

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«ТУЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

МЕДИЦИНСКИЙ ИНСТИТУТ

В.А. Хромушин, К.Ю. Китанина, А.А. Хадарцев

**ИНСТРУКЦИЯ ПО РАБОТЕ
С ПРОГРАММОЙ DUsi
ОБОБЩЕННОЙ ОЦЕНКИ
ПОКАЗАТЕЛЕЙ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ**

Методические рекомендации

Тула
Издательство ТулГУ
2019

УДК 61:002; 311:614; 519.22

Хромушин В.А., Китанина К.Ю., Хадарцев А.А. Инструкция по работе с программой DUsi обобщенной оценки показателей здравоохранения: методические рекомендации. Тула: Изд-во ТулГУ, 2019. 16 с.

Методические рекомендации подготовлены на базе кафедры «Поликлиническая медицина».

Рецензент: Доктор медицинских наук, профессор **Ластовецкий А.Г.** (Центральный НИИ организации и информатизации здравоохранения).

Методические рекомендации предназначены для студентов и аспирантов медицинского института для изучения аналитического программного обеспечения и выполнения аналитических расчетов по дисциплине «Медицинская информатика». Также они могут быть полезны при изучении медицинской статистики в рамках дисциплины «Общественное здравоохранение и здоровье, экономика здравоохранения».

Введение

Аналитическое мышление является важным условием успешной работы врача. Среди различных изучаемых приемов анализа существуют обобщающие оценки, которые эффективно применяются в здравоохранении [1-3]. Использованию алгоритма обобщенной оценки по показателям здравоохранения способствует специализированное программное обеспечение, существенно упрощающее процедуру расчета [3].

Результаты аналитических работ важны для принятия управленческих решений. Без такого рода информационной поддержки управленческие решения малоэффективны.

Источником информации для обобщенной оценки показателей здравоохранения являются медицинские статистические данные, собранные в ходе статистической отчетности учреждениями здравоохранения. Полученные результаты расчета нужны для оценки конечных результатов учреждений и органов управления здравоохранением, включая выявление слабых мест здравоохранения.

В настоящее время в здравоохранении для задач управления используется методика обобщенной оценки показателей здравоохранения, разработанная институтом им. Н.А. Семашко, и усовершенствованные ее версии [1, 2]. Она основана на кибернетическом принципе регулирования по отклонениям с использованием методов целевого управления. Методика ориентируется на достижение конечных результатов функционирования подсистем и на возникающие при этом рассогласования.

Дальнейшее совершенствование алгоритма обобщенной оценки показателей здравоохранения, а также его универсальные версии, расширяют возможности этой методики в аналитических исследованиях. Данные методические рекомендации предназначены для выполнения аналитических расчетов в рамках проект-проблемы образовательного проектно-ориентированного модуля.

Учебно-целевые задачи

1. Изучить алгоритм расчета и аспекты его применения.
2. Изучить учебное программное обеспечение **DUsi**.
3. Уметь провести расчет с использованием компьютерной программы.
4. Уметь правильно оценить результат расчета.
5. Уметь сформулировать выводы.

Базисные знания

Необходимо ознакомиться с предыдущими алгоритмами и программами обобщенной оценки показателей здравоохранения, изложенные в литературе [2, 3]. Кроме этого с материалом можно ознакомиться с помощью образовательного проектно-ориентированного модуля «Анализ медицинских данных», используемого в ТулГУ при изучении курса «Медицинская информатика» (рис. 1).

