

ПОДХОДЫ К СТАТИСТИЧЕСКОМУ ОЦЕНИВАНИЮ ПОКАЗАТЕЛЕЙ РЕПРОДУКТИВНОГО ЗДОРОВЬЯ НАСЕЛЕНИЯ

А.В. Ларченко, магистр экономических наук,
аспирант кафедры статистики, БГЭУ

Резюме. Подробно рассмотрена методология мини-обследования репродуктивного здоровья в г. Минске, проведенного автором. Предложена методика итеративного взвешивания данных, полученных в результате выборочного обследования, произведен расчет и анализ фактических, стандартных и предельных ошибок выборки.

Ключевые слова: выборочное обследование репродуктивного здоровья; объем выборки; итеративное взвешивание; фактические ошибки; стандартные ошибки; предельные ошибки выборки.

APPROACH TO THE STATISTICAL ESTIMATION REPRODUCTIVE HEALTH INDICATORS

A.V.Larchenko, Master of Economic Sciences,
graduate student statistics, BGEU

Summary. Discussed in detail the methodology mini-survey of reproductive health in Minsk, conducted by the author. The technique of iterative weighting data derived from a sample survey, performed the calculation and analysis of actual, standard and limit sampling errors.

Keywords: sample survey of reproductive health, the volume of the sample; iterative weighting; factual errors, standard errors, limiting sampling error.

Введение. Происходящие в последние десятилетия в Республике Беларусь социально-демографические процессы с полной уверенностью можно охарактеризовать как крайне негативные, т.к. в стране наблюдается низкая рождаемость (11,4‰), старение населения (13,9%, что практически вдвое превышает пороговое значение), сверхсмертность мужчин в репродуктивном возрасте (более 5,2‰), достаточно низкая продолжительность жизни населения (около 70 лет) и т.д. [1]. В сложившихся условиях актуальным представляется исследование здоровья населения страны, в частности такого явления, как репродуктивное здоровье.

В силу отсутствия статистических данных по ряду показателей, таких, как: заболеваемость ожирением населения репродуктивного возраста, самооценка здоровья респондентами, репродуктивные установки и т.д., необходимых для комплексной оценки репродуктивного здоровья населения, возникает необходимость разработки и проведения специализированного выборочного обследования репродуктивного здоровья.

Основная часть. Наиболее оптимальный с точки зрения репрезентативности и финансовых затрат, объем выборочной совокупности при обследовании репродуктивного здоровья населения, определен как средний из всех возможных вариантов (с учетом дизайн-эффекта, расслоения). Он составил 8900 ДХ по Республике Беларусь в целом, или 0,23% (1010-1415 ДХ по каждой области, или 0,14-0,25%) [2]. Необходимым подготовительным этапом проведения полномасштабного обследования выступает мини-обследование. В качестве места проведения специализированного обследования репродуктивного здоровья был избран г. Минск. Как культурный, производственный центр страны, он характеризуется высокой численностью населения (1,875 млн. чел.), значительным удельным весом лиц репродуктивного возраста в структуре численности населения (женщины 15-49 лет – 62,8%; мужчины 15-59 лет – 60,5%). В качестве дополнительной причины можно назвать возможность привлечения в качестве интервьюеров коллег и знакомых автора.

Цель мини-обследования – апробация методик для полномасштабного специализированного обследования репродуктивного здоровья населения.

В рамках поставленной цели были решены задачи:

- апробирован инструментарий обследования;
- получены данные по широкому кругу показателей о жителях г. Минска (мужчин 15-59 лет и женщин 15-49 лет);
- определен оптимальный объем выборки (скорректированы полученные ранее предварительные показатели);
- рассмотрены возможные варианты статистического взвешивания;

- проанализированы полученные результаты и разработаны рекомендации по совершенствованию инструментария обследования, способов получения и оценивания данных.

