

Здравствуйте, уважаемые члены комиссии! Меня зовут Вахитов Артур Русланович. Я обучаюсь в группе МО-206м. Тема ВКР «Математическое и программное обеспечение оценки и анализа показателей смертности населения России». Научный руководитель ВКР: к.ф.-м.н., доцент каф. ВМиК Прокудина Е.И.

Плакат 1. Введение в предметную область

[Текст плаката]

Плакат 2. Актуальность работы

[Текст плаката]

Плакат 3. Цель и задачи работы

Цель настоящей работы заключается в повышении качества оценки и анализа показателей смертности населения России на основе разработки соответствующего математического и программного обеспечения.

Для достижения поставленной цели необходимо решить задачи, представленные на плакате.

Плакат 4. Содержательная постановка задачи

[Текст плаката]

Плакат 5. Обзор существующего программного обеспечения для решения поставленной задачи

Сравнительный анализ существующего программного обеспечения оценки и анализа показателей смертности в России представлен на плакате.

Рассмотренные программные продукты не решают всех поставленных задач оценки и анализа показателей смертности населения России, поэтому разработка нового программного обеспечения актуальна.

Плакат 6. Формальная постановка задачи

Формальная постановка задачи представлена функциональной моделью, выполненной по методологии IDEF0 на плакате.

Плакат 7. Декомпозиция общей задачи

Задача оценки и анализа показателей смертности населения России декомпозирована на следующие подзадачи: построение таблиц смертности, вычисление функциональных характеристик продолжительности жизни, преобразование кратких таблиц смертности в полные.

Плакат 8. Задача построения таблиц смертности. Постановка задачи

[Текст плаката]

Плакат 9. Задача построения таблиц смертности. Решение

На плакате представлен алгоритм решения задачи построения таблиц смертности.

Плакат 10. Задача построения таблиц смертности. Решение

На плакате представлено продолжение алгоритма решения задачи построения таблиц смертности.

Плакат 11. Задача вычисления функциональных характеристик продолжительности жизни. Постановка задачи

[Текст плаката]

Плакат 12. Задача вычисления функциональных характеристик продолжительности жизни. Решение

На плакате представлен алгоритм решения задачи вычисления функциональных характеристик продолжительности жизни.

Плакат 13. Задача вычисления функциональных характеристик продолжительности жизни. Решение

На плакате представлено продолжение алгоритма решения задачи вычисления функциональных характеристик продолжительности жизни.

Плакат 14. Задача преобразования кратких таблиц смертности в полные. Постановка задачи

[Текст плаката]

Плакат 15. Задача преобразования кратких таблиц смертности в полные. Решение

На плакате представлен алгоритм решения задачи преобразования кратких таблиц смертности в полные.

Плакат 16. Структура программного обеспечения

Программное обеспечение разработано на языке программирования C#. Для создания пользовательского интерфейса использована библиотека классов Windows Forms. Для визуализации графиков использована библиотека ScottPlot.

На плакате представлена диаграмма классов, реализующих решение задачи оценки и анализа показателей смертности населения России. Классы, описывающие системную логику и пользовательский интерфейс, опущены на диаграмме.

Плакат 17. Демонстрация работы программы. Построение таблицы смертности

На плакате представлен интерфейс разработанного программного обеспечения. Выбрать параметры вычислений можно на панели управления в левой части окна программы. Результаты вычислений отображаются в правой части в соответствующих вкладках.

Для вычислений выбраны пятилетние группы возраста. Входные параметры: 2019 год, Республика Башкортостан, городское население, мужчины, все причины смерти. В результате вычислений получена краткая таблица смертности.

Плакат 18. Демонстрация работы программы. Построение таблицы ожидаемой продолжительности предстоящей жизни человека по причинам смерти

Для вычислений выбраны пятилетние группы возраста. Входные параметры: 2019 год, Российская Федерация после 17 марта 2014 года, всё население, женщины, возрастная группа – 0 (новорождённые). В результате вычислений получена таблица ожидаемой продолжительности предстоящей жизни человека по причинам смерти. Значения в таблице отсортированы по возрастанию продолжительности жизни.

Плакат 19. Демонстрация работы программы. Построение графиков функциональных характеристик продолжительности жизни новорождённого

Для вычислений выбраны пятилетние группы возраста. Входные параметры: 2019 год, Республика Башкортостан, всё население, женщины, причина смерти – злокачественные новообразования желудка. В результате вычислений получена статистическая оценка функциональных характеристик продолжительности жизни новорождённого.

