

СУДЕБНО-МЕДИЦИНСКИЕ АСПЕКТЫ СМЕРТНОСТИ НЕСОВЕРШЕННОЛЕТНИХ И ПОДХОДЫ К ЕЕ ПРОГНОЗИРОВАНИЮ НА ТЕРРИТОРИИ ВОЛГОГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ

О. И. Ковалева¹, В. Б. Барканов², Н. С. Эделев¹

¹Кафедра клинической судебной медицины Приволжского исследовательского медицинского университета Минздрава России, Нижний Новгород

²Кафедра судебной медицины Волгоградского государственного медицинского университета Минздрава России, Волгоград

Аннотация: В статье проведен анализ смертности несовершеннолетних на территории Волгоградской области за последние пять лет. Спрогнозировано количество смертельных случаев среди детей и подростков в последующие годы с определением дальнейших направлений изучения смертности несовершеннолетних в других субъектах Российской Федерации. С помощью найденной математической модели выполнено точечное и интервальное прогнозирование смертности детей и подростков в Волгоградской области и показано, с какой вероятностью в 2018 и в 2019 годах можно ожидать полученное количество умерших лиц исследуемого возраста. Определены дальнейшие направления изучения смертности несовершеннолетних с целью снижения предотвратимых потерь подрастающего поколения, улучшения демографической ситуации в субъектах Российской Федерации.

Ключевые слова: смертность, дети, подростки, математические модели, Волгоградская область

THE FORENSIC MEDICAL ASPECTS OF CHILD MORTALITY AND APPROACHES OF ITS PREDICTION IN VOLGOGRAD REGION

O. I. Kovaleva, V. B. Barkanov, N. S. Edelev

Abstract: The article analyzes the mortality of minors in the Volgograd region over the past five years. The number of deaths of children and adolescents in subsequent years is predicted, with the definition of further directions for studying the mortality of minors in other regions of the Russian Federation. With the help of the found mathematical model, a point and interval prediction of the mortality of children and adolescents in the Volgograd region was made and it was shown with what probability in 2018 and in 2019 one could expect the resulting number of deceased persons of the studied age. Further directions for studying the mortality of minors with the aim of reducing the preventable losses of the younger generation, improving the demographic situation in the constituent entities of the Russian Federation have been determined.

Keywords: mortality, children, adolescents, mathematical models, Volgograd region

<http://dx.doi.org/10.19048/2411-8729-2019-5-1-33-35>

Охрана здоровья детей – одна из актуальных и наиболее значимых проблем здравоохранения не только в России, но и во всем мире [1]. Эта концепция подкрепляется федеральными и региональными программами, целью которых является решение приоритетных задач общества, в том числе в сфере охраны здоровья детского населения [2, 3].

В связи с обширностью и разнородностью территории Российской Федерации по социально-экономическим характеристикам представляется актуальным анализ региональных особенностей смертности детского и подросткового населения [4, 5].

В настоящее время демографическая ситуация в Волгоградской области по целому ряду показателей (рождаемость, смертность, естественный прирост населения) характеризуется как негативная [6].

Значения общего коэффициента смертности (на 1000 человек населения) за последние пять лет колебались в пределах 13,1–14,7‰.

Опубликовано достаточно много работ, посвященных оценке показателей смертности как в стране, так и на региональном уровне [7]. Вместе с тем эти показатели, как правило, не анализируются с позиций прогнозирования количества умерших на будущие годы с целью выработки механизмов управления предотвратимыми потерями подрастающего поколения и разработки мер региональной политики, направленной на поддержание демографического потенциала в субъектах Российской Федерации.

♦ ЦЕЛЬ РАБОТЫ

Провести анализ смертности несовершеннолетних на территории Волгоградской области за последние пять лет. Спрогнозировать количество смертельных случаев детей и подростков в последующие годы с определением дальнейших направлений изучения смертности несовершеннолетних в других субъектах Российской Федерации.

♦ МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Использованы данные о смертности несовершеннолетних за последние 5 лет (с 2013 по 2017 год) из архивных материалов государственного бюджетного учреждения здравоохранения «Волгоградское областное бюро судебно-медицинской экспертизы». Сведения о ежегодной численности детского и подросткового населения были предоставлены Территориальным органом Федеральной службы государственной статистики по Волгоградской области. Проведен анализ временных рядов, с помощью найденной математической модели выполнено точечное и интервальное прогнозирование числа умерших несовершеннолетних на будущие годы.