Министерство образования и науки Российской Федерации Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Тулльский государственный университет» Медицинский институт, кафедра «Поликлиническая медицина»
ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ ПРОЕКТНО-ОРИЕНТИРОВАННЫЙ МОДУЛЬ АНАЛИЗ МЕДИЦИНСКИХ ДАННЫХ
Версия 2018 года Вид проекта: проект-проблема - студенты практически самостоятельно выбирают сам проект и подход к его реализации. Вид работы: командный (по 2-3 человека). Метод обучения: аналитическое исследование. Цель обучения: получение новых знаний, навыков и опыта аналитических исследований, развитие аналитического мышления. Готовность студента: изучение и получение навыков работы с аналитическим программным обеспечением в рамках курса «Медицинская информатика». Предмет анализа: заболеваемость, смертность, рождаемость, обобщенная оценка деятельности медицинских учреждений и органов управления здравоохранением. Контроль результата: осуществляется преподавателем по следующим факторам: - творческий подход; - глубина аналитического исследования; - объем исследований; - многофакторность анализа; - правильность расчета; - ценность выводов. Рекомендуемые массивы исходной медицинской информации: - медицинские справочники статистических показателей по Тульской области за 1994 - 2016 годы; - статистические данные по Тульской области за 2006 - 2017 годы и формы государственной статистической отчетности с данными по Тульской области за 2014-2017 годы; - обезличенные данные по смертности населения Тульской области (медицинские свидетельства о смерти): 2007-2017, 2007, 2008, 2009, 2010, 2011, 2012, 2013, 2014, 2015, 2016, 2017 годы; - медицинские справочники статистических показателей по Российской Федерации; - данные (файл base.txt) по рождаемости населения Тульской области (в составе аналитической программы Analetic); папка с программой и данными. Рекомендуемое программное обеспечение с методическими материалами: ... ○ программы обобщенной оценки показателей здравоохранения DUm, DUn, MedGEm: ▶ папка с программой DUm; ▶ методические рекомендации по работе с программой DUm ▶ папка с программой DUn.mde; ▶ описание программы DUn; ▶ методический материал по изучению алгоритма работы программы DUn; ▶ папка с программой MedGEm.mde; ▶ методические рекомендации по работе с программой MedGEm; ○ программы структурного анализа: ▶ учебное пособие; ▶ папка с программой SpRzl в форматах mde и mdb без учета значимости анализируемых факторов и программой SpRzlk в форматах mde и mdb с учетом значимости анализируемых факторов; ...

Рис. 1. Образовательный проектно-ориентированный модуль

Алгоритм расчета и аспекты его применения

В здравоохранении часто бывает необходимым дифференцировать значимость анализируемых показателей. Для этого в методиках расчета обобщенной оценки показателей здравоохранения применяются:

- коэффициент значимости, увеличивающий разность сравниваемых показателей на постоянную величину;
- функциональная зависимость, с помощью которой разности сравниваемых показателей придается нелинейный характер.

Необходимость придания нелинейного характера отклонений в обобщенной оценке показателей здравоохранения определяется:

- целесообразностью уменьшения небольших отклонений и увеличения больших отклонений (например, инфекционных заболеваний), что позволит приблизить оценку к практическому реагированию;
- важностью повышения точности расчетов.

При этом для каждого анализируемого показателя нужно задавать свой характер отклонений. Это реализуется в алгоритме и программном обеспечении с заданием произвольной функции отклонения, что достаточно сложно и трудоемко для большинства медицинских пользователей. Для обеспечения простоты применения целесообразно иметь набор различных вариантов сравнения показателей, покрывающих подавляющее большинство практических аналитических задач. Такую совокупность методов можно представить схемой, показанной на рис. 1.

