период с 1990 по 2017 гг. отмечено увеличение смертности лиц с ХБП на 41,5% с прогнозом стать пятой по значимости причиной потерянных лет жизни к 2040 г. [3]. Согласно данным USRDS (United State Renal Data System), наибольшая заболеваемость терминальной ХБП (тХБП) отмечена в Тайване (525 на 1 млн популяции), в США (396 на 1 млн), Сингапуре (366 на 1 млн), Японии (307 на 1 млн). Среди европейских стран самая высокая заболеваемость — в Греции (257 на 1 млн), среди стран Южной Америки — в Бразилии (225 на 1 млн). В Российской Федерации (РФ) этот показатель составляет 83 случая на 1 млн популяции. СД остается одной из лидирующих причин развития тХБП, достигая 65% в ряде стран [4].

ХБП развивается у 20–40% пациентов с СД. Преимущественно почечная патология развивается через 10 и более лет у лиц с СД 1 типа (СД1), но возможна диагностика

осложнения одновременно с заболеванием в случае СД 2 типа (СД2), когда специфическое поражение почек накладывается на исходно имеющиеся почечные заболевания и/или структурные и функциональные возрастные изменения почек. В этом случае патогномично отсутствие диабетической ретинопатии (ДР) (умеренно чувствительный и специфичный маркер), а также альбуминурии при снижении расчетной скорости клубочковой фильтрации (рСКФ) (не альбуминурический вариант ХБП). ХБП у пациента с СД2 может быть прямым следствием диабета, усугубляться диабетом или не иметь отношения к диабету. В настоящее время достоверно дифференцировать генез ХБП возможно только при гистологическом анализе биоптатов почек. Максимальная частота ХБП у пациентов с дебютом СД в возрасте 11–20 лет связана с патологическим воздействием на почки возрастной гормональной перестройки растущего организма [5].

Для унификации определения почечной патологии при СД KDIGO (Kidney Disease Improve Global Outcome — Инициатива по Улучшению Глобальных Исходов Болезни Почек) предлагает воздерживаться от применения термина «диабетическая болезнь почек», чтобы избежать предположения о том, что ХБП вызвана патофизиологией традиционного диабета во всех случаях, хотя этот термин полностью подходит, когда это ограничение распознано и снято. Предлагается также воздержаться от термина «диабетическая нефропатия», как устаревшего и для которого в настоящее время нет единого определения. Рекомендуется практика применения термина «пациенты с СД и ХБП» или «ХБП при СД» [6].

Осведомленность пациентов о наличии ХБП остается низкой. В США в национальной репрезентативной

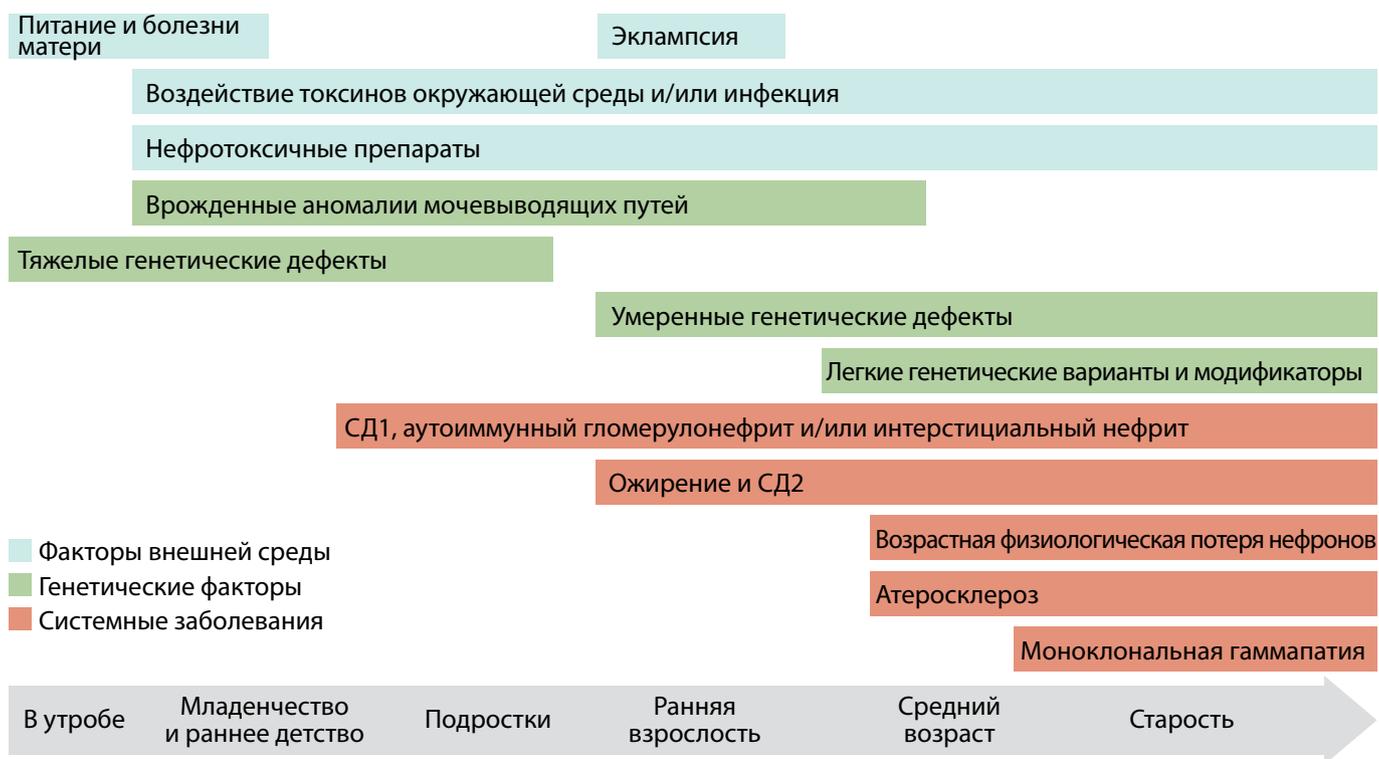


Рисунок 1. Роль различных факторов в потере нефронов [адаптировано из 2].

выборке пациентов (небеременные взрослые, возраст ≥ 20 лет) лиц с ХБП С3–4 (в соответствии с текущими критериями болезни почек (KDIGO)), участвовавших в Национальном исследовании здоровья и питания с 1999 по 2016 гг. ($n=3713$), нескорректированная осведомленность о ХБП составила 9,6, 22,6, 44,7 и 49,0% в группах минимального, низкого, промежуточного и высокого риска соответственно. Осведомленность о ХБП, в том числе в группе самого высокого риска, остается неизменно ниже, чем о гипертонии и диабете [7]. Но при этом следует отметить, что ХБП как нозология соответствует принципам ВОЗ для проведения скрининга, поскольку ранняя ХБП протекает бессимптомно, существуют точные и недорогие диагностические тесты, а эффективное лечение может быть начато на начальных стадиях [8].

Современный прогноз для пациентов с почечной патологией определяют сердечно-сосудистые заболевания, для которых ХБП является независимым фактором риска. С этих позиций необходимо сосредоточиться на терапии, модифицирующей заболевание, т.е. направленной на предупреждение терминальных исходов. В 2020–2022 гг. прогноз этих пациентов был скорректирован новой коронавирусной инфекцией, вызвавшей беспрецедентный глобальный кризис в области здравоохранения. ХБП оказалась в ряду факторов риска повышения тяжести течения и смертности вследствие COVID-19. Пациенты, перенесшие COVID-19, сталкивались с повышенным риском ухудшения состояния почек в подострой фазе заболевания, чему способствовали трансмиссивность вируса, его пролонгированная жизнеспособность и быстрые мутации [9].

В РФ клинко-эпидемиологические данные ХБП при СД консолидируются в системе Федерального регистра СД (ФРСД), основанного ГНЦ ФГБУ «НМИЦ эндокринологии» Минздрава России (<https://www.diaregistry.ru/>) с 1996 г. [10]. За период функционирования регистр стал ключевым инструментом анализа клинко-эпидемиоло-

гических характеристик СД и его осложнений, критериев качества и эффективности терапии [11]. В настоящее время информационно-аналитическая система регистра позволяет провести автоматический расчет рСКФ, установить правильную стадию патологии, осуществлять контроль диагностики и терапевтического алгоритма лечения ХБП в соответствии с современными клиническими рекомендациями посредством системы поддержки принятия врачебных решений (СППВР). Кроме того, в ФРСД внедрен интерактивный калькулятор прогноза ХБП, позволяющий оценить индивидуальный прогноз развития ХБП в течение 5 лет у пациентов с СД1 и СД2 на основе параметров, фиксируемых в онлайн-карте регистра [12].

ЦЕЛЬ

Оценить клинко-эпидемиологические характеристики развития ХБП у взрослых пациентов с СД1 и СД2 в динамике за период 2010–2022 г. по данным ФРСД и представить возможности аналитических инструментов регистра по оценке органопротективной терапии и прогнозирования риска патологии.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Объект исследования — база данных ФРСД на 01.01.2023 г., включающая 85 регионов РФ (<https://www.diaregistry.ru/>). Показатели распространенности (все случаи/год), заболеваемости (новые случаи/год) ХБП на 10 тысяч взрослых больных СД (>18 лет) у пациентов с СД1 и СД2 представлены в динамике за 13-летний период с 2010 г. по 2022 г. Анализ структуры терапии при ХБП проводился на основании одномоментного среза данных на 01.01.2023 г.

Данные обследования пациентов в мобильном медицинском центре Диамобиль представлены по результатам контрольных эпидемиологических выездов

в субъекты РФ в рамках выполнения системного клинико-эпидемиологического мониторинга СД в РФ. Общий объем исследований в Диамобиле соответствует стандарту обследования, направленного на оценку контроля углеводного обмена и состояния всех органов-мишеней при СД для ранней диагностики диабетических осложнений согласно «Алгоритмам специализированной медицинской помощи больным сахарным диабетом» [1]. Обследование включало оценку уровня креатинина (экспресс-анализатор Spotchem ArkgraySP-4430) с расчетом СКФ (по формуле СКФ-EPI), определение в разовой порции мочи альбуминурии (АУ) и соотношения альбумин/креатинин (анализатор DCA Vantage).

Описание интерактивного калькулятора риска развития ХБП у пациентов с сохранной СКФ подробно представлено в статье [12]. Методы ретроспективного исследования по анализу рисков летальности у пациентов с СД, перенесших COVID-19, подробно представлены в статье [13].

ЭТИЧЕСКАЯ ЭКСПЕРТИЗА

Протоколы исследования №20 от 14 декабря 2016 г. (на изучение деперсонифицированных выборок ФРСД) и протокол №6 от 30 апреля 2020 г. (на изучение рисков летальности у пациентов с СД, перенесших COVID-19) были рассмотрены локальным этическим комитетом ГНЦ ФГБУ «НМИЦ эндокринологии» Минздрава России, принято положительное решение.

