

## АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВА СУДЕБНО-МЕДИЦИНСКИХ ЭКСПЕРТИЗ В СЛУЧАЕ ВОЗНИКНОВЕНИЯ ДОРОЖНО-ТРАНСПОРТНЫХ ПРОИСШЕСТВИЙ С ЛЕТАЛЬНЫМ ИСХОДОМ

Н. В. Огаркова\*, В. А. Кирилов\*\*

\* Воронежский государственный университет

\*\* Воронежская государственная медицинская академия им. Н. Н. Бурденко

Поступила в редакцию 01.03.2010 г.

**Аннотация.** В статье рассмотрен один из вариантов решения задачи автоматизации производства судебно-медицинских экспертиз в случае возникновения ДТП с летальным исходом. В работе представлен алгоритм обработки данных, ориентированный на получение достоверного экспертного заключения, рассмотрен программный комплекс, ориентированный на решение задачи диагностики вида травмирующего воздействия в результате ДТП, а также приведено краткое описание интерфейса и функциональных возможностей программ, входящих в состав программного комплекса.

**Ключевые слова:** дорожно-транспортное происшествие, автоматизация производства судебно-медицинских экспертиз, диагностика вида травмирующего воздействия, алгоритм обработки данных, программный комплекс.

**Annotation.** The article discusses one of the possible ways to solve the task of computer-aided forensic medical examinations in road accidents with lethal outcomes. The authors suggest a data processing algorithm which allows obtaining a reliable expert report. They also describe a software package for the diagnosis of traumatic impact in road accidents and offer a multiple description of the interface and functionality of the programs which comprise the software package.

**Keywords:** road accidents, computer-aided forensic medical examinations, diagnosis of traumatic impact, data processing algorithm, software package.

Судебно-медицинская экспертиза в случаях дорожно-транспортных происшествий проводится как по уголовным, так и по гражданским делам, в ряде случаев являясь единственным доказательством, на котором строят свои выводы судебно-следственные органы. При этом немаловажную роль для следствия играют сроки и качество проведения экспертизы.

Одним из актуальных вопросов, стоящих перед судебно-медицинским экспертом при производстве экспертиз данного вида и требующих повышения качества и оперативности их решения, является диагностика механизмов и условий образования повреждений костей скелета, основанная на анализе морфологических признаков, формирующихся в процессе разрушения кости. Правильная и точная диагностика механизма травмы помогает воссоздать картину происшествия и ответить на ряд вопросов, возникающих в ходе

следствия. Особенно важное значение исследование костей приобретает в случаях экспертизы скелетированных трупов, когда только на основании изучения костных останков возможно установить характер травмы [1, 2].

При этом одним из наиболее сложных вопросов, подлежащих экспертному решению, до сих пор остается диагностика вида внешнего травмирующего воздействия [3]. Такими воздействиями могут быть удар, например, в случае столкновения автомобиля с пешеходом, либо давление, к примеру, в случае переезда пострадавшего транспортным средством.

С расширением возможностей современного лабораторного оборудования увеличивается количество морфологических признаков, позволяющих дифференцировать различные механизмы разрушения костей. Однако, судебно-медицинский эксперт не всегда может обеспечить требуемую точность и оперативность проведения экспертизы ввиду необходимости обработки большого объема данных и недоста-

точного уровня автоматизации экспертных исследований. В связи с этим перед современной судебно-медицинской практикой все чаще встает вопрос создания компьютерных программ, выступающих помощниками в ходе выполнения разноплановых судебно-медицинских экспертиз.

Для решения задач экспертной практики разработан алгоритм обработки данных, ориентированный на получение достоверного экспертного заключения в различных экспертных ситуациях. Данный алгоритм включает четыре этапа и может быть представлен в виде схемы (рис. 1).

