



С.Е. Хоменко

директор ООО Экспертно-технический центр
«Авто-Тест» (г. Курган)
к.т.н., доцент

КОМПЛЕКСНОЕ ПРИМЕНЕНИЕ ЭКСПЕРТНЫХ ПРОГРАММ И ИЗМЕРИТЕЛЬНО-РЕГИСТРИРУЮЩИХ КОМПЛЕКСОВ ПРИ РАССЛЕДОВАНИИ ДТП

Статья посвящена возможностям применения экспертных программ и измерительно-регистрирующих комплексов при расследовании автотранспортных происшествий.

Ключевые слова: достоверность, скорость поворота, моделирование, компьютерные программы, измерительные комплексы.

S. Khomenko

INTEGRATED APPLICATION OF FORENSIC SOFTWARE AND RECORDING MEASUREMENT SYSTEMS IN TRAFFIC ACCIDENT INVESTIGATIONS

The paper examines opportunities for using forensic software and recording measurement systems in road accident investigations.

Keywords: confidence level, turning speed, modeling, computer software, measurement systems.

В практике производства автотехнических экспертиз все шире применяется современное программное обеспечение. Опыт применения программ "Carat-3", "PC-Crash 9.1" для анализа столкновений транспортных средств, анализа наездов на препятствия и пешеходов, моделирования динамики и кинематики их движения, решения других задач при анализе ДТП следует признать вполне успешным.

Применение перечисленных программных продуктов позволяет с высокой степенью детализации выполнять реконструкцию механизмов ДТП, соответствующих заданным комплексам исходных данных, значительно расширить перечень решаемых вопросов, повысить достоверность исследований, наглядно представить полученные результаты.

Следует отметить, что все преимущества экспертных программ в полной мере реализуются только при наличии необходимого комплекса исходных данных, к которому предъявляются более высокие требования как по объему, так и по качеству информации.

Если при применении традиционных методов исследования среди исходных данных, как правило, фигурируют только время, расстояние, скорость, причем - среднее значение, то экспертные программы позволяют вводить дополнительно курсовой, направляющий угол, угловую скорость поворота. Динамическое моделирование выполняется с вводом управляющих воздействий - усилия на педали тормоза, угла и скорости поворота руля, степени открытия дроссельной заслонки.

Очевидно, что эти данные могут быть получены только экспериментальным путем. Поэтому, при проведении следственных экспериментов, наряду с воспроизведением обстановки и действий участников, большое значение приобретает регистрация текущих значений параметров движения транспортных средств и управляющих воздействий водителей. Учитывая скоротечность развития событий, фиксация меняющихся параметров без применения современных технических средств недосяжима.

До недавнего времени такой комплекс параметров могла регистрировать только дорогостоящая и сложная в обращении аппаратура, что ограничивало ее применение в следственных действиях до единичных случаев. Ситуация в корне изменилась с появлением спутниковых изме-

рительных комплексов. Среди них следует отметить измерительно-регистрирующие комплексы VBOX фирмы RACELOGIC (Великобритания), как достаточно удобные для применения в указанных целях.

VBOX – это мощный инструмент измерения скорости и определения положения в пространстве движущегося транспортного средства. Он базируется на новом поколении высокотехнологичных приемников спутникового сигнала и позволяет измерять скорость, расстояние, ускорения, углы положения кузова, время движения и ряд других параметров.

Комплексы достаточно точны, надежны, удобны в обращении, хорошо приспособлены для работы в жестких условиях дорожных испытаний.

В практике работы экспертно-технического центра "Авто-Тест" при проведении следственных и судебных экспериментов используется ряд приборов VBOX фирмы RACELOGIC:

1. VB20SL3 - 20Hz GPS Data Logger
2. RLVBM01 - VBOX Mini 10 Hz Data Logger
3. RLVBMIM01 - MINI Input Module
4. RLVBCAN02

VB20SL3 - это многофункциональный измеритель скорости. Используя два двухантенных GPS- приемника, комплекс VB20SL3 может с частотой 20 Hz вычислять не только скорость и направление движения транспортного средства на котором он установлен, но и углы скольжения, наклона, крена. Данные записываются на карту памяти формата SD, а также имеется возможность передачи данных через CAN-шину, USB порт или последовательный выход для мониторинга в реальном времени, либо постобработки с помощью программы VBOX Tools.

VBOX Mini 10 Hz - более простой прибор аналогичного назначения.