РЕЗУЛЬТАТЫ

При анализе одномоментного среза регистрации ХБП на 01.01.2023 г. оценивалась частота патологии по отметке наличия осложнения в онлайн-карте регистра, учитывались все стадии ХБП во всех возрастных группах: при СД1 — 22,8%, при СД2 — 19,1% (рис. 2).

При анализе динамики распространенности ХБП за период 2010–2022 гг. у взрослых пациентов, по данным ФРСД, был показан рост частоты регистрации поражения почек при СД1 в 1,26 раза, с 21,53 до 27,14%, при СД2 — в 3,69 раза, с 5,18 до 19,12%. При этом в анализируемый период отмечались стабилизация и/или снижение частоты большинства других диабетических осложнений (рис. 3 [11]), что было результатом Федеральной целевой программы (ФЦП) «Сахарный диабет» 2003–2012 гг. и многолетней целенаправленной работы российского здравоохранения по снижению бремени диабета, внедрению программ профилактики и улучшения диагностики заболеваний. Увеличение распространенности ХБП связано с изменением диагностической парадигмы поражения почек при СД, именно в этот период осуществлялся переход от классической оценки по уровню АУ к обязательному учету СКФ с расширением критериев для верификации ХБП. На данном фоне рост распространенности ХБП не следует расценивать в качестве истинного увеличения числа пациентов с поражением почек при СД.

Данный факт подтверждает анализ терминальных стадий ХБП (для которых диагностические критерии не менялись), показавший стабильное снижение доли С5 от всех случаев ХБП в динамике аналогичного периода: при СД1 — с 33,7 до 7,2%, при СД2 — с 29,7 до 1%; и снижение доли С5 от новых случаев ХБП: при СД1 — с 27,5 до 7%, при СД2 — с 25,1 до 0,9%. Отмечена динамика снижения ХБП С5 не только в процентном соотношении, но и в абсолютном количестве, особенно в отношении новых случаев С5 в год (при СД1 — с 256 до 186 случаев, при СД2 — с 1230 до 914 случаев в год (рис. 4)), что можно рассматривать в качестве позитивных результатов мер по предупреждению прогрессирования ХБП на фоне широкого применения нефропротективной терапии.

Динамика заболеваемости ХБП при СД в период 2010–2022 гг. составила при СД1 153,3→106,3/10 тыс.

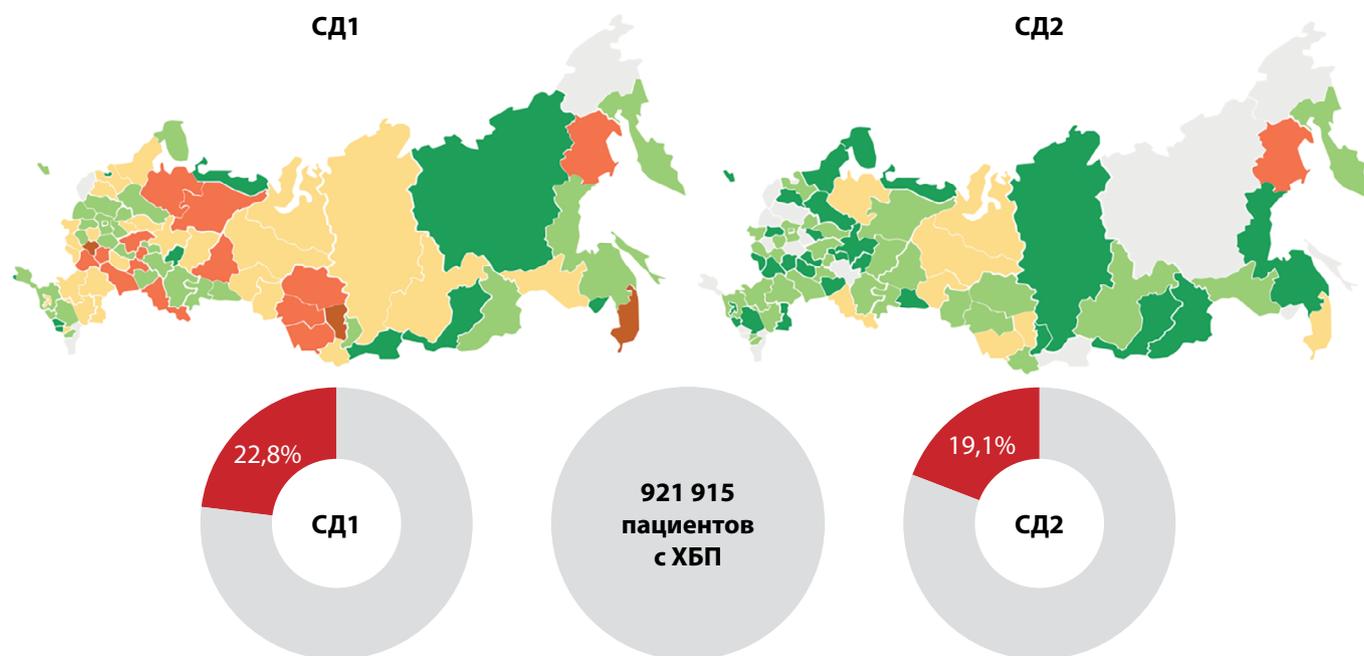


Рисунок 2. Общая распространенность хронической болезни почек (ХБП) у пациентов с сахарным диабетом (СД) (все стадии/все возрастные группы) в РФ на 01.01.2023 г. На картах представлена распространенность ХБП при СД по регионам РФ в цветовом формате.

Примечание. Серым цветом окрашены регионы, где общая распространенность ХБП составляет менее 5%, темно-зеленым — 5–10%, светло-зеленым — 10–20%, желтым — 20–30%, оранжевым — 30–40%, красным — более 40%.

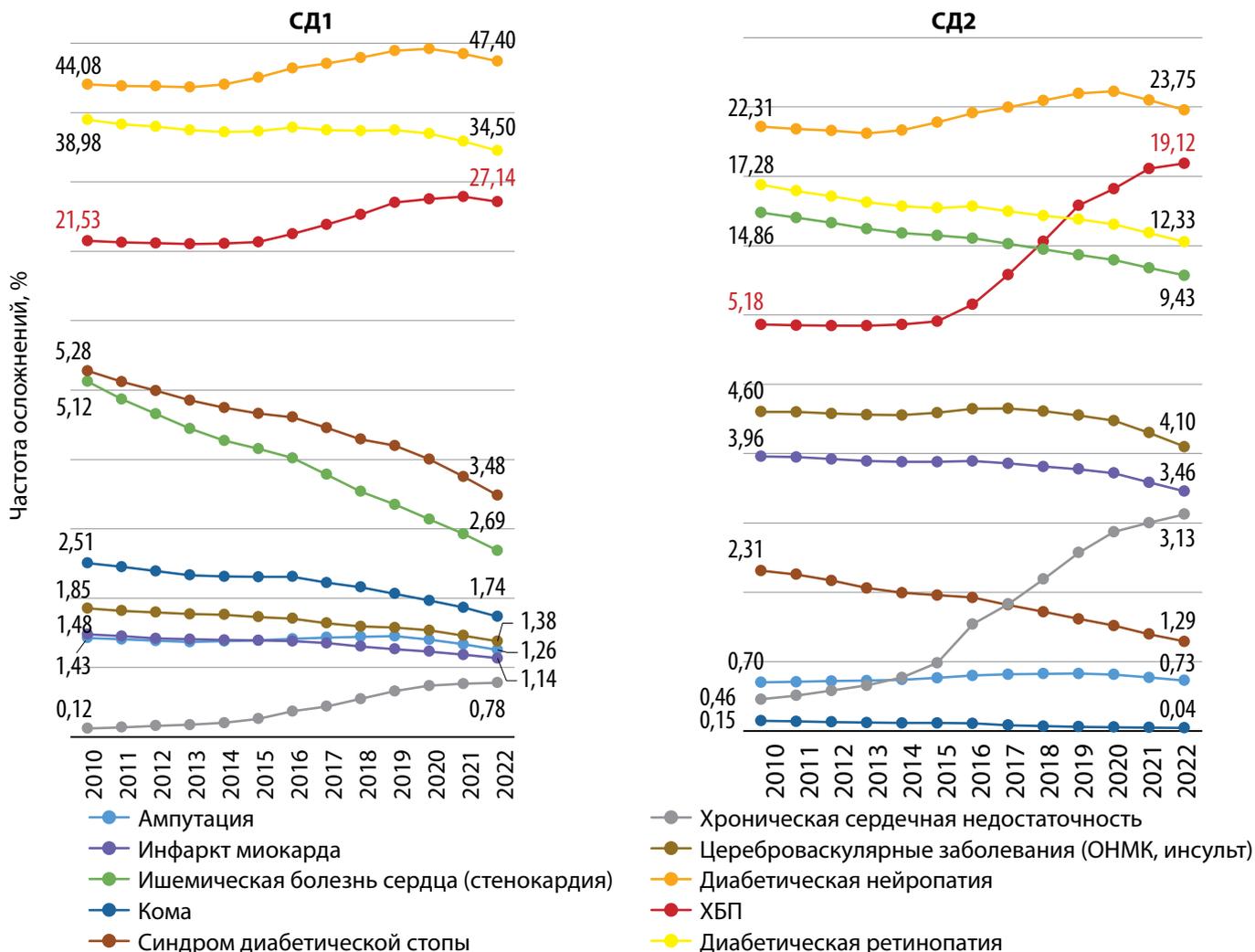


Рисунок 3. Динамика частоты осложнений при сахарном диабете 1 и 2 типа в Российской Федерации, 2010–2022 гг., у взрослых пациентов (старше 18 лет) [11].

Примечание. ОНМК — острое нарушение мозгового кровообращения.