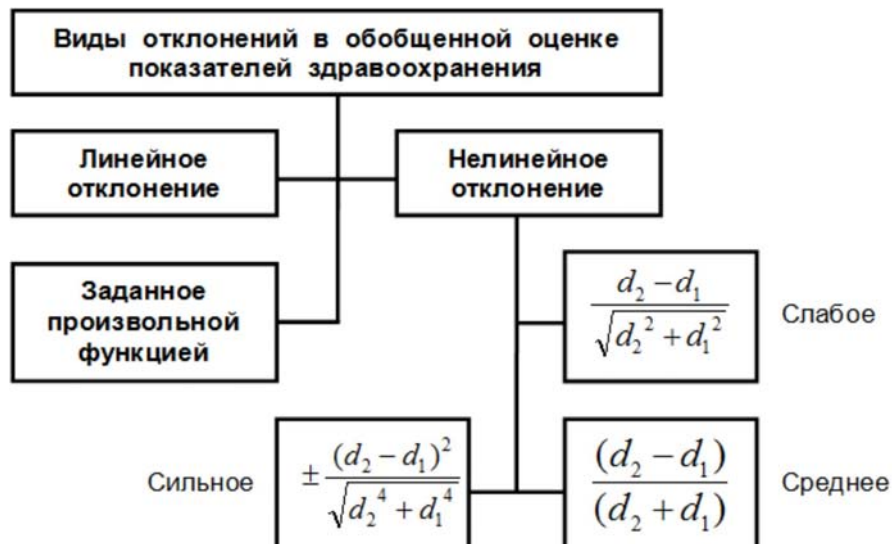


Рис. 1. Совокупность оценок

Характер нелинейностей, построенных по тестовому массиву данных (табл. 1), показан на рис. 2.

Таблица 1

Тестовый массив данных

d1	d2	Ряд 1	Ряд 2	Ряд 3
10	0	-1	-1	-1
10	1	-0,81818	-0,89553	-0,80996
10	2	-0,66667	-0,78446	-0,63949
10	3	-0,53846	-0,67048	-0,48803
10	4	-0,42857	-0,55709	-0,35548
10	5	-0,33333	-0,44721	-0,24254
10	6	-0,25	-0,343	-0,15054
10	7	-0,17647	-0,24577	-0,08082
10	8	-0,11111	-0,15617	-0,03369
10	9	-0,05263	-0,07433	-0,00777
10	10	0	0	0
9	10	0,052632	0,074329	0,007771
8	10	0,111111	0,156174	0,033691
7	10	0,176471	0,24577	0,080819
6	10	0,25	0,342997	0,150542
5	10	0,333333	0,447214	0,242536
4	10	0,428571	0,557086	0,355479
3	10	0,538462	0,670478	0,488027
2	10	0,666667	0,784465	0,639489
1	10	0,818182	0,895533	0,80996
0	10	1	1	1

