

Экономические затраты на сахарный диабет 2 типа и его основные сердечно-сосудистые осложнения в Российской Федерации

© Дедов И.И.¹, Концевая А.В.², Шестакова М.В.^{1,3}, Белоусов Ю.Б.⁴, Баланова Ю.А.², Худяков М.Б.², Карпов О.И.⁵

¹ФГБУ Эндокринологический научный центр Минздрава России, Москва

²ФГБУ Государственный научно-исследовательский Центр профилактической медицины Минздрава России, Москва

³ФГБОУ ВО Первый Московский государственный медицинский университет им. И.М.Сеченова Минздрава России, Москва

⁴ФГАОУ ВО Российский национальный исследовательский медицинский университет им. Н.И.Пирогова Минздрава России, Москва

⁵АО Санофи Россия, Москва

Обоснование. Сахарный диабет 2 типа (СД2) представляет собой комплексную медико-социальную проблему во всем мире, в т.ч. и в Российской Федерации, в связи с распространенностью и вероятностью сердечно-сосудистых осложнений (ССО).

Цель. Определение экономического ущерба от СД2 и ССО.

Материалы и методы. Комплексный анализ затрат (прямых и косвенных) с учетом результатов эпидемиологических, фармакоэкономических и клинических исследований, данных популяционной и медицинской статистики.

Результаты. Расчетные затраты на СД2 составили около 569 млрд руб. в год, что соответствует 1% всего внутреннего валового продукта (ВВП) Российской Федерации, при этом 34,7% от этой суммы приходится на основные ССО – ИБС, инфаркт миокарда, инсульт. Большая часть расходов – немедицинские затраты (потери ВВП) из-за временной нетрудоспособности, инвалидизации, преждевременной смертности – 426,7 млрд рублей в год. Исходя из расчетного числа больных с недиагностированным СД2, но уже имеющим ССО, было установлено, что затраты в этой группе пациентов составляют не менее 107 млрд руб./год (18,8% от всех расходов).

Определена степень связи между расходами при СД2 и степенью контроля заболевания в российских условиях. Расчетные затраты при компенсации СД2 ($HbA_{1c} < 6,5\%$) составили 88 982 руб./пациент/год, в то время как при ее отсутствии ($HbA_{1c} > 9,5\%$) – в 2,8 раза выше, что связано с большим числом ССО при плохом гликемическом контроле.

Заключение. Улучшение диагностики СД2, а также эффективное лечение заболевания на ранних этапах развития может снизить вероятность ССО и существенно уменьшить общественные экономические затраты.

Ключевые слова: сахарный диабет 2 типа; экономика здравоохранения; стоимость болезни

Economic evaluation of type 2 diabetes mellitus burden and its main cardiovascular complications in the Russian Federation

Ivan I. Dedov¹, Anna V. Kontsevaya², Marina V. Shestakova^{1,3}, Yuriy B. Belousov⁴, Julia A. Balanova², Mikhail B. Khudyakov², Oleg I. Karpov⁵

¹Endocrinology Research Centre, Moscow, Russia

²State Research Center of Preventive Medicine, Moscow, Russia

³I.M. Sechenov First Moscow State Medical University, Moscow, Russia

⁴N.I. Pirogov Russian National Research Medical University, Moscow, Russia

⁵Sanofi, Moscow, Russia

Background. Diabetes Mellitus Type 2 (DMT2) is a complex medical and social problem in the world and in the Russian Federation also due to prevalence and probability of cardio-vascular complications (CVC).

Aim. Economic burden evaluation of DMT2 in the Russian Federation.

Methods. Complex analysis of expenditures (direct and non-direct costs) based on epidemiological, pharmacoeconomics and clinical investigations, population and medical statistics data.

Results. Calculated expenditures for DMT2 are 569 bln RUR per year, that is correspond to 1% of the Russian GDP, and 34,7% of that are expenditures for main CVC (ischemic heart disease, cardiac infarction, stroke). Main part of expenses are non-medical (losses GDP) due to temporary and permanent disability, untimely mortality – 426,7 bln RUR per year. Expen-

ditures in estimated group of patients with non-diagnosed DMT2 but with already having CVC were at least 107 bln per year (18,8% from total cost). Relationship between cost of DMT2 and degree of it's control was found in the Russian conditions. Estimated cost for compensated patient ($HbA_{1c} < 6,5\%$) per year was 88 982 RUR, in the same time cost of non-control patient ($HbA_{1c} > 9,5\%$) was in 2,8 times higher due to more often main CVC in this group.

Conclusion. DMT2 diagnosis improvement as well as effective treatment of early stages of illness can decrease probability of CVC and social economic expenditures.

Keywords: diabetes mellitus type 2; health care system economics; cost of illness

В последние десятилетия в мире отмечается рост распространенности сахарного диабета 2 типа (СД2). По данным Международной федерации диабета (International Diabetes Federation, IDF), в 2015 г. в мире было более 415 млн больных, при этом только половина из них знали о своем заболевании [1]. В России, по данным Государственного регистра больных сахарным диабетом, на начало 2015 г. было зарегистрировано свыше 4 млн больных, из них 3,7 млн человек с СД2 [2]. Углубленные эпидемиологические исследования в нашей стране свидетельствуют о том, что распространенность СД2 выше цифр официальной статистики за счет лиц с недиагностированным заболеванием [3]. Опасность СД2, как общеизвестно, определяется в первую очередь его микро- и макрососудистыми осложнениями (ИБС, инфаркт, инсульт, нефропатия, атеросклероз сосудов нижних конечностей и др.), приводящими к временной и стойкой утрате трудоспособности, ухудшению качества жизни и преждевременной смерти [4]. Так, среди причин преждевременной смерти при СД2 более чем в половине случаев (50,7%) – инфаркт миокарда, нарушения мозгового кровообращения и сердечная недостаточность [2]. Именно поэтому затраты на лечение больных СД2 и экономические потери определяются не только собственно стоимостью лечения самого заболевания, но и, во многом, расходами на его сердечно-сосудистые осложнения (ССО), частота которых выше у больных с некомпенсированным заболеванием [5].

Экономический анализ, включающий как расчет прямых медицинских затрат (расходы на амбулаторное и стационарное лечение, реабилитацию, скорую и неотложную помощь), так и прямых немедицинских (выплаты по инвалидности), а также не прямых немедицинских (потери валового внутреннего продукта (ВВП) вследствие утраты трудоспособности) затрат, является важным инструментом оценки эффективности потребления ресурсов здравоохранения при этом заболевании [6]. В контексте рассматриваемой проблемы уместно отметить, что затраты на ССО могут составлять существенную часть расходов общественного здравоохранения [7]. Госпитализация больных СД2 является ресурсоемкой, при этом более трети расходов приходится на лечение таких больных в отделениях/блоках интенсивной терапии [8, 9]. Стационарзамещающие технологии по эффективному контролю СД2, часто связанные с дополнительными инвестициями в лекарственную терапию, и обучение больных в амбулаторных условиях могут влиять на расходы здравоохранения, снижая эко-

номическую нагрузку на систему оказания медицинской помощи [10].