♦ РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

За последние пять лет в Волгоградской области снижение уровня смертности детского и подросткового населения приобрело устойчивую выраженную тенденцию. Если в 2014 году по сравнению с 2013 годом показатель

Таблица 1

Распределение значений смертности детей и подростков по полу за 2013–2017 гг.

Год	2013		2014		2015		2016		2017	
	муж.	жен.								
Фактические данные	281	200	238	158	202	156	181	133	143	101
Расчетные данные по формулам (1), (2)	276	194	242	172	209	150	176	127	142	105

смертности уменьшился с 103,9 до 85,3 на 100 тыс. населения, т.е. всего на 17,9%, то в 2017 году по сравнению с 2014 годом – с 85,3 до 51,0 на 100 тыс. населения, то есть на 40,2% [6].

Статистические данные по количеству умерших лиц женского и мужского пола в возрасте от 0 до 17 лет приведены в таблице 1.

Представляет интерес сравнение числа умерших лиц женского и мужского пола с целью выявления наличия или отсутствия влияния на этот процесс гендерных различий.

За период с 2013 по 2017 год отмечено снижение смертности как среди лиц женского, так и среди лиц мужского пола. В качестве математической модели для описания таких тенденций выбрана линейная модель, параметры которых найдены в среде MS Excel и показаны на рисунке 1.

Таким образом, в качестве математических моделей для описания тенденций умерших можно использовать следующие выражения:

- для лиц мужского пола $Y = -33 \cdot t + 309$ (человек); (1)

- для лиц женского пола $Y = -22 \cdot t + 216$ (человек), (2)

где t – год (1 – 2013 год, 2 – 2014 год, 3 – 2015 год и т. д.).

Результаты расчетов по этим моделям приведены в таблице 1. Сравнение расчетных данных по формуле (1) и (2) с фактическими данными свидетельствует о хорошем соответствии, т.е. о хорошем качестве моделей (1) и (2).

Так как абсолютные значения смертности лиц обоего пола различны, то для сравнения их тенденций за период с 2013 по 2017 год использован следующий безразмерный показатель: Y = количество умерших в текущем году/ количество умерших в 2013 году.

В таблице 2 приведены расчетные значения показателя Y , а на рисунке 2 эти же данные представлены в виде точечных графиков.

Таблица 2

Относительные значения смертности детей и подростков в Волгоградской области за период с 2013 по 2017 г.

Годы	2013	2014	2015	2016	2017
Лица мужского пола	1	0,85	0,72	0,64	0,51
Лица женского пола	1	0,79	0,78	0,67	0,51

Как видно из графиков на рисунке 2, тенденции смертности лиц женского и мужского пола за последние пять лет практически одинаковы. Из этого можно сделать вывод о том, что гендерных различий в этом показателе нет, поэтому моделирование в дальнейшем можно проводить по общему (суммарному) количеству умерших лиц женского и мужского пола.

Суммарные значения смертности лиц мужского и женского пола в возрасте 0–17 лет в Волгоградской области приведены в таблице 3 и показаны графически на рисунке 3.

Таблица 3

Фактические и прогностические значения смертности несовершеннолетних в Волгоградской области

Годы	Время, t	Количество умерших, человек		
		Фактическое значение	Расчет по модели (3) и точечный прогноз	Интервальный прогноз
2013	1	481	470	
2014	2	396	414	
2015	3	358	359	
2016	4	314	303	
2017	5	244	244	
2018	6		192	192 ± 51
2019	7		136	136 ± 51

Математическая модель тенденций смертности детей и подростков в Волгоградской области найдена в виде: $Y = -56 \cdot t + 525$ (человек), (3)

где t – годы (1 – 2013 год, 2 – 2014 год, 3 – 2015 год и т. д.).

Результаты расчетов по найденной модели (3) приведены в таблице 3. Сравнение расчетных данных с фактическими значениями показывает хорошее соответствие, что подтверждает хорошее качество математической модели (3).

С помощью найденной модели (3) можно проводить прогнозирование смертности детей и подростков на будущие годы при условии, что сформировавшаяся в период с 2013 по 2017 год тенденция не изменится (рис. 3).

