

**МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ
РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ**

УТВЕРЖДАЮ
Первый заместитель министра

_____ В.В. Колбанов
26 июня 2006 г.
Регистрационный № 140-1105

**МЕТОДИКА КОМПЛЕКСНОЙ ОЦЕНКИ ПОТЕРЬ ЗДОРОВЬЯ
В РЕЗУЛЬТАТЕ ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ И СМЕРТНОСТИ**

инструкция по применению

УЧРЕЖДЕНИЕ-РАЗРАБОТЧИК: ГУ «Белорусский центр медицинских технологий, информатики, управления и экономики здравоохранения»

АВТОРЫ: д-р мед. наук, проф. В.Н. Ростовцев, канд. мед. наук, доц. Л.Н. Ломать, канд. техн. наук, доц. О.И. Рябкова, И.Б. Марченкова, В.Е. Кузьменко

Минск 2008

В настоящее время в здравоохранении все большее значение приобретают методы комплексной оценки здоровья населения. Это обусловлено тем, что комплексная оценка обладает следующими конструктивными свойствами:

- обеспечивает многоаспектность анализа;
- снижает размерность описания объекта;
- повышает уровень соизмеримости и сопоставимости оценок;
- повышает уровень интерпретируемости оценок;
- повышает информативность оценок;
- повышает аналитическую мощь;
- повышает уровень стандартизации.

Аналитической основой при разработке комплексной методики оценки потерь здоровья является метод DALY-анализа (C.J.L. Murray, 1993), в соответствии с которым потери здоровья, связанные с различными причинами – заболеваемостью, инвалидизацией, смертностью – измеряются на единой основе и представляются в одних и тех же единицах – годах утраченной здоровой жизни. Соизмеримость получаемых на базе индекса DALY оценок потерь здоровья позволяет проводить комплексную оценку и формировать на ее основе представление об уровне потерь здоровья, связанном с различными заболеваниями, а также об общем уровне потерь здоровья, обусловленном одновременно всеми причинами. Рациональность построения и эффективность использования индекса DALY определяет интерес специалистов к этому методу. Однако в настоящее время в Республике Беларусь этот индекс практически не применяется из-за отсутствия адаптированных методик его оценки.

Настоящая методика получения комплексной оценки потерь здоровья реализует аналитическую модель DALY-анализа потерь здоровья, связанных с заболеваемостью и смертностью, модифицированную с учетом специфики собираемых в Республике Беларусь данных медико-статистической отчетности.

Область применения – организация и управление здравоохранения. Для управления здравоохранения индекс DALY является единым (универсальным) измерительным базисом, который позволяет одновременно решать задачи сокращения медико-социальных потерь и оптимизации экономического планирования в здравоохранении.

На основе DALY-анализа обеспечивается решение трех основных классов задач. Из них один класс является традиционным и два – новыми.

Первый класс – традиционный, а именно класс задач оценки медико-социальных потерь вследствие заболеваемости, инвалидизации и смертности по отдельности. В рамках этого класса преимущества индекса DALY заключаются, во-первых, в сопоставимости результатов, которая обеспечивается единой единицей измерения (утраченные человеко-годы), и во-вторых, в реальном физическом смысле этой единицы измерения (в отличие от частот, имеющих только статистический смысл относительных величин).

Второй класс – новый – включает задачи совместного анализа потерь здоровья вследствие любой комбинации типов причин:

- заболеваемость и инвалидизация;
- заболеваемость и смертность;
- инвалидизация и смертность;
- заболеваемость и инвалидизация, смертность.

Такие совместные оценки обеспечиваются единой абсолютной единицей измерения индекса DALY.

Третий класс – новый, класс задач оценивания прямого и косвенного экономического ущерба (в денежном выражении) от любого типа причин и их комбинаций. Решение этого класса задач впервые создает реальный базис для развития экономики здравоохранения.

Предлагаемая методика ориентирована на решение задач анализа потерь здоровья, связанных с заболеваемостью и смертностью, включая комплексную оценку потерь.

ХАРАКТЕРИСТИКА АНАЛИТИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ

1. Конструктивные свойства модели

Конструктивные свойства DALY-анализа позволяют организовать процесс получения комплексных оценок потерь здоровья от разных причин различного уровня интегрированности на единой технологической основе. Комплексная оценка потерь здоровья (схема 1) предполагает выполнение следующих процедур:

- выбор исходных данных;
- определение стандартизованного значения индекса DALY (ИД), т. е. величины потерь, приходящихся на один учтенный случай;
- оценка значений индекса DALY для общего числа зарегистрированных по каждой из рассматриваемых причин в каждом возрастном интервале случаев;
- комплексная оценка потерь здоровья.

1.1. Выбор исходных данных. Необходимые для оценки потерь здоровья данные выбираются, исходя из содержания решаемой задачи и перечня переменных и параметров, содержащихся в аналитической модели индекса DALY.

Для вычисления индекса DALY необходимо задать:

- значения частот случаев смерти и/или заболеваний;
- значения параметров, обеспечивающих сопоставимость оценок, полученных в разных условиях.

Потери здоровья на основе индекса DALY определяются с учетом следующих параметров:

- социальная ценность различных возрастных периодов жизни человека (константы C и β);