При всех известных ограничениях исследований реальной практики назначений, связанных как с особенностями системы обеспечения лекарственными препаратами, так и с различными подходами к практике ведения больных у различных специалистов, такие данные считаются важным дополнением к официальной статистике и позволяют сфокусироваться на нерешенных проблемах медицинской помощи [11, 12]. Данные анализа врачебной практики в нашей стране показали высокий уровень расходов при СД2 [13]. Так, средние годовые затраты в 2014 г. в расчете на одного пациента с СД2 составили 70,8 тыс. руб., при этом в случае наличия ССО у больных с некомпенсированным СД2 стоимость лечения увеличивалась в несколько раз. Однако детализация расходов на конкретные ССО не была сделана в связи с недостаточной для этого выборкой. Тем не менее, было сделано предположение, что дополнительные затраты, направленные на достижение целевых уровней гликированного гемоглобина (HbA_{1c}), могут быть компенсированы сокращением в дальнейшем расходов на лечение тяжелых ССО [13].

Фармакоэпидемиологические исследования СД проведены в ряде стран и являются аргументом при принятии решений по практике инвестиций в профилактические, диагностические и лечебные мероприятия. Например, в исследовании Лондонской школы экономики показано, что только прямые затраты систем здравоохранения 5 европейских стран на проблему СД превышают 90 млрд евро/год, что сопоставимо с годовой доходной частью бюджетов некоторых стран, например, Польши [14].

Таким образом, имеются предпосылки считать, что расходы, связанные с СД2, могут быть весьма чувствительны для системы здравоохранения, в частности за счет ССО. В нашей стране экономический анализ СД2 проводился ранее, однако в нем детализация затрат (на прямые и не прямые) не приведена. Кроме того, с учетом недавней публикации данных широкомасштабных эпидемиологических исследований в России [15] представляется целесообразным провести переоценку затрат. Определение ключевых направлений снижения экономического бремени СД2 и его ССО в нашей стране является актуальной задачей, для выполнения которой необходимо комплексно определить расходы государственных систем здравоохранения и социального страхования, а также потери в экономике страны в связи с рассматриваемой проблематикой.

Цель

Определение затрат системы отечественного здравоохранения и потерь в экономике, связанных с СД2 и его ССО, для обоснования возможных инвестиций в программы ранней диагностики СД2 и уменьшения числа ССО при его адекватном контроле заболевания.

Материалы и методы

Были использованы:

1. результаты Российского эпидемиологического исследования NATION по анализу распространенности для расчета атрибутивного популяционного риска ССО [16];
2. результаты исследования российской части исследования IDMPs (International Diabetes Management Practices Study) [13], на основании которых производилось распределение пациентов на группы в соответствии с показателями HbA_{1c};
3. половозрастная структура населения, половозрастная смертность по кодам МКБ, экономические параметры (величина ВВП, средней заработной платы и некоторых др. показателей [17]);
4. данные форм государственной статистической отчетности Ф.14 «Сведения о деятельности стационара» (госпитализации, вызовы скорой медицинской помощи (СМП) по кодам МКБ-10) и Ф.12 «Сведения о числе заболеваний, зарегистрированных у больных, проживающих в районе обслуживания лечебного учреждения» за 2014 г. [17];
5. для расчетов средней стоимости фармакотерапии для амбулаторного лечения СД2, ИБС, реабилитации после острого инфаркта миокарда, инсульта использованы «Стандарты первичной медико-санитарной помощи» по соответствующему заболеванию [18–20];
6. для определения стоимости амбулаторной и стационарной врачебной помощи использованы показатели программы Государственных гарантий оказания бесплатной медицинской помощи и соответствующих расчетных клинко-статистических групп на 2014 г. [5, 21];
7. данные литературы об относительных рисках (RR) ССО у лиц с СД2 по сравнению с лицами, не имеющими данного заболевания [22–24].

В анализ включены статистические данные по ИБС (код МКБ I20–I25); инфаркту миокарда (код МКБ I21–I22); ишемическому инсульту (I63); геморрагическому инсульту (I61, I62), которые рассматривали как макрососудистые осложнения СД2. В анализ не включены: сердечная недостаточность и микрососудистые осложнения, поскольку они не кодируются, данные по ним отсутствуют. Для учета вклада СД2 в риски развития вышеприведенных состояний использован популяционный атрибутивный риск (PAR), «отражающий избыточную, возможно предотвратимую заболеваемость в популяции под действием определенного фактора» [25]. С помощью

этого показателя определялась доля и затем количество больных с СД2 среди российских пациентов, у которых ИБС, инфаркт миокарда и инсульт могут быть расценены как осложнения этого заболевания для последующих экономических расчетов.

Значение PAR определяли по формуле [26]:

$$PAR = \frac{p_0 + p_1 \times RR - 1}{p_0 + p_1 \times RR} \times 100\%,$$

где: p_1 — доля лиц с СД2 в российской популяции [3]); p_0 — доля лиц без СД2 в российской популяции; RR — относительный риск сердечно-сосудистых заболеваний у лиц с СД2 по сравнению с лицами без диабета.

Расчетные суммарные затраты включали прямые и непрямые затраты (экономические потери) на один год. Под прямыми затратами понимали прямые медицинские затраты на амбулаторно-поликлиническую, стационарную и скорую медицинскую помощь (СМП), включая стоимость фармакотерапии; под прямыми немедицинскими затратами понимали расходы на выплаты пособий по инвалидности. Расчеты производились на основании количества госпитализаций, вызовов СМП и амбулаторных посещений по поводу СД2 и ССО [17], определенных по PAR с использованием монетарных параметров [5, 18–21] (табл. 1). Объем выплат пособий по инвалидности рассчитывали на основании количества больных по группам и размера пособия по инвалидности [27–28].

Расходы на лекарственную терапию ССО рассчитаны на основании «Стандартов» [18–20] с учетом частоты предоставления препаратов и их рекомендуемой дозировки. При этом внутри МНН выбирался препарат с наибольшей стоимостью за единицу по данным Государственного реестра предельных отпускных цен (если это препарат Перечня ЖНВЛП). Определялась стоимость на год лечения, стоимости суммировались.

Непрямые затраты (экономические потери) включали в себя недополучение ВВП вследствие потери заработка из-за временной нетрудоспособности инвалидности граждан в трудоспособном возрасте, а также преждевременной смертности. В потери, связанные с преждевременной смертностью в экономически активном возрасте, включали произведенный ВВП вследствие потерянных лет жизни в соответствующей возрастной группе вследствие смерти от СД2 и ССО с учетом коэффициента занятости населения [17]. Потери вследствие инвалидности определены следующим образом: вначале рассчитано число инвалидов по СД2 с ССО с аппроксимацией данных Росстата по долям лиц трудоспособного возраста со стойкой утратой трудоспособности в каждой из групп инвалидности. Затем расчетное число неработающих инвалидов умножено на ВВП на душу населения, в результате чего получена цифра не прямых затрат общества с учетом инвалидности. Непрямые затраты из-за временной нетрудоспособности вследствие СД2 и ССО считали как выплаты заработной платы за дни нетрудоспособности на расчетное количество больных в этой группе. Для этого величину сред-

ней начисленной заработной платы по стране умножали на расчетное количество дней временной нетрудоспособности в связи с СД2 и ССО [29].