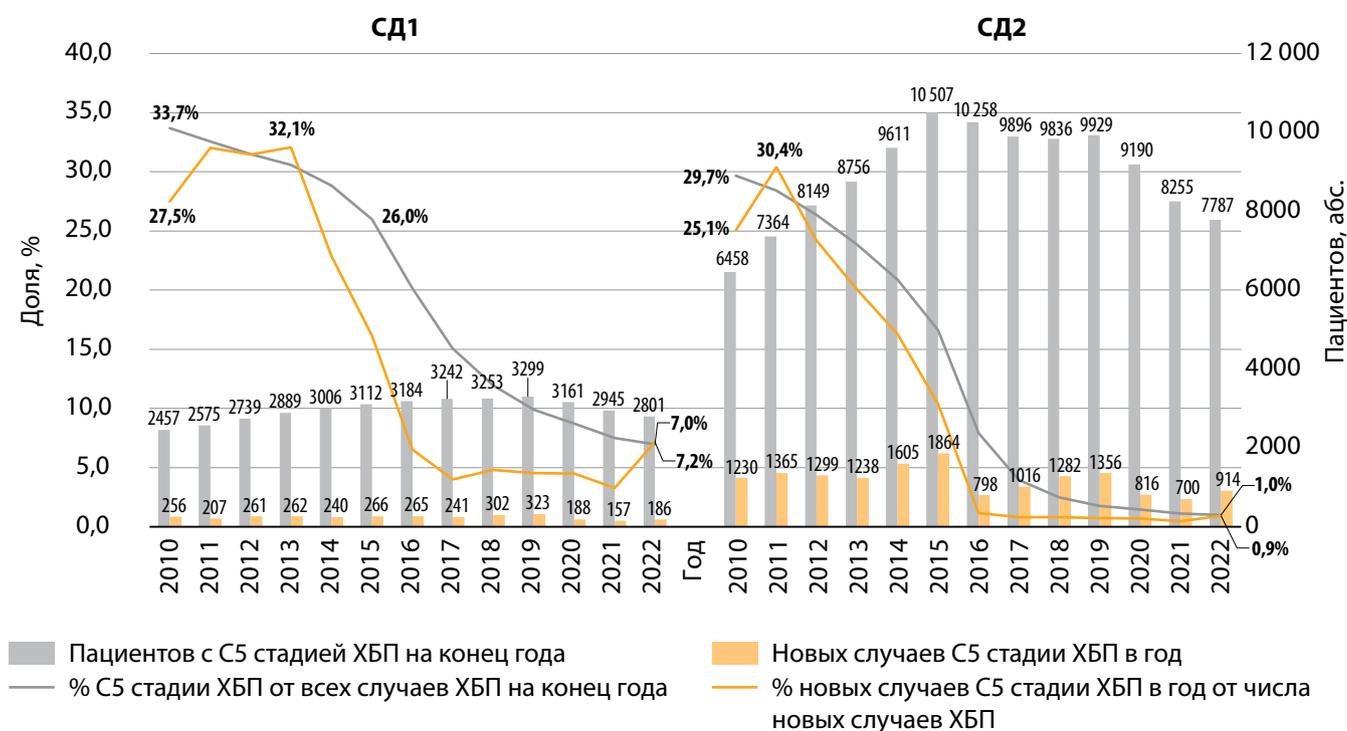


Рисунок 4. Частота и количество случаев терминальной стадии хронической болезни почек (С5) у взрослых пациентов с сахарным диабетом 1 и 2 типа, новых случаев в год, и всех пациентов с С5 в абсолютных значениях, а также в процентном соотношении от новых и всех случаев хронической болезни почек в динамике 2010–2022 гг.

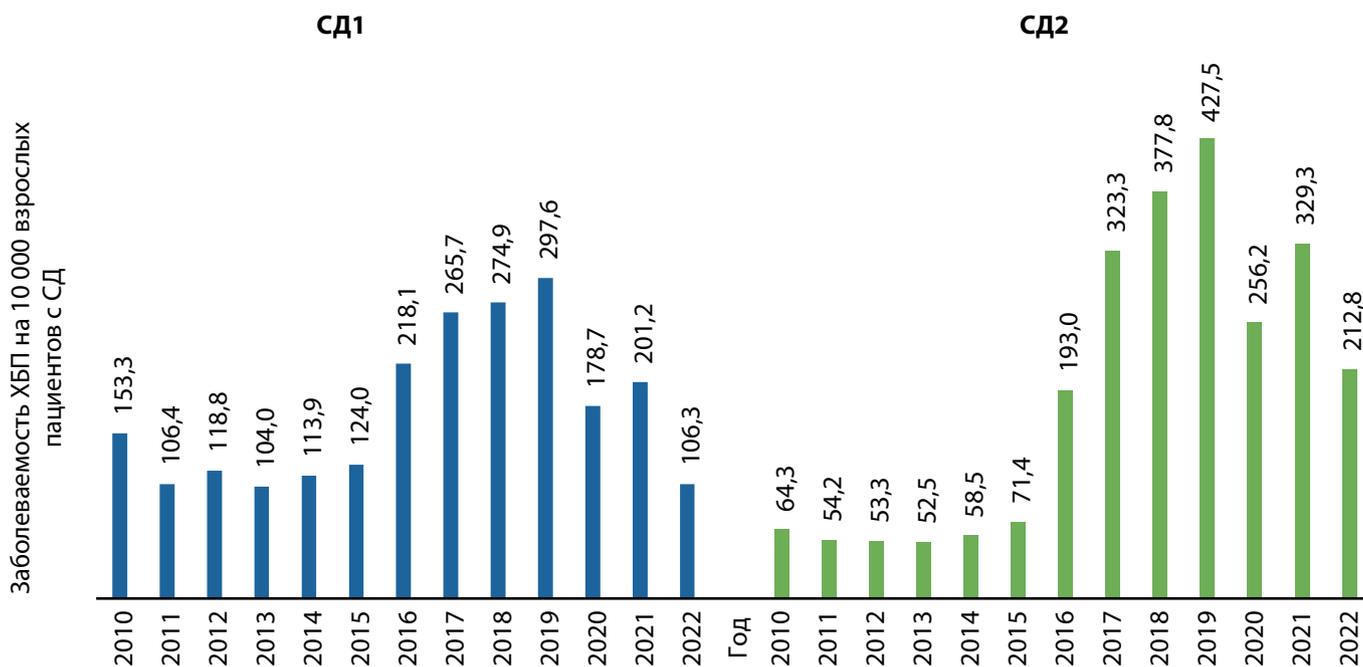


Рисунок 5. Частота регистрации новых случаев (заболеваемости) хронической болезни почек у взрослых пациентов с сахарным диабетом 1 и 2 типа в Федеральном регистре сахарного диабета за период 2010–2022 гг. (на 10 000 взрослых пациентов с сахарным диабетом).

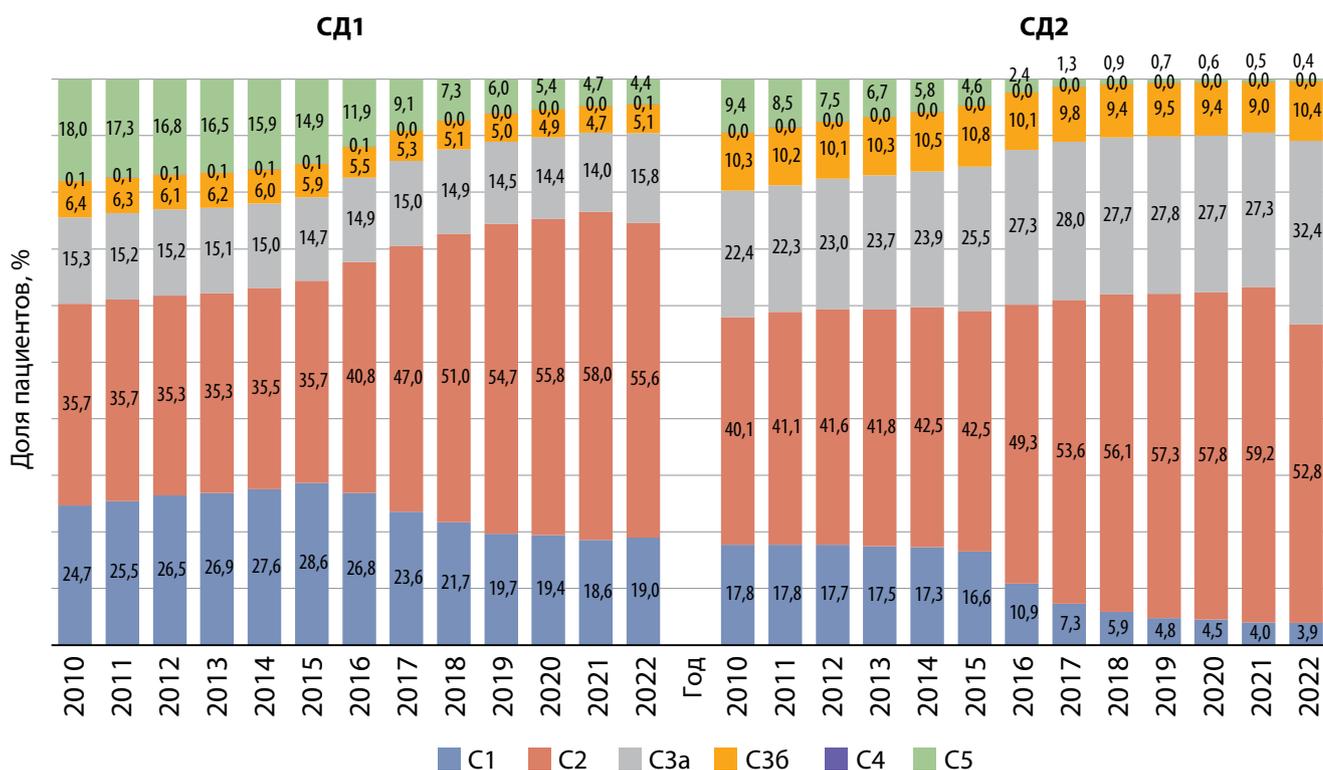


Рисунок 6. Распределение всех случаев хронической болезни почек у взрослых пациентов с сахарным диабетом 1 и 2 типа по стадиям расчетной скорости клубочковой фильтрации (СКФ) за период 2010–2022 гг. по данным ФРСД, 85 регионов РФ.

взрослых пациентов с СД, при СД2 отмечается рост показателя с 64,3 до 212,8/10 тыс. взрослых пациентов с СД (рис. 5) с резким приростом выявления новых случаев ХБП с 2015 г., особенно при СД2, что связано с внедрением в клиническую практику новой диагностической концепции, значительно расширившей категории пациентов, подлежащих учету в зависимости от рСКФ.

Анализ распределения всех случаев ХБП по стадиям на основании рСКФ указывает на улучшение качества диагностики на более ранних стадиях патологии. При об-

щем росте распространенности ХБП при СД в анализируемый период отмечалось перераспределение соотношения стадий с увеличением доли пациентов с сохранной функцией почек с ХБП С1–2 (с СКФ > 60 мл/мин/1,73 м²): при СД1 60,3 → 74,7%, при СД2 57,9 → 56,7%, при снижении доли пациентов с выраженным снижением СКФ < 30 мл/мин/1,73 м² на стадии ХБП С4–5: при СД1 18,1 → 4,5%, при СД2 9,4 → 0,4% (рис. 6).