В качестве объекта мини-обследования выступают: женщины в возрасте 15-49 лет и мужчины 15-59 лет, проживающие в г. Минске. В силу того, что наиболее высокий уровень рождаемости приходится на возрастной интервал до 30 лет и рождение детей выступает первоочередной демографической функцией в репродуктивном возрасте, для расчета необходимого объема выборки в г. Минске был избран ключевой индикатор: доля рожденных первыми до 30 лет в численности рожденных живыми. Определение годового объема выборки произведено автором в нескольких вариантах: 1) для повторного случайного отбора с учетом дизайн-эффекта, отдельно по каждой области; 2) для оптимального расслоенного случайного отбора для каждой области; 3) для пропорционального расслоенного случайного отбора для каждой области [2]. Исходя из произведенных автором расчетов, достаточный объем выборки в г. Минске при различных видах отбора с учетом дизайн-эффекта колеблется в пределах от 111 до 1010 ДХ (таблица 1). Наиболее приемлемой признана выборочная совокупность с максимально допустимым размером, включающая 1010 наблюдений при $\Delta h = 8\%$. Таким образом, доля отбора в г. Минске составляет 0,14% ДХ, или 0,053% лиц, что соответствует объему выборки, рассчитанному по Республике Беларусь [3 – 4] и отвечает международной практике выборочных обследований (0,023% лиц – США; 0,033% лиц – Румыния; 0,066% лиц – Нидерланды) [5 – 7].

С учетом половой структуры наиболее многочисленной группы населения репродуктивного возраста в г. Минске (20-24 года), был произведен расчет необходимого числа респондентов женского и мужского пола. Учитывалась готовность потенциальных респондентов принять участие в обследовании. Так, исходя из пробного обследования установлено, что охотнее отвечают на вопросы лица женского пола. В результате необходимая для получения репрезентативных оценок численность женщин составила 603 человека, мужчин – 407 человек.

В целях получения статистических данных в период с октября 2012 г. по февраль 2013 г. автором было проведено выборочное обследование репродуктивного здоровья населения. Инструментарий обследования – анкеты для женщин 15-49 лет и мужчин 15-59 лет [2; 8]. «Анкета исследования репродуктивного здоровья женщин возраста 15-49 лет» заполняется женщинами фертильного возраста, т.е. от 15 до 49 лет. Она состоит из части А, включающей 11 общих вопросов, и части Б, содержащей 27 вопросов о репродуктивном здоровье женщин. «Анкета исследования репродуктивного здоровья мужчин возраста 15-59 лет» также состоит из блока А (10 вопросов) и блока Б (26 вопросов) и заполняется мужчинами в возрасте от 15 до 59 лет.

В качестве основных анализируемых показателей обследования репродуктивного здоровья выделены:

- социально-экономическое положение респондентов как параметр, определяющий характер репродуктивного поведения и, как следствие, репродуктивных установок человека;
- антропологические характеристики респондентов (рост, вес, возраст) как параметры, отражающие возможность и готовность к рождению потомства, а также состояние здоровья; целесообразен расчет индекса массы тела (соотношение веса и роста индивида);
- состояние репродуктивного здоровья респондентов: возможность зачать ребенка; самооценка здоровья; наличие хронических заболеваний, вредных привычек;
- репродуктивные установки: наличие детей, их число; желание иметь детей при определенных финансовых возможностях;
- оценка качества услуг здравоохранения и расходы респондентов на медикаменты и медицинские услуги, в % от доходов.

Анализ перечисленных показателей позволяет оценить социально-экономическое положение населения репродуктивного возраста, состояние репродуктивного здоровья и репродуктивные установки женщин и мужчин в г. Минске, а также произвести условную оценку репродуктивного здоровья и репродуктивных установок населения на уровне республики.