Комплексная экономическая оценка расходов на СД2 и ССО в сравнении с ВВП производилась на основе всех затрат по диагностированному СД2 + ССО с учетом стоимости самого СД2 и расчетов по затратам на ССО у предполагаемого количества больных с недиагностированным СД2 [3]. При этом сделано допущение, что риски ССО при диагностированном и недиагностированном СД2 одинаковы.

Дифференциация затрат и их сравнение были сделаны для искусственно выделенных подгрупп больных СД2 в зависимости от уровня HbA_{1c} . Распределение на группы произведено исходя из обоснованного допущения, что пропорции больных идентичны таковым, полученным в отечественных эпидемиологических исследованиях [3, 13]. Затраты для каждой подгруппы пациентов определены как расходы на одного больного с учетом поправочного коэффициента. Последний, в свою очередь, рассчитан как отношение затрат на одного пациента с определенным HbA_{1c} к средневзвешенным затратам на одного пациента СД2 в целом [5].

В зависимости от уровня HbA_{1c} были условно определены группы с «невысоким риском ССО» (HbA_{1c} менее 8%) и «высоким риском ССО» (HbA_{1c} 8% и выше) на основании частоты ССО (табл. 1) [30]. Для этих групп

по отдельности были высчитаны средневзвешенные показатели частоты ИБС, инфаркта миокарда и инсульта по формулам:

$$C1 = \frac{\sum_{(<6)+(6-<7)+(7-<8)} OC}{\sum_{N<6+(6-<7)+(7-<8)}} \times 1000,$$

и

$$C2 = \frac{\sum_{(8-<9)+(9-10)+(>10)} OC}{\sum_{N(8-<9)+(9-10)+(>10)}} \times 1000,$$

где: C1 – средневзвешенный показатель осложнений в группе невысокого риска; C2 – средневзвешенный показатель осложнений в группе высокого риска; OC – количество соответствующих осложнений; N – размер групп. Цифры обозначают группы в зависимости от HbA_{1c} .

На основе рассчитанных показателей ССО по группам «невысокого риска» и «высокого риска» определены параметры затрат на одного больного в каждой из групп.

Важно отметить, что все экономические расчеты, связанные только с СД2 (без ССО), относятся к диагностированному СД2, а затраты, связанные с СД2+ССО, отражают расходы как на диагностированный, так и на недиагностированный СД2, количество больных последним сформировано на основании эпидемиологических данных [3].

Основные экономические параметры, использованные в анализе, представлены в табл. 2.

Таблица 1

Осложнения СД2, ранжированные по уровню гликированного гемоглобина [30]*

Осложнения	Уровень HbA_{1c}					
	<6%	6-<7%	7-<8%	8-<9%	9-<10%	≥10%
Все осложнения	229/9195	391/11432	369/8464	268/5605	159/2542	88/1334
Смертность	56/10113	101/13143	116/10054	84/6595	47/3137	19/1537
ОИМ	100/9870	163/12590	159/9579	101/6331	60/3016	23/1490
Инсульт	32/9916	67/12869	59/9822	32/6424	13/3062	9/1509

Примечание: * в числителе – количество событий (осложнений), в знаменателе – число пациенто-лет

Таблица 2

Основные параметры стоимости, включенные в анализ

Параметр	Стоимость, руб.
Госпитализация	19 186,00
Скорая медицинская помощь (вызов)	1 507,40
Амбулаторный визит к эндокринологу*	1 417,00
Амбулаторный визит к кардиологу*	970,11
Амбулаторный визит к неврологу*	951,46
Лекарственная терапия ИБС в год на 1 больного	27 628,20
Лекарственная терапия после инфаркта миокарда (реабилитация в течение года) на 1 больного	26 832,20
Лекарственная терапия после инсульта (реабилитация в течение года без учета антигипертензивной терапии) на 1 больного	17 642,82
Выплаты по инвалидности (на 1 чел./месяц)	
1-я группа	12 787,40
2-я группа	10 379,40
3-я группа	8 447,40
ВВП на душу населения в 2014 г.	488 782,00
Средняя заработная плата в 2014 г.	32 495,00

Примечания: * с учетом поправочного коэффициента по соответствующей врачебной специальности в Программе Госгарантий [21, 31]

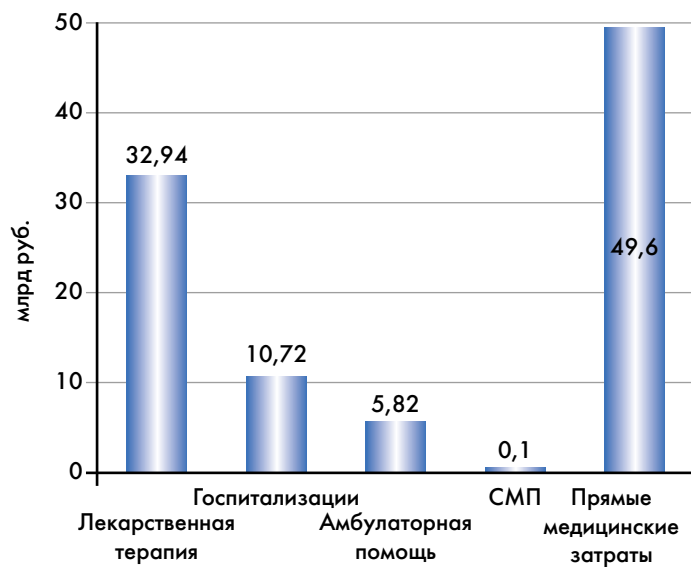


Рис. 1. Структура прямых медицинских затрат на СД2 и ССО в Российской Федерации (в год).

Расчетное количество больных со стойкой утратой трудоспособности (инвалиды) СД2+ССО определено следующим образом: сумма количества инвалидов с ведущим диагнозом СД2 на основании данных официальной статистики [12] и высчитанного количества инвалидов, исходя из доли инвалидизации по ИБС, инфаркту миокарда, инсульту в общей структуре заболеваемости по этим нозологиям, аппроксимированной на количество больных СД2.

Все статистические и экономические расчеты выполнялись в программе Microsoft Excel 16.0.7.

Результаты

Крупные исследования и мета-анализы свидетельствуют о том, что СД2 достоверно увеличивает риск ССО. Мета-анализ 64 когортных исследований продемонстрировал, что риск ИБС у лиц с СД2 составляет

2,82 (95% ДИ 2,35–3,38) для женщин и 2,16 для мужчин (ДИ 1,82–2,56) [22]. Риск нефатального острого и повторного инфаркта миокарда, рассчитанный отдельно от ИБС, составляет 1,54 (ДИ 1,12–2,3) [24]. Смертность от ИБС при СД2 достаточно высока – риск составляет 2,31 (ДИ 2,05–2,60), при этом следует учитывать, что при распространенности СД2 в популяции в 10% он обуславливает 11,6% всех смертей от сердечно-сосудистых заболеваний [23]. Пересчет на российскую популяцию, сделанный на основе российского эпидемиологического анализа о распространенности СД2 [3], свидетельствует о том, что не менее 6,6% всех ежегодных летальных исходов с посмертным диагнозами ИБС, инсульта связаны с СД2.