При анализе распределения новых случаев ХБП при СД в динамике 2010 → 2022 г. продолжают

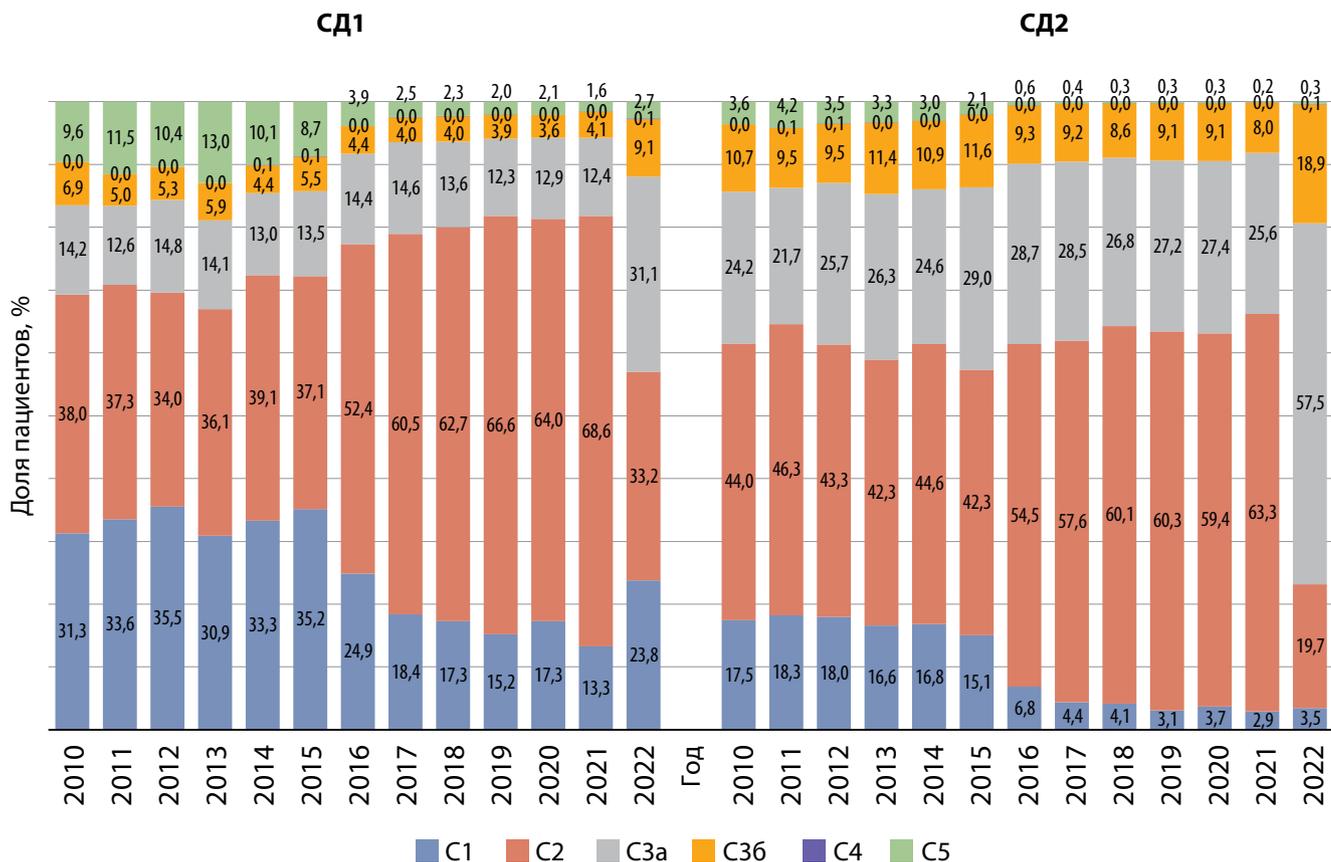


Рисунок 7. Новые случаи хронической болезни почек по стадиям расчетной скорости клубочковой фильтрации (СКФ) в 2010–2022 гг. по данным ФРСД, 85 регионов РФ.

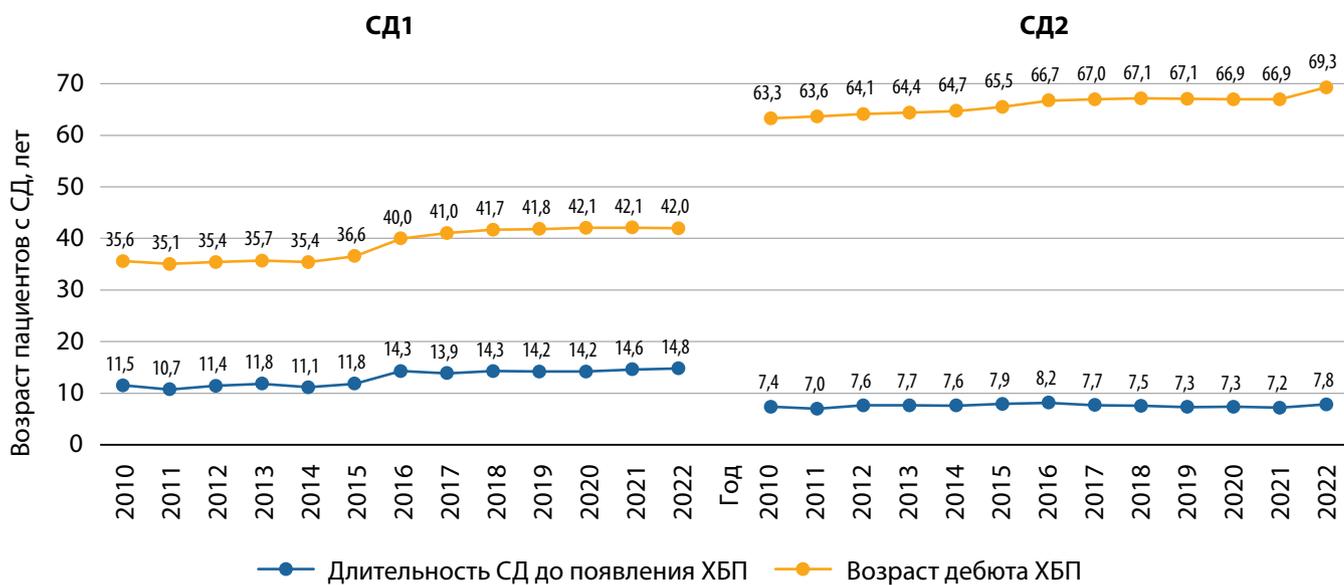


Рисунок 8. Возрастные характеристики хронической болезни почек (длительность сахарного диабета до развития патологии и возраст дебюта осложнения) в 2010–2022 гг. по данным ФРСД, 85 регионов РФ.

положительные тенденции выявления патологии на более ранних стадиях со снижением доли диагностики ХБП на терминальной стадии С5 при СД1 — 9,6→2,7%, при СД2 — 3,6→0,3%, при этом отмечен значимый рост в 2022 г. доли пациентов с ХБП С3а и С3б, практически в 2 раза по сравнению с предшествующим годом, у лиц с СД1 и СД2 до 40,2 и 76,4 соответственно (рис. 7) за счет более широкого применения оценки СКФ в клинической практике и, соответственно, повышения выявляемости данной патологии.

Возрастные характеристики ХБП (длительность СД до развития патологии почек и средний возраст пациента в дебюте осложнения) у лиц с СД1 и СД2 в анализируемый период 2010–2022 гг. представлены на рис. 8. Средняя длительность СД до момента диагностики ХБП возросла при СД1 на 3,3 года, с 11,5 до 14,8 года, при СД2 данный показатель остался относительно стабильным (7,4–7,8 года). Неуклонно увеличивается средний возраст дебюта ХБП при обоих типах диабета, у лиц с СД1 в среднем на 6,4 года, с 35,6 до 42 лет, у лиц с СД2 — на 6 лет, с 63,3 до 69,3 года (рис. 8).

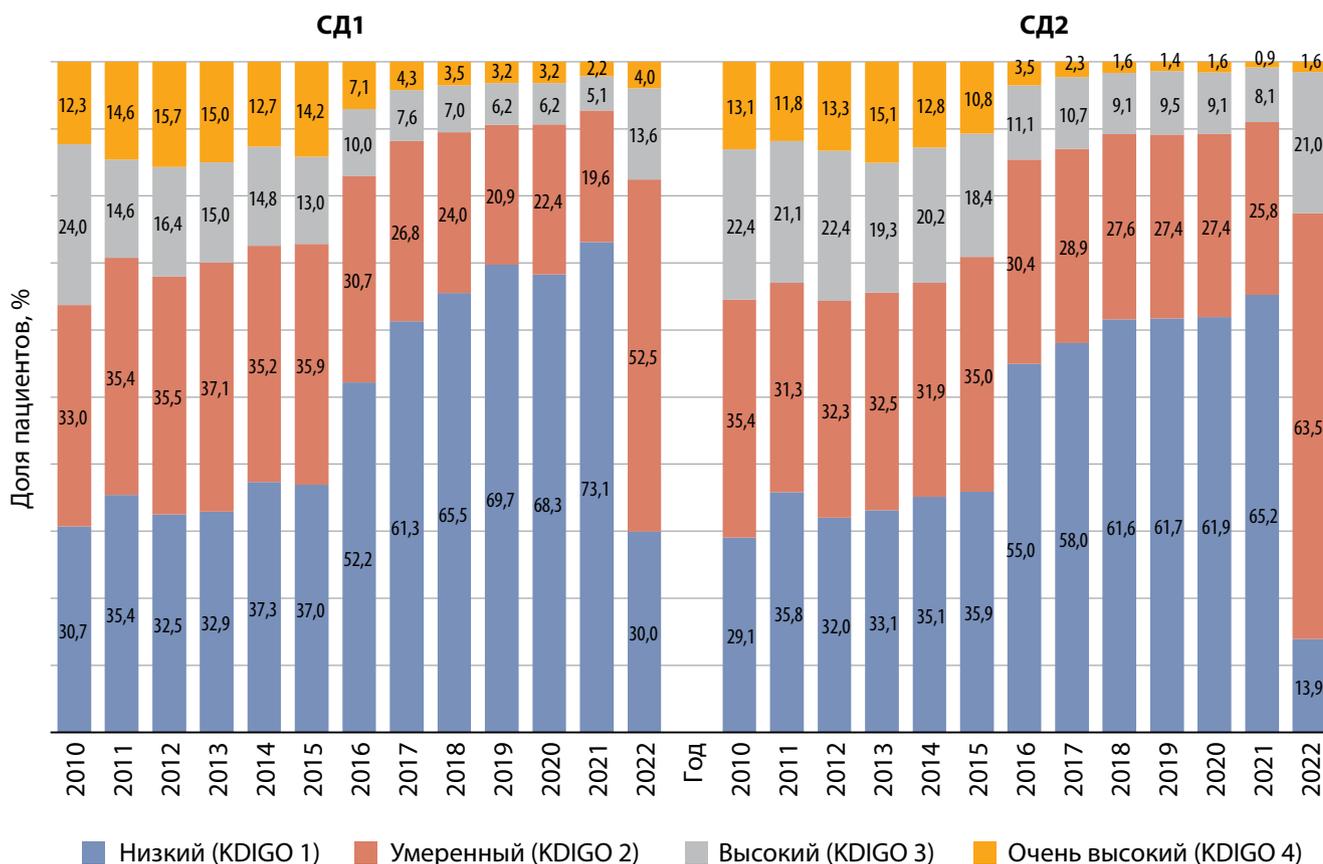


Рисунок 9. Распределение новых случаев хронической болезни почек (новые случаи/год, в процентном соотношении пациентов) по критериям KDIGO (категории комбинированного риска сердечно-сосудистых и почечных событий) у взрослых пациентов с сахарным диабетом 1 и 2 типа в 2010–2022 гг. по данным ФРСД, 85 регионов РФ.