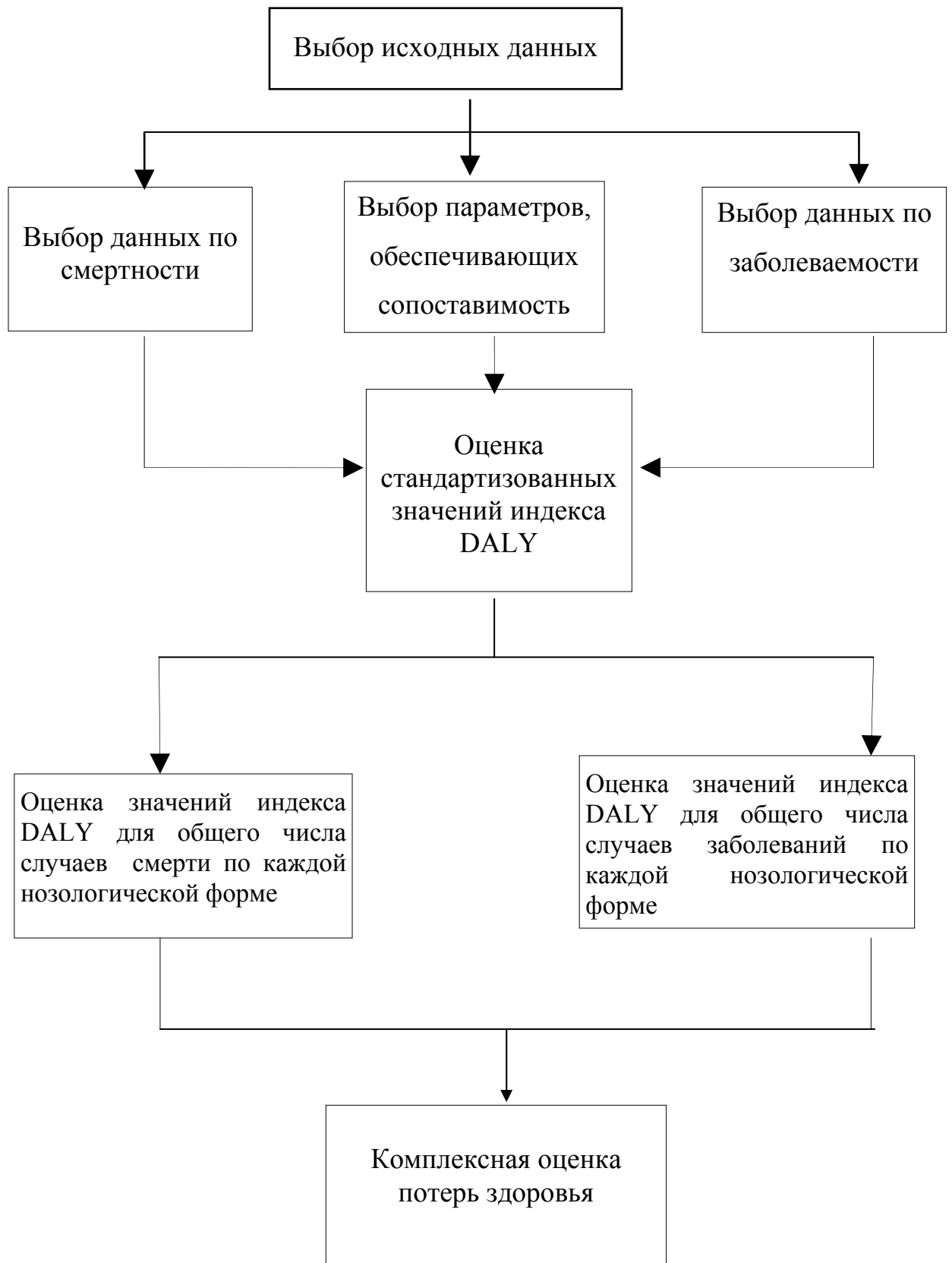


Рис. 1. Схема комплексной оценки потерь здоровья на основе индекса DALY:
– ставка дисконтирования (r);
– степень тяжести неблагоприятного исхода (D)

Социальная ценность различных возрастных периодов жизни человека определяется возрастной динамикой уровня социальной продуктивности личности. В соответствии с этим значимость вклада неблагоприятных для здоровья исходов, наступивших в различных возрастных периодах, в уровень потерь здоровья населения будет различной. Для того чтобы отразить зависимость величины потерь здоровья от возраста, при расчете индекса DALY используется специальный коэффициент.

Введение в формулу для вычисления индекса DALY ставки дисконтирования позволяет дифференцировать вес неблагоприятных исходов в связи с изменениями экономической ситуации в стране.

Коэффициент степени тяжести неблагоприятного исхода позволяет учесть неравнозначность вклада в уровень потерь здоровья времени, утраченного в результате различных заболеваний или смерти. Равные по продолжительности промежутки времени, проведенные в различных состояниях нездоровья, вносят неравный вклад в значение итогового уровня потерь здоровья. Поэтому при оценке количества утраченных лет здоровой жизни необходимо, прежде всего, добиться соизмеримости времени, потеряемого вследствие различных нарушений здоровья. В рамках DALY-анализа эта проблема решается присвоением различного веса различающимся по степени тяжести неблагоприятным для здоровья исходам.

Использование рассмотренных коэффициентов при вычислении индекса DALY позволяет на единой основе оценивать уровень потерь здоровья, связанных с разными причинами, различной степенью тяжести состояний нездоровья, в разных возрастных группах мужчин и женщин и получать необходимую комплексную оценку потерь здоровья.

1.2. Определение стандартизованной оценки индекса DALY. Стандартизованная оценка индекса DALY отражает величину потерь здоровья, приходящуюся на один учтенный случай. Этот параметр определяется для каждой из причин потерь здоровья, по каждой выделенной нозологической форме и для каждого возрастного периода.

1.3. Оценка значений индекса DALY для общего числа зарегистрированных по каждой из рассматриваемых причин в каждом возрастном интервале случаев. Стандартизованное значение потерь является базовой величиной, которая используется при оценке уровня потерь здоровья для конкретного числа случаев, зафиксированных для каждой из причин в каждом возрастном интервале. Полученные таким образом значения индекса DALY являются, в свою очередь, основой для формирования комплексной оценки потерь здоровья.

1.4. Комплексная оценка потерь здоровья. Для каждой из причин, учитываемых в данной Инструкции, потери здоровья (т.е. заболеваемости и смертности) определяются:

– комплексные (суммарные) оценки индекса DALY по выбранным нозологическим формам (с необходимым уровнем детализации возрастных периодов);

– комплексные (суммарные) оценки индекса DALY по выбранным возрастным периодам (с необходимым уровнем детализации нозологических форм);

– комплексные (суммарные по заболеваемости и смертности, в соответствии с выбранной структурой нозологических форм и/или возрастных периодов) оценки потерь здоровья в результате заболеваемости и смертности.

2. Базовая математическая модель

Базовой математической моделью в DALY-анализе является формула оценки стандартизованного значения индекса DALY (ИД):

$$\text{ИД} = - \left[\frac{DCe^{\beta a}}{(\beta+r)^2} \left[e^{-(\beta+r)(L)} (1+(\beta+r)(L+a)) - (1+(\beta+r)a) \right] \right], \quad (1)$$

где D – степень тяжести состояния;

a – значение середины возрастного интервала, к которому относится учтенный случай;

C и β – константы, определяющие статистический вес возраста;

r – ставка дисконта;

e – основание натурального логарифма;

L – продолжительность состояния.

Продолжительность состояния (L) – это число лет жизни, в среднем утрачиваемых в результате одного случая заболевания или смерти. Значение L вычисляется для каждой нозологической формы по формуле:

$$L = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^{i=kl} d_i t_i, \quad (2)$$

где d_i – число случаев, зафиксированных для i -го возрастного периода;

N – число всех учтенных случаев по данной нозологической форме, т. е. сумма значений количества случаев по всем возрастным периодам:

$$N = \sum_{i=1}^{i=kl} d_i, \quad (3)$$

где kl – количество возрастных интервалов;

i – номер возрастного интервала;

t_i – средняя длительность состояния для i -го возрастного периода;

$C = 0,16243$, $\beta = 0,04$, $r = 0,03$.