В связи с отсутствием финансовых средств на классическое вероятностное многоступенчатое обследование домашних хозяйств, доступа к спискам ДХ г. Минска, а также из-за отсутствия возможности привлечения интервьюеров, для сбора информации использовалась одноступенчатая бесповторная квазислучайная выборка [9]. Опрос лиц репродуктивного возраста производился непосредственно, без дополнительных ступеней отбора; каждая единица наблюдения подвергалась обследованию однократно. Использовалось предположение: знакомые и коллеги автора опрашивают доступный контингент респондентов, который условно рассматривается как случайная совокупность. Таким образом, респондентами выступили студенты нескольких ВУЗов дневной и заочной формы обучения в г.

Таблица 1

Варианты определения объема выборки для обследования репродуктивного здоровья в г. Минске, число ДХ (n)

Способ отбора	Ошибка	Объем выборки
Повторный случайный отбор с учетом дизайн-эффекта	$\Delta_h^* = 0,12$	447
	$\Delta_h = 0,08$	1010
Оптимальное расслоение	$\mu_{omh}^* = 0,06, \Delta_{omh} = 0,12$, (без учета $deff$)	88
	$\mu_{omh} = 0,06, \Delta_{omh} = 0,12$, (с учетом $deff$)	132
	$\mu_{omh} = 0,04, \Delta_{omh} = 0,08$, (с учетом $deff$)	298
Пропорциональное расслоение	$\mu_{omh} = 0,06, \Delta_{omh} = 0,12$, (без учета $deff$)	74
	$\mu_{omh} = 0,06, \Delta_{omh} = 0,12$, (с учетом $deff$)	111
	$\mu_{omh} = 0,04, \Delta_{omh} = 0,08$, (с учетом $deff$)	250

* Δ – предельная ошибка выборки; μ – средняя (стандартная) ошибка выборки.

Минске, работники учреждений образования, банковской сферы, некоторых бюджетных организаций и коммерческих фирм (таблица 2).

Таблица 2

Совокупность лиц, охваченных мини-обследованием репродуктивного здоровья населения г. Минска

ДХ	Невзвешенное число наблюдений	Удельный вес, %
Женщины 15-49 лет		
Ответившие	598	99,2
Отказавшиеся от ответа	5	0,8
Итого	603	100,0
Мужчины 15-59 лет		
Ответившие	399	98,0
Отказавшиеся от ответа	8	2,0
Итого	407	100,0

В результате было опрошено 598 женщин в возрасте 15-49 лет и 399 мужчин возраста 15-52 лет; представлены все возрастные группы населения репродуктивного возраста (т.е. женщины: 15-19; 20-24; 25-29; 30-34; 35-39; 40-44; 45-49 лет; мужчины: 15-19; 20-24; 25-29; 30-34; 35-39; 40-44; 45-49; 50-54; 55-59 лет). Респондентами выступили студенты нескольких ВУЗов дневной и заочной формы обучения в г. Минске, работники ВУЗов, банковской сферы, некоторых бюджетных организаций и коммерческих фирм. Выбор данного контингента респондентов обусловлен необходимостью повышения качества рождаемости, а качество рождаемости (планирование беременности и родов, осознанный выбор требуемого числа детей исходя из финансовых, физических возможностей, информированность об инфекциях, передаваемых половым путем и т.д.), зависит от уровня образования (среднее специальное, высшее образование).

Распространение данных выборки на генеральную совокупность производится с учетом ошибки выборки и доверительной вероятности. В различных экономико-статистических источниках описано множество процедур оценивания [10 – 15], в частности простая оценка (Горвица-Томпсона). В качестве основного метода экстраполяции автором использован метод итеративного взвешивания [16; 17], что связано с возможностью получения меньших ошибок в сравнении с агрегированными мето-

дами взвешивания, например, с оценкой по отношению. Для упрощения расчетов, а также при их осуществлении на уровне региона возможно уменьшение числа итераций: например, сокращение числа корректирующих коэффициентов. Тогда этапы взвешивания включают: 1) расчет базовых весов (W_i): по совокупности женщин и мужчин (без учета возрастной структуры на данном этапе); 2) промежуточную экстраполяцию данных по каждой выделенной половозрастной группе (s_{ij}); 3) расчет корректирующего коэффициента по возрастным группам по полу (k_f и k_m); 4) расчет индивидуальных весов (окончательных корректирующих коэффициентов); 5) экстраполяцию данных выборки на всю численность женщин 15-49 лет и мужчин 15-59 лет. Индивидуальные веса могут быть использованы при формировании экстраполированных данных по любым показателям обследования.