В структуре новых случаев ХБП у взрослых пациентов с СД в динамике с 2010 г. до 2022 г. поддерживается тенденция к увеличению доли пациентов с низким и умеренным комбинированным риском сердечно-сосудистых событий и терминальной почечной недостаточности по критериям KDIGO с начальными стадиями ХБП, выявленная ранее в предыдущем анализе данных [18]: суммарно при СД1 с 63,7 до 82,5%, при СД2 с 64,5 до 77,4%. А доля пациентов с очень высоким риском (стадии ХБП С3–5 и А2–3) прогрессивно снижается: при СД1 с 12,3 до 4,0%, при СД2 с 13,1 до 1,6% (рис. 9).

Данные активного скрининга ХБП при обследовании в Диамобиле

При обследовании пациентов в рамках активного скрининга в мобильном медицинском центре Диамобиле, где выполняется необходимый объем исследований для определения наличия и выраженности диабетических осложнений у 100% пациентов, было показано, что частота выявления ХБП у пациентов с СД1 и СД2 значительно выше данных, фиксируемых в регистре по пассивной обрабатываемости. Так, в Диамобиле частота ХБП составила при СД1 46,7%, при СД2 — 78% (рис. 10 А и Б). При этом важно отметить, что, к сожалению, патология продолжает выявляться несвоевременно, у значительной доли пациентов диагноз впервые устанавливается в Диамобиле на выраженных стадиях со сниженной СКФ. Так, суммарная доля ХБП С3аА1 и С3бА1 составила при СД1 48,1%, при СД2 — 65,5% (рис. 10 В и Г). В значительной мере этому

способствует изменение клинического фенотипа патологии с нормоальбуминурическим вариантом течения ХБП, когда факт поражения почек не визуализируется измерением альбуминурии. Показатели диагностики осложнения также могут свидетельствовать о сохраняющихся проблемах скрининга ХБП в рутинной клинической практике, где не всегда выполняется стандарт обследования с обязательной оценкой расчетной СКФ и определением уровня АУ и/или соотношения альбумин/креатинин не реже 1 раза в год. Наиболее ярко это проявляется в явно заниженной диагностике ХБП при СД2, ожидаемая частота которой, в связи с многочисленными сопутствующими факторами риска, при данном типе заболевания должна составлять не менее 30–50% по результатам предшествующих клинико-эпидемиологических исследований с активным скринингом [14].

Смертность пациентов с СД и ХБП

Регистр позволяет получать разностороннюю информацию о пациентах с СД, что в дальнейшем применяется для проведения анализа и аналитики получаемых трендов. При анализе причин смерти пациентов с СД в РФ было получено, что для общей популяции пациентов с СД основными причинами смерти продолжают оставаться болезни системы кровообращения, доля которых в структуре смертности на 2022 г. суммарно составила у пациентов с СД1 38,6%, с СД2 — 50,9% [11]. При этом непосредственно терминальная стадия ХБП занимает значительно меньшую долю

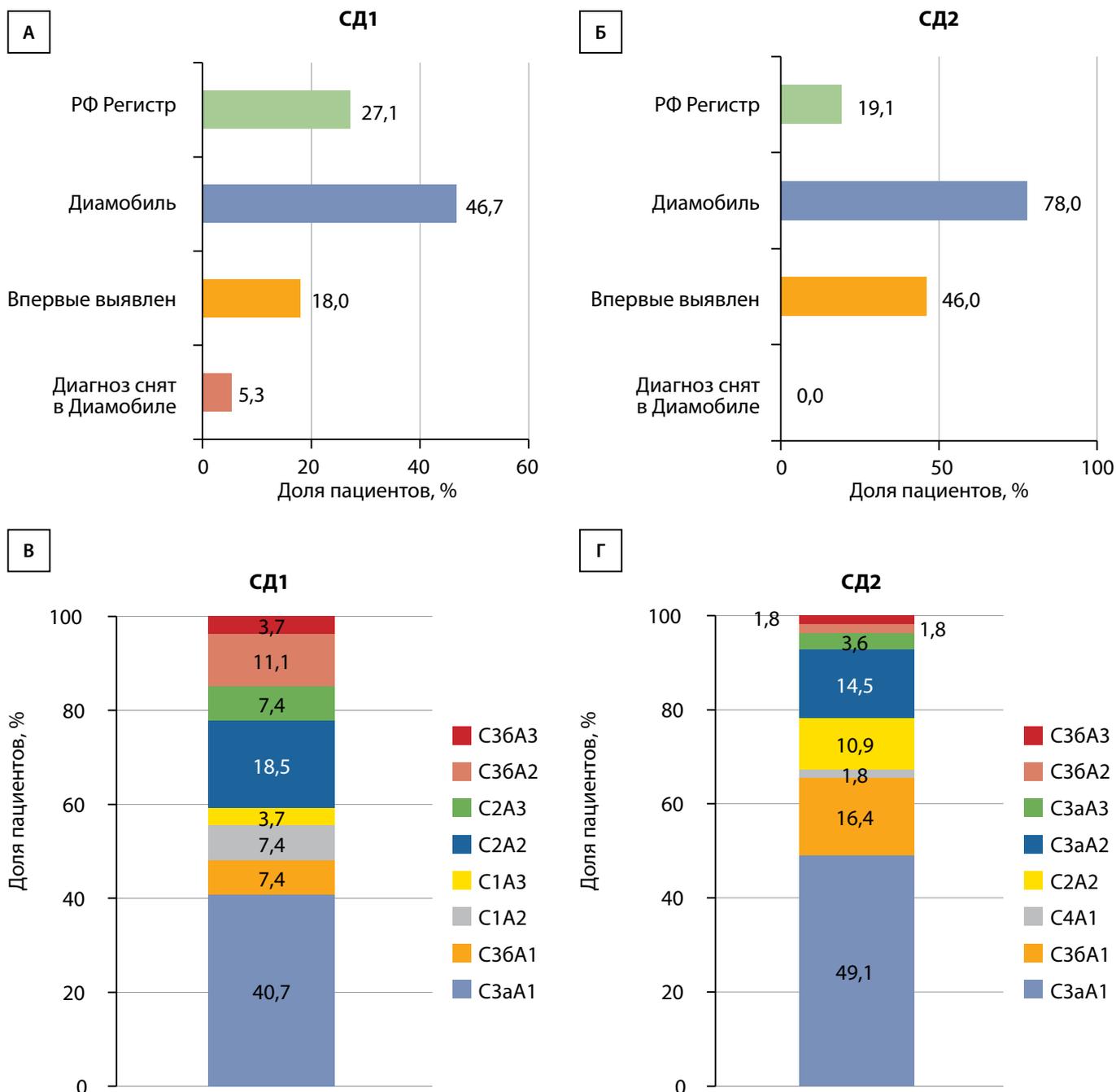


Рисунок 10. Частота диагностики хронической болезни почек у взрослых пациентов с сахарным диабетом 1 и 2 типа по данным регистра сахарного диабета и Диамобиле (рис. А и Б). Распределение по стадиям хронической болезни почек пациентов с сахарным диабетом 1 и 2 типа в Диамобиле (рис. В и Г).

в структуре смертности пациентов с СД: при СД1 — 5,6%, при СД2 — 2,0% [11].

При оценке динамики показателя смертности у пациентов с СД в период 2010–2022 гг., по опубликованным данным ФРСД [11], было показано поступательное повышение показателя с наибольшим приростом в 2020–2021 гг., что соответствует периоду пандемии новой коронавирусной инфекции. ФГБУ «НМИЦ эндокринологии» Минздрава России провел ретроспективный анализ факторов риска летального исхода у пациентов с перенесенным COVID-19, основываясь на данных ФРСД. Анализ включил 15 712 пациентов с СД1 и 322 279 с СД2. Результаты показали значимость наличия ХБП в анамнезе у пациентов с СД2, что увеличивает риск смерти вследствие COVID-19 в 1,49 раза (95% ДИ 1,01–2,04) [13].

Сахароснижающая терапия СД2 и ХБП

С 2021 г. в «Алгоритмы специализированной медицинской помощи больным с СД» [1] было введено положение относительно применения «болезнь-модифицирующего» подхода при выборе сахароснижающей терапии (ССТ): пациентам с СД2 и ХБП показаны препараты из групп ингибиторов натрий-глюкозного ко-транспортера 2 (иНГЛТ-2) и/или агонистов рецепторов глюкагоноподобного пептида 1 типа (арГПП-1) с подтвержденными преимуществами при этих состояниях с целью улучшения долгосрочного прогноза.

При проведении сравнительного анализа доли назначений у пациентов в общей когорте СД2 и СД2 с ХБП (суммарно n=858 738) по данным одномоментного среза ФРСД на 01.01.2023 г. в группе ХБП было отмечено более частое применение препаратов с органопротективными

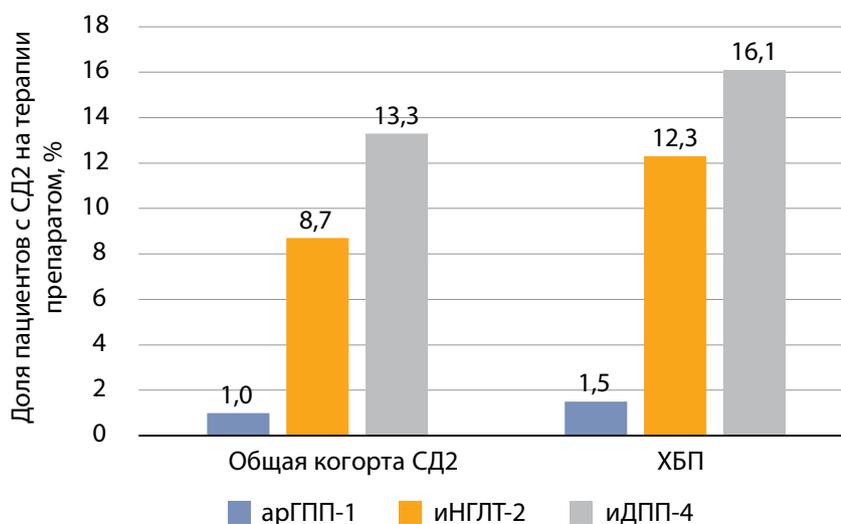


Рисунок 11. Доли назначений ингибиторов дипептидилпептидазы-4, ингибиторов натрий-глюкозного котранспортера-2, агонистов рецепторов глюкагоноподобного пептида 1 типа у пациентов с сахарным диабетом 2 типа в общей когорте и в группах высокого сердечно-сосудистого риска с хронической болезнью почек при одномоментном срезе на 01.01.2023 г.