3. Особенности используемой информации

Для DALY-анализа потерь здоровья необходимы две группы данных: нормативные и первичные. Первичные данные представлены данными о частотах случаев заболеваний и/или смерти. Нормативные данные разделяются, в свою очередь, на общие и специальные. Общие нормативные данные используются при оценке потерь здоровья, связанных как с

заболеваемостью, так и смертностью, специальные – только при оценке потерь от конкретной причины утраты здоровья.

К общим нормативным данным относятся:

- 1) список нозологических форм;
- 2) структура возрастных интервалов;
- 3) ставка дисконтирования.

К специальным нормативным данным относятся:

- 1) таблица ожидаемой продолжительности предстоящей жизни (таблица дожития, используется при оценке потерь, связанных со смертностью);
- 2) коэффициенты степени тяжести неблагоприятного исхода (используются при анализе потерь, связанных с заболеваемостью);
- 3) коэффициенты продолжительности неблагоприятного исхода (используются при анализе потерь, связанных с заболеваемостью).

3.1. Общие нормативные данные. Список нозологических форм необходимого уровня подробно разрабатывается в соответствии с конкретной задачей исследования на основе МКБ-10.

Оптимальной структурой возрастных интервалов для DALY-анализа является полученная на основе периодизации с 5-летним возрастным интервалом совокупность из 18 возрастных групп: 0-4; 5-9; 10-14; 15-19; 20-24; 25-29; 30-34; 35-39; 40-44; 45-49; 50-54; 55-59; 60-64; 65-69; 70-74; 75-79; 80-84; 85 и старше. При необходимости данные могут быть сгруппированы по более крупным возрастным диапазонам. Однако следует помнить, что укрупнение возрастных периодов уменьшит точность получаемых оценок.

3.2. Специальные нормативные данные. Таблица ожидаемой продолжительности предстоящей жизни используется при анализе потерь здоровья, связанных со смертностью. Показатель ожидаемой для возрастных периодов продолжительности жизни определяется относительно стандарта ожидаемой продолжительности жизни при рождении. В DALY-анализе может быть использована как краткая (т. е. построенная с 5-летним возрастным интервалом), так и полная (с интервалом в 1 год) таблица ожидаемой продолжительности предстоящей жизни. Выбор таблицы дожития определяется тем, по каким возрастным периодам группируются первичные данные.

Приведенная в настоящей методике таблица дожития (приложение 1) рассчитана относительно показателей ожидаемой продолжительности жизни при рождении, равных для мужчин 80 лет и для женщин 82,5 года с 5-летним возрастным интервалом (Японский стандарт продолжительности жизни).

При решении задач анализа потерь здоровья может возникнуть необходимость использования таблиц, полученных относительно других стандартов ожидаемой продолжительности жизни (например, для женщин и мужчин, для городского и сельского населения).

Коэффициенты степени тяжести неблагоприятного исхода для анализа потерь в результате заболеваемости формируются на основе экспертных

оценок. При оценке потерь в результате смертности этот коэффициент принимается равным 1.

Коэффициент продолжительности неблагоприятного исхода L рассчитывается на основе показателя средней длительности состояния t . При анализе потерь здоровья в результате смертности величина t определяется как число недожитых лет на основе данных таблицы дожития. При расчете потерь, связанных с заболеваемостью, t определяется на основе экспертных оценок длительности течения острого и хронического типов заболеваний и процентного соотношения их частот.

3.3. Первичные данные. К первичным данным относятся: частоты случаев заболеваний и/или смертельных исходов, учтенные дифференцированно по полу, возрастным интервалам, группам населения и нозологическим формам. Все частоты должны быть выражены в абсолютных единицах. Если данные представлены значениями частот, выраженных в относительных единицах (на 10 000, 100 000 человек и т. д.), то на их основе предварительно вычисляется число случаев заболеваний в расчете на зарегистрированную численность населения.

3.3.1. При анализе заболеваемости населения чаще всего используются показатели первичной или общей заболеваемости по данным обращаемости. Для некоторых задач наиболее целесообразно использовать данные, собранные на основе специализированных регистров и анализа специальных форм учета.

3.3.2. При анализе смертности в качестве первичных данных используются абсолютные показатели смертности от различных причин, дифференцированные по полу, возрастным периодам и по заданным в нормативной информации нозологическим формам.

ОПИСАНИЕ МЕТОДИКИ КОМПЛЕКСНОЙ ОЦЕНКИ ПОТЕРЬ ЗДОРОВЬЯ

1. Основные этапы оценки потерь здоровья

В рамках настоящей методики оценка потерь здоровья включает 5 основных этапов:

- 1) постановка задачи;
- 2) получение оценок потерь здоровья в результате смертности;
- 3) определение коэффициентов степени тяжести и продолжительности состояния;
- 4) получение оценок потерь здоровья в результате заболеваемости;
- 5) получение комплексных оценок потерь здоровья.

Необходимо отметить, что при анализе заболеваемости для оценки ИД необходимо иметь весовые коэффициенты степени тяжести и продолжительности состояния. В настоящей методике приведены весовые коэффициенты только для нескольких классов согласно приложениям 2-5. Поэтому, если для решения поставленной задачи приведенных коэффициентов недостаточно, то необходимо перед тем, как выполнить этап 4, выполнить этап 3 (п. 5 данного раздела). Выполнение этапов 2 и 4 осуществляется на общей технологической основе.

2. Постановка задачи

На этом этапе определяется, к какому классу 1,2 или 3 относится решаемая задача. Если задача относится к третьему классу, то данная методика позволяет получить только промежуточный результат, а именно комплексные оценки потерь здоровья в утраченных годах жизни, что в дальнейшем должно использоваться в качестве базовых величин для анализа экономического ущерба в денежном выражении.

Далее в зависимости от содержания решаемой задачи и поставленной цели, определяется конфигурация исходных данных. При этом следует выбрать:

- причины потерь здоровья, для которых необходимо получить оценки индекса DALY;
- перечень нозологических форм;
- период времени, в рамках которого будут оцениваться потери;
- регионы, для которых будет производиться анализ потерь здоровья;
- контингенты населения, для которых будут оцениваться потери здоровья;
- вариант таблицы дожития (для определения потерь в результате смертности).

Кроме того, необходимо принять решения относительно:

- предположительных источников информации о смертности и заболеваемости, видах и шкалах доступных исходных показателей;
- способов приведения имеющихся показателей к необходимому для DALY-анализа виду;
- способов получения коэффициентов степени тяжести и продолжительности состояния (для расчета потерь в результате заболеваемости).