Согласно предложенной методике произведено итеративное взвешивание данных мини-обследования репродуктивного здоровья населения г. Минска (расчеты производились на уровне региона). Распространение данных осуществлялось поэтапно:

1. Рассчитаны базовые веса (мужчины, женщины):

$$W_m = \frac{S_m}{s_m} = \frac{615580}{399} = 1542,807;$$

$$W_f = \frac{S_f}{s_f} = \frac{538855}{598} = 901,094.$$

2. Произведена промежуточная экстраполяция данных по каждой выделенной половозрастной группе (таблица 3). Так, например, экстраполированная численность женщин в возрасте 15-19 лет:

$$S_f^{15-19} = W_f \cdot s_f^{15-19} = 901,094 \cdot 77 = 69384,24;$$

мужчин 15-19 лет:

$$S_m^{15-19} = W_m \cdot s_m^{15-19} = 1542,807 \cdot 71 = 109539,30.$$

Таблица 3

Промежуточная экстраполяция численности населения г. Минска

Возрастные группы	Женщины	Мужчины
1	2	3
15-19	69384,24	109539,30
20-24	241493,19	268448,42
25-29	117142,22	118796,14
30-34	59472,20	49369,82
35-39	30637,20	21599,30
40-44	8109,85	10799,65
45-49	12615,32	10799,65
50-54	-	9256,84
55-59	-	16970,88
Итого	538854,21	615579,99

3. Произведен расчет корректирующих коэффициентов по половозрастным группам (k_m и k_f) делением групповых показателей численности населения в генеральной совокупности (данные текущего статистического учета за 2011 г.) на соответствующие экстраполированные показатели по группам (таблица 4). Так, например, корректирующий коэффициент по группе женщин 15-19 лет составил:

$$k_f^{15-19} = \frac{S_f^{15-19}}{S_{ef}^{15-19}} = \frac{66223}{69384,24} = 0,954;$$

по группе мужчин этого же возраста:

$$k_m^{15-19} = \frac{S_m^{15-19}}{S_{em}^{15-19}} = \frac{61527}{109539,30} = 0,562.$$

Таблица 4

Расчет корректирующих коэффициентов по возрастным группам по полу в г. Минске

Возрастные группы	Экстраполированная численность населения		Численность населения в генеральной совокупности (по данным текущего учета в 2011 г.)		Корректирующие коэффициенты	
	женщины (S_{efj})	мужчины (S_{emj})	женщины (S_{ij})	мужчины (S_{mj})	женщины $k_{fj} = \frac{S_{fj}}{S_{efj}}$	мужчины $k_{mj} = \frac{S_{mj}}{S_{emj}}$
15-19	69384,24	109539,30	66223	61527	0,954	0,562
20-24	241493,19	268448,42	101474	96569	0,420	0,360
25-29	117142,22	118796,14	93280	89536	0,796	0,754
30-34	59472,20	49369,82	78142	76414	1,314	1,548
35-39	30637,20	21599,30	66904	62794	2,184	2,907
40-44	8109,85	10799,65	61042	54053	7,527	5,005
45-49	12615,32	10799,65	71791	59346	5,691	5,495
50-54	-	9256,84	...	62950	-	6,800
55-59	-	16970,88	...	52392	-	3,087
Итого	538854,21	615579,99	538855	615580	1,000	1,000