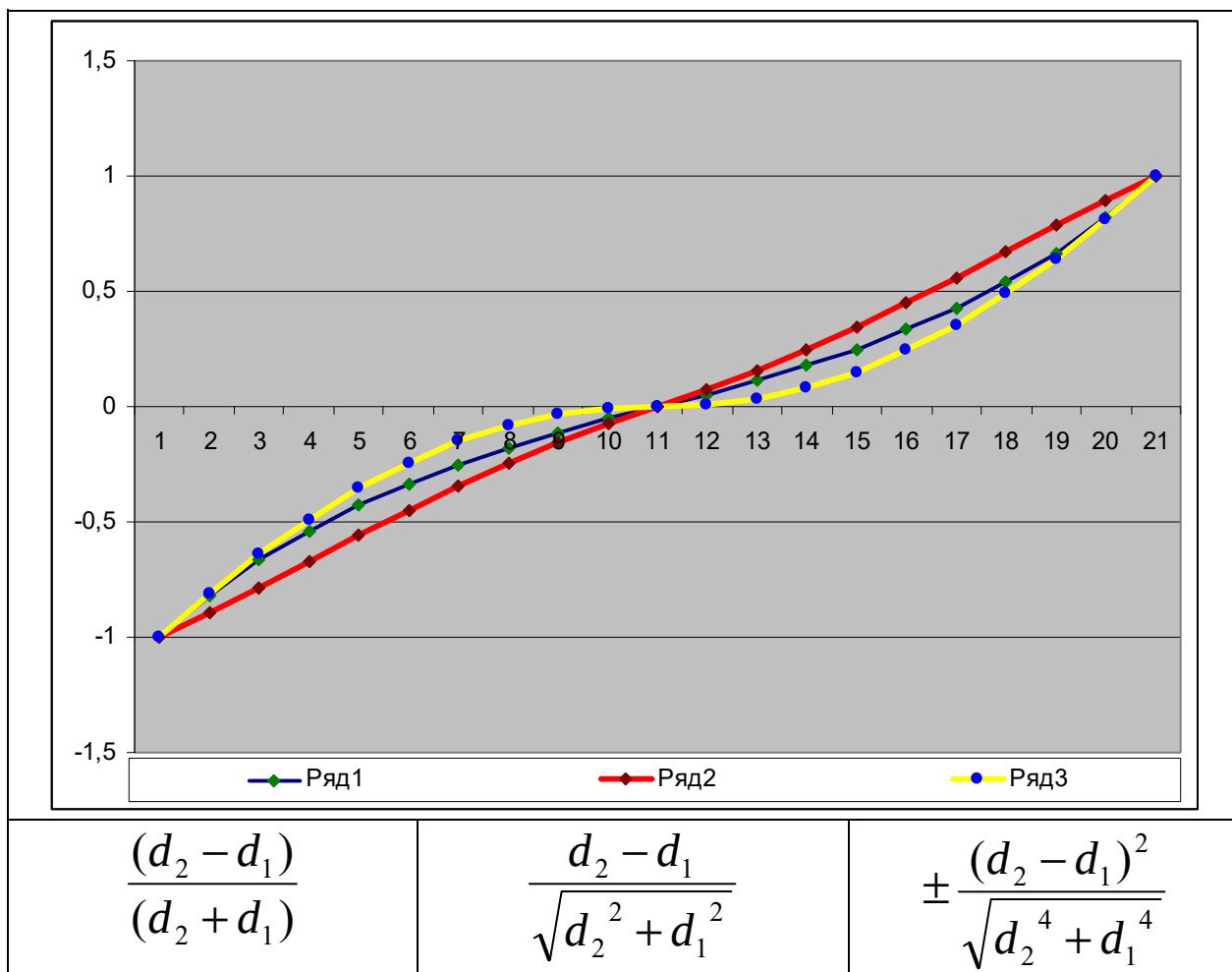


Рис. 2. Нелинейность отклонений

В программе используются линейный вариант и три нелинейных вариантов, покрывающие большинство аналитических задач в здравоохранении.

Алгоритм расчета представлен в табл. 2 и 3.

Таблица 2

**Алгоритм расчета
обобщенной оценки показателей здравоохранения
с помощью программы DUs**

NN	Действие	Пояснения
1.	Определяется перечень анализируемых показателей.	Осуществляется экспертным путем с учетом специфики местных условий и имеющихся региональных проблем.
2.	Определяются анализируемые показатели d_{1i}	Выбираются достигнутые показатели за отчетный период

	по данным статистических исследований	анализируемого объекта
3.	Определяются показатели сравнения d_{2i} , совпадающие с перечнем анализируемых показателей	Выбираются планируемые показатели или средние значения по региону показатели за тот же отчетный период (с чем сравниваем анализируемый объект)
4.	Определяется коэффициент относительной важности каждого анализируемого показателя (k_i).	Осуществляется экспертным путем, для чего балльная оценка всех экспертов усредняется по каждому показателю. Этот коэффициент определяет относительный вклад каждого показателя в обобщенную оценку. В ряде случаев возможно коэффициент относительной важности выбирать пропорционально числу случаев.
5.	Вычисляется суммарное значение всех коэффициентов относительной важности $\sum k_i$.	Эти коэффициенты определены пунктом 4 алгоритма расчета обобщенной оценки показателей здравоохранения.
6.	По каждому анализируемому показателю вычисляется его долевая значимость: $Q_i = \frac{k_i}{\sum_{i=1}^n k_i},$ где n – число анализируемых показателей.	Тем самым единица разбивается на доли пропорциональные значимости показателя.
7.	Вычисляем линейное отклонение $S1$: если $d_2 > d_1$, то	Виды формул определяются пользователем по каждому показателю, руководствуясь необходимостью усиления больших отклонений (сильная нелинейность)

	$S1 = \left \frac{d_2 - d_1}{d_2} \right ;$ иначе $S1 = \left \frac{d_1 - d_2}{d_1} \right .$	и допустимостью небольших отклонений (линейное отклонение и слабая нелинейность).
8.	Вычисляем отклонение по формуле: $S2 = \left \frac{d_2 - d_1}{\sqrt{d_2^2 + d_1^2}} \right ,$ что соответствует слабой нелинейности.	
9.	Вычисляем отклонение по формуле: $S3 = \left \frac{(d_2 - d_1)}{(d_2 + d_1)} \right ,$ что соответствует средней нелинейности.	
10.	Вычисляем отклонение по формуле: $S4 = \frac{(d_2 - d_1)^2}{\sqrt{d_2^4 + d_1^4}},$ что соответствует сильной нелинейности.	
11.	Вычисляем произведения: $Q*S1, Q*S2, Q*S3, Q*S4$	Тем самым учитываем значимость каждого фактора.
12.	Выбирается одно из произведений по п.11 в соответствии выбранной пользователем формуле для каждого показателя.	Задается при вводе данных.
13.	Полученному значению	Вычисления целесообразно