Плакат 20. Демонстрация работы программы. Построение графиков функциональных характеристик остаточной продолжительности жизни

Для вычислений выбраны однолетние группы возраста. Входные параметры: 2019 год, Республика Башкортостан, городское население, мужчины, возрастная группа – 45 лет. Данные по причинам смерти для однолетних возрастных групп отсутствуют. В результате вычислений получена статистическая оценка функциональных характеристик остаточной продолжительности жизни.

Плакат 21. Демонстрация работы программы. Построение графиков функциональных характеристик остаточной продолжительности жизни. Сравнение графиков для разных входных параметров

При необходимости графики функциональных характеристик продолжительности жизни можно сравнивать друг с другом. На плакате представлено сравнение характеристик для двух регионов – Республики Башкортостан и Республики Татарстан.

Плакат 22. Демонстрация работы программы. Преобразование краткой таблицы смертности в полную

В связи с отсутствием данных по причинам смерти, для однолетних возрастных групп проведено преобразование кратких таблиц смертности в полные. Для вычислений выбраны пятилетние группы возраста. Входные параметры: 2019 год, Москва, городское население, мужчины, причина смерти – злокачественные новообразования желудка, предположение для интерполяции – о равномерном распределении смертей.

Плакат 23. Вычислительные эксперименты. Описание технических средств и входных данных

Описание технических средств и входных данных для вычислительных экспериментов представлено на плакате.

Плакат 24. Вычислительный эксперимент №1. Описание

Целью вычислительного эксперимента является анализ точности использованной методики построения таблиц смертности.

Входные параметры для построения опытной таблицы смертности представлены на плакате.

Эталонная таблица смертности строится с помощью справочника статистических показателей Института демографии имени А.Г. Вишневского Национального исследовательского университета «Высшая школа экономики».

Критерий оценки точности представлен на плакате.

Среди прочего при оценке точности следует учитывать, что методика построения таблиц смертности, а также входные данные, использованные при их построении, могут различаться от источника к источнику. Поэтому для полноты исследования необходимо построить и проанализировать графики оценок функций выживания.

Плакат 25. Вычислительный эксперимент №1. Результаты

Графики оценок функций выживания для вычислительного эксперимента №1 представлены на плакате.

Результаты оценки точности:

- $A_{6-17} = 397$,
- $A_{30-55} = 63375$,
- $A_{56-80} = 203617$.

Вычислительный эксперимент показал, что точность использованной методики построения таблиц смертности может быть улучшена. На результаты оценки точности повлияло различие в методиках построения таблиц смертности, а также различия во входных данных, использованных при их построении. Графики оценок функций выживания показывают одинаковый тренд, что позволяет говорить о высоком потенциале использования опытной таблицы смертности.

Плакат 26. Вычислительный эксперимент №2. Описание

Целью вычислительного эксперимента является анализ точности методик интерполяции таблиц смертности.

Входные параметры для построения реальной и интерполированных таблиц смертности представлены на плакате.

Критерий оценки точности тот же, что использовался в вычислительном эксперименте №1.

Плакат 27. Вычислительный эксперимент №2. Результаты

Графики оценок функций выживания для вычислительного эксперимента №2 представлены на плакате.

Плакат 28. Вычислительный эксперимент №2. Результаты

Результаты оценки точности интерполирования представлены на плакате.

Вычислительный эксперимент показал, что наивысшую точность имеет методика интерполяции таблиц смертности по предположению о равномерном распределении смертей. В дальнейшем эту методику следует использовать для интерполяции таблиц смертности, построенных по иным параметрам (например, по иной территории или причине смерти).

Плакат 29. Заключение

Отсутствие программного обеспечения, выполняющего широкий профиль задач оценки и анализа показателей смертности населения России, являлось основанием для написания настоящей выпускной квалификационной работы.

В процессе выполнения выпускной квалификационной работы были решены следующие задачи:

- 1) проведён аналитический обзор существующего программного обеспечения оценки и анализа показателей смертности;
- 2) проанализированы математические модели и методы построения таблиц смертности, вычисления функциональных характеристик продолжительности жизни, преобразования кратких таблиц смертности в полные;
- 3) адаптированы и модифицированы существующие методы построения таблиц смертности и преобразования кратких таблиц смертности в полные;
- 4) разработано программное обеспечение оценки и анализа показателей смертности населения России;
- 5) проведены вычислительные эксперименты.

Отличительной особенностью разработанного программного обеспечения является комплексный подход к решению задач оценки и анализа показателей смертности, позволяющий качественно улучшить условия работы профессионалов в предметной области. Анализ результатов вычислительных экспериментов показал, что разработанное программное обеспечение имеет высокий потенциал для использования профессионалами.

Направление оценки и анализа показателей смертности представляется перспективным для дальнейшего исследования.