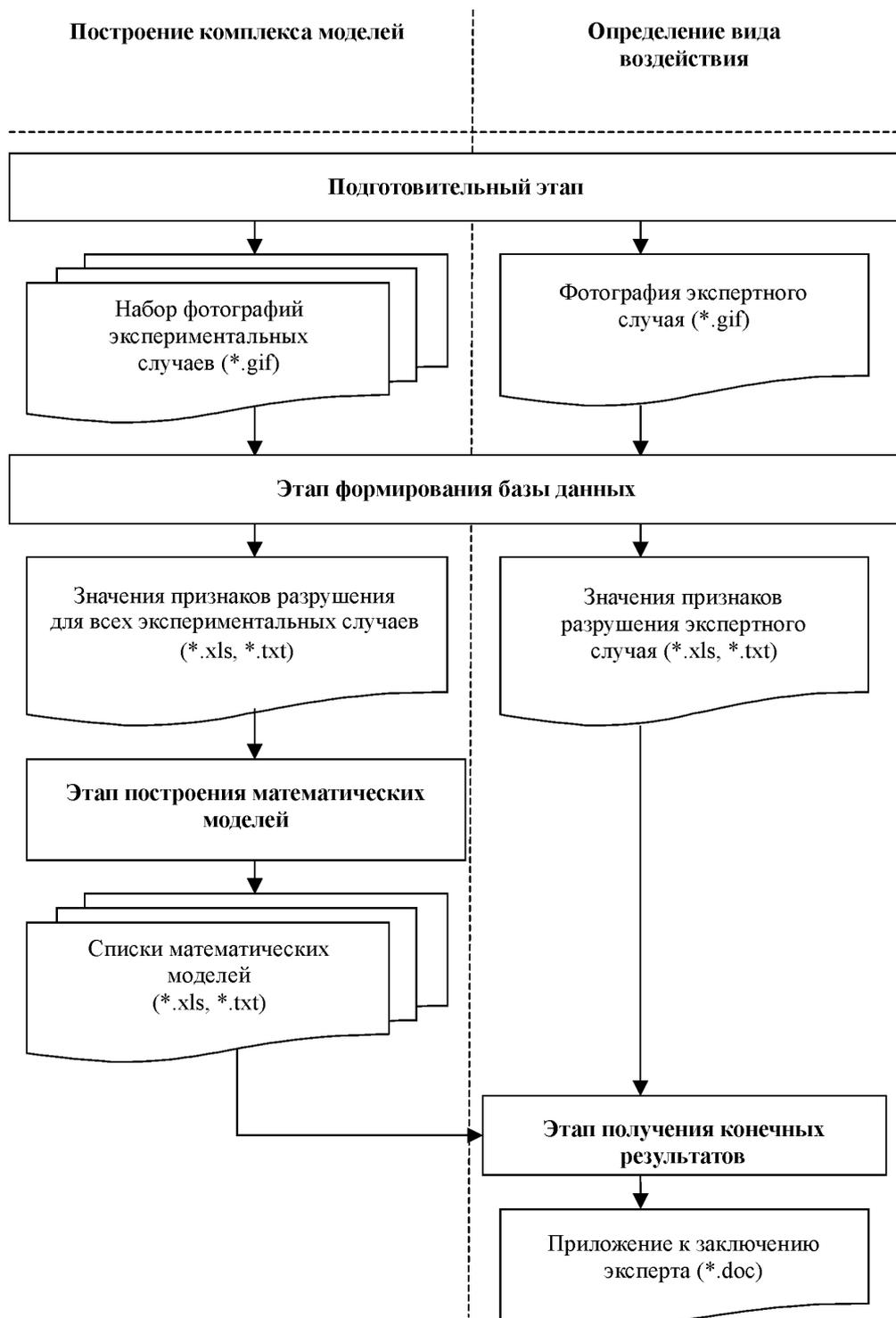


Рис. 1. Принципиальная схема обработки данных

На подготовительном этапе осуществляется продольно-профильный распил костей и изготовление шлифов. Далее выполняется цифровая фотосъемка костных шлифов и компьютерная обработка полученных цифровых изображений с целью повышения их качества.

На этапе формирования базы данных выполняется измерение параметров разрушения экспериментальных случаев, формирующих обучающую выборку для программы построения математических моделей. Далее производится формирование словаря информативных признаков на основе расчета вероятностных характеристик. Результатом данного этапа является формирование базы данных с результатами значений диагностических признаков. Для экспертных случаев создается файл с результатами измерений диагностических признаков с учетом экспертной ситуации.

На этапе построения математических моделей с помощью метода всех возможных регрессий формируется список уравнений логистической регрессии для трех наборов признаков, характеризующих различные зоны исследования: вся зона разрушения, зона разрыва, зона долома.

На этапе получения конечных результатов на основе введенных значений признаков экспертного случая производится выбор допустимых для классификации моделей из имеющихся в базе, и делается вывод о виде внешнего травмирующего воздействия. Результаты диагностики сохраняются в файл формата \*.doc (MS Word) в виде «Приложения к заключению эксперта».