	придаем знак плюс в случае улучшения и знак минус в случае ухудшения ситуации. Результат SS_i будет соответствовать вкладу каждого фактора в обобщенную оценку показателя здравоохранения.	производить с помощью компьютерной программы, в которой нужно выделять (помечать) улучшаемые факторы. Нельзя полагаться на знак разности значений d_2-d_1 . Примером этому могут служить показатели рождаемости и смертности, где увеличение показателя рождаемости воспринимается как улучшение, а увеличение показателя смертности как ухудшение.
14.	Вычисляется результат обобщенной оценки показателей здравоохранения R путем суммирования (с учетом знака) значений (п.13) каждого показателя.	Результат со знаком «+» будет соответствовать улучшению, а со знаком «-» - ухудшению ситуации.
15.	При необходимости вычисляется результат обобщенной оценки в процентах по формуле: $100 + R * 100$	Значениям больше 100% будет соответствовать улучшению, а значения меньше 100% - ухудшению ситуации.

Кроме результирующей обобщенной оценки показателей здравоохранения можно рассчитать долевые значения анализируемых показателей, указывающий вклад каждого показателя в итоговый результат (табл. 2). Тем самым можно выделить приоритеты в выработке управляющих воздействий.

Таблица 3

Оценка долевых значений анализируемых показателей

NN	Действие	Пояснения
1.	Суммируем значения по п. 12 алгоритма расчета обобщенной оценки показателей	Все суммируемые значения являются положительными числами.

	здравоохранения: $\sum_{i=1}^n SS_i$	
2.	Находим отношение значения по п.13 алгоритма расчета обобщенной оценки показателей здравоохранения к суммарному значению по п.1 для каждого показателя: $DL_i = \frac{100 * SS_i}{\sum_{i=1}^n SS_i}$	Полученное долевое значение (в %) со знаком плюс будет соответствовать улучшению, а со знаком минус - ухудшению ситуации.

Программное обеспечение

Программное обеспечение **DUsi** (рис. 3) работает в среде Access 2003 и выше и позволяет автоматизировать изложенный алгоритм расчета.



Рис. 3 Внешний вид программы **DUs**

Работу программы **DUs** будем рассматривать на тестовом примере анализа деятельности здравоохранения Плавского района, загрязненного радионуклидами в результате Чернобыльской катастрофы (табл. 4).

Таблица 4

Исходные данные

Показатели	d1	d2
Смертность на 1000 населения	15,2	16,5
Рождаемость на 1000 населения	10,2	8,9
Обеспеченность врачами на 10000 населения	14,4	29,6
Периодические осмотры населения (в %)	98,6	99,4
Общая заболеваемость на 1000 населения	1587	1672
Обеспеченность койками на 10000 населения	52,4	79,6

где **d1** – показатели Плавского района;

d2 – показатели Тульской области.

Первоначально кнопкой «Тема анализа» вводится тема аналитического исследования (рис. 4).

The screenshot shows a form with the following fields:

- Тема:** Оценка деятельности здравоохранения Плавского района Тульской области в 2017 году
- Обозначение d1:** Плавский район
- Обозначение d2:** Тульская область

Рис. 4. Ввод темы аналитического исследования

Затем необходимо ввести исходные данные, что можно сделать с помощью режима ввода данных (рис. 5) или с помощью режима импорта данных (рис. 6) в формате **Excel** (рис. 7). При вводе данных необходимо пометить те строки, которые соответствуют улучшению ситуации (столбец «Лучше», рис. 5). Коэффициент значимости (столбец «Значимость») определяется и обосновывается исследователем самостоятельно на основании собственных соображений. Характер сравнения выбирается вводом номера формулы (столбец «Формула»). Высокой нелинейности соответствует уменьшенная разность при малом рассогласовании и увеличенная разность при большом рассогласовании. Линейному характеру соответствуют пропорциональные значения. Между

высокой нелинейностью и линейным режимом существуют промежуточные варианты. В выборе характера сравнения необходимо руководствоваться целесообразностью уменьшения небольших отклонений и увеличения больших отклонений для ряда показателей (например, инфекционных заболеваний), что позволит приблизить оценку к практическому реагированию.