При определении конфигурации исходных данных необходимо принимать такие решения, которые впоследствии позволяли бы осуществлять комплексную оценку потерь здоровья, а именно, в первую очередь должна обеспечиваться сводимость к одинаковой половозрастной структуре данных по заболеваемости и смертности.

При постановке задачи особое внимание следует уделить формулировке цели получения комплексных оценок потерь здоровья для каждой решаемой задачи.

3. Получение оценок потерь здоровья в результате смертности и заболеваемости

При оценке потерь здоровья независимо от причины (смертности или заболеваемости) необходимо выполнение следующих действий:

- 1) подготовка исходных данных;
- 2) получение стандартизованных значений индекса DALY;
- 3) получение оценок потерь по одной причине (смертности или заболеваемости).

3.1. Подготовка исходных данных. В процессе подготовки данных необходимо сформировать базы данных с нормативной информацией и абсолютными значениями количества случаев смерти или заболеваний для каждой исследуемой нозологической формы в соответствии с заданными в постановке задачи списками регионов и контингентов населения за каждый год изучаемого периода. Нормативная информация включает в себя:

- один или несколько списков нозологических форм;
- таблицу дожития для определения потерь здоровья в результате смертности;
- таблицу коэффициентов тяжести состояния для расчета потерь здоровья в результате заболеваемости;
- таблицу коэффициентов продолжительности состояния для определения потерь здоровья в результате заболеваемости.

По каждому виду нормативной информации готовятся отдельные базы данных.

3.2. Получение стандартизованных значений индекса DALY. В рамках данной методики предлагается вариант получения стандартизованных значений индекса DALY, ориентированный на использование среды MS EXCEL. При этом предполагается выполнение следующих действий:

- определение рабочей книги, на листах которой будут размещаться исходные и промежуточные данные, расчетные формулы, а также стандартизованные значения индекса DALY;
- создание таблицы с данными о смертности или заболеваемости;
- создание таблиц с нормативными данными;
- преобразование формулы для получения ИД к виду, удобному для вычислений;
- создание таблиц для выполнения расчетов стандартизованных значений индекса DALY;
- получение совокупности стандартизованных значений индекса DALY для всех заданных в постановке задачи контингентов населения, регионов и лет.

Получение стандартизованных значений удобно выполнять с использованием двух рабочих книг: первая – для оценки потерь в результате смертности, вторая – для оценки потерь в результате заболеваемости. В этих книгах на первом листе будут размещаться данные о смертности или соответственно данные о заболеваемости. В случае оценки потерь смертности на втором листе размещается таблица дожития, а на третьем – таблицы для расчета стандартизованных значений индекса DALY. В случае оценки потерь в результате заболеваемости на втором и третьем листах размещаются соответственно таблицы коэффициентов степени тяжести и продолжительности состояния, а на четвертом листе – таблицы для расчета стандартизованных значений индекса DALY.

Рабочая книга формируется следующим образом. На первом листе оформляется таблица, содержащая колонки: номер по порядку, код нозологической формы, при необходимости можно ввести колонку для названия нозологической формы, далее идут колонки для размещения данных о заболеваемости или смертности по выделенным возрастным группам. В подготовленную таким образом таблицу помещаются данные о смертности или заболеваемости, обязательно заданные как абсолютные значения количества случаев.

Далее, на втором листе в случае расчета потерь в результате смертности готовится таблица дожития того вида, который определен в постановке задачи, а в случае оценки потерь в результате заболеваемости готовится таблица с коэффициентами степени тяжести. После этого в подготовленную таблицу помещаются соответствующие данные.

В случае оценки заболеваемости на третьем листе готовится таблица коэффициентов продолжительности состояния, как правило, имеющая сходную структуру с таблицей коэффициентов степени тяжести.

В случае смертности на третьем листе готовятся таблицы для расчетов стандартизованных значений индекса DALY. В случае заболеваемости таблицы для расчетов создаются на четвертом листе. Структура их схожа, но они будут иметь отличия из-за разных способов получения некоторых коэффициентов. Для удобства изложения назовем третий лист (потери по смертности) и четвертый (потери по заболеваемости) листом для расчетов стандартизованных значений.

Перед тем, как формировать таблицы на листе для расчетов стандартизованных значений, необходимо преобразовать исходную формулу для расчетов ИД (1) к более удобному для записи в EXCEL виду.

Расчет потерь для одного случая смерти или заболевания ИД осуществляется на основе общей формулы (1). Оценка ИД для одного случая смерти и для одного случая заболевания отличаются способом получения параметров формулы (1): D , L , t_i . В случае смерти параметр D полагается равным 1. В случае заболеваемости параметр D принимает значения из таблицы коэффициентов степени тяжести состояния. В формулу для вычисления L (2) входит параметр t_i . В случае смерти значения t_i рассчитываются на основе таблицы дожития, а в случае заболевания – на основе таблицы, содержащей коэффициенты продолжительности состояния. Для удобства вычислений по формуле (1) ее следует преобразовать: подставить значения всех констант (C , β , r), выделить части, которые целесообразно вычислить отдельно (a , L , N). Таким образом, исходная формула приобретает следующий вид:

$$D * 33,149 * e^{-0,04 * a} * [e^{-0,07L} * (1 + 0,07 * (L + a)) - (1 + 0,07 * a)]. \quad (4)$$

Такую формулу нетрудно записать в среде EXCEL. Знак * – операция умножения. В формуле с помощью знака * выделены все сомножители.

После этого следует выполнить вычисления для каждой нозологической формы и каждого возрастного периода по формуле (4). Эти действия осуществляются на основе сформированных таблиц на листе для расчета значений SD.

Лист для расчетов ИД в случае оценки потерь в результате смертности содержит 3 таблицы. В таблицу 1 помещаются значения t_i , полученные на основе таблицы дожития. Эта таблица представляет собой строку, в которой число ячеек равно количеству выделенных возрастных периодов в решаемой задаче. Каждая ячейка должна содержать усредненное количество лет утраченной жизни для данного возрастного диапазона. Эта таблица формируется на основе таблицы дожития путем усреднения ее значений.

Таблица 2 должна содержать значение середины заданных в данной задаче возрастных периодов.

Таблица 3 предназначена для получения значений ИД по всем заданным возрастным периодам и нозологическим формам. Таким образом, структура этой таблицы подобна структуре таблицы с абсолютными значениями количества случаев смерти. Анализируя формулу (4), приходим к заключению, что параметры N и L будут одинаковыми при расчете ИД для каждого возрастного периода, поэтому их не требуется пересчитывать для каждого возрастного периода. Поэтому вычисления N и L целесообразно производить отдельно. Таким образом, в таблицу 3 можно ввести дополнительно два столбца для расчета N и L. В результате получаем таблицу 3, содержащую следующую совокупность столбцов: номер по порядку, один или два столбца для указания анализируемой нозологической формы (код и/или название), столбец для параметра N, столбец для параметра L и далее столбцы, в которых будут размещаться значения ИД для каждого возрастного периода. В первую ячейку (верхнюю) столбца для параметра N записывается формула (3) для расчета этого параметра, представляющего собой сумму всех случаев смертности по всем заданным возрастным периодам. Затем эту формулу следует скопировать для всех ячеек данного столбца. Таким образом, получим значения параметра N для всех изучаемых нозологических форм, столбец со значениями параметра N оказывается заполненным.