4. Рассчитаны итоговые индивидуальные веса, а затем на их основе произведено распространение выборочных показателей (числа курящих; численности женщин и мужчин, имеющих детей) в разрезе половозрастных пятилетних групп на генеральную совокупность (таблица 5). Так, например, индивидуальный вес для женщин в возрасте 15-19 лет равен:

$$k_{pf}^{15-19} = W_f \cdot k_f^{15-19} = 901,094 \cdot 0,954 = 860,039;$$

для мужчин в этом же возрастном интервале:

$$k_{pm}^{15-19} = W_m \cdot k_m^{15-19} = 1542,807 \cdot 0,562 = 866,578.$$

Экстраполированные значения по группе получены умножением выборочного показателя на индивидуальный вес соответствующей демографической группы. Так, экстраполированная численность лиц с детьми в возрасте 15-19 лет, составила:

$$\mathcal{E}_{cf}^{15-19} = y_c \cdot k_{pf}^{15-19} = 1 \cdot 860,04 = 860,04;$$

$$\mathcal{E}_{cm}^{15-19} = y_c \cdot k_{pm}^{15-19} = 0 \cdot 866,58 = 0.$$

Таблица 5

Расчет экстраполированных показателей мини-обследования в г. Минске

Возрастные группы населения	Индивидуальные веса				Экстраполированная численность			
	базовый вес		корректирующий коэффициент		курящих		лиц с детьми	
	женщины (W_f)	мужчины (W_m)	женщины (k_f)	мужчины (k_m)	женщины ($Y_{cf} = y_{cf} \cdot k_{pf}$)	мужчины ($Y_{cm} = y_{cm} \cdot k_{pm}$)	женщины ($Y_{cf} = y_{cf} \cdot k_{pf}$)	мужчины ($Y_{cm} = y_{cm} \cdot k_{pm}$)
15-19	901,094	1542,807	0,954	0,562	23221,05	23397,59	860,04	0,00
20-24	901,094	1542,807	0,420	0,360	28397,57	45509,53	11359,03	3884,96
25-29	901,094	1542,807	0,796	0,754	26548,92	39535,38	44487,38	24418,91
30-34	901,094	1542,807	1,314	1,548	27231,30	38207,00	60382,45	47758,75
35-39	901,094	1542,807	2,184	2,907	13774,35	13455,86	59032,94	62794,00
40-44	901,094	1542,807	7,527	5,005	33912,22	23165,57	47477,11	46331,14
45-49	901,094	1542,807	5,691	5,495	15383,79	16956,00	71791,00	59346,00
50-54	-	1542,807	-	6,800	-	20983,33	-	62950,00
55-59	-	1542,807	-	3,087	-	4762,91	-	42866,18
Итого	901,094	1542,807	1,000	1,000	168469,21	225973,17	295389,96	350349,94

Результаты итеративного взвешивания показателей, полученных в результате обследования населения репродуктивного возраста г. Минска (таблица 6) свидетельствуют о репрезентативности выборки. Расчет фактических ошибок по отдельным показателям возможен с использованием итоговых данных переписи населения Республики Беларусь 2009 года. Согласно полученным результатам значения относительных ошибок находятся в пределах области допустимых значений: по численности мужчин никогда не состоявших в браке – 6,17%, а также в возрасте 20-24 лет – 1,26% и 25-29 лет – 4,70%; по численности женщин, никогда не состоявших в браке в возрасте 20-24 лет – 4,23% и 25-29 лет – 4,13%; по численности состоящих в браке – 7,69%, в том числе женщин – 1,67%, женщин и мужчин возраста 30-34 года – 5,13 и 8,16% соответственно; лиц с законченным высшим образованием – 5,15%; числа женщин 15-49 лет с детьми – 4,55%. По численности никогда не состоявших в браке женщин, состоящих в браке мужчин, мужчин с законченным высшим образованием, числу лиц с законченным средним образованием ошибка находится на грани допустимой (14-15%).