Обобщенная оценка показателей здравоохранения - [z_base_1]

Название	d1	d2	Значимость	Формула	Лучше
Смертность на 10000 населения	15,200	16,500	10	3	☒
Рождаемость на 10000 населения	10,200	8,900	10	3	☒
Обеспеченность врачами на 100000 населения	14,400	29,600	9	4	☐
Периодические осмотры населения (в %)	98,600	99,400	4	4	☐
Общая заболеваемость на 1000 населения	1587,000	1672,000	7	2	☒
Обеспеченность койками на 100000 населения	52,400	79,600	3	3	☐
*					☐

1 линейный
2 слабая нелинейность
3 средняя нелинейность
4 высокая нелинейность

Рис. 5. Режим ввода данных

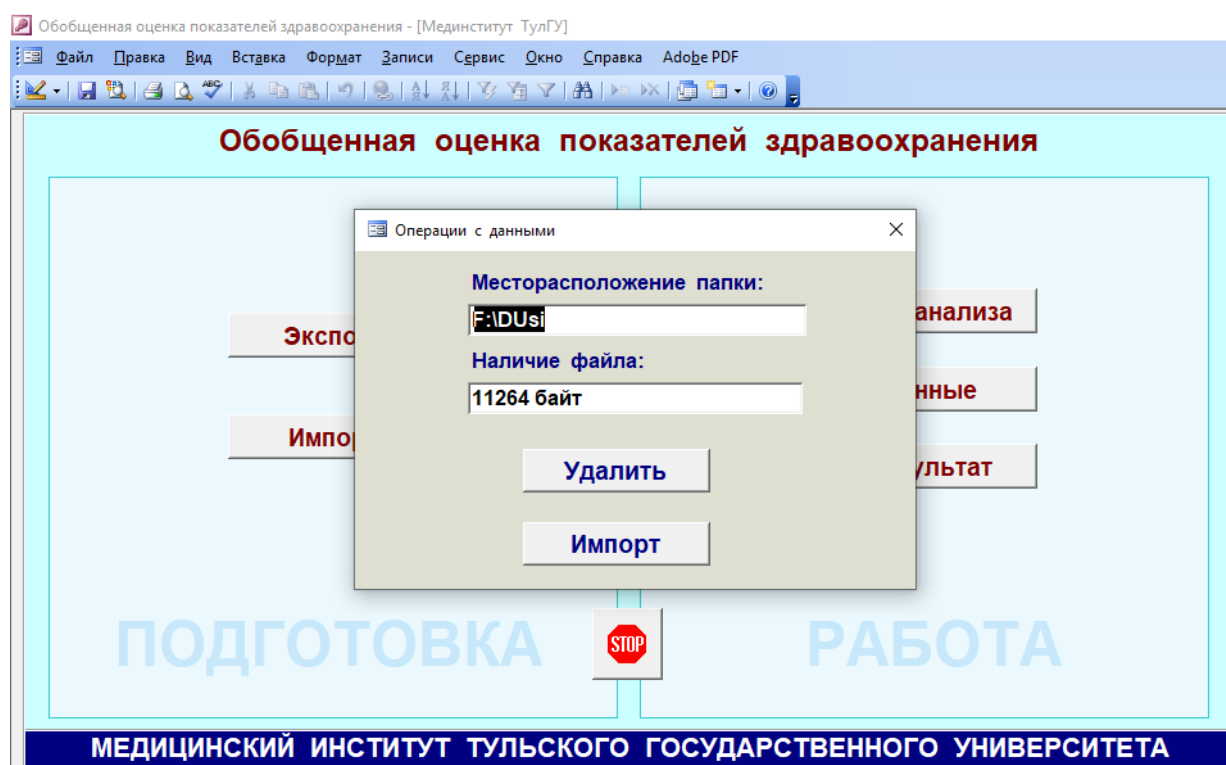


Рис. 6. Режим импорта данных

Microsoft Excel - base

	A	B	C	D	E	F
1	Name	d1	d2	i	k	otk
2	Смертность на 10000 населения	15,2	16,5	ИСТИНА	10	3
3	Рождаемость на 10000 населения	10,2	8,9	ИСТИНА	10	3
4	Обеспеченность врачами на 100000 населения	14,4	29,6	ЛОЖЬ	9	4