Аналогично поступаем и с параметром L. В первую (верхнюю) ячейку записываем формулу (2) для вычисления L, затем копируем ее для всех остальных ячеек этого столбца. В результате столбец для параметра L оказывается заполненным для всех нозологических форм.

Далее приступаем к записи формулы (4) во все оставшиеся столбцы правее столбца для значений параметра L. При этом следует обратить внимание на то, что при вычислении ИД для смертности параметр D будет равняться нулю; формула, таким образом, для этого случая упрощается.

Запись формул осуществляется следующим образом. В первую ячейку первого столбца для значений ИД (первого возрастного периода) записывается формула (4), затем копируется для всех остальных ячеек этого столбца и всех остальных столбцов. В результате получаем таблицу,

содержащую значения ИД для всех нозологических форм и по всем возрастным периодам.

Лист для расчета ИД в случае оценки потерь по заболеваемости должен содержать следующие таблицы.

Таблица 1 такая же, как таблица 2 в случае оценок потерь по смертности.

Таблица 2 такая же, как таблица 3 в случае оценок потерь по смертности. Отличия таблицы 2 (в случае оценки по заболеваемости) от таблицы 3 (в случае оценки по смертности) будут состоять в задании значений параметра D и параметра t_i . В таблице 2 значения параметра D будут браться из таблицы коэффициентов степени тяжести состояния, размещенной на втором листе, а значения t_i – из таблицы коэффициентов продолжительности состояния, размещенной на третьем листе.

В качестве основы при записи формулы для ИД по заболеваемости можно использовать уже сформированные формулы расчета N и ИД для случая потерь в результате смертности и их откорректировать, добавив множитель D и изменив ссылки на значения t_i .

Предлагаем несколько рекомендаций для технической реализации расчета ИД.

Рекомендация 1. Для вычисления множителя $e^{-0,04*a}$ необходимо использовать функцию EXP, с аргументом $(-0,04*a)$, т.е. $EXP(-0,04*a)$, только вместо «а» должна стоять ссылка на ячейку, содержащую «а», как обычно делается в среде EXCEL.

Рекомендация 2. Так как ряд ячеек с данными (абсолютными значениями количества случаев смерти или заболевания для всех изучаемых возрастных периодов и всех нозологических форм) могут иметь нулевые значения, то желательно перед тем, как применить формулу для расчета ИД, произвести проверку на нулевое значение. Такую проверку можно осуществить, используя функцию EXCEL «ЕСЛИ». При этом, используя функцию «ЕСЛИ», проверку на нулевое значение количества случаев и вычисление SD можно записать в одной формуле в виде:

$$\text{ЕСЛИ}(\text{аргумент 1}, \text{аргумент 2}, \text{аргумент 3}) \quad (5),$$

где аргумент 1 – проверка на нулевое значение в виде $V = 0$, вместо V должна быть указана ячейка, содержащая проверяемое значение;

аргумент 2 – та величина, которая должна быть в результате нулевого значения числа случаев, т. е. в эту часть формулы достаточно поместить 0;

аргумент 3 – формула (4), т. е. то действие, которое должно быть выполнено, если исходное число случаев не равно 0.

Рекомендация 3. Желательно таблицы, имеющие сходную структуру по столбцам, располагать так, чтобы столбцы с одинаковыми заголовками размещались в столбцах с одинаковыми адресами. В этом случае легче осуществлять запись формулы, т. к. будет использоваться принцип симметрии при работе с адресами ячеек. Например, если в таблице на первом

листе столбец со значениями для первого возрастного периода имеет адрес E, то желательно, чтобы столбец, содержащий значения ИД для этого же возрастного периода, имел тот же адрес E на том листе, где он расположен.

Рекомендация 4. Так как значения L меняются только по строкам, то необходимо поставить знак «\$» перед координатой столбца при обращении к L при записи формулы (4). Это позволяет зафиксировать столбец при копировании формулы по строке. Этот же прием необходимо применить при обращении к значениям параметра «a» при оценках потерь в результате заболеваемости и смертности, т. к. значения этого параметра содержатся в одной строке, поэтому ссылки на них не должны изменяться при записи формулы для разных нозологических форм. Значения параметра t_i в случае оценок по смертности содержатся также в одной строке, поэтому при работе с ним необходимо использовать знак «\$». Для «a» и t_i знак «\$» следует поставить перед координатой строки.

Рекомендация 5. Перед тем как копировать формулы, необходимо тщательно проверить их запись для одной ячейки. В первую очередь следует убедиться в том, получаются ли корректные значения, затем проверить, правильно ли формула будет меняться при копировании ее по строкам и столбцам.

Рекомендация 6. Для удобства операции копирования можно сначала сформировать одну строку полностью (оценки для одной нозологической формы для всех возрастных периодов), а затем совершать копирование целой строки тем или иным способом.

Подготовленные описанным выше способом рабочие книги можно использовать для получения стандартизованных значений индекса DALY для всех заданных в постановке задачи баз данных по смертности и заболеваемости. Это можно осуществить разными способами. Приведем два из возможных способов.

Первый способ состоит в замене данных на первом листе. В случае совпадения списка нозологических форм и возрастных периодов, а также таблиц с нормативной информацией (лист 2 для оценок по заболеваемости и листы 2 и 3 для оценок по смертности), на листе для расчета ИД автоматически получаем значения ИД для обновленных данных. В этом случае, если необходимо сохранить ранее полученные значения ИД, их следует скопировать в другую книгу или на другой лист, при этом при необходимости можно воспользоваться инструментом EXCEL «Специальная вставка» команды «Правка», применяя режим «Вставить значение». При использовании этого средства получим таблицу, содержащую не формулы для расчета, а вычисленные результаты в том месте, где была осуществлена вставка.

Второй способ заключается в копировании рабочих книг для каждой новой базы с абсолютными значениями количества случаев, при этом следует заботиться о внесении, если требуется по смыслу задачи, необходимых изменений таблиц. Например, определение потерь здоровья мужчин и

женщин может осуществляться для отличающихся списков нозологических форм.

3.3. Получение оценок потерь по одной причине для всех случаев.