Таблица 6

Показатели репрезентативности выборочной совокупности в результате итеративного взвешивания, г. Минск

Показатель	Значение признака		Фактическая ошибка	
	экстраполированное (Σ_x)	в генеральной совокупности (X)	в абсолютном выражении ($\Delta a = X - \dot{Y}_x $)	в относительном выражении, % ($\Delta_{rel} = \frac{ X - \dot{Y}_x }{X}$)
1	2	3	4	5
Численность никогда не состоявших в браке:	367385	409065	41680	10,19
- женщины	165160	193550	28390	14,67
- мужчины	202225	215515	13290	6,17
в том числе:				
- женщины, лет:				
20-24	66261	69188	2927	4,23
25-29	26549	25496	1053	4,13
- мужчины, лет:				
20-24	79919	78927	992	1,26
25-29	37209	35539	1670	4,70
Численность состоящих в браке:	525373	569144	43771	7,69
- женщины	255768	251567	4201	1,67
- мужчины	269605	317577	47972	15,10
в том числе:				
- женщины, 30-34 лет:	49727	46802	3819	5,13
- мужчины, 30-34 лет:	42983	47300	2427	8,16
Число лиц с законченным высшим образованием:	373768	355459	18309	5,15
- женщины	171071	181528	10457	5,76
- мужчины	202697	173931	28766	16,54
в том числе:				
- женщины, 30-34 лет:	35519	37000	1481	4,00
- мужчины, 30-34 лет:	26276	29188	2912	9,98
Число лиц с законченным средним специальным образованием:	325012	273935	51077	15,72
в том числе:				
- женщины, 30-34 лет:	18995	17311	1684	9,73
- мужчины, 30-34 лет:	19103	18053	1050	5,82
Число женщин с детьми	295390	282544	12846	4,55
в том числе, лет:				
25-29	44487	45193	706	1,56
40-44	47477	51239	3762	7,34
45-49	71791	66791	5000	7,49

Стандартные ошибки рассчитаны по формулам стратифицированного случайного отбора [9 – 15]. Так, стандартная ошибка численности женщин в г. Минске, никогда не состоявших в браке (μ_{nmf}), составила:

$$\mu_{nmf} = \sqrt{\sum_{i=1}^7 (k_{nij})^2 \cdot m'_{ij} \cdot S_{ij}^2 \cdot \left(1 - \frac{m_{ij}}{M_i}\right)} = \sqrt{(901,094 \cdot 0,954)^2 \cdot 77 \cdot \frac{69}{77} \cdot \left(1 - \frac{69}{77}\right) \cdot \left(1 - \frac{69}{71988}\right) + (901,094 \cdot 0,420)^2 \cdot 268 \cdot \frac{175}{268} \cdot \left(1 - \frac{175}{268}\right) \cdot \left(1 - \frac{175}{100160}\right) + \dots + (901,094 \cdot 5,691)^2 \cdot 14 \cdot \frac{0}{14} \cdot \left(1 - \frac{0}{14}\right) \cdot \left(1 - \frac{0}{78477}\right)} = 6771 \div \text{дѣ}$$

В относительном выражении полученная ошибка равна:

$$\mu_{i\partial i} (nmf) = \frac{\mu_{nmf}}{E_{xf}} \cdot 100 = \frac{6771}{165160} \cdot 100 = 4,10\%$$

Таблица 7.

Расчет стандартных ошибок по итогам выборки в г. Минске

Показатели	Стандартная ошибка	
	в абсолютном выражении, чел. $\mu_i = \sqrt{(k_{nij})^2 \cdot m'_{ij} \cdot S_{ij}^2 \cdot \left(1 - \frac{m_{ij}}{M_i}\right)}$	в относительном выражении, % $\mu_{i\partial i} = \frac{\mu_i}{E_x} \cdot 100$
Численность никогда не состоявших в браке:		
всего	12719,61	3,46
- мужчины	10767,61	5,32
- женщины	6771,04	4,10
Численность состоящих в браке:		
всего	25642,46	4,88
- мужчины	20439,77	7,58
- женщины	15483,92	6,05
Число лиц с высшим образованием:		
всего	27495,54	7,36
- мужчины	22769,48	11,23
- женщины	15412,84	9,01
Число лиц со средним специальным образованием:		
всего	20694,39	6,37
- мужчины	14444,54	9,81
- женщины	14819,35	8,33
Число лиц с детьми:		
всего	16624,31	2,57
- мужчины	12397,08	3,54
- женщины	11076,11	3,75
Число курящих:		
всего	27530,12	6,98
- мужчины	22734,69	10,06
- женщины	15525,51	9,22

Таблица 8.