5	Периодические осмотры населения (в %)	98,6	99,4	ЛОЖЬ	4	1
6	Общая заболеваемость на 1000 населения	1587	1672	ИСТИНА	7	2
7	Обеспеченность койками на 100000 населения	52,4	79,6	ЛОЖЬ	3	3

Рис. 6. Исходные данные в формате **Excel**

Исходные данные можно предварительно подготовить в **Excel** (как показано на рис. 6) и затем с помощью режима «Импорт» загрузить в программу. При этом необходимо кнопкой «Удалить» предварительно удалить старые данные (рис. 6). Для удаления строки в режиме ввода данных необходимо воспользоваться областью выделения и кнопкой **DEL** клавиатуры.

Для сохранения введенных данных в формате **Excel** можно воспользоваться режимом экспорта данных (рис. 7).

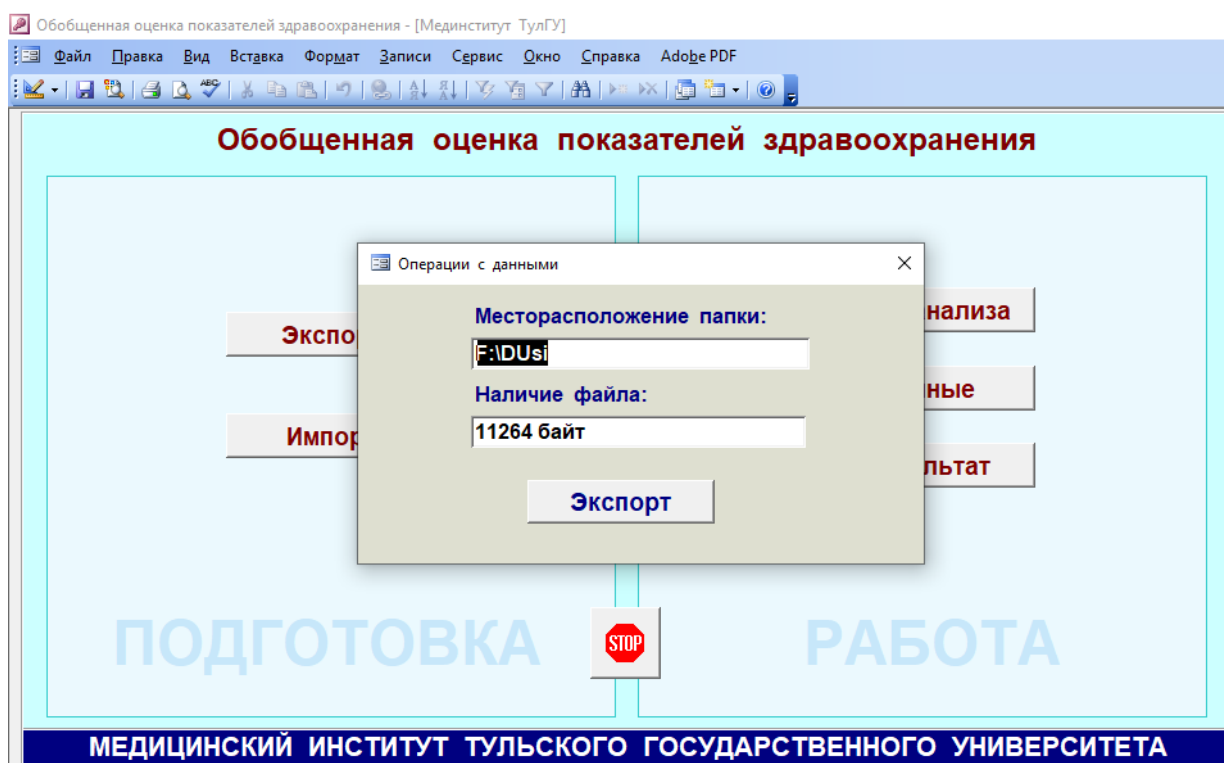


Рис. 7. Режим экспорта данных

Результат расчета выводится кнопкой «Результат».