Рассчитанная по параметру PAR доля ССО у больных СД2 в российских условиях с учетом общепринятых параметров RR составила для ИБС, включая инфаркт миокарда, 7,45%, отдельно для острого инфаркта миокарда, включая повторный, – 2,83%, для ишемического инсульта – 3,74%, для геморрагического инсульта – 1,49%. К тому же смертность от ИБС у больных СД2 находится на уровне 6,61%.

Прямые медицинские затраты на СД2 составили свыше 30 млрд руб., расходы на ассоциированные с ним ССО – 19,2 млрд руб./год, что в сумме дает более 49,606 млрд руб./год экономических затрат (табл. 3). В эту сумму входят в том числе расходы на лекарственную терапию, включающие себя фармакотерапию как СД2 без ССО, так и с ССО (рис. 1). Обращает на себя внимание, что почти 22% расходов приходится на стационарное лечение, в то время как амбулаторная помощь почти в 2 раза экономичнее.

Расчетное число лиц, имеющих инвалидность в связи с СД2 и СД2+ССО, в нашей стране составило 774 380 чел., при этом большинство (65%) имеют 2-ю группу инвалидности, а 29% – 1-ю. Прямые немедицинские затраты (оплата пенсий и пособий по инвалидности) у больных только с СД2 составили 68,42 млрд руб./год, а с учетом

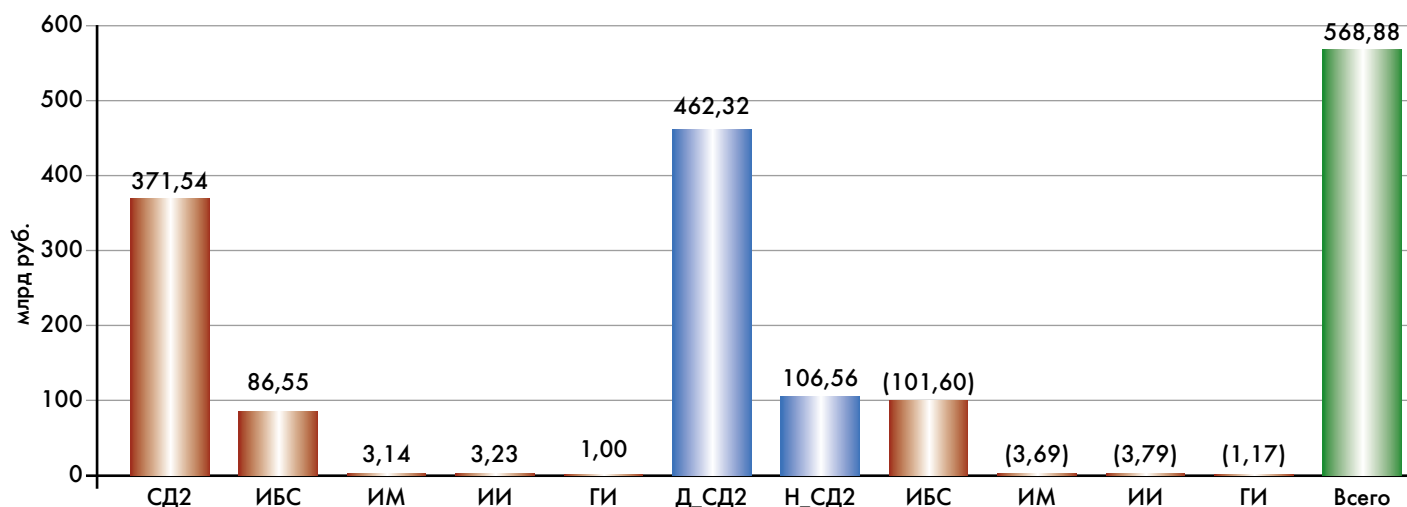


Рис. 2. Расчетное распределение всех затрат на сахарный СД2 и его ССО в Российской Федерации в год.

Примечания: СД2 – сахарный диабет 2 типа, Д_СД2 – диагностированный сахарный диабет 2 типа, Н_СД2 – недиагностированный сахарный диабет 2 типа, ИБС – ишемическая болезнь сердца, ИМ – инфаркт миокарда, ИИ – ишемический инсульт, ГИ – геморрагический инсульт.

Таблица 3

Расчетные затраты на СД2 и его ССО (руб./год)

Показатель	СД2	ССО, ассоциированные с СД2					Всего СД2+ССО
		ИБС	ИМ	Ишемический инсульт	Геморра- гический инсульт	Все ССО	
Госпитализации	7 351 238 577	2 869 335 160	2 187 033 333	460 619 876	20 562 128	3 350 517 163	10 701 755 740
СМП	67 300 888	68 245 949	6 261 209	13 703 208	579 205	82 528 362	149 829 250
Амбулаторная помощь	5 253 301 101	552 741 515	5 004 081	9 971 216	663 830	563 376 561	5 816 677 662
Лекарственная терапия	17 712 981 131	15 031 807 881	142 513 187	181 340 265	12 072 657	15 225 220 803	32 938 201 934
Прямые медицинские затраты, всего	30 384 821 697	18 522 130 506	372 481 811	665 634 565	33 877 819	19 221 642 890	49 606 464 587
Прямые немедицинские затраты, всего	68 420 765 377	23 564 625 929	560 698 658	469 021 031	31 224 891	24 064 871 850	92 485 637 227
Прямые затраты, всего	98 805 587 075	42 086 756 434	933 180 469	1 134 655 596	65 102 710	43 286 514 740	142 092 101 814
Потери ВВП из-за преждевременной смертности	23 915 794 227	60 076 716 686	3 867 598 218	4 264 632 934	1 998 227 972	66 339 577 593	90 255 371 820
Потери ВВП из-за инвалидности	246 922 931 329	85 042 113 719	2 023 499 087	1 605 852 465	106 908 996	86 754 875 181	333 677 806 510
Потери заработка (временная нетрудоспособность)	1 899 160 603	942 433 190	8 532 039	15 794 686	1 051 525	959 279 402	2 858 440 004
Непрямые затраты, всего	272 737 886 159	146 061 263 596	5 899 629 344	5 886 280 086	2 106 188 493	154 053 732 175	426 791 618 334
ИТОГО всех затрат	371 543 473 233	188 148 020 030	6 832 809 812	7 020 935 682	2 171 291 203	197 340 246 915	568 883 720 148

СД2+ССО — еще 24,06 млрд руб./год, что суммарно составляет более 92,48 млрд руб./год (табл. 3). Таким образом, прямые затраты, по нашим расчетам, могут составить более 142 млрд руб./год (49,60 млрд руб. + 92,48 млрд руб.).