С целью автоматизации формирования экспертного заключения разработан программный комплекс, ориентированный на получение обоснованного вывода о виде внешнего травмирующего воздействия при производстве судебно-медицинской экспертизы, структура которого приведена в работе [4]. Программный комплекс включает в себя три программы, каждая из которых соответствует вышеописанным этапам обработки данных:

— этап формирования базы данных (программа «Работа с данными»);

— этап построения статистических моделей (программа «Формирование статистических моделей»);

— этап получения конечных результатов (программа «Диагностика вида травмирующего воздействия»).

Программа «Работа с данными» предназначена для эксперта, занимающегося исследованиями в области криминалистики, и предоставляет пользователю следующие возможности:

— дать формальное описание модели (определить набор признаков, значения которых будут фиксироваться для каждого отдельного наблюдения);

— измерить параметры разрушения на основе цифровых изображений.

Программа «Формирование статистических моделей» также предназначена для криминалиста-исследователя и предоставляет следующие возможности:

— построение различных статистических моделей на основе логистической регрессии (для выбранного набора признаков, методом пошагового отбора признаков, с помощью метода всех возможных регрессий);

— построение различных классифицирующих функций методом дискриминантного анализа;

— оценка качества полученных моделей.

К дополнительным функциям программы относятся такие как:

- корреляционный анализ признаков разрушения,
- построение диаграмм рассеяния,
- построение диаграмм пересечения классов.

Также при построении статистических моделей пользователь имеет возможность разделять данные на учебные и проверочные.

Окно построения модели логистической регрессии методом пошагового отбора признаков приведено на рис. 2, а окно анализа качества функции логистической регрессии на рис. 3.

Программа «Диагностика вида травмирующего воздействия» предназначена для широкого использования в судебно-медицинских учреждениях (для судебно-медицинских экспертов) и позволяет:

— на основе введенных пользователем параметров разрушения кости экспертного случая определить вид травмирующего воздействия;

— сохранить полученные результаты в виде «Приложения к заключению эксперта» (файл формата MS Word).

Главное окно программы представлено на рис. 4.

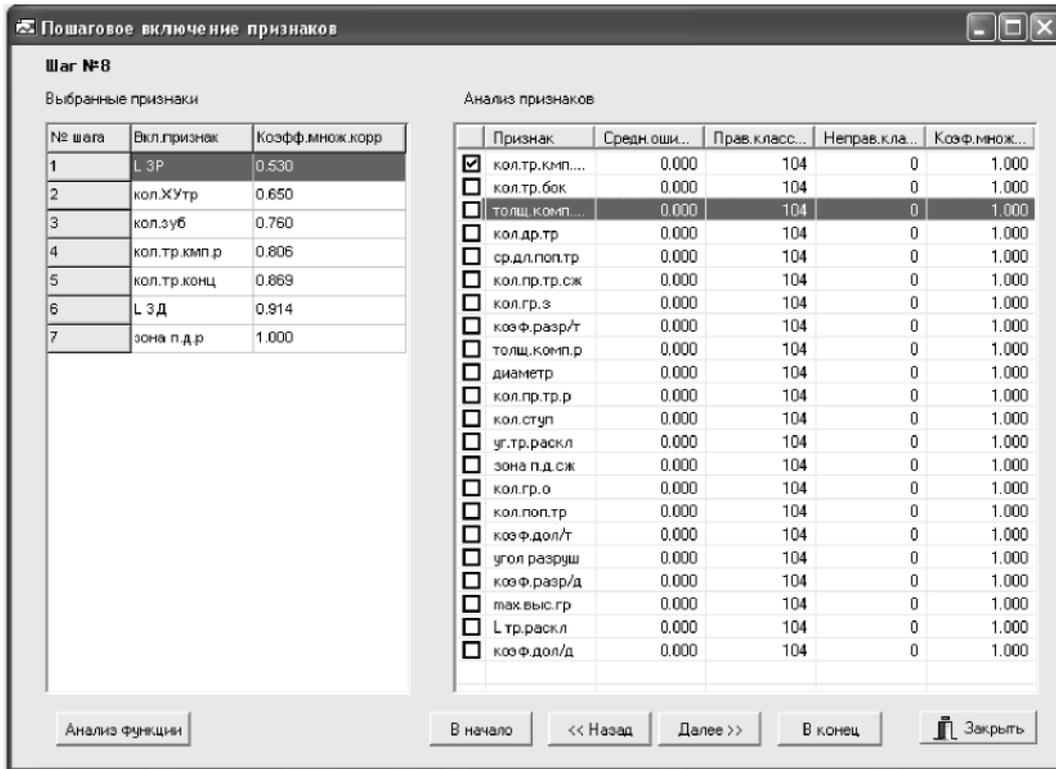


Рис. 2. Пошаговое включение признаков в случае построения модели на основе логистической регрессии