Для получения таких оценок в рамках каждой конкретной причины необходимо стандартную оценку (значение индекса DALY для одного случая) конкретной нозологической формы и конкретного возрастного периода умножить на количество случаев для этой нозологической формы в данном возрастном периоде.

Для этих оценок можно сразу предусмотреть дополнительные столбцы в таблице со значениями ИД, в которых будут помещаться оценки потерь здоровья для всех случаев каждой нозологической формы и возрастного периода. Или можно необходимые вычисления осуществлять на отдельном листе той же рабочей книги или в другой книге. В EXCEL допускается обращение к данным, содержащимся не только на другом листе, но и в другой книге.

4. Получение комплексных оценок потерь здоровья

Комплексная оценка потерь здоровья – это обобщенная величина оценок потерь здоровья в результате смертности и заболеваемости, которая формируется путем суммирования потерь здоровья по элементам структуры причин, нозологических форм, возрастных периодов.

Необходимый уровень обобщения оценок определяется содержанием задачи. На первом уровне комплексная оценка потерь здоровья проводится для каждой из причин отдельно, т. е. только для заболеваемости или смертности. На втором уровне формируется комплексная оценка потерь здоровья, обусловленная заболеваемостью и смертностью совместно. На каждом уровне могут быть получены следующие варианты комплексных оценок:

- 1) для классов нозологических форм по каждому из выделенных возрастных периодов;
- 2) для укрупненных возрастных периодов по каждой нозологической форме;
- 3) для укрупненных возрастных периодов по классам нозологических форм;
- 4) для всех нозологических форм по всем возрастным диапазонам;
- 5) по временным периодам;
- 6) по регионам;
- 7) для различных категорий населения (мужчин и женщин, городских и сельских жителей).

5. Получение коэффициентов степени тяжести и продолжительности состояния

В данном разделе представлен разработанный авторами настоящей методики способ получения весовых коэффициентов степени тяжести и продолжительности состояния, необходимых для оценки потерь здоровья в результате заболеваемости. Это способ основывается на экспертных оценках специалистов и включает в себя 4 основных этапа:

- 1) разработка структуры таблиц коэффициентов степени тяжести и продолжительности состояния;
- 2) разработка карт экспертных оценок;
- 3) проведение экспертного оценивания;
- 4) расчет весовых коэффициентов степени тяжести и продолжительности состояния.

5.1. Разработка структуры таблиц коэффициентов степени тяжести и продолжительности состояния. Структуры таблиц весовых коэффициентов тяжести и продолжительности состояния определяются на основе перечня нозологических форм и возрастных периодов, для которых необходимо получить оценку потерь здоровья в результате заболеваемости. Эти таблицы могут иметь вид, аналогичный представленному ниже (табл. 1).

Таблица 1

Коэффициенты степени тяжести

№ п/п	Код и название нозологической формы в соответствии с МКБ-10		Значения коэффициентов степени тяжести в зависимости от нозологической формы и возраста			
	Код	Название	1-й возраст ной период	2-й возраст ной период	...	к возраст ной период
1	2	3	4	5	...	3+к

Колонки, начиная с 4, предназначены для указания коэффициентов для необходимого количества выбранных возрастных периодов, этих колонок будет столько, сколько выделено возрастных периодов. Аналогичную структуру будет иметь и таблица коэффициентов продолжительности состояния.

5.2. Разработка карт экспертных оценок. После определения структуры таблиц с весовыми коэффициентами степени тяжести и продолжительности состояния разрабатывается карта(ы), предназначенная(ые) для работы с экспертами. В рамках одной карты можно совместить получение оценки степени тяжести состояния и его продолжительности. Состав карт разрабатывается на основе структуры данных, определенной в постановке задачи. Таким образом, для экспертной оценки характеристик каждой изучаемой нозологической формы допустимо использование блока однотипных анкет.

В приложениях 6 и 7 приведены анкеты, которые формировались, исходя из следующих условий:

- оценки должны осуществляться для каждого нозологического класса в целом;
- оценки должны осуществляться для следующих возрастных

периодов: 0-4, 5-9, 10-14, 15-19, 20-39, 40-59, 60 лет и старше;

– оценивание должно осуществляться отдельно для двух возрастных периодов: 1-я группа должна охватывать период 0-19 лет с разбивкой по пять лет и 2-я группа – для возрастного периода 20 лет и старше с разбивкой по двадцать лет.

Для работы с экспертами необходимо подготовить правила заполнения анкет (письмо эксперту) согласно приложению 8 и пояснения, касающиеся смыслового содержания DALY-анализа согласно приложению 9.

Рекомендация для работы с экспертами. При получении экспертных оценок для определения весовых коэффициентов степени тяжести состояния для взрослых можно воспользоваться следующей классификацией.

Таблица 2

Классификация степени тяжести заболевания для DALY-анализа
(для взрослого населения)

Степень тяжести	Характеристика состояния соответствующей степени тяжести
1	Снижение на 50% и более способности исполнять действия <u>в одной</u> из следующих областей: отдых, образование, профессиональная деятельность
2	Снижение на 50% и более способности исполнять действия <u>в нескольких</u> из следующих областей: отдых, образование, профессиональная деятельность
3	Требуется помощь хотя бы в одном из следующих видов деятельности: приготовление и/или прием пищи, личная гигиена

5.3. Проведение экспертных оценок. В первую очередь необходимо разработать план организационных мероприятий для проведения процедуры анкетирования. План ориентировочно может включать следующие пункты:

1. Определение способов оформления взаимоотношений с экспертами.
2. Определение медицинских учреждений, сотрудники которых будут давать экспертные оценки.
3. Подготовка необходимых формальных документов для организации процесса анкетирования (письма, договоры, критерии для выбора экспертов и т. п.).
4. Рассылка исполнителями анкет с сопроводительными документами.
5. Консультирование экспертов.
6. Сбор заполненных анкет.

5.4. Расчет весовых коэффициентов. Этот этап предполагает выполнение следующих действий:

1. Создание компьютерного варианта анкет.
2. Преобразование данных анкетирования к необходимому для расчета виду.

3. Усреднение всех имеющихся экспертных оценок для каждой нозологической формы.

4. Расчет весовых коэффициентов степени тяжести.

5. Расчет весовых коэффициентов продолжительности состояния.

6. Компьютерный вариант анкет можно создавать в любом удобном для последующей обработки виде.

Далее следует выполнить следующие преобразования имеющихся данных:

- градациям степени тяжести (1, 2, 3) поставить в соответствие коэффициенты степени тяжести, позволяющие сделать соизмеримыми оценки потерь здоровья в результате всех причин (смертности, инвалидности, заболеваемости); в рамках данной методики вводятся следующие коэффициенты: для 1-й степени тяжести – 0,158, для 2-й – 0,5, для 3-й – 0,865;

- полученные от экспертов оценки степени тяжести необходимо перевести из шкалы в процентном выражении в шкалу долей единицы;

- полученные от экспертов оценки продолжительности состояния необходимо преобразовать к измерению в годах.