Непрямые затраты на СД2 составили 75% всех затрат (табл. 3) на СД2 и связанные с ним ССО. Общее число преждевременных смертей в экономически активном возрасте от СД2 и ассоциированных с ним ССО составило почти 60 тыс., что с учетом анализа лет дожития по половозрастной пирамиде соответствует не менее 300 тыс. потерянных лет потенциальной жизни, что соответствует недополученному вкладу в ВВП в 90,25 млрд руб. ежегодно. На долю потерь ВВП вследствие преждевременной смерти от СД2+ИБС приходится 66,6%, вследствие собственно от СД2 — 26,5%. Большая часть потерь ВВП приходится на собственно СД2 (73,8%), потери ВВП по этому параметру при СД2+ССО составляют 26,2% (табл. 3). В целом же, расходы (экономические потери) нашего государства составляют не менее 333,6 млрд руб. в год, что соответствовало 0,47% ВВП за 2014 г. Потери заработка из-за временной нетрудоспособности составляют не менее 2,8 млрд руб. в год, что дополнительно негативно влияет на систему социального страхования, обеспечивающую выплаты по этой строке расходов. Если же суммировать все расходы, как прямые, так и непрямые, то они составят не менее 1% ВВП. Таким образом, можно сделать обоснованный вывод о существенном экономическом ущербе, который наносит СД2 эконо-

мике России, что придает актуальность эффективному контролю заболевания и предупреждению его ССО.

Обобщая данные по всем прямым и косвенным экономическим затратам, мы пришли к выводу, что расчетный экономический ущерб для нашей страны, связанный с диагностированным СД2+ССО, составляет 463,32 млрд руб./год, а с недиагностированным СД2 (расходы на ССО) — еще 106,56 млрд руб./год, что в сумме соответствует 568,88 млрд руб./год (рис. 2). При анализе суммарного экономического ущерба по отдельным нозологиям выявлено, что более половины расходов связано с СД2, а среди ССО, ассоциированных с СД2, большинство расходов приходится на ИБС (суммарно 188,15 млрд руб./год). При недиагностированном СД2 расходы на ИБС больше, чем при диагностированном, что отражает, по нашему мнению, эффект лечения СД2, предупреждающего как развитие, так и прогрессирование ССО.

Согласно эпидемиологическим данным, приемлемые показатели HbA_{1c} (менее 6,5% до 7,5%) наблюдались в 47,9% случаев, а 52,1% больных имели некомпенсированный СД2, причем половина из них имела HbA_{1c} выше 8,5%, что представляется весьма опасным с точки зрения развития и прогрессирования ССО [5]. Результаты подсчетов затрат подтвердили гипотезу о том, что на некомпенсированных больных СД2 тратится больше средств, чем на пациентов с контролируемым заболеванием (рис. 3). Усредненный экономический ущерб на 1 пациента с СД2 увеличивается с декомпенсацией заболевания,

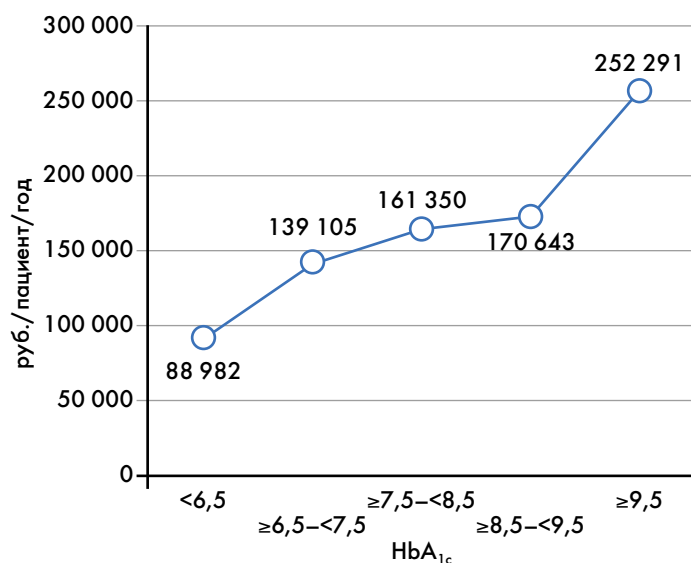


Рис. 3. Расходы на 1 случай СД2 в зависимости от степени компенсации заболевания.

что связано с большим числом ССО и, соответственно, дополнительными расходами на их лечение. Наибольшие затраты приходятся на пациентов с HbA_{1c} >9,5%, они превышают таковые на пациента с удовлетворительной компенсацией (HbA_{1c} менее 6,5% до 7,5%) в 1,81 раза.

Средневзвешенные частоты ССО оказались существенно ниже в группе невысокого риска (табл. 4). Так, снижение абсолютного риска всех ССО при СД2 при приемлемых значениях HbA_{1c} составило 37,4%, инфаркта миокарда – 22,4%, смертельного исхода от ССО – 38,4% по сравнению с группой неадекватного контроля СД2. Закономерно в связи с этим, что в группе, где HbA_{1c} более 8,5%, ожидаются и более высокие расходы (табл. 4). Группу больных СД2 высокого риска ССО в российских условиях могут составить 869 565 человек (23,5% пациентов по [5]) от общего числа диагностированных больных. При аппроксимации полученных данных по затратам на всю популяцию больных СД2 на условно выделенные группы риска оказалось, что расходы на 1 пациента этой группы ожидаются более 210 тыс. руб. в год, что почти на-

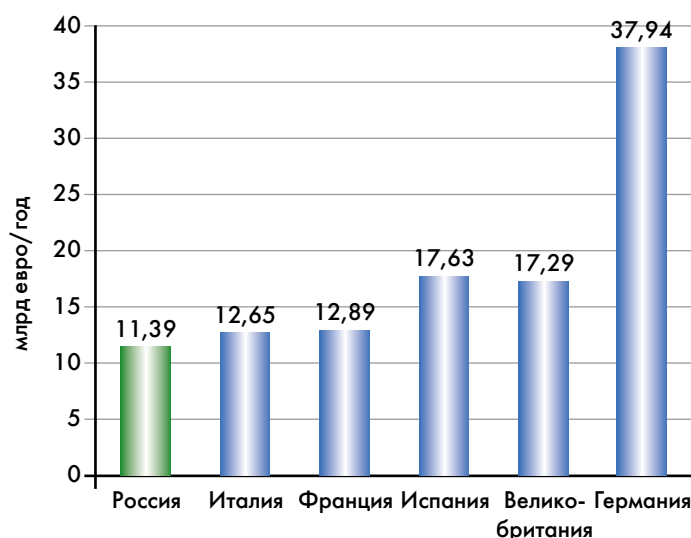


Рис. 4. Сравнение ежегодных затрат на СД2, включая ССО, с использованием данных [14] и результатов настоящего анализа.

половину выше, чем в группе более низкого риска ССО. Это относится как к прямым, так и к косвенным затратам.