Расчет предельных ошибок и интервальных оценок показателей по итогам выборки в г. Минске

Показатели	Предельная ошибка; $p=0,95, t=1,96 (\Delta_{m_i})$		Численность, человек	
	человек	%	нижняя граница $M_j - \Delta_{m_i}$	верхняя граница $M_j + \Delta_{m_i}$
Численность никогда не состоявших в браке:				
всего	24930	6,78	342455	392315
- мужчины	21105	10,43	181120	223330
- женщины	13271	8,04	151889	178431
Численность состоящих в браке:				
всего	50259	9,56	475114	575632
- мужчины	40062	14,86	229543	309667
- женщины	30348	11,86	225420	286116
Число лиц с высшим образованием:				
всего	53891	14,42	319877	427659
- мужчины	44628	22,01	158069	247325
- женщины	30209	17,66	140862	201280
Число лиц со средним специальным образованием:				
всего	40561	12,48	284451	365573
- мужчины	28311	19,23	118888	175510
- женщины	29046	16,33	148767	206859
Число лиц с детьми:				
всего	32584	5,04	612156	677324
- мужчины	24298	6,94	326052	374648
- женщины	21709	7,35	272681	316099
Число курящих:				
всего	53959	13,68	340483	448401
- мужчины	44560	19,72	181413	270533
- женщины	30430	18,07	138039	198899

Заключение. По численности никогда не состоявших в браке лиц средняя стандартная ошибка в целом по г. Минску составляет 3,46%; по численности состоящих в браке – 4,88%, по совокупности мужчин и женщин ошибки выше – 7,58 и 6,05% соответственно. По числу лиц, получивших высшее образование стандартная ошибка превышает фактическую. Так, фактическая ошибка равна 5,15%, стандартная – 7,36%. Стандартная ошибка по численности лиц со средним специальным образованием ниже фактической и равна 6,37%, по мужчинам – 9,81%, по женщинам – 8,33%. Средние стандартные ошибки по числу лиц с детьми находятся в допустимых пределах – от 2,57 до 3,75%.

В отличие от применяемых методик взвешивания, предложенная автором, позволяет:

- отдельно рассматривать в качестве самостоятельных слоев мужчин и женщин;
- учитывать респондентов в ограниченных возрастных интервалах: мужчины – 15-59 лет; женщины – 15-49 лет;
- в качестве сравнения использовать два варианта оценки: упрощенный (расчет базового веса); многошаговый (корректировка базового веса в несколько этапов);
- определить оптимальное число итераций для получения наименьших стандартных ошибок путем многовариантных расчетов с использованием различных взвешиваемых переменных.

Предложенная методика взвешивания позволила получить репрезентативные данные по большинству исследуемых показателей. В результате она может быть использована при проведении полно-

масштабного обследования репродуктивного здоровья населения, на областном и республиканском уровнях.