После преобразований выполняется усреднение имеющихся оценок по количеству привлеченных экспертов: для каждой нозологической формы: оценки всех экспертов суммируются и делятся на число экспертов.

Для записи формулы, позволяющей получить результирующие коэффициенты, введем обозначения.

K_i – коэффициент степени тяжести, i принимает значения 1, 2, 3; K_i принимает соответственно значения: 0,158; 0,5; 0,865;

$Ч_i$ – оценка частоты каждой градации в долях единицы, i принимает значения 1, 2, 3; $Ч_i$ принимает значения от 0 до 1.

$ЧТ_{ij}$ – оценка частоты типа течения для i -й градации степени тяжести, j принимает значения 1, 2, соответствующие хроническому и острому типу течения для конкретной градации; $ЧТ_{ij}$ принимает значения от 0 до 1.

$П_{ij}$ – оценка продолжительности состояния для i -й градации при j -й степени тяжести.

При таких обозначениях оценка весового коэффициента степени тяжести конкретной нозологической формы для конкретного возрастного периода (КТ) будет определяться по следующей формуле:

$$КТ = (K_1(Ч_1*ЧТ_{11} + Ч_1*ЧТ_{12}) + K_2(Ч_2*ЧТ_{21} + Ч_1*ЧТ_{22}) + K_3(Ч_3*ЧТ_{31} + Ч_1*ЧТ_{32})) / 3, \quad (6)$$

Оценка коэффициента продолжительности состояния конкретной нозологической формы для конкретного возрастного периода (П) будет определяться по следующей формуле:

$$П = (П_{11}+П_{12}+П_{21}+П_{22}+П_{31}+П_{32}) / n \quad (7)$$

где $n = 6-g$, g – количество отсутствующих оценок или оценок с нулевой продолжительностью состояния для некоторых P_{ij} .

Формулы (1) и (2) могут применяться для любой выбранной нозологической формы и любого выбранного возрастного периода.

После обработки данных экспертных оценок, вычисленных на основе представленных выше карт, получены таблицы весовых коэффициентов степени тяжести и продолжительности состояния для нескольких классов согласно приложениям 2-5.

Приложение 1

Ожидаемая продолжительность предстоящей жизни (таблица дожития)

№ п/п	Возраст	Ожидаемая продолжительность жизни	
		Мужчин	Женщин
1	2	3	4
1.	0	80,00	82,50
2.	1	79,36	81,84
3.	5	75,38	77,95
4.	10	70,40	72,99
5.	15	65,41	68,02
6.	20	60,44	63,08
7.	25	55,47	58,17
8.	30	50,51	53,27
9.	35	45,56	48,38
10.	40	40,64	43,53
11.	45	35,77	38,72
12.	50	30,99	33,99
13.	55	26,32	29,37
14.	60	21,81	24,83
15.	65	17,50	20,44
16.	70	13,58	16,20
17.	75	10,17	12,28
18.	80	7,45	8,90

Приложение 2

Коэффициенты степени тяжести состояния
(определены на основе экспертных оценок)

Класс болезней	Значения коэффициентов степени тяжести состояния в зависимости от класса болезни и возраста (в долях единицы)						
	0-4	5-9	10-14	15-19	20-39	40-59	60 лет и старше
1	2	3	4	5	6	7	8
I. Некоторые инфекционные и паразитарные болезни	0.054	0.054	0.054	0.053	0.053	0.053	0.057
II. Новообразования					0.136	0.166	0.180
IV. Болезни эндокринной системы, расстройства питания и нарушения обмена веществ	0.079	0.079	0.083	0.068	0.078	0.099	0.121
V. Психические расстройства и расстройства поведения					0.094	0.089	0.176
IX. Болезни системы кровообращения	0.062	0.063	0.063	0.068	0.076	0.128	0.164
X. Болезни органов дыхания	0.059	0.061	0.071	0.060	0.065	0.076	0.102
XI. Болезни органов пищеварения	0.059	0.066	0.072	0.075			
XIII. Болезни костно-мышечной системы и соединительной ткани	0.068	0.065	0.069	0.075			
XIV. Болезни мочеполовой системы	0.068	0.064	0.060	0.068	0.075	0.1	0.185
XVIII. Симптомы, признаки и отклонения от нормы, выявленные при клинических и лабораторных исследованиях, не классифицированные в других рубриках					0.104	0.098	0.122
XIX. Травмы, отравления и некоторые другие последствия воздействия внешних причин	0.087	0.094	0.094	0.083	0.1	0.088	0.104

Коэффициенты продолжительности состояния
(определены на основе экспертных оценок)

Класс болезней	Значения коэффициентов продолжительности состояния в зависимости от класса болезни и возраста (в годах)						
	0-4	5-9	10-14	15-19	20-39	40-59	60 лет и старше
1	2	3	4	5	6	7	8
I. Некоторые инфекционные и паразитарные болезни	0.433	0.447	0.444	0.470	0.451	0.449	0.457
II. Новообразования					2.667	1.250	1.250
IV. Болезни эндокринной системы, расстройства питания и нарушения обмена веществ	0.893	1.757	3.066	3.673	6.523	9.630	11.250
V. Психические расстройства и расстройства поведения					13.083	14.384	11.718
IX. Болезни системы кровообращения	1.917	1.917	2.106	2.051	0.053	0.062	0.077
X. Болезни органов дыхания	1.889	1.898	2.005	2.782	0.162	0.171	0.704
XI. Болезни органов пищеварения	1.542	3.019	3.449	3.625			
XIII. Болезни костно-мышечной системы и соединительной ткани	2.907	3.333	4.833	5.500			
XIV. Болезни мочеполовой системы	1.949	2.000	2.380	3.148	0.917	1.269	1.898
XVIII. Симптомы, признаки и отклонения от нормы, выявленные при клинических и лабораторных исследованиях, не классифицированные в других рубриках					1.045	1.174	1.628
XIX. Травмы, отравления и некоторые другие последствия воздействия внешних причин	0.031	0.030	0.327	0.414	1.553	1.618	0.952