Обсуждение

Полученные данные по различным затратам в зависимости от степени компенсации СД2 отражают более высокую частоту ССО при недостаточном контроле заболевания. Поэтому одним из механизмов потенциального снижения экономического бремени СД2 является предотвращение его осложнений, что может быть реализовано через улучшение гликемического контроля. Фармакотерапия позволяет осуществлять эффективный гликированный контроль. В качестве инструмента «перевода» из группы высокого риска в группу более низкого риска могут быть использованы различные лекарственные средства для терапии СД2, в том числе и инсулины, поскольку при высоких значениях HbA_{1c} им отдается предпочтение [4]. Оценить прогнозируемый экономический эффект фармакотерапии (включая сердечно-со-

Таблица 4

Расчетные расходы по группам риска ССО у больных СД2

Параметр	Группа «невысокий риск осложнений»	Группа «высокий риск осложнений»
Частота осложнений СД2*	34,00	54,32
Частота смертности при СД2*	8,20	13,31
Частота инфаркта миокарда при СД2*	13,17	16,98
Частота инсульта при СД2*	4,85	4,91
Средневзвешенные расходы (руб./пациент/год)	136 049	210 579
Из них		
Связанные с СД 2	88 855	137 532
Прямые	22 194	34 352
Косвенные	66 661	103 108
Связанные с ССО	47 194	73 048
Прямые	11 788	18 245
Косвенные	35 406	54 803

Примечание: * на 1000 больных

судистые препараты) в дальнейших анализах возможно, анализируя разницу между дополнительными затратами на ее осуществление и ожидаемую выгоду от снижения числа ССО. В этом случае надо обратить внимание на то, что к прямым медицинским затратам следует добавить и расходы на потенциальные гипогликемические события, которые могут увеличивать стоимость в зависимости от частоты [32]. При улучшении показателей компенсации углеводного обмена, то есть при «перевод» пациента из группы высокого риска в группу с меньшим риском, можно ожидать уменьшение числа нефатальных инфарктов миокарда на 22,4%, любых сердечно-сосудистых событий, ассоциированных с СД2, — на 37,4%, смертности, связанной с СД2, — на 38,4% [30]. Снижение числа этих событий пропорционально повлияет на расходы на больных СД2.

Можно предполагать, что затраты на СД2 и ССО у недиагностированных пациентов выше, чем было определено в ходе настоящей экспертизы, т.к. уровень компенсации углеводного обмена у них намного хуже, а значит, более высока частота ССО и хуже выживаемость [33–35]. Следовательно, затраты на пациента, у которого СД2 выявлен на раннем этапе еще без сопутствующих осложнений, будут меньше. В соответствии с рекомендациями по фармакотерапии СД2 [4] он может эффективно лечиться вначале метформином, имеющим низкую стоимость. В случае же поздней диагностики СД2 или в случае плохого контроля заболевания затраты намного выше, и медицинский прогноз, о чем также не следует забывать, ухудшается.

Заключение

1. Ежегодные экономические затраты на СД2 и связанные с ним ССО составляют не менее 1% ВВП, что указывает на существенную социально-экономическую значимость диабета для нашей страны. В общей структуре затраты системы здравоохранения составили 8,72%, прямые немедицинские затраты (средства социального страхования) — 16,26%. Экономические потери составляют 75,02% расчетных затрат.
2. В структуре расходов здравоохранения на СД2 и связанные с ним ССО преобладают затраты на госпитализации и фармакотерапию в сравнении с таковыми на амбулаторную помощь. Стационарзамещающие технологии, осуществляемые на базе ранней диагностики СД2 и своевременной его фармакотерапии, направленной на контроль заболевания, имеют пер-

спективы экономии бюджетных средств, снижая риск ССО и ухудшения течения основного заболевания.

3. Установлена монетарная зависимость между степенью компенсации СД2 и объемом необходимых средств на лечение — при недостаточной компенсации заболевания расходы на одного больного в 2,8 раза больше, чем при хорошем контроле СД2. На этом основании в дальнейшем возможно рассчитать экономическую целесообразность различных вариантов. Эффект будет определяться разницей в дополнительных инвестициях в контроль заболевания и экономией вследствие улучшения течения СД2 и уменьшения частоты ССО.

Ограничения исследования

- Амбулаторные обращения смоделированы на основании Ф.12.
- Вызовы СМП учтены только в случаях, завершившихся госпитализацией.
- Произведено допущение, что риски ССО при диагностированном и недиагностированном СД2 одинаковы.
- Затраты на лекарственную терапию ССО рассчитаны в соответствии со стандартами медицинской помощи.
- При определении количества инвалидов в каждой из групп по ССО применяли распределение по группам инвалидности пациентов с СД2 на основе Регистра.

Дополнительная информация

Финансирование работы

Статистическая обработка выполнена на договорной основе АО «Ингейдж» при финансовой поддержке АО «Санофи Россия». Результаты переданы для экспертного заключения авторам на безвозмездной основе.

Конфликт интересов

О.И. Карпов является сотрудником АО «Санофи Россия». Остальные авторы декларируют отсутствие потенциального конфликта интересов в связи с данной работой.

Участие авторов

И.И. Дедов, А.В. Концевая — концепция, дизайн анализа, расчеты; М.В. Шестакова — написание и редактирование статьи; Ю.Б. Белоусов — валидация методов эпидемиологического и экономического анализов, рецензирование; Ю.В. Баланова, М.Б. Худяков — моделирование, расчеты; О.И. Карпов — концепция анализа, написание статьи.

Список литературы | References

1. International Diabetes Federation (IDF). *IDF Diabetes Atlas 7th edition*. Available from: idf.org. 2015.
2. Дедов И.И., Шестакова М.В., Викулова О.К. Государственный регистр сахарного диабета в Российской Федерации: статус 2014 г. и перспективы развития // Сахарный диабет. — 2015. — Т. 18. — №3 — С. 5-22. [Dedov II, Shestakova MV, Vikulova OK. National register of diabetes mellitus in Russian Federation. *Diabetes mellitus*. 2015;18(3):5-22. (In Russ)] doi: 10.14341/DM201535-22
3. Dedov I, Shestakova M, Benedetti MM, et al. Prevalence of type 2 diabetes mellitus (T2DM) in the adult Russian population (NATION study). *Diabetes Res Clin Pract*. 2016;115:90-95. doi: 10.1016/j.diabres.2016.02.010
4. Дедов И.И., Шестакова М.В., Галстян Г.Р., и др. Алгоритмы специализированной медицинской помощи больным сахарным диабетом. Под редакцией И.И. Дедова, М.В. Шестаковой (7-й выпуск) // Сахарный диабет. — 2015. — Т. 18. — №15 — С. 1-112. [Dedov II, Shestakova MV, Galstyan GR, et al. Standards of specialized diabetes care. Edited by Dedov I.I.,