Примечание. ХБП — хроническая болезнь почек; иДПП-4 — ингибиторы дипептидилпептидазы-4; иНГЛТ-2 — ингибиторы натрий-глюкозного котранспортера-2; арГПП-1 — агонисты рецепторов глюкагоноподобного пептида 1 типа.

преимуществами (рис. 11). Так, препараты из группы иНГЛТ-2 назначались на 3,6% чаще у коморбидных пациентов СД+ХБП (в 12,3% случаев по сравнению с 8,7% в общей когорте пациентов с СД2). Для класса арГПП-1 отличия присутствовали в меньшей степени: СД+ХБП — 1,5% по сравнению с 1,0% в общей когорте СД2. При анализе частоты назначений препаратов из группы ингибиторов дипептидилпептидазы 4 (иДПП-4): СД+ХБП — 16,1% по сравнению с 13,3% в общей когорте СД2 (рис. 11).

Калькулятор риска ХБП у пациентов с СД

Раннее выявление нарушений почечной функции со своевременным назначением нефропротективной терапии, направленной на замедление темпов потери СКФ и предупреждение ее прогрессирования, является ключевой междисциплинарной медицинской задачей. С этих позиций разработанный в ГНЦ ФГБУ «НМИЦ эндокринологии» Минздрава России калькулятор риска ХБП, позволяющий прогнозировать развитие патологии в течение 5 лет, представляет важнейшее значение с целью формирования групп риска и возможностей применения превентивной нефропротекции.

Калькулятор основан на анализе предикторов снижения СКФ < 60 мл/мин/1,73 м² по данным ретроспективного 5-летнего исследования большой когорты пациентов с СД (69 тыс. человек), сохранивших стабильную СКФ и развивших ХБП [12]. В результате пошагового логистического регрессионного анализа установлены наиболее значимые параметры, прогнозирующие развитие ХБП при СД1 и СД2, включившие 6 факторов при СД1: женский пол, возраст, индекс массы тела (ИМТ), наличие инфаркта миокарда, диабетической комы и ДР. При СД2 были значимы 11 факторов: женский пол, возраст, холестерин сыворотки, ИМТ, гликированный гемоглобин (HbA_{1c}), уровень рСКФ, наличие диабетической нейропатии, ДР, инсульта, ампутации, онкологии в анамнезе. Таким образом, калькулятор прогноза ХБП позволяет оценить индивидуальный риск развития патологии у пациентов с СД1 и СД2 на основе параметров, доступных в рутинной клинической практике. Расчет риска

ХБП проводится для пациентов с исходной СКФ в нормальном диапазоне 90–130 мл/мин/1,73 м². В настоящий момент он внедрен в систему ФРСД, что позволяет значительно расширить возможности диагностики и мониторинга ХБП при СД. Для тех пациентов, у которых ХБП уже развилась, в строке расчета калькулятора автоматически указывается стадия патологии в соответствии с лабораторными показателями. Принципиально важным является то, что система информирует специалиста об отсутствии в карте регистра клинических параметров, необходимых для оценки функционального состояния почек и расчета калькулятора, что существенно повышает качество диагностики и прогноза данной социально значимой нозологии.

ОБСУЖДЕНИЕ

Широкий диапазон распределения ХБП в различных популяциях в сочетании с растущим ущербом для здоровья населения, создаваемым этим состоянием, побуждают к попыткам более точно определить распространенность и заболеваемость ХБП и ее стадии в разных группах населения. В РФ существуют проблемы оценки распространенности ХБП в целом, так как в общей популяции исследования такого рода практически не проводились. Есть данные о распространенности ХБП С5 [15], и это объясняется тем, что данная категория пациентов нуждается в заместительной почечной терапии, распространенность которой проанализировать легче, но получить данные о распространенности ХБП С1–4 гораздо сложнее. Имеются небольшие локальные исследования, среди которых заслуживает внимания анализ электронных баз данных медицинских карт пациентов, находящихся под амбулаторным наблюдением. Проведенное ретроспективное когортное исследование «эпидемиология ХБП» (город Киров) позволило установить встречаемость ХБП в выборке 146 203 амбулаторных пациентов по обращаемости на уровне 8,7%, среди которых пациенты с СД составили 26,3%, с хронической сердечной недостаточностью (ХСН) — 34,9% [16], т.е. подтверждена патогенетическая ассоцированность этих трех нозологий. Близкие данные получены

и в исследовании CaReMe (CARDioRenal и MEtabolic CKD) из цифровых систем здравоохранения 11 стран (Канада, Израиль, 9 стран Европы, $n=2,4$ млн человек): распространенность ХБП составила 10%, пациенты с СД — 38%, с ХСН — 25% [17]. В отличие от исследования CaReMe, в российском исследовании средний возраст пациентов с ХБП был меньше и составил 60 лет vs 75 лет при сопоставимом гендерном распределении. В обоих исследованиях продемонстрирована низкая степень выявляемости ХБП 1–2 стадий. Оценка доступных данных по затратам на стационарное лечение (1 695 704 пациента из 4 стран) в исследовании CaReMe показала их рост в 3–8 раз в каждой стране в течение 5 лет наблюдения и более высокую стоимость лечения ХБП и ХСН в сравнении с лечением инфаркта миокарда и инсульта. Таким образом, существуют значительный потенциал общественного здравоохранения в диагностике ХБП и значительные неблагоприятные последствия этой патологии с высокими экономическими затратами общества, что определяет социальную значимость данной патологии.

Популяция пациентов с СД и ХБП в РФ исследована гораздо более полно благодаря данным ФРСД, посредством которого осуществляется клинико-эпидемиологический мониторинг данной когорты, включая оценку поражения органов-мишеней. При анализе одномоментного среза структуры диабетических осложнений на 01.01.2023 г. в РФ частота ХБП при СД1 и СД2 составляет 22,8 и 19,1% соответственно. Общая численность пациентов с СД и ХБП в РФ составляет около 1 млн человек с рядом нерешенных проблем [11]. В период 2010–2022 гг. на фоне стабилизации и/или снижения частоты большинства диабетических осложнений, зафиксированных еще в период реализации ФЦП «Сахарный диабет», отмечен значимый прирост распространенности двух патологий — ХБП и ХСН, связанный в первую очередь с изменением парадигмы диагностической концепции и усовершенствованием методов диагностики на ранних стадиях. Следует подчеркнуть, что данный факт не может быть связан с повышением частоты развития поражения почек при СД. В первую очередь это является следствием изменений диагностических критериев, значительно расширивших категории пациентов, подлежащих учету по рСКФ, особенно при СД2. Отсутствие истинного увеличения частоты развития ХБП подтверждается снижением за этот же период распространенности терминальной ХБП (С5), для которой диагностические критерии не менялись. Динамику снижения ХБП С5 не только в процентном соотношении, но и в абсолютном количестве, особенно в отношении новых случаев С5 в год, можно рассматривать в качестве позитивных результатов мер по предупреждению прогрессирования ХБП на фоне нефропротективной терапии [18].

При общем росте распространенности ХБП анализ распределения по стадиям указывает на улучшение диагностики осложнения на начальных стадиях, основанной только на лабораторных показателях патологической АУ (стадии 1 и 2 по критериям KDIGO), что крайне важно для своевременного внедрения в практику лечения методов современной нефропротекции. Динамика заболеваемости ХБП в анализируемые годы различается при СД1 и СД2. В первом случае фиксируется снижение показателя как отражение истинных достижений в управлении

СД, включающих внедрение междисциплинарных моделей лечения, структурированные стратегии снижения риска, обучение, гармонизацию руководств по клинической практике, обеспечение программ самоконтроля для пациентов. И в этом смысле гомогенная модель ХБП при СД1 репрезентативна. Рост же заболеваемости ХБП при СД2 отражает нарастающий пул пациентов со снижением рСКФ при нормоальбуминурии (который не учитывался в диагнозе диабетической нефропатии) с соответствующим увеличением численности лиц с этим осложнением по критериям ХБП. Кроме того, очевидны гетерогенность поражения почек в этом случае и ассоциация ХБП с сосудистыми осложнениями и сопутствующими заболеваниями с общей природой системного воспаления, в том числе онкологической патологией. Именно это наглядно продемонстрировано в перечне совокупности наиболее значимых предикторов развития ХБП при СД2 в интерактивном калькуляторе, включившем 11 факторов, отражающих практически все значимые механизмы поражения почек: возрастные, половые, связанные с нарушением липидного и углеводного обмена и ожирением, обуславливающих приоритет практики многофакторного подхода к терапии.

С этих позиций документирование ежегодного прироста пациентов с СД2 и ХБП следует рассматривать как позитивный результат работы врачей в регионах. Заслуживает внимания факт увеличения в 2022 г. численности пациентов с СД1, и особенно с СД2 на стадии С3, с предположением о роли пандемии COVID-19, приведшей к обращению вспять некоторых ранее нарабатанных положительных тенденций. Об этом же на фоне последовательного улучшения показателей заболеваемости, госпитализации и смертности пациентов с ХБП в США за предыдущее десятилетие сообщает ежегодный отчет USRDS [4].

Благоприятные изменения в структуре ХБП в динамике с 2010 г. до 2022 г. привели к увеличению доли пациентов с низким и умеренным комбинированным риском сердечно-сосудистых событий и терминальной почечной недостаточности по критериям KDIGO при СД1 и СД2. Стадия ХБП и соответствующая категория риска могут определять частоту лабораторного мониторинга и направления на консультацию нефролога: от одного раза в год при низком риске до четырех или более раз в год (т.е. каждые 1–3 мес) при очень высоком. Кроме того, необходимо принимать во внимание сопутствующие заболевания и патологические состояния, способные повлиять на изменение тактики ведения каждого отдельного пациента с ХБП [5].

Возрастные характеристики ХБП (длительность СД до развития патологии и возраст дебюта осложнения), по данным ФРСД, продолжают свидетельствовать о стабильном увеличении данных показателей при обоих типах СД, даже несмотря на влияние эпидемии COVID-19. Эти результаты можно соотнести с успешностью мер, направленных на повышение качества диабетологической помощи.