Оценка деятельности здравоохранения Плавского пайона Тульской области в 2017 году

Обобщенная оценка показателей здравоохранения: **-0,03431** **96,57 %**

Название показателя	d1	d2	Доля, %
Смертность на 10000 населения	15,200	16,500	11,78
Рождаемость на 10000 населения	10,200	8,900	19,52
Обеспеченность врачами на 100000 населения	14,400	29,600	-46,94
Периодические осмотры населения (в %)	98,600	99,400	-0,65
Общая заболеваемость на 1000 населения	1587,000	1672,000	3,71
Обеспеченность койками на 100000 населения	52,400	79,600	-17,40

d1: Плавский район

d2: Тульская область

Рис. 8. Результат расчета

Результат представлен в двух видах: в долевого значении и в процентах (рис. 8).

Из расчета видно, что деятельность здравоохранения Плавского района немногим отличается от показателей всей Тульской области в худшую сторону.

Наряду с результатом в целом программа подсчитывает долевого значения по каждому показателю по алгоритму табл. 3. Из приведенного расчета видно, что наиболее уязвимым для Плавского района является обеспеченность врачами.

Данный алгоритм и программу можно использовать не только для оценки деятельности учреждений и органов управления здравоохранения, но и по отдельным проблемам.

Рекомендации по выполнению расчетов

1. Первоначально необходимо ознакомиться с алгоритмом расчета.

2. Затем необходимо выбрать тему аналитического исследования. При этом необходимо обосновать актуальность выбранной темы, делая ссылки на литературные источники.

4. Далее необходимо сформулировать цель аналитиче-

ского исследования и в кратком виде описать объект исследования, исходный массив данных, используемое программное обеспечение. Целесообразно оценить достоверность исходных данных и использованные методы их верификации.

6. Кнопкой «Результат» получить вычисления и перенести в свой аналитический расчет как копию экрана или через преобразование в формат **Word** средствами **Access**.

7. Сделать анализ и оценку полученных результатов.

8. Сформулировать выводы и при необходимости рекомендации.

Формулировка выводов

1. В выводах следует отразить эффект от проведенного аналитического исследования с указанием причин, лежащих в основе изучаемого явления.

2. Необходимо отразить подмеченные особенности, которые являются не очевидными, в том числе неизвестными (например, характерные для рассматриваемой территории).

3. Попытаться аргументировано объяснить (интерпретировать) результат по п.2 с медицинской точки зрения, ссылаясь на литературные источники.

Литература

1. Гасников В.К. Основы научного управления и информатизации в здравоохранении: Учебное пособие. Ижевск: «Вектор», 1997.
2. Хромушин В.А., Хадарцев А.А., Бучель В.Ф., Хромушин О.В. Алгоритмы и анализ медицинских данных: учебное пособие. Тула: Тульский полиграфист, 2010. 123 с.
3. Хромушин В.А., Китанина К.Ю., Даильнев В.И. Расчет обобщенной оценки показателей здравоохранения: методические рекомендации. Тула: Изд-во ТулГУ, 2007. 16 с.

Изд. лиц. ЛР №020300 от 12.02.97. Подписано в печать 11.11.19.

Формат бумаги 60x84 1/16. Бумага офсетная.

Усл. печ. л. 1,1. Уч.-изд.л. 0,9. Тираж 100 экз. Заказ 212.

Тульский государственный университет, 300012, г.Тула, просп. Ленина, 92.
Отпечатано в издательстве ТулГУ, 300012, г.Тула, просп. Ленина, 95.