

**АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОЦЕССА ОБРАБОТКИ
РЕЗУЛЬТАТОВ АНТРОПОМЕТРИЧЕСКИХ
ИССЛЕДОВАНИЙ ЖЕНСКОГО НАСЕЛЕНИЯ
РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ**

Н.П. Гарская, Д.Г. Козинец, Н.Н. Бодяло, В.П. Довыденкова

Для успешной работы швейных предприятий на внутреннем рынке требуется информация об объёмах выпуска продукции с учётом соотношения размерных характеристик и полнотных групп женского населения. С 1 июля 2010 года на территории Республики Беларусь в качестве государственного стандарта введен ГОСТ 31396 – 2009 «Классификация типовых фигур женщин по ростам, размерам и полнотным группам для проектирования одежды», подготовленный на основе национального стандарта Российской Федерации ГОСТ Р 52771 – 2007. Анализ потребительского спроса на женскую соразмерную одежду в Республике Беларусь, торговые отношения двух стран подтверждают возможность применения указанного ТНПА для белорусских потребителей [1]. Однако объективных данных о частоте встречаемости на территории Республики Беларусь типовых фигур женщин, соответствующих новому ГОСТ, сегодня нет. Поэтому актуальной задачей является разработка шкал процентного распределения типовых фигур по размерам, ростам и полнотным группам, которые позволят отечественным швейным предприятиям выпускать качественную соразмерную одежду.

В 1980 году специалистами ЦНИИШП были разработаны шкалы процентного распределения типовых фигур мужчин и женщин по районам СССР для массового производства одежды (в том числе и для Республики Беларусь), действие которых было приостановлено с распадом СССР. Шкалы процентного распределения типовых фигур требуется обновлять каждые 10 – 15 лет [2].

По заданию концерна «Беллегпром» кафедрой конструирования и технологии одежды УО «ВГТУ» проводились антропометрические исследования женского населения Республики Беларусь и разрабатывались шкалы процентного распределения типовых фигур женщин по регионам Республики Беларусь.

Для разработки шкал процентного распределения типовых фигур необходимы данные о частоте встречаемости каждой фигуры, которые могут быть получены путём проведения массовых антропометрических исследований по предварительно отработанной программе проведения измерений, включающей определение ведущих размерных признаков. Так как изучить и исследовать всю совокупность объектов (весь состав женского населения Республики Беларусь) не представляется возможным, был применён выборочный метод [2, 3]. Вся совокупность в этом случае была определена как генеральная, а группа людей, на которых проводятся измерения, определена как выборка из генеральной совокупности. Выборка считается представительной, или репрезентативной, для всей генеральной совокупности, если определённые типы людей встречаются в ней с той же частотой, что и во всём населении.

Выборка должна быть представительной и по своему объёму. Небольшое число наблюдений не может обеспечить достоверных данных. Приёмы математической статистики дают возможность рассчитать количество людей (объём выборки), которое должно быть обследовано исходя из общей численности населения страны. Известно, что достаточно высокая точность конечных результатов для разработки шкалы процентного распределения типовых фигур женского населения достигается измерениями не десятков тысяч, а 1500 женщин (при объёме генеральной совокупности более 2 млн. чел.) [4].

Численность населения Республики Беларусь на 1 апреля 2010 г. составляет 9473,6 тыс. человек. Из них женщин в РБ проживает 5,066 миллиона, что составляет 54 % от общего числа населения [5]. В региональном разрезе соотношение численности женского населения ко всей численности населения страны выглядит так, как показано на рисунке 1.

Для каждого региона должна быть рассчитана величина выборки (количество женщин, подлежащих обмеру в возрасте от 18 до 60 лет) с учетом всех основных требований, предъявляемых к получению репрезентативной выборки.

Распределение объема выборки женского населения по регионам представлено на рисунке 2.

Расчёт количества женского населения в каждом регионе производился с учётом возраста и принадлежности к городскому или сельскому типу населения. В сельской местности проживает 26 % всего населения Республики Беларусь [5]. Соотношение объемов выборки женщин, проживающих в сельской и городской местности, по регионам в численном выражении представлено на рисунке 3.

Разработка шкалы процентного распределения типовых фигур населения предполагает накопление и обработку результатов обмеров, которые представляют собой большой массив данных: в результате проведенных исследований было обмерено 1,990 тыс. человек женского населения Республики Беларусь. Трудоемкие и однообразные процедуры и действия, для которых разработано математическое описание, могут быть быстро и четко выполнены компьютером в автоматизированном режиме, что позволяет справиться с огромным объемом информации, быстро находить, обрабатывать и многократно использовать полученные данные. Специальное программное обеспечение отсутствует, поэтому актуальным и целесообразным является создание прикладных программ данного назначения. Выбор программного обеспечения для хранения и обработки результатов обмеров женского населения является одной из задач исследования.