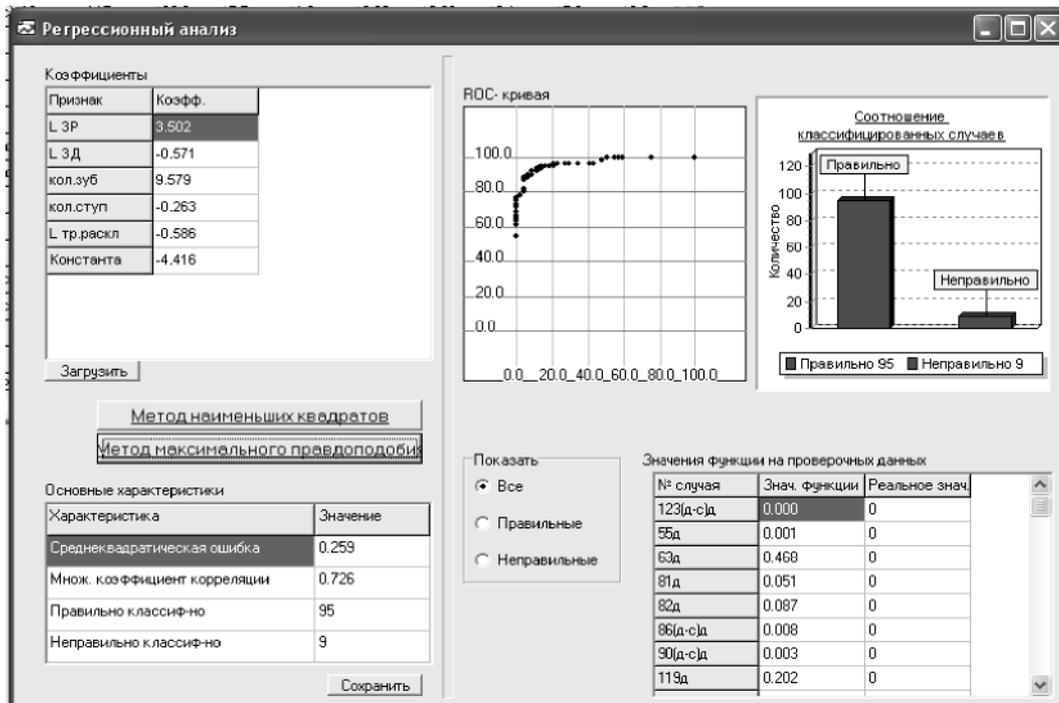


Рис. 3. Окно анализа качества функции логистической регрессии

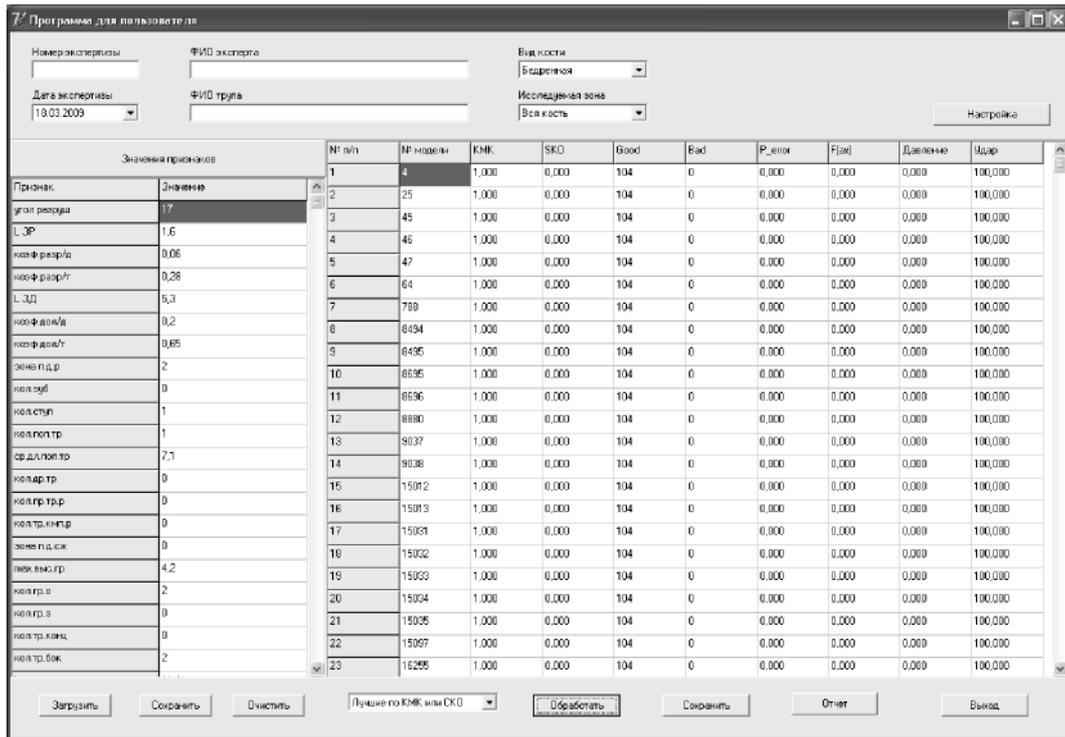


Рис. 4. Главное окно программы для определения вида травмирующего воздействия

Авторами статьи с помощью разработанного программного комплекса были проведены исследования для анализа признаков разрушения, полученных при исследовании переломов костей на продольно-профильных распилах для различных зон. Результаты исследования приведены в работах [5, 6].

Разработанный алгоритм обработки данных, ориентированный на получение достоверного экспертного заключения в различных экспертных ситуациях, и программный комплекс, реализованный в соответствии с данным алгоритмом, позволит автоматизировать процесс получения экспертного заключения и, следовательно, позволит облегчить работу судебно-медицинского эксперта, снизить риск человеческого фактора, а также увеличить скорость обработки информации в ходе проводимой экспертизы.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бахметьев В. И. Множественные переломы длинных трубчатых костей нижних конечностей при травме тупыми предметами : дис. ... д-ра мед. наук / В. И. Бахметьев. — Воронеж, 1992. — 296 с.
2. Клевно В. А. Морфология и механика разрушения ребер / В. А. Клевно. — Барнаул : Алтай, 1994. — 303 с.
3. Кислов М. А. Судебно-медицинская диагностика вида внешнего воздействия на основе анализа

морфологии излома длинных трубчатых костей нижних конечностей : автореф. дис. ... канд. мед. наук / М. А. Кислов; Московский гос. медико-стоматологич. ун-т. — М., 2008. — 22 с.