На основе интервального прогноза можно сделать вывод о том, что с вероятностью $p = 0,95$ в 2018 году количество умерших несовершеннолетних в Волгоградской области можно ожидать в пределах (192 ± 51) человек, а в 2019 году – в пределах (136 ± 51) человек.

Несмотря на выявленную тенденцию снижения количества смертей детей и подростков в Волгоградской области, за последние пять лет существенно выросла доля несчастных случаев и суицидов в общей структуре смерт-

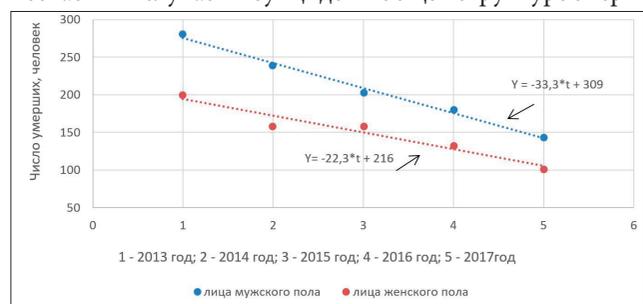


Рис. 1. Моделирование тенденции смертности лиц женского и мужского пола в Волгоградской области

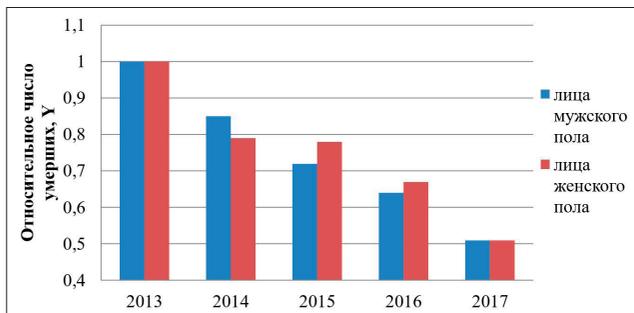


Рис. 2. Динамика смертности лиц женского и мужского пола в Волгоградской области за период с 2013 по 2017 г.

ности несовершеннолетних [6]. Процентное соотношение смертности от внешних причин к общему количеству смертей детей и подростков в 2013 году составило 21,8 %, в 2015 году – 30,4 %, в 2017 году – 29,5 %, то есть уровень несчастных случаев и самоубийств растет и необходимо дальнейшее изучение данной проблемы.

◇ ВЫВОДЫ

В последние годы демографическая ситуация в России входит в число наиболее острых медико-социальных проблем. Предотвратимые случаи смерти несовершеннолетних – один из главных показателей, характеризующих здоровье детского и подросткового населения с позиций неблагоприятного влияния социальных факторов.

Математическая модель тенденций смертности детей и подростков в Волгоградской области выражается в виде: $Y = -56 \cdot t + 525$ (человек), где t – годы (1 – 2013 год, 2 – 2014 год, 3 – 2015 год и т. д.).

С помощью найденной в ходе исследования математической модели выполнено точечное и интервальное прогнозирование количества смертей детей и подростков в Волгоградской области и показано, что с вероятностью $p = 0,95$ в 2018 году количество умерших можно ожидать в пределах (192 ± 51) человек, а в 2019 году – в пределах (136 ± 51) человек.

Анализ смертности детей и подростков в результате самоубийств и несчастных случаев показывает, что количество смертей от внешних причин за последние годы растет. Соответственно, дальнейшее изучение данной проблемы, разработка новых и совершенствование имеющихся научно-практических мероприятий, направленных на снижение смертности от внешних причин, значительно снизит уровень смертности детей и подростков, улучшит демографическую ситуацию в субъектах Российской Федерации, повысит ожидаемую продолжительность жизни всего населения страны, что является основной стратегической задачей современной России.