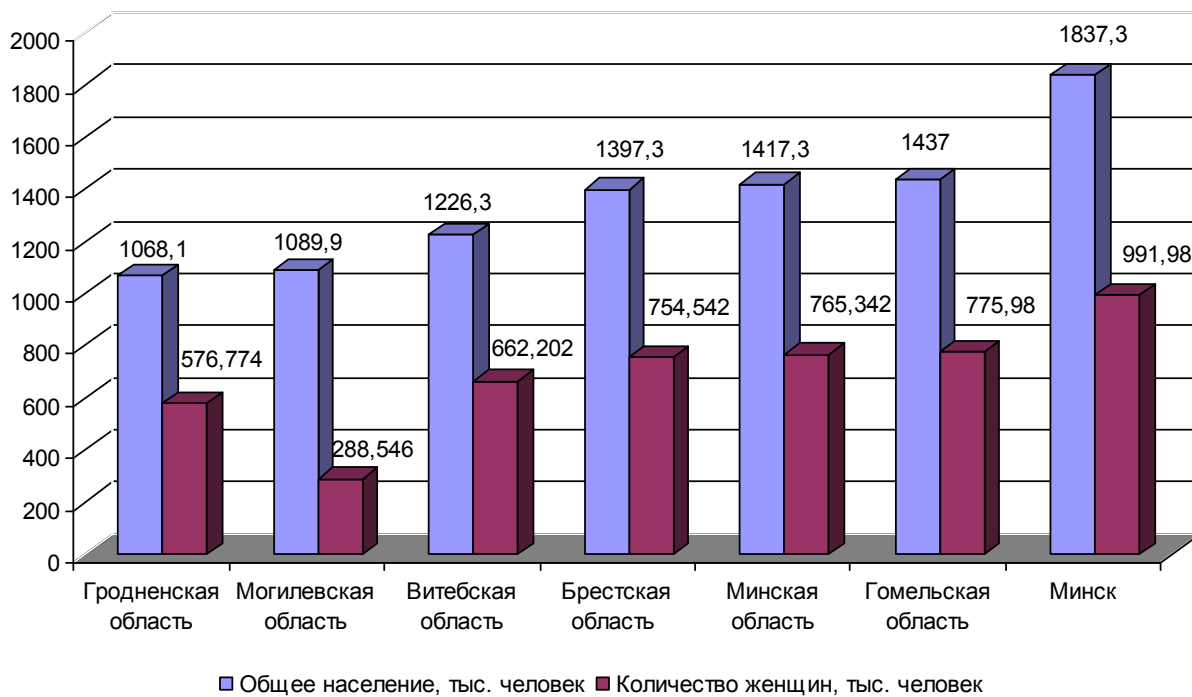


Рисунок 1 – Соотношение численности женского населения по регионам Республики Беларусь