MINI Input Module предназначен для работы с дополнительными датчиками и позволяет VB20SL3 или VBOX Mini дополнительно записывать сигналы с восьми аналоговых, двух цифровых датчиков и двух термопар.

Блок RLVBCAN02 позволяет VB20SL3 получать данные с CAN-шины автомобиля.



Фото 1.

Приборы VB20SL3 и VBOX Mini имеет малые габариты и вес, легко устанавливаются на автомобиль (фото 1-2).



Фото 2.

Параметры, регистрируемые комплексом VB20SL3:

скорость, широта и долгота, продольное и поперечное ускорение, дистанция, угловая скорость поворота, радиус поворота, курсовой угол (направление), крен, тангаж, угол скольжения, сигналы периферийных устройств.

Результаты измерений обрабатываются мощной программой постобработки и представления данных – VBOX TOOLS и могут быть представлены в табличном или графическом виде с цифровым дублированием в заданный момент времени.

Комплекс может использоваться как при простых, так и при сложных экспериментах. На рис.1 приведены результаты торможения автомобиля со скорости 60 км/ч. Как видно из рисунка, полученные результаты позволяют оценить не только эффективность торможения, но и курсовую устойчивость автомобиля - курсовой угол в процессе торможения автомобиля находился в диапазоне 53,93.

В ДТП произошло столкновение двух автомобилей. Траектория одного автомобиля перед столкновением установлена по следам торможения. С целью установления траектории и параметров движения другого автомобиля был проведен эксперимент. Для записи траектории и параметров движения использовался измерительный комплекс VB20SL3 (фото 1-2). Для точной фиксации момента достижения автомобилем места столкновения на автомобиль был установлен оптический датчик (лайт-барьер), а на проезжей части дороги в месте столкновения установлен отражатель лайт-барьера. При прохождении автомобиля мимо отражателя и совмещении с отражателем оптической оси приемника

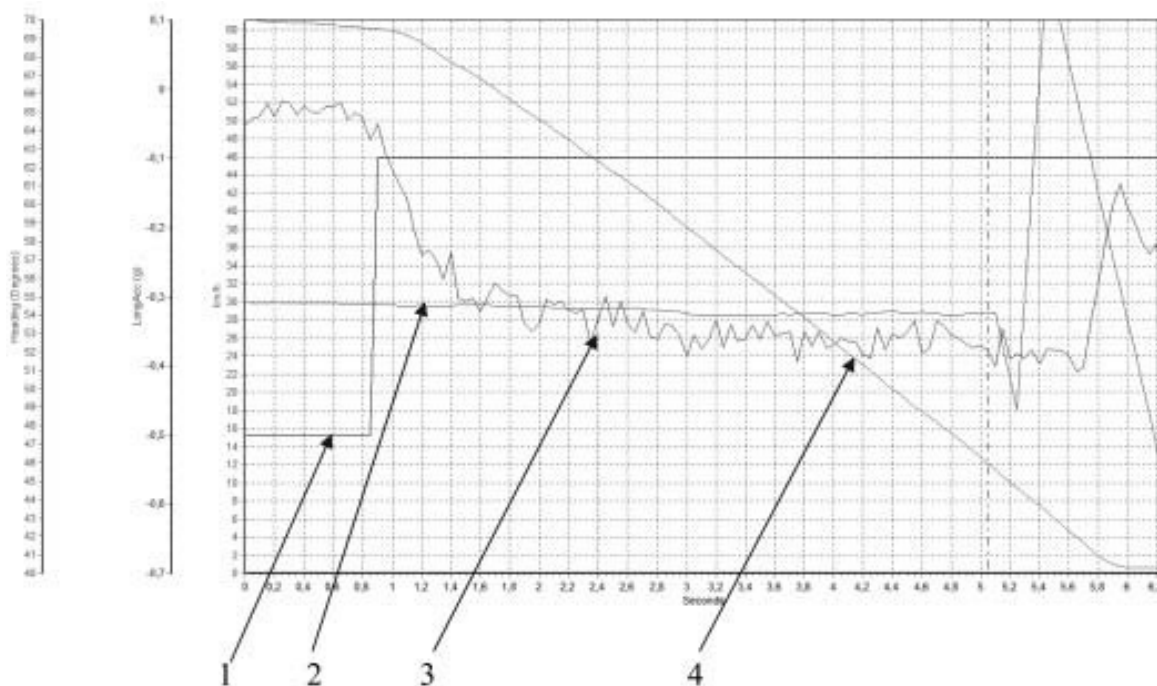


Рис.1. График торможения автомобиля со скорости 60 км/ч.