В условиях обследования малой совокупности (менее 30-40 лиц), обычная процедура расчета стандартных ошибок неприемлема, так как дает завышенные результаты. В данном случае предполагается, что фактическая ошибка по исследуемому показателю также допустима (что подтверждается расчетом фактических ошибок по пробной выборке, (таблица 6); стандартная ошибка не рассчитывается.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Демографический ежегодник Республики Беларусь, 2012 : стат. сб. / Нац. стат. ком. Респ. Беларусь ; редкол.: Е.И. Кухаревич [и др.]. — Минск, 2012. — 500 с.
2. Larchenko, A. Reproductive Health Survey: determination of sample size and design / A. Larchenko // Summer School of Baltic-Nordic-Ukrainian Network on Survey Statistics, Minsk, June 13—19, 2013 / Institute of Economics of National Academy of Sciences of the Republic of Belarus; edit.: N. Bokun [etc.]. — Belarus, 2013. — P. 75—81.
3. Об организации проведения выборочного обследования домашних хозяйств в Республике Беларусь [Электронный ресурс] / Нац. стат. ком. Респ. Беларусь. — Минск, 2012. — Режим доступа: <http://belstat.gov.by/homep/ru/households/1.php>. — Дата доступа: 12.01.2012.
4. О проведении в Республике Беларусь Многоиндикаторного кластерного обследования по оценке положения детей и женщин [Электронный ресурс] / Нац. стат. ком. Респ. Беларусь. — Минск, 2012. — Режим доступа: <http://belstat.gov.by/homep/ru/households/mics/about.php>. — Дата доступа: 23.05.2012.
5. Centers for Disease Control and Prevention [Electronic resource] / National Health Interview Survey. — USA, 2012. — Mode of access: http://www.cdc.gov/nchs/nhis/about_nhis.htm. — Date of access: 10.01.2012.
6. Reproductive Health Survey: summary report. — Romania: Ministry of Health, 2005. — 142 p.
7. Picavet, H.S.J. National health surveys by mail or home interview: effects on response / H.S.J. Picavet // Journal of Epidemiology & Community Health. — 2001; 55:408—413 doi:10.1136/jech.55.6.408.
8. Ларченко, А.В. Проблемы разработки и апробации инструментария социально-демографических выборочных обследований / А.В. Ларченко // Проблемы прогнозирования и государственного регулирования социально-экономического развития: материалы XIII Междунар. науч. конф., Минск, 25—26 окт. 2012 г. : в 2 т. / НИЭИ М-ва экономики Респ. Беларусь; редкол.: А.В. Червяков [и др.] — Минск, 2012. — Т.2. — С. 144—145.
9. Бокун, Н.Ч. Методы выборочных обследований: уч.-справ. пособие / Н.Ч. Бокун, Т.М. Чернышева; М-во стат. и ан-за Респ. Беларусь, НИИ статистики М-ва стат. и анализа Респ. Беларусь. — Минск, 1997. — 416 с.
10. Lohr, S. Sampling: design and analysis / S. Lohr. — New York: Duxbury Press, 1999. — 660 p.
11. Pfeiffermann, D. Handbook of statistics 29. B. Sample Surveys: Inference and Analysis / D. Pfeiffermann, C.R. Rao. — Elsevier B.V., 2009. — 667 p.
12. Sørndal, C.-E. Model assisted survey sampling / C.-E. Sørndal, B. Swensson, J. Wretman. — New York: Springer-Verlag, 1992. — 689 p.
13. Sørndal, C.-E. Estimation in Surveys with Nonresponse / C.-E. Sørndal, S. Lundström. — New York: John Wiley and Sons, Inc., 2005. — 212 p.
14. Tucker, H.G. Mathematical Methods for Sample Surveys / H.G. Tucker. — World Scientific, 1998. — 206 p.
15. Wolter, K.M. Introduction to Variance Estimation / K.M. Wolter. — Springer, 2003. — 428 p.
16. Разработать методологическое обеспечение формирования выборочной совокупности домашних хозяйств при проведении выборочного обследования домашних хозяйств по вопросам занятости и безработицы: отчет о НИР / НИИ статистики М-ва стат. и ан-за Респ. Беларусь; рук. Н.Ч. Бокун. — Минск, 2008. — 106 с. — № ГР 20080911.
17. CHIS [Electronic resource] / California Health Interview Survey. — USA, 2012. — Mode of access: <http://www.chis.ucla.edu/design.html>. — Date of access: 11.01.2012.