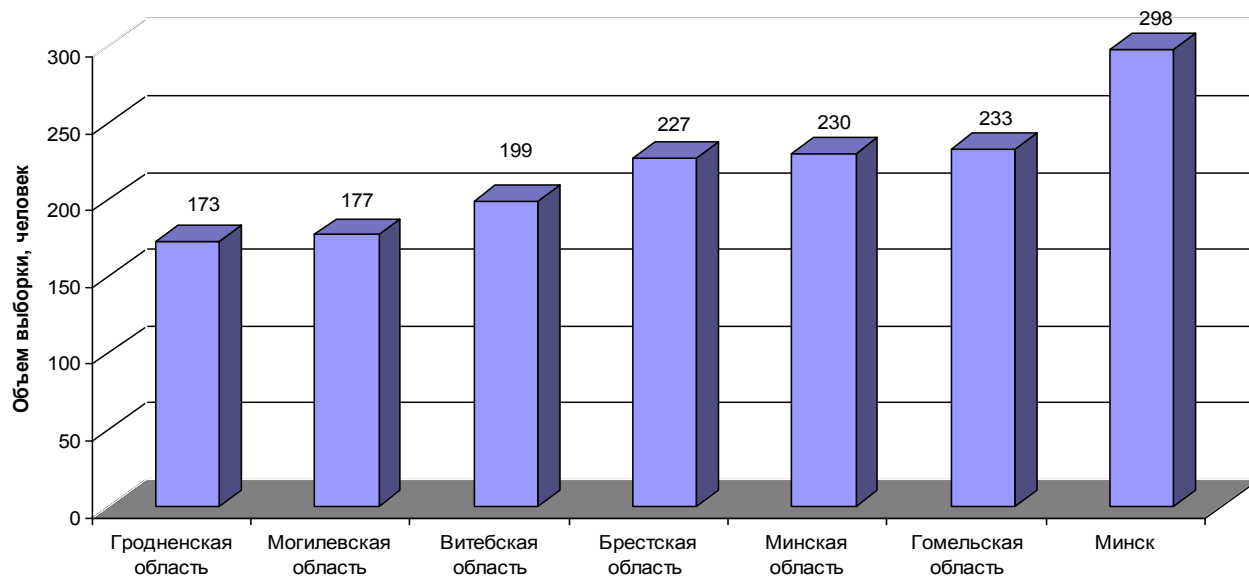


Рисунок 2 – Распределение объема выборки женского населения по регионам Республики Беларусь

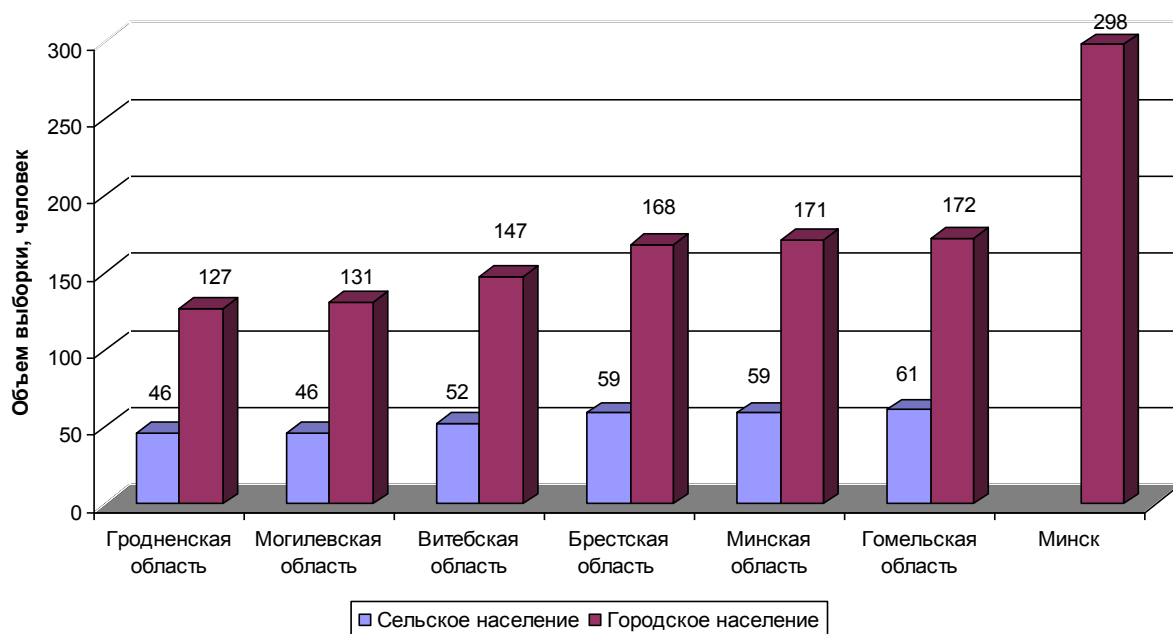


Рисунок 3 – Соотношение объёмов выборки женского населения Республики Беларусь с учётом принадлежности к городскому или сельскому типу

Была изучена классификация и проанализированы основные характеристики существующих СУБД [6]. Современные СУБД, как правило, основаны на реляционной модели хранения данных. По сфере возможного применения СУБД разделяют на универсальные и специализированные (проблемно ориентированные СУБД).

По мощности и возможности масштабируемости СУБД делятся на настольные – Dbase, FoxBase/FoxPro, Clipper, Paradox, Access, Approach и корпоративные (серверные) – Oracle, DB2, Sybase, MS SQL. Для первых характерны невысокие требования к техническим средствам, ориентация на конечного пользователя и низкая стоимость. Вторые обеспечивают работу в многопользовательском режиме, распределенной среде, высокую производительность, имеют развитые средства администрирования и широкие возможности поддержания целостности. Они сложны, дороги и требуют, как правило, выделенный сервер для обработки данных.