- Shestakova M.V. (7th edition). *Diabetes mellitus*. 2015;18(1S):1-112. [In Russ]] doi: 10.14341/DM20151S1-112
5. Омельяновский В.В., Шестакова М.В., Авксентьева М.В., и др. Экономические аспекты сахарного диабета в отечественной практике. // Медицинские технологии. Оценка и выбор. – 2015. – Т. 4. – №22 – С. 43-60. [Omelyanovsky VV, Shestakova MV, Avksentyeva MV et al. The Economic Aspects of Diabetes Mellitus in the National Practice. *Medical technology. Evaluation and selection*. 2015;4(22):43-60 [In Russ]]
 6. Фармакоэкономика и фармакоэпидемиология – практика приемлемых решений. / Ред. В.Б.Герасимов, А.Л. Хохлов, О.И.Карпов. – М.: Медицина; 2005. [Pharmacoeconomics and pharmacoepidemiology – acceptable solutions. Ed. By VB Gerasimov, AL Khokhlov, OI Karpov Moscow: Medicine; 2005. (In Russ)]
 7. Alva ML, Gray A, Mihaylova B, et al. The impact of diabetes-related complications on healthcare costs: new results from the UKPDS (UKPDS 84). *Diabet Med*. 2015;32(4):459-466. doi: 10.1111/dme.12647
 8. Рошин Д.О., Сапгайда Т.П. Влияние сахарного диабета на объем оказываемых населению медицинских услуг. // Здравоохранение Российской Федерации. – 2013. – Т. 4. – С. 24–28. [Roshchin DO, Sabgayda TP. The impact of diabetes mellitus on the volume of services rendered to population. *Health care Of The Russian Federation*. 2013;4:24–28. (In Russ)]
 9. Дедов И.И., Шестакова М.В., Тарасов Е.В., и др. Фармакоэкономическая оценка терапии пациентов с сахарным диабетом 2 типа на базе ФГБУ Эндокринологический научный центр // Сахарный диабет. – 2012. – Т. 15. – №3 – С. 101-109. [Dedov II, Shestakova MV, Tarasov EV, et al. Pharmacoeconomic assessment of type 2 diabetes mellitus care on the base of Endocrinology Research Centre, Moscow. *Diabetes mellitus*. 2012;15(3):101-109. (In Russ)] doi: 10.14341/2072-0351-6093
 10. Liebl A, Khunti K, Orozco-Beltran D, Yale JF. Health economic evaluation of type 2 diabetes mellitus: a clinical practice focused review. *Clin Med Insights Endocrinol Diabetes*. 2015;8:13-19. doi: 10.4137/CMED.S20906
 11. Elliott L, Fidler C, Dichfield A, Stissing T. Hypoglycemia Event Rates: A Comparison Between Real-World Data and Randomized Controlled Trial Populations in Insulin-Treated Diabetes. *Diabetes Ther*. 2016;7(1):45-60. doi: 10.1007/s13300-016-0157-z
 12. Mannucci E, Monami M, Dicembrini I, et al. Achieving HbA1c targets in clinical trials and in the real world: a systematic review and meta-analysis. *J Endocrinol Invest*. 2014;37(5):477-495. doi: 10.1007/s40618-014-0069-6
 13. Дедов И.И., Омельяновский В.В., Шестакова М.В., и др. Сахарный диабет как экономическая проблема в Российской Федерации // Сахарный диабет. – 2016. – Т. 19. – №1 – С. 30-43. [Dedov II, Omelyanovsky VV, Shestakova MV, Avksentyeva MV, Ignatieva VI. Diabetes mellitus as an economic problem in Russian Federation. *Diabetes mellitus*. 2016;19(1):30-43. (In Russ)] doi: 10.14341/DM7784
 14. Kanavos P, Aardweg S, Schurer W. *Diabetes expenditure, burden of disease and management in 5 EU countries*. LSE Health. 2012. January:1–113.
 15. Ягудина Р.И., Куликов А.Ю., Аринина Е.Е. Фармакоэкономика сахарного диабета второго типа. – М: МИА; 2011. [Yagudina RI, Kulikov AYU, Arinina EE. *Farmakoeconomika sakharnogo diabeta vtorogo tipa*. – Moscow: MIA; 2011 (In Russ)]
 16. Дедов И.И., Шестакова М.В., Галстян Г.Р. Распространенность сахарного диабета 2 типа у взрослого населения России (исследование NATION) // Сахарный диабет. – 2016. – Т. 19. – №2 – С. 104-112. [Dedov II, Shestakova MV, Galstyan GR. The prevalence of type 2 diabetes mellitus in the adult population of Russia (NATION study). *Diabetes mellitus*. 2016;19(2):104-112. (In Russ)] doi: 10.14341/DM2004116-17
 17. Федеральная служба государственной статистики. [Federal'naya sluzhba gosudarstvennoy statistiki (In Russ)] Доступно по <http://www.gks.ru> Ссылка активна на 01.06.2016
 18. Приказ Минздрава РФ №1581н от 28.12.2012 "Об утверждении стандарта первичной медико-санитарной помощи при инсулиннезависимом сахарном диабете". Зарегистрирован в Минюсте России 15.03.2013 N 27719. Опубликован 20.06.2013 г. в "Российской газете" Допвыпуск №6107. [Prikaz Minzdrava RF №1581n от 28.12.2012 "Ob utverzhdenii standarta pervichnoy mediko-sanitarnoy pomoshchi pri insulinnezavisimom sakharnom diabete". Zaregistrovan v Minyuste Rossii 15.03.2013 N 27719. Publised 20.06.2013 v "Rossiyskoy gazete" Dopvypusk №6107. (In Russ)]
 19. Приказ Министерства здравоохранения и социального развития Российской Федерации от 22 ноября 2004 г. № 229 "Об утверждении стандарта медицинской помощи больным стенокардией" [Prikaz Ministerstva zdravookhraneniya i sotsial'nogo razvitiya Rossiyskoy Federatsii ot 22 noyabrya 2004 g. № 229 "Ob utverzhdenii standarta meditsinskoy pomoshchi bol'nym stenokardiey"(In Russ)] Доступно по <http://rosminzdrav.ru>, ссылка активна на 11.05.2016.
 20. Приказ Министерства здравоохранения и социального развития Российской Федерации от 22 ноября 2004 г. № 230 "Об утверждении Стандарта медицинской помощи больным острым инфарктом миокарда. Реабилитация" [Prikaz Ministerstva zdravookhraneniya i sotsial'nogo razvitiya Rossiyskoy Federatsii ot 22 noyabrya 2004 g. № 230 "Ob utverzhdenii Standarta meditsinskoy pomoshchi bol'nym ostrym infarktomyokarda. Reabilitatsiya" (In Russ)] Доступно по <http://rosminzdrav.ru>, ссылка активна на 11.05.2016.
 21. Постановление Правительства РФ от 18 октября 2013 г. N 932 "О программе государственных гарантий бесплатного оказания гражданам медицинской помощи на 2014 год и на плановый период 2015 и 2016 годов." [Postanovlenie Pravitel'stva RF ot 18 oktyabrya 2013 g. N 932 "O programme gosudarstvennykh garantiy besplatnogo okazaniya grazhdanam meditsinskoy pomoshchi na 2014 god i na planovyy period 2015 i 2016 godov." (In Russ)]
 22. Peters SA, Huxley RR, Woodward M. Diabetes as risk factor for incident coronary heart disease in women compared with men: a systematic review and meta-analysis of 64 cohorts including 858,507 individuals and 28,203 coronary events. *Diabetologia*. 2014;57(8):1542-1551. doi: 10.1007/s00125-014-3260-6
 23. The Emerging Risk Factors C. Diabetes mellitus, fasting blood glucose concentration, and risk of vascular disease: a collaborative meta-analysis of 102 prospective studies. *The Lancet*. 2010;375(9733):2215-2222. doi: 10.1016/s0140-6736(10)60484-9
 24. Shah AD, Langenberg C, Rapsomaniki E, et al. Type 2 diabetes and incidence of cardiovascular diseases: a cohort study in 1.9 million people. *The Lancet Diabetes & Endocrinology*. 2015;3(2):105-113. doi: 10.1016/s2213-8587(14)70219-0
 25. Флетчер Р., Флетчер С., Вагнер Э. Клиническая эпидемиология. Основы доказательной медицины. Пер. с англ. – М.: Медиа Сфера;1998. [Fletcher R, Fletcher S, Vagner E. *Klinicheskaya epidemiologiya. Osnovy dokazatel'noy meditsiny*. Translate from engl. – Moscow: Media Sfera;1998. (In Russ)]
 26. Altman D.G. *Practical statistics for medical research*. 5-th ed. London: Chapman & Hall; 1995:611p.
 27. Статистический сборник "Здравоохранение в России. 2015". Росстат.-2015:174с. [Statisticheskiy sbornik "Zdravookhranenie v Rossii. 2015". Rosstat.-2015:174s. (In Russ)] Доступно по http://www.gks.ru/free_doc/doc_2015/zdrav15.pdf, ссылка активна 01.06.2016.
 28. Постановление Правительства Российской Федерации от 22 марта 2014 г. N 220 "Об утверждении коэффициента индексации с 1 апреля 2014 г. социальных пенсий." [Postanovlenie Pravitel'stva Rossiyskoy Federatsii ot 22 marta 2014 g. N 220 "Ob utverzhdenii koefitsienta indeksatsii s 1 aprelya 2014 g. sotsial'nykh pensiy." (In Russ)]
 29. Затраты на рабочую силу и заработная плата. [Zatraty na rabochuyu silu i zarabotnaya plata (In Russ)]. Доступно по http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/wages/labour_costs/, ссылка активна 01.06.2016.
 30. Stratton IM. Association of glycaemia with macrovascular and microvascular complications of type 2 diabetes (UKPDS 35): prospective observational study. *Bmj*. 2000;321(7258):405-412. doi: 10.1136/bmj.321.7258.405
 31. Письмо Минздрава РФ от 25 декабря 2012 г. N 11-9/10/2-5718 "О формировании и экономическом обосновании территориальной программы государственных гарантий бесплатного оказания гражданам медицинской помощи на 2013 год и на плановый период 2014 и 2015 годов" [Pis'mo Minzdrava RF ot 25 dekabrya 2012 g. N 11-9/10/2-5718 "O formirovani i ekonomicheskom obosnovanii territorial'noy programmy gosudarstvennykh garantiy besplatnogo okazaniya grazhdanam meditsinskoy pomoshchi na 2013 god i na planovyy period 2014 i 2015 godov"(In Russ)] Доступно по <http://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/70193444/#ixzz4LeM1ClcC>, ссылка активна 01.06.2016]
 32. Колбин А.С., Мосикян А.А., Курылев А.А., и др. Клинико-экономический анализ ликсисенатида при сахарном диабете 2 типа. // Качественная клиническая практика. – 2015 – №4 – С. 53–64. [Kolbin AS, Mosikyan AA, Kurylev AA, et al. Economic analysis of Lixisenatide in Diabetes Mellitus Type 2. *Kachestvennaya klinicheskaya praktika*. 2015;(4):53–64(In Russ)]
 33. Gibson OR, Segal L, McDermott RA. A systematic review of evidence on the association between hospitalisation for chronic disease related ambulatory care sensitive conditions and primary health care resourcing. *BMC Health Serv Res*. 2013;13:336. doi: 10.1186/1472-6963-13-336
 34. Conaway DG, O'Keefe JH. Frequency of undiagnosed and untreated diabetes mellitus in patients with acute coronary syndromes. *Expert Rev Cardiovasc Ther*. 2006;4(4):503-507. doi: 10.1586/14779072.4.4.503
 35. Giraldez RR, Clare RM, Lopes RD, et al. Prevalence and clinical outcomes of undiagnosed diabetes mellitus and prediabetes among patients with high-risk non-ST-segment elevation acute coronary syndrome. *Am Heart J*. 2013;165(6):918-925 e912. doi: 10.1016/j.ahj.2013.01.005