Коэффициенты степени тяжести состояния
для взрослых, подростков и детей

Класс болезней	Значения коэффициентов степени тяжести состояния в зависимости от класса болезни и возраста (D_i)		
	Взрослые	Подростки	Дети
1	2	3	4
I. Некоторые инфекционные и паразитарные болезни	0.054	0.053	0.054
II. Новообразования	0.161	–	–
IV. Болезни эндокринной системы, расстройства питания и нарушения обмена веществ	0.099	0.068	0.080
V. Психические расстройства и расстройства поведения	0.118	–	–
IX. Болезни системы кровообращения	0.271	0.068	0.063
X. Болезни органов дыхания	0.081	0.060	0.064
XI. Болезни органов пищеварения	–	0.075	0.066
XIII. Болезни костно-мышечной системы и соединительной ткани	–	0.075	0.262
XIV. Болезни мочеполовой системы	0.090	0.680	0.064
XVIII. Симптомы, признаки и отклонения от нормы, выявленные при клинических и лабораторных исследованиях, не классифицированные в других рубриках	0.108	–	–
XIX. Травмы, отравления и некоторые другие последствия воздействия внешних причин	0.097	0.094	0.091

Коэффициенты продолжительности состояния
для взрослых, подростков и детей

Класс болезней	Значения коэффициентов продолжительности состояния в зависимости от класса болезни и возраста (t_i)		
	Взрослые	Подростки	Дети
1	2	3	4
I. Некоторые инфекционные и паразитарные болезни	0.452	0.470	0.441
II. Новообразования	1.722	–	–
IV. Болезни эндокринной системы, расстройства питания и нарушения обмена веществ	9.134	3.673	1.905
V. Психические расстройства и расстройства поведения	13.062	–	–
IX. Болезни системы кровообращения	0.064	2.051	1.980
X. Болезни органов дыхания	0.346	2.782	1.931
XI. Болезни органов пищеварения	–	3.625	2.670
XIII. Болезни костно-мышечной системы и соединительной ткани	–	5.500	3.691
XIV. Болезни мочеполовой системы	1.361	3.148	2.110
XVIII. Симптомы, признаки и отклонения от нормы, выявленные при клинических и лабораторных исследованиях, не классифицированные в других рубриках	1.282	–	–
XIX. Травмы, отравления и некоторые другие последствия воздействия внешних причин	1.374	0.414	0.129

КАРТА

экспертной оценки характеристик заболевания для DALY-анализа
для класса (код и название) МКБ-10: _____

Воз- раст	Градация степени тяжести	Оценка частоты каждой градации в % *	Тип течения	Оценка частоты типа течения в %**	Оценка продолжительности состояния	
					средняя длитель- ность	единица измерения (дней, месяцев, лет)
1	2	3	4	5	6	7
20-39	1		хроническое			
			острое			
	2		хроническое			
			острое			
	3		хроническое			
			острое			
40-59	1		хроническое			
			острое			
	2		хроническое			
			острое			
	3		хроническое			
			острое			
60 лет и старше	1		хроническое			
			острое			
	2		хроническое			
			острое			
	3		хроническое			
			острое			

*Сумма частот по трем градациям должна быть равна 100%.

**Сумма частот для каждой пары (хроническое и острое течение) должна быть равна 100%

ФИО эксперта	Ученая степень, звание	Должность	Дата заполнения	Подпись

КАРТА

экспертной оценки характеристик заболевания для DALY-анализа
 для класса (код и название) МКБ-10: _____

Возраст	Градация степени тяжести	Оценка частоты каждой градации в % *	Тип течения	Оценка частоты типа течения в %**	Оценка продолжительности состояния	
					средняя длительность	единица измерения (дней, месяцев, лет)
1	2	3	4	5	6	7
0-4	1		хроническое			
			острое			
	2		хроническое			
			острое			
	3		хроническое			
			острое			
5-9	1		хроническое			
			острое			
	2		хроническое			
			острое			
	3		хроническое			
			острое			
10-14	1		хроническое			
			острое			
	2		хроническое			
			острое			
	3		хроническое			
			острое			
15-19	1		хроническое			
			острое			
	2		хроническое			
			острое			
	3		хроническое			
			острое			

*Сумма частот по трем градациям должна быть равна 100%.

**Сумма частот для каждой пары (хроническое и острое течение) должна быть равна 100%

ФИО эксперта	Ученая степень, звание	Должность	Дата заполнения	Подпись

Письмо к эксперту

Глубокоуважаемый эксперт!

Для DALY-анализа с целью учета медико-социальных потерь в результате заболеваемости в единых единицах измерения (человеко-лет утраченной жизни) необходима Ваша оценка частоты и средней продолжительности указанного в карте класса патологических состояний.

При заполнении третьей графы карты экспертной оценки характеристик заболеваемости для DALY-анализа необходимо соблюдать следующее правило: сумма частот по трем градациям в каждом возрастном диапазоне должна быть равна 100%.

Обратите, пожалуйста, внимание на выделение острых и хронических типов течения заболеваний (графа 4). Заполнять нужно обе позиции, поскольку в каждом классе заболеваний встречаются и острые, и хронические состояния. При оценке частот острого и хронического состояний необходимо соблюдение следующего правила: сумма частот острого и хронического состояния для одной степени тяжести должна быть равна 100%.

Пояснения для экспертного оценивания

Назначение DALY-анализа состоит в том, чтобы получить интегральную оценку потерь здоровья населения от различных причин. Потери здоровья выражаются в количестве лет утраченной жизни.

В качестве причин потерь здоровья рассматриваются:

- заболеваемость;
- инвалидность;
- смертность.

Значимость равного по продолжительности, но обусловленного каждой из этих причин, количества лет утраченной жизни, будет иметь различную социальную ценность. Это означает, что, например, один год, проведенный в состоянии инвалидности, повлечет за собой меньшие потери, чем тот же год жизни, утраченной в результате смертности. Две недели, утраченные в результате заболевания, могут дать различные уровни потерь в зависимости, например, от тяжести состояния. Кроме того, социальная ценность потерянных лет жизни зависит также от социальной ценности возраста, на который они приходятся. Поэтому потери здоровья на основе индекса DALY определяются с учетом следующих четырех параметров:

- время, проведенное в состоянии болезни или инвалидности, либо утраченное в результате смерти;
- социальная ценность различных возрастных периодов жизни человека;
- ставка дисконтирования как отражение изменения веса неблагоприятных исходов в связи с динамикой экономической ситуации;
- степень тяжести неблагоприятного исхода.

Это позволяет формировать на единой основе оценки потерь здоровья, вызванных разными причинами у лиц разного возраста.

Индекс DALY вычисляется на основе частот заболеваемости, инвалидности и смертности, собранных отдельно для мужчин и женщин, с дифференциацией по возрастным периодам. Первоначально показатель DALY определяется отдельно для каждой из причин в соответствии с заданной структурой нозологических форм. Вычисления производятся в расчете на одну человеческую жизнь. Далее эта усредненная величина потерь используется для оценки уровня потерь здоровья для конкретного числа лиц. Потери здоровья населения от разных причин суммируются.