На основе проведенного анализа можно сделать вывод, что для решения поставленной задачи необходима информационная система, обладающая следующими характеристиками:

- структура данных представлена единой таблицей;
- объем данных не превышает 10000 строк;
- монопольный доступ к данным (нет необходимости многопользовательского или удаленного доступа);
- простой интерфейс доступа к данным, при котором редактируется только одна запись;
- универсальная СУБД, с поддержкой языка запросов SQL для определения статистических показателей.

Наиболее простым решением является использование средств, предоставляемых программным пакетом Microsoft Office. Данные обмеров удобно хранить и редактировать в электронной таблице Excel, а анализ данных осуществлять с помощью SQL запросов посредством встроенной в Microsoft Office СУБД – Microsoft Jet Database Engine.

Автоматизацию расчетов легко обеспечить встроенной в Microsoft Office средой программирования – Visual Basic for Application (VBA), которая предоставляет объектную модель электронной книги Excel, а также множество элементов управления.

Для хранения данных используется таблица следующей структуры (рисунок 4).

	1	2	3	4	5	6	7	8
13	22	студентка	88,1	169,2		75,8	112,7	98,1
14	29	экономист	92,6	166,0		68,5	108,3	110,8
15	21	студентка	84,0	178,0		69,2	114,3	95,4
16	26	служащая	98,0	165,0		66,0	106,5	121,5
17	25	служащая	92,2	174,1		70,4	113,2	96,6
18	26	домохозяйка	102,1	174,9		69,1	106,3	98,1

Рисунок 4 – Структура таблицы для хранения результатов обмеров

В ячейках таблицы указываются данные, необходимые для статистической обработки данных и последующего анализа результатов исследования (возраст, профессия, величины ведущих и подчинённых размерных признаков).

Для расчёта частоты встречаемости типовых фигур женщин разработано программное обеспечение, которое позволяет выполнить предварительную обработку данных обмеров и построить шкалы процентного распределения типовых фигур.

Для обработки данных используется Microsoft Office Excel, в среде которого на языке Visual Basic for Application разработан пользовательский интерфейс и процедуры, обеспечивающие загрузку, выборку и коррекцию данных, а также построение процентного распределения [7].

Интерфейс программы выполнен на листе рабочей книги Microsoft Excel в виде блока элементов управления, которые не выводятся на печать. События элементов управления обрабатываются соответствующими процедурами.

Выборка данных осуществляется в соответствии с установленными пользователем параметрами. При обработке выборки выполняется группировка результатов обмеров в соответствии с ГОСТ 31396 – 2009 [1].

Обработка данных выполняется системой управления базой данных (СУБД) Microsoft Jet.OLEDB.4.0 при помощи динамически формируемых SQL-запросов.

Корректировка данных позволяет исключить из построения значения, которые не включены в ГОСТ 31396 – 2009, а также компенсировать ошибку округления. Ошибка округления компенсируется путем равномерного распределения образовавшейся неувязки на округленные значения частоты встречаемости.

Данные обмеров видоизменяются: размерные признаки конкретных фигур переводятся в размерные признаки условно-типовых фигур; здесь же определяется полнотная группа, к которой относится конкретная фигура. Принадлежность конкретной фигуры к условно-типовой определяется с учётом интервала безразличия (i), значение которого для размерных признаков «Обхват груди третий» составляет 4 см (± 2 см), «Обхват бёдер с учётом выпячивания живота» – 4 см (± 2 см), «Длина тела» – 6 (± 3 см); между полнотными группами i равен 4 см (± 2 см) [1]. Количество условно-типовых фигур и полнотных групп определяется по ГОСТ 31396 – 2009. Если разница между обхватом бёдер и обхватом груди меньше, чем – 4 см и больше чем 14 см, то есть конкретную фигуру невозможно отнести ни к одной из шести полнотных групп, она не относится к типовым фигурам.

Используя данные обмеров, производится отбор типовых фигур заданного диапазона, ограниченного значениями полей «Обхват груди» и «Рост». Одновременно рассчитывается частота встречаемости, выраженная в процентах, каждого из вариантов размерных признаков типовых фигур заданного интервала с округлением до десятых долей. Если частота встречаемости какой-либо типовой фигуры менее 0,1 %, она автоматически исключается из дальнейших расчётов.

Погрешности расчётов, возникающие при округлении частоты встречаемости типовых фигур, могут привести к тому, что итоговое значение не будет соответствовать 100 %. Поэтому дополнительно осуществляется специальная корректировка полученных данных.