В структуре смертности пациентов с СД, по данным ФРСД, по-прежнему преобладают сердечно-сосудистые заболевания с лидерством ХСН, которая особенно значима для лиц с ХБП. Эти взаимозависимые проблемы обусловлены общими механизмами развития: воспаление, гемодинамические изменения, нейрогормональная

активность, хроническая перегрузка объемом, инсулино-резистентность. Важно, что большинство жизненно важных методов лечения сердечной патологии имеет прямое влияние на почечную гемодинамику, что в ряде случаев может быть лимитирующим фактором [19]. Парадоксальность ситуации, на первый взгляд, состоит в том, что большой по мере прогрессирования ХБП имеет гораздо больше шансов умереть от сердечно-сосудистых осложнений, чем дожить до стадии необходимости проведения заместительной почечной терапии. В 2020–2021 гг., в период пандемии новой коронавирусной инфекции, смертность среди лиц с ХБП увеличилась в сравнении с лицами без ХБП. По данным USRDS, этот показатель возрос почти в 2 раза через 14, 30 и 90 дней после заражения. Еще выше она была среди пациентов с терминальной почечной недостаточностью, достигая 40,5% у лиц на диализе и 44,1% среди реципиентов трансплантата почки через 90 дней вследствие изменения функции иммунных клеток в уремическом состоянии, потери антител и комплемента, системного воспаления, иммуносупрессивной терапии [4]. Острое повреждение почек является наиболее частым осложнением COVID-19, связанным с повышенным риском летальности [20]. Использование принципа разработки интерактивного калькулятора прогноза ХБП для оценки траектории функции почек после заражения COVID-19 (полное восстановление, частичное восстановление, неустраненная дисфункция) может быть перспективным направлением дальнейших исследований.

Качество оказания помощи пациентам с ХБП и СД в долгосрочной перспективе определяет назначаемая терапия нефропротективной направленности (для лечения артериальной гипертензии, дислипидемии, коррекции анемии, минеральных и костных нарушений при ХБП, подавления хронического воспаления, фиброза). К сожалению, регистрация этих показателей в ФРСД по-прежнему крайне ограничена, тогда как актуальные международные и отечественные рекомендации делают ставку на комплексный подход в лечении ХБП, включающий оптимизацию питания, физической активности, отказ от курения, снижение веса при его избытке, основанные на доказательствах фармакологические методы лечения, направленные на сохранение функции органов, улучшение кардиоваскулярного прогноза, нормализацию активности ренин-ангиотензин-альдостероновой системы (РААС), достижение промежуточных целевых показателей гликемии, артериального давления и липидов, контроль хронического воспаления и фиброза, предотвращение развития и прогрессирования осложнений ХБП (анемия, электролитные нарушения, минерально-костные нарушения и др.), отсрочку инициации заместительной почечной терапии [5, 6, 21]. Более точная информация представлена по применению современных сахароснижающих препаратов с доказанными преимуществами снижения сердечно-сосудистых и ренальных рисков у пациентов с СД2 и ХБП в сравнении с общей популяцией СД2, что свидетельствует о внедрении в реальную практику актуальных клинических рекомендаций. Последние позиционируют группу препаратов иНГЛТ2 как приоритетные для пациентов с СД2 и ХБП в силу многогранного механизма, способного регулировать проявления кардиоренального континуума [5, 6, 21].

Ряд завершенных в последние годы крупных рандомизированных исследований показал значимое преимущество иНГЛТ2 по первичной ренальной точке. Исследование CREDESCENCE показало значимое преимущество ренальных исходов в качестве первичной конечной точки у пациентов с СД2 и ХБП на фоне терапии канаглифлозином при блокаде РААС [22]. Платцебо-контролируемое исследование DAPA-CKD продемонстрировало значимое преимущество по снижению первичной конечной точки (стойкое снижение рСКФ $\geq 50\%$, терминальная почечная недостаточность, почечная или сердечно-сосудистая смерть) на фоне терапии дапаглифлозином у пациентов с ХБП независимо от наличия СД2 при максимально переносимой блокаде РААС [23]. Исследование EMPA-KIDNEY показало значимое преимущество эмпаглифлозина в широком спектре рСКФ (≥ 20 мл/мин/1,73 м²) и выраженности АУ (включая нормоальбуминурию) для пациентов с ХБП (с СД2 и без СД) в прогрессировании почечной патологии и риска кардиоваскулярной смерти в сравнении с плацебо на фоне максимальной блокады РААС [24]. Препараты группы арГПП-1 следует рассматривать для пациентов с СД2 и ХБП с высоким риском кардиоваскулярных событий дополнительно к метформину для достижения целевого уровня контроля гликемии в случае непереносимости или наличия противопоказаний к приему метформина и иНГЛТ-2. Ряд крупных рандомизированных исследований этих препаратов у пациентов с СД2 и установленными атеросклеротическими сердечно-сосудистыми заболеваниями или факторами риска их возникновения (LEADER, SUSTAIN-6, REWIND), наряду с кардиоваскулярными исходами, продемонстрировали преимущество в достижении конечной ренальной точки. Результаты этих исследований позволяют рекомендовать применение арГПП-1 (лираглутид, дулаглутид, семаглутид) у пациентов с СД2 и ХБП для снижения риска прогрессирования ХБП и кардиоваскулярных событий [25]. Однако, согласно данным ФРСД, по-прежнему продолжается преимущественное назначение традиционных сахароснижающих препаратов, а также очевиден факт недостаточной и отсроченной интенсификации антидиабетической терапии, столь необходимой для предотвращения развития и прогрессирования ХБП, вероятно, объяснимые ограниченностью ресурсов системы здравоохранения [11].

К сожалению, несмотря на лечение, большинство пациентов с СД и ХБП имеют высокий остаточный риск прогрессирования ХБП и сердечно-сосудистых заболеваний, связанный с фиброзом и воспалением. Необходимо использовать дополнительные средства для его снижения. В этой связи перспективно использование нестероидного антагониста минералокортикоидных рецепторов финеренона, показавшего снижение риска прогрессирования ХБП и развития кардиоваскулярных событий в исследованиях FIDELIO и FIGARO [26]. Препарат рекомендуется именно для этих целей пациентам с СД2, рСКФ ≥ 25 мл/мин/1,73 м², нормальной концентрацией калия в сыворотке и АУ (А/Кр ≥ 30 мг/г), несмотря на максимально переносимую дозу ингибиторов РААС [5, 6]. Следует помнить, что препараты, вызывающие начальное гемодинамическое снижение рСКФ, необходимо добавлять

и корректировать последовательно, с частыми оценками почечной функции для своевременного назначения и оптимизации лечения.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Динамический анализ эпидемиологических показателей ХБП свидетельствует об увеличении распространенности патологии в Российской Федерации в динамике 2010–2022 гг. с улучшением качества диагностики осложнения на более ранних стадиях, снижением риска сердечно-сосудистых событий (ведущей причины смерти) и терминальной почечной недостаточности в более позднем возрасте и при большей длительности СД. Важность клинико-эпидемиологического мониторинга данного социально значимого осложнения определяется растущим бременем этой патологии для пациентов и общества, увеличивающимся вкладом в общую смертность (особенно в период пандемии COVID-19) и финансовыми затратами. Преодоление барьеров в управлении ХБП у лиц с СД, таких как низкая осведомленность о патологии, признание необходимости многофакторного лечения, трудности с соблюдением все более сложных схем терапии, доступность современных препаратов на федеральном и региональном уровнях, будут способствовать реализации государ-

ственной политики в сфере повышения качества диагностики, мониторинга и лечения пациентов с СД для решения задач, поставленных в рамках Федерального проекта «Борьба с сахарным диабетом».

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Финансирование работы. Работа проведена в рамках выполнения Государственного задания Минздрава РФ НИОКТР № 122012100183-1.

Конфликт интересов. Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

Участие авторов. Шамхалова М.Ш., Викулова О.К., Железнякова А.В. — анализ и интерпретация результатов исследований, написание текста статьи; Исаков М.А. — выгрузка деперсонифицированных данных ФРСД, подготовка статистических таблиц и графических материалов; Шестакова М.В., Дедов И.И., Мокрышева Н.Г. — финальный анализ результатов и редактирование текста рукописи. Все авторы одобрили финальную версию статьи перед публикацией, выразили согласие нести ответственность за все аспекты работы, подразумевающую надлежащее изучение и решение вопросов, связанных с точностью или добросовестностью любой части работы.

Благодарности. ЗАО «Астон Консалтинг» за техническое сопровождение регистра СД в онлайн-формате. Всем медицинским специалистам (врачам, медицинским сестрам, регистраторам данных), ведущим активную работу по заполнению базы данных регистра СД.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ | REFERENCES