1 - отметка начала торможения; 2 - курс, град; 3 - замедление, g; 4 - скорость, км/ч.

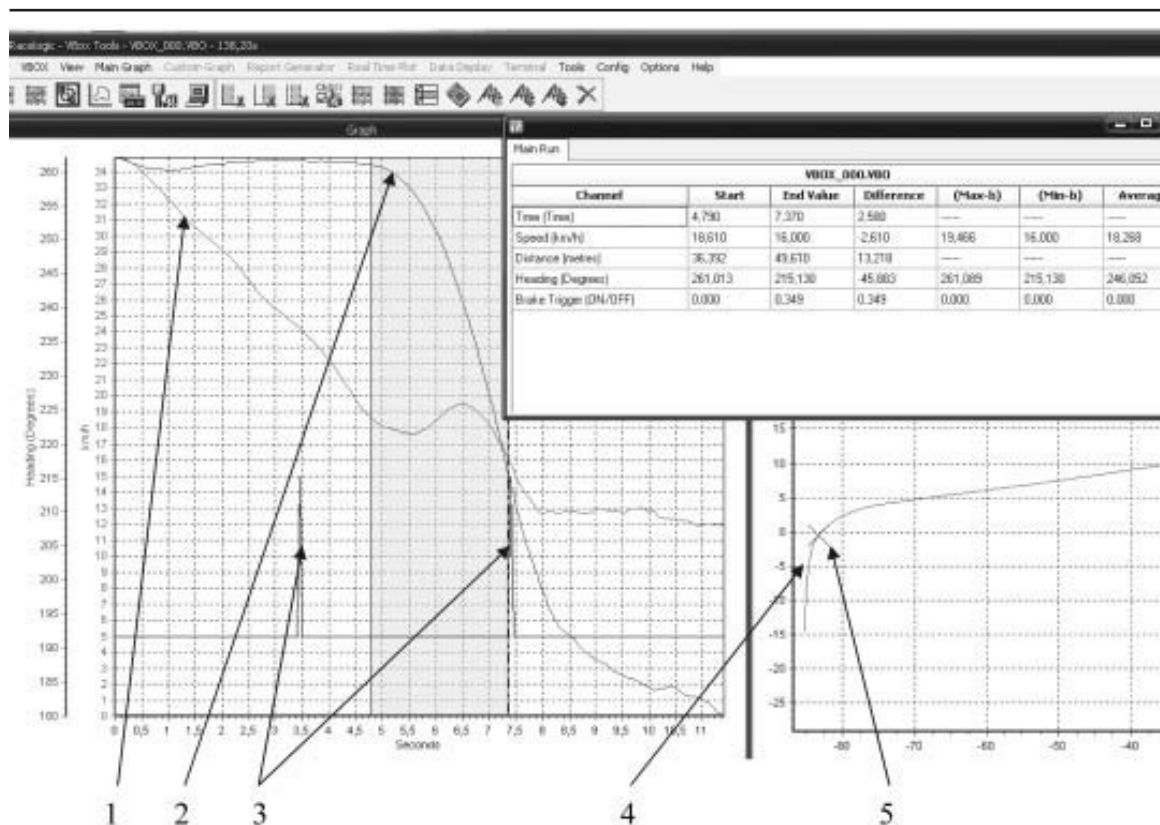


Рис. 2. Запись параметров движения автомобиля.

1 - скорость, км/ч; 2 - курсовой угол, град.; 3 - отметки лайт-барьеров; 4 - траектория движения; 5 - положение автомобиля при достижении места столкновения.

лайт-барьера блоком записывается сигнал отметки явления.

Для привязки записи траектории движения автомобиля к проезжей части дороги за 20м до места столкновения был дополнительно установлен второй отражатель лайт-барьера.

Водителем автомобиля был выполнен заезд с воспроизведением всех действий по управлению автомобилем с максимально точным воспроизведением характера движения автомобиля (траектории, скорости, направления, замедления, ускорения).

Запись заезда приведена на рис.2. Как видно из результатов, в процессе эксперимента с высокой точностью зафиксированы траектория, скорость, положение, курсовой угол автомобиля, как в процессе движения на заданном отрезке пути до столкновения автомобилей, так и скорость и направление движения автомобиля в месте столкновения.

В момент достижения автомобилем положения столкновения, его параметры составляли: скорость - 16,0 