Шкалы процентного распределения типовых фигур женщин Республики Беларусь могут быть представлены в двух формах:

– шкалы процентного распределения по размерам и ростам, где к 100 % приведена частота встречаемости (удельный вес) всех типовых фигур, а также указаны средневзвешенный рост, обхват груди и полнотная группа;

– шкалы процентного распределения по полнотным группам, где к 100 % приведена частота встречаемости (удельный вес) каждой полнотной группы, а также приведен средневзвешенный обхват груди и рост по каждой полнотной группе.

Обе формы разработаны для каждого региона Республики Беларусь (по областям) и общая для Республики Беларусь в целом.

Пример шкалы процентного распределения по размерам и ростам представлен на рисунке 5. В верхней горизонтальной строке отражаются заданные значения по ведущему размерному признаку «Обхват груди третий» типовой фигуры, а в крайнем левом столбце – по размерному признаку – «Длина тела». Данные автоматически распределяются по соответствующим ячейкам таблицы. Если типовая фигура встречается с частотой менее 0,1 %, то в соответствующей ячейке таблицы ставится знак «х».

		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30									
1	Текущий файл																																							
2	Открыть ... E:\Документы\2010-ХД-441\РБ+ xls																																							
3	Загрузить																																							
4	Группа																																							
5	Выборка																																							
6	Обхват груди 88 108																																							
7	<input type="checkbox"/> От всех																																							
8	Рост 140 206 <input checked="" type="checkbox"/> От типовых																																							
9	Построить																																							
10	Общая шкала процентного распределения типовых фигур женщин Республики Беларусь																																							
11	Обхваты груди, см	88				92				96				100				104				108																		
12	Обхваты бедер, см	92	96	100	104	96	100	104	108	100	104	108	112	104	108	112	116	108	112	116	120	112	116	120	124															
13	Номера полнотных групп	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4															
14	140	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
15	146	-	X	-	X	X	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
16	152	0,2	X	0,3	-	0,7	0,5	0,2	-	0,5	0,4	-	-	0,5	X	-	-	0,4	-	X	-	0,2	X	0,2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
17	158	1,4	1,6	1,3	0,3	2	1,3	1,2	0,4	1,2	2,3	0,8	0,4	1,7	0,3	0,7	0,5	1,5	1,2	0,2	0,5	1,3	0,4	0,3	0,2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
18	164	2,8	4,6	1,5	0,6	3	3,1	1,2	0,5	2,7	3,3	1,2	0,3	2,4	1,8	1,2	0,2	1,5	2,3	0,6	0,3	1,3	0,4	0,9	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
19	170	1,9	1,9	2,1	0,5	2,4	3,4	1,4	0,2	1,9	1,4	0,8	0,3	2,3	1,2	0,4	0,8	0,5	1,1	0,4	0,5	0,6	0,3	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
20	176	0,4	0,5	0,9	X	0,5	1,1	0,4	X	0,4	0,6	X	-	0,4	0,4	0,9	-	0,3	0,2	0,3	0,2	X	0,3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
21	182	-	0,6	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	X	X	-	0,3	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
22	188	-	-	-	-	-	-	0,2	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
23	194	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
24	200	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
25	206	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
26	Итого по обхватам груди и полнотным группам	6,7	9,2	6,1	1,4	8,6	9,4	4,6	1,1	6,7	8	2,8	1	7,3	3,7	3,2	1,5	4,5	4,8	1,5	1,5	3,4	1,4	1,4	0,2															
27	Итого по обхватам груди	23,4				23,7				18,5				15,7				12,3				6,4				100														
28	Средневзвешенный рост, см																													165										
29	Средневзвешенный обхват груди, см																													96										
30	Средневзвешенная полнотная группа																													2										

Рисунок 5 – Внешний вид общей шкалы процентного распределения типовых фигур женщин Республики Беларусь по размерам и ростам

В последней горизонтальной строке таблицы приводятся итоговые значения процентного распределения типовых фигур по ведущему размерному признаку «Обхват груди третий», в крайнем правом столбце – по ведущему размерному признаку «Длина тела». Здесь же приводятся результаты расчетов средневзвешенного роста, средневзвешенного обхвата груди и средневзвешенной полнотной группы (рисунок 5).

Пример шкалы процентного распределения по полнотным группам представлен на рисунке 6.