◇ ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

1. Ballesteros M. F., Williams D. D., Mack K. A., Simon T. R., Sleet D. A. The Epidemiology of Unintentional and Violence-Related Injury Morbidity and Mortality among Children and Adolescents in the United States. International Journal of Environmental Research and

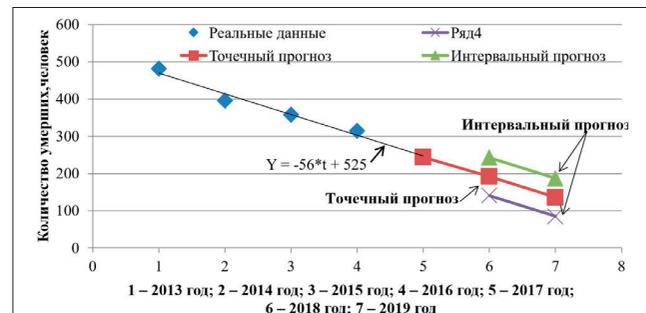


Рис. 3. Моделирование и прогнозирование смертности детей и подростков в Волгоградской области

- Public Health. 2018;15(4):616. <https://doi.org/10.3390/ijerph15040616>
2. Указ Президента Российской Федерации от 1 июня 2012 г. N 761 «О Национальной стратегии действий в интересах детей на 2012–2017 годы». Ссылка активна на: 25.10.2018. Available from: <http://base.garant.ru/70183566/#ixzz5UxYrvX3Z>
3. Указ Президента Российской Федерации от 09.10.2007 N 1351 (ред. от 01.07.2014) «Об утверждении Концепции демографической политики Российской Федерации на период до 2025 года». Ссылка активна на: 25.10.2018. Available from: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_71673/
4. Головкин О. В. Анализ смертности детского населения Оренбургской области от внешних причин // Здоровье и образование в XXI веке. 2017. Т. 19. № 5. С. 64–72. [Golovkin O. V. Analysis of children mortality from external causes in Orenburg region. Zhurnal nauchnykh statei «Zdorove i obrazovanie v XXI veke». 2017;19(5):64–72. (In Russian)] <https://doi.org/10.26787/nydha-2226-7425-2017-19-5-65-72>
5. Методы оценки и концепция сокращения предотвратимых потерь здоровья детского населения / под ред. Баранова А. А., Альбитского В. Ю. М.: ПедиатрЪ, 2013. [Metody otsenki i kontseptsiya sokrashcheniya predotvratimyykh poter' zdorov'ya detskogo naseleniya. Pod red. Baranova A. A., Al'bitskogo V. Yu. Moscow: Pediater, 2013. (In Russian)]
6. Сведения Территориального органа Федеральной службы государственной статистики по Волгоградской области. Ссылка активна на: 25.10.2018. [Svedeniya Territorial'nogo organa Federal'noy sluzhby gosudarstvennoy statistiki po Volgogradskoy oblasti. Accessed October 25, 2018. (In Russian)] Available from: http://volgastat.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_ts/volgastat/ru/statistics/population/
7. Антоненко В. В., Антонов Г. В. Среднесрочные тенденции демографического развития населения Волгограда // Национальные интересы: приоритеты и безопасность. 2014. Т. 10. № 8. С. 51–54. [Antonenko V. V., Antonov G. V. Medium-term tendencies of demographic development of the population of Volgograd. Natsional'nye interesy: priority i bezopasnost'. 2014;10(8):51–4. Print ISSN: 2073–2872. Online ISSN: 2311–875X (In Russian)]

Для корреспонденции

КОВАЛЕВА Ольга Ивановна – аспирант кафедры клинической судебной медицины Приволжского исследовательского медицинского университета Минздрава РФ • 603081, г. Нижний Новгород, пр. Гагарина, д. 70, 2-й корп. ПИМУ • kovalevaolga_2016@mail.ru; тел. 89610688832, ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8777-6343>

БАРКАНОВ Вячеслав Борисович – начальник ГБУЗ «Волгоградское областное бюро СМЭ», заведующий кафедрой судебной медицины Волгоградского государственного медицинского университета Минздрава РФ • 400081, г. Волгоград, ул. им. Хоросева, д. 8А, пом. IV, ГБУЗ «ВОБСМЭ» • barkanoff@mail.ru • ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8549-908>

ЭДЕЛЕВ Николай Серафимович – начальник ГБУЗ НО «Нижегородское областное бюро СМЭ», главный внештатный судебно-медицинский эксперт Минздрава России в ПФО, член экспертного совета ВАК по медико-биологическим дисциплинам, зав. кафедрой клинической судебной медицины Приволжского исследовательского медицинского университета Минздрава РФ • 603081, г. Н. Новгород, пр. Гагарина, д. 70, 2-й корп. ПИМУ • sudmedex-nn@mail.ru • ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7341-8833>