4. Огаркова Н. В. Программный комплекс для распознавания способа травмирующего воздействия в результате ДТП. / Н. В. Огаркова, Е. Ю. Ряжских // Вестн. Воронеж. гос. ун-та. Сер. Системный анализ и информационные технологии. — Воронеж, 2009. — № 2. — С. 101—106.

5. Огаркова Н. В. Применение логистической регрессии для анализа морфологических признаков разрушения на продольно-профильных распилах костей / Н. В. Огаркова, Кирилов В. А. // Информатика: проблемы, методология, технологии : материалы восьмой международной научно-практической конференции (8—9 февраля 2008 г.). — Воронеж : Воронежский государственный университет, 2008. — Т. 2. — С. 127—131.

6. Огаркова Н. В. Применение метода всех возможных регрессий для анализа признаков разрушения кости в судебно-медицинском отношении / Н. В. Огаркова, Кирилов В. А. // Информатика: проблемы, методология, технологии : материалы девятой международной научно-методической конференции (12—13 февраля 2009 г.). / Воронежский государственный университет — Воронеж : Издательско-полиграфический центр Воронежского государственного университета, 2009. — Т. 2. — С. 151—154.

**Огаркова Наталья Владимировна** — преподаватель кафедры программного обеспечения и администрирования информационных систем Воронежского государственного университета (e-mail : Nataly.Ogarkova@gmail.com);

**Кирилов Виталий Анатольевич** — ассистент кафедры судебной медицины и правопедения Воронежской государственной медицинской академии им. Н. Н. Бурденко (e-mail : 99mars99@mail.ru).

**Ogarkova Natalia Vladimirovna** — lecturer, Department of Programming and System Administration, Voronezh State University (e-mail : Nataly.Ogarkova@gmail.com);

**Kirilov Vitaly Anatolievich** — assistant lecturer, Department of Forensic Medicine and Law, Voronezh State Medical Academy (e-mail : 99mars99@mail.ru).