Номера полнотных групп		0													1																
Обхваты груди, см		80	84	88	92	96	100	104	108	112	116	120	124	128	132	80	84	88	92	96	100	104	108	112	116	120	124	128	132		
Обхваты бедер, см		78	82	86	90	94	98	102	106	110	114	118	122	126	130	82	86	90	94	98	102	106	110	114	118	122	126	130	134		
Рост, см	140	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
	146	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
	152	-	-	X	0,1	0,2	-	0,2	0,2	-	-	X	-	-	X	0,3	0,2	0,1	0,2	0,2	0,1	0,3	X	-	-	X	X	-	-		
	158	-	0,1	0,1	0,3	0,2	0,3	0,5	0,5	0,2	0,4	0,2	X	0,1	-	0,2	0,3	0,5	0,9	0,3	1	0,6	0,8	0,6	0,5	X	0,2	X	-		
	164	-	-	X	0,3	0,2	0,2	0,2	0,5	0,5	0,3	0,2	0,2	0,2	0,2	X	0,6	1,2	1,6	1,5	1	1	0,8	0,5	0,5	0,3	0,2	X	X		
	170	0,1	-	-	-	0,2	0,2	0,2	0,2	0,3	0,2	X	X	0,2	X	-	0,1	0,8	0,9	1,1	1,2	0,4	0,4	0,2	0,4	0,3	0,1	X	-		
	176	-	-	-	-	-	X	0,1	X	X	-	-	-	-	-	-	X	0,2	0,1	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	-	-	-	-		
	182	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	
	188	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	194	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
200	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
206	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Итого по обхватам груди		0,1	0,1	0,1	0,7	0,8	0,7	1,2	1,4	1	0,9	0,4	0,2	0,5	0,2	0,5	1,2	2,8	3,7	3,3	3,4	2,4	2,1	1,4	1,5	0,6	0,5	-	-		
Итого по полнотной группе		8,3													23,4																
Средневзвешенный обхват груди в каждой полнотной группе, см		107,47													99,38																
Средневзвешенный рост в каждой полнотной группе, см		162,19													163,79																

Рисунок 6 – Внешний вид общей шкалы процентного распределения типовых фигур женщин Республики Беларусь по полнотным группам

ВЫВОДЫ

1. Разработанное в среде MS Excel средство с использованием базы данных MS SQL Server позволяет в автоматизированном режиме быстро и четко систематизировать огромный объем информации об обмерах конкретных фигур населения и создавать шкалы процентного распределения типовых фигур по размерам и ростам или по полнотным группам для отдельных регионов и в целом для Республики Беларусь. Разработка может быть использована для обработки массивов данных последующих антропометрических исследований населения.

2. Разработанные «Шкалы процентного распределения типовых фигур женщин Республики Беларусь» прошли апробацию в условиях швейных и трикотажных предприятий и утверждены концерном «Беллегпром» и Министерством торговли Республики Беларусь. Новые шкалы позволят отечественным швейным предприятиям, используя научно обоснованное представление об удельном весе типовых фигур женщин по размерам, ростам и полнотным группам, выпускать качественную соразмерную одежду.

Список использованных источников

- ГОСТ 31396 – 2009. Классификация типовых фигур женщин по ростам, размерам и полнотным группам для проектирования одежды. – Введ. 2010–07–01. – Минск : Госстандарт, 2010. – 17 с.
- Дунаевская, Т. Н. Основы прикладной антропологии и биомеханики : учебник для вузов / Т. Н. Дунаевская, Е. Б. Коблякова, Г. С. Ивлева. – Санкт-Петербург : Информационно-издательский центр МГУДТ, 2005. – 280 с.
- Савич, Л. К. Теория вероятностей и математическая статистика : / Л. К. Савич, Н. А. Смольская ; науч. ред. О. И. Лаврова. – Минск : Адукацыя і выхаванне, 2006. – 208 с.
- Размерная типология населения с основами анатомии и морфологии / Т. Н. Дунаевская [и др.] – под ред. Е. Б. Кобляковой. – Москва : Академия, 2001. – 288 с.

5. Численность населения Белоруссии [Электронный ресурс] / ПРАЙМ-ТАСС. – Минск, 2010. – Режим доступа: <http://www.prime-tass.ru>. – Дата доступа : 28.04.2010.
6. Основы информатики : учебное пособие для вузов / А. Н. Морозевич [и др.] ; под ред. А. Н. Морозевича. – Минск : Новое знание, 2001. – 544 с.
7. Иванов, И. И. Microsoft Excel 2010 для квалифицированного пользователя / И. И. Иванов. – Москва : Академия АЙТИ, 2011. – 244 с.

Статья поступила в редакцию 26.03.2012