1. Дедов И.И., Шестакова М.В., Майоров А.Ю., и др. Алгоритмы специализированной медицинской помощи больным сахарным диабетом (10-й выпуск) // *Сахарный диабет*. — 2021. — Т. 24. — №51. — С. 1-235. [Dedov II, Shestakova MV, Mayorov AYU, et al. Standards of specialized diabetes care (10-th edition). *Diabetes Mellitus*. 2021;24(51):1-235. (In Russ.)]. doi: <https://doi.org/10.14341/DM12802>
2. Romagnani P, Remuzzi G, Glasscock R, et al. Chronic kidney disease. *Nat Rev Dis Prim*. 2017;3(1):17088. doi: <https://doi.org/10.1038/nrdp.2017.88>
3. Kovesdy CP. Epidemiology of chronic kidney disease: an update 2022. *Kidney Int Suppl*. 2022;12(1):7-11. doi: <https://doi.org/10.1016/j.kisu.2021.11.003>
4. U.S. Department of Health and Human Services. *United States Renal Data System, USRDS 2022 Annual Data Report* [cited 28.09.2023]. Available from: <https://usrds-adr.niddk.nih.gov/2022>
5. de Boer IH, Khuntia K, Sadusky T, et al. Diabetes management in chronic kidney disease: a consensus report by the American Diabetes Association (ADA) and Kidney Disease: Improving Global Outcomes (KDIGO). *Kidney International*. 2022;102(5):974-989. doi: <https://doi.org/10.1016/j.kint.2022.08.012>
6. Rossing P, Caramori ML, Chan JCN, et al. KDIGO 2022 Clinical practice guideline for diabetes management in chronic kidney disease. *Kidney Int*. 2022;102(5):S1-S127. doi: <https://doi.org/10.1016/j.kint.2022.06.008>
7. Chu CD, McCulloch CE, Banerjee T, et al. CKD awareness among US adults by future risk of kidney failure. *Am J Kidney Dis*. 2020;76(2):174-183. doi: <https://doi.org/10.1053/j.ajkd.2020.01.007>
8. Shlipak MG, Tummalaipalli SL, Boulware LE, et al. The case for early identification and intervention of chronic kidney disease: conclusions from a Kidney Disease: Improving Global Outcomes (KDIGO) controversies conference. *Kidney Int*. 2021;99(1):34-47. doi: <https://doi.org/10.1016/j.kint.2020.10.012>
9. Schiff H, Lang SM. Long-term interplay between COVID-19 and chronic kidney disease. *Int Urol Nephrol*. 2023;55(8):1977-1984. doi: <https://doi.org/10.1007/s11255-023-03528-x>
10. Дедов И.И. Сахарный диабет в Российской Федерации: проблемы и пути решения // *Сахарный диабет*. — 1998. — Т. 1. — №1. — С. 7-18. [Dedov II. Sakharnyy diabet v Rossiyskoy Federatsii: problemy i puti resheniya. *Diabetes mellitus*. 1998;1(1):7-18. (In Russ.)]. doi: <https://doi.org/10.14341/2072-0351-6209>
11. Дедов И.И., Шестакова М.В., Викулова О.К., и др. Сахарный диабет в Российской Федерации: динамика эпидемиологических показателей по данным Федерального регистра сахарного диабета за период 2010–2022 гг // *Сахарный диабет*. — 2023. — Т. 26. — №2. — С. 104-123. [Dedov II, Shestakova MV, Vikulova OK, et al. Diabetes mellitus in the Russian Federation: dynamics of epidemiological indicators according to the Federal Register of Diabetes Mellitus for the period 2010–2022. *Diabetes Mellitus*. 2023;26(2):104-123. (In Russ.)]. doi: <https://doi.org/10.14341/DM13035>
12. Викулова О.К., Елфимова А.В., Железнякова А.В., и др. Калькулятор риска развития хронической болезни почек: новые возможности прогнозирования патологии у пациентов с сахарным диабетом // *Consilium Medicum*. — 2022. — Т. 24. — №4. — С. 224-233. [Vikulova OK, Elfimova AR, Zheleznyakova AV, et al. Chronic kidney disease risk calculator: new possibilities for predicting pathology in patients with diabetes mellitus. *Consilium Medicum*. 2022;24(4):224-233. (In Russ.)]. doi: <https://doi.org/10.26442/20751753.2022.4.201684>
13. Мокрышева Н.Г., Шестакова М.В., Викулова О.К., и др. Анализ рисков летальности 337 991 пациента с сахарным диабетом, перенесшего COVID-19, за период 2020–2022 гг.: всероссийское ретроспективное исследование // *Сахарный диабет*. — 2022. — Т. 25. — №5. — С. 404-417. [Mokrysheva NG, Shestakova MV, Vikulova OK, et al. Analysis of risk factors for COVID-19-related fatal outcome in 337991 patients with type 1 and type 2 diabetes mellitus in 2020–2022 years: Russian nationwide retrospective study. *Diabetes Mellitus*. 2022;25(5):404-417. (In Russ.)]. doi: <https://doi.org/10.14341/DM12954>
14. Маслова О.В., Сунцов Ю.И., Шестакова М.В., и др. Распространенность диабетической нефропатии и хронической болезни почек при сахарном диабете в Российской Федерации // *Клиническая нефрология*. — 2010. — №3. — С. 45-50. [Maslova OV, Suntsov Yul, Shestakova MV, et al. Prevalence of diabetic nephropathy and chronic kidney disease in diabetes mellitus in Russian Federation. *Clinical nephrology*. 2010.(3):45-50. (In Russ.)].

15. Андрусов А.М., Перегудова Н.Г., Шинкарев М.Б., Томилина Н.А. Заместительная почечная терапия хронической болезни почек 5 стадии в Российской Федерации в 2016–2020 гг. Краткий отчет по данным Общероссийского Регистра заместительной почечной терапии Российского Регистра диализного общества // *Нефрология и диализ*. — 2022. — Т. 24. — №4. — С. 555–565. [Andrusev AM, Peregudova NG, Shinkarev MB, Tomilina NA. Kidney replacement therapy for end Stage Kidney disease in Russian Federation, 2016–2020 Russian National Kidney Replacement Therapy. Registry Report of Russian Public Organization of Nephrologists "Russian Dialysis Society." *Nephrol Dial.* 2022;24(4):555–565. (In Russ.)]. doi: <https://doi.org/10.28996/2618-9801-2022-4-555-565>
16. Батюшин М.М., Касимова И.С., Гаврилов Д.В., и др. Распространенность хронической болезни почек по данным ретроспективного когортного исследования «эпидемиология ХБП» (город Киров) // *Нефрология и диализ*. — 2021. — Т. 23. — №2. — С. 192–202. [Batiushin MM, Kasimova IS, Gavrilov DV, et al. Prevalence of chronic kidney disease according to the retrospective cohort study "CKD epidemiology" (Kirov City). *Nephrol Dial.* 2021;23(2):192–202. (In Russ.)]. doi: <https://doi.org/10.28996/2618-9801-2021-2-192-202>
17. Sundström J, Bodegard J, Bollmann A, et al. Prevalence, outcomes, and cost of chronic kidney disease in a contemporary population of 2.4 million patients from 11 countries: The CaReMe CKD study. *Lancet Reg Heal - Eur.* 2022;20(2):100438. doi: <https://doi.org/10.1016/j.lanepe.2022.100438>
18. Шамхалова М.Ш., Викулова О.К., Железнякова А.В., и др. Эпидемиология хронической болезни почек в Российской Федерации по данным Федерального регистра взрослых пациентов с сахарным диабетом (2013–2016 гг.) // *Сахарный диабет*. — 2018. — Т. 21. — №3. — С. 160–169. [Shamkhalova MS, Vikulova OK, Zheleznyakova AV, et al. Trends in the epidemiology of chronic kidney disease in Russian Federation according to the Federal Diabetes Register (2013–2016). *Diabetes Mellitus.* 2018;21(3):160–169. (In Russ.)]. doi: <https://doi.org/10.14341/DM9687>
19. House AA, Wanner C, Sarnak MJ, et al. Heart failure in chronic kidney disease: conclusions from a Kidney Disease: Improving Global Outcomes (KDIGO) controversies conference. *Kidney Int.* 2019;95(6):1304–1317. doi: <https://doi.org/10.1016/j.kint.2019.02.022>
20. Sullivan MK, Lees JS, Drake TM, et al. Acute kidney injury in patients hospitalized with COVID-19 from the ISARIC WHO CCP-UK Study: a prospective, multicentre cohort study. *Nephrol Dial Transplant.* 2022;37(2):271–284. doi: <https://doi.org/10.1093/ndt/gfab303>
21. Дедов И.И., Шестакова М.В., Майоров А.Ю., и др. *Клинические рекомендации. Сахарный диабет 2 типа у взрослых*. — М.: Российская ассоциация эндокринологов; 2022. [Dedov II, Shestakova MV, Maiorov Alu, et al. *Klinicheskie rekomendatsii. Sakharnyi diabet 2 tipa u vzroslykh*. Moscow: Rossiiskaia assotsiatsii endokrinologov; 2022. (In Russ.)].
22. Perkovic V, Jardine MJ, Neal B, et al. Canagliflozin and renal outcomes in type 2 diabetes and nephropathy. *N Engl J Med.* 2019;380(24):2295–2306. doi: <https://doi.org/10.1056/NEJMoa1811744>
23. Heerspink HJL, Stefánsson B V., Correa-Rotter R, et al. Dapagliflozin in patients with chronic kidney disease. *N Engl J Med.* 2020;383(15):1436–1446. doi: <https://doi.org/10.1056/NEJMoa2024816>
24. Heerspink HJL, Stefánsson B V., Correa-Rotter R, et al. Empagliflozin in patients with chronic kidney disease. *N Engl J Med.* 2023;388(2):117–127. doi: <https://doi.org/10.1056/NEJMoa2204233>
25. Kristensen SL, Rørth R, Hund PS, et al. Cardiovascular, mortality, and kidney outcomes with GLP-1 receptor agonists in patients with type 2 diabetes: a systematic review and meta-analysis of cardiovascular outcome trials. *Lancet Diabetes Endocrinol.* 2019;7(10):776–785. doi: [https://doi.org/10.1016/S2213-8587\(19\)30249-9](https://doi.org/10.1016/S2213-8587(19)30249-9)
26. Bakris GL, Agarwal R, Anker SD, et al. Effect of finerenone on chronic kidney disease outcomes in type 2 diabetes. *N Engl J Med.* 2020;383(23):2219–2229. doi: <https://doi.org/10.1056/NEJMoa2025845>

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ [AUTHORS INFO]

***Викулова Ольга Константиновна**, д.м.н., доцент [**Olga K. Vikulova**, MD, PhD, associate professor]; адрес: Россия, 117036, Москва, ул. Дм. Ульянова, д. 11 [address: 11 Dm. Ulyanova street, 117036 Moscow, Russia]; eLibrary SPIN: 9790-2665; ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-0571-8882>; e-mail: gos.registr@endocrincentr.ru

Шамхалова Минара Шамхаловна, д.м.н. [Minara S. Shamkhalova, MD, PhD];

ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-3433-0142>; eLibrary SPIN: 4942-5481; e-mail: shamkhalova@mail.ru

Железнякова Анна Викторовна, к.м.н. [Anna V. Zheleznyakova, MD, PhD];

ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-9524-0124>; eLibrary SPIN: 8102-1779; e-mail: azhelez@gmail.com

Исаков Михаил Андреевич, к.б.н. [Mikhail A. Isakov, PhD in Biology]; ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9760-1117>; eLibrary SPIN: 5870-8933, e-mail: m.isakov@aston-health.com

Шестакова Марина Владимировна, д.м.н., профессор, академик РАН [Marina V. Shestakova, MD, PhD, Professor];

ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-5057-127X>; eLibrary SPIN: 7584-7015; e-mail: nephro@endocrincentr.ru

Дедов Иван Иванович, д.м.н., профессор, академик РАН [Ivan I. Dedov, MD, PhD, Professor];

ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-8175-7886>; eLibrary SPIN: 5873-2280; e-mail: dedov@endocrincentr.ru

Мокрышева Наталья Георгиевна, д.м.н., профессор, член-корр. РАН [Natalya G. Mokrysheva, MD, PhD, Professor];

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9717-9742>; eLibrary SPIN: 5624-3875; e-mail: nm70@mail.ru

ЦИТИРОВАТЬ:

Шамхалова М.Ш., Викулова О.К., Железнякова А.В., Исаков М.А., Шестакова М.В., Дедов И.И., Мокрышева Н.Г. Эпидемиология хронической болезни почек у пациентов с диабетом в Российской Федерации по данным Федерального регистра сахарного диабета (2010–2022 гг.) // *Сахарный диабет*. — 2023. — Т. 26. — №5. — С. 404–417. doi: <https://doi.org/10.14341/DM13090>

TO CITE THIS ARTICLE:

Shamkhalova MS, Vikulova OK, Zheleznyakova AV, Isakov MA, Shestakova MV, Dedov II, Mokrysheva NG. Trends in the epidemiology of chronic kidney disease in patients with diabetes in Russian Federation according to the Federal diabetes register (2010–2022). *Diabetes Mellitus.* 2023;26(5):404–417. doi: <https://doi.org/10.14341/DM13090>