Информация об авторах [Authors Info]

Карпов Олег Ильич, д.м.н., профессор [Oleg I. Karpov, MD, PhD, Professor]; адрес: 125009, Москва, ул. Тверская, д. 22 [22, Tverskaya st., Moscow, 125009 Russian Federation]; ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-9374-6693>; e-mail: oleg.karpov@sanofi.com

Дедов Иван Иванович, д.м.н., профессор [Ivan I. Dedov, MD, PhD, Professor]; ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-8175-7886>; eLibrary SPIN: 5873-2280.

Концевая Анна Васильевна, д.м.н., в.н.с. [Anna V. Kontsevaya, MD, PhD, leading research associate]; ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-2062-1536>;

eLibrary SPIN: 6787-2500; e-mail: koncanna@yandex.ru. Шестакова Марина Владимировна, д.м.н., профессор [Marina V. Shestakova, MD, PhD, Professor];

ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-3893-9972>; eLibrary SPIN: 7584-7015. Белоусов Юрий Борисович, д.м.н., профессор [Yuriy B. Belousov, MD, PhD,

Professor]; ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-3775-3922>; eLibrary SPIN: 6297-4500. Юлия Андреевна Баланова, к.м.н., в.н.с. [Julia A. Balanova, MD, PhD,

leading research associate]; ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-8011-2798>; eLibrary SPIN: 7417-2194. Михаил Борисович Худяков [Mikhail B. Khudyakov];

ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-7869-2030>; eLibrary SPIN: 1663-3291.

Цитировать:

Дедов И.И., Концевая А.В., Шестакова М.В., Белоусов Ю.Б., Баланова Ю.А., Худяков М.Б., Карпов О.И. Экономические затраты на сахарный диабет 2 типа и его основные сердечно-сосудистые осложнения в Российской Федерации // Сахарный диабет. — 2016. — Т. 19. — №6. — С. 518-527. doi: 10.14341/DM8153

To cite this article:

Dedov II, Kontsevaya AV, Shestakova MV, Belousov YB, Balanova JA, Khudyakov MB, Karpov OI. Economic evaluation of type 2 diabetes mellitus burden and its main cardiovascular complications in the Russian Federation. *Diabetes mellitus*. 2016;19(6):518-527. doi: 10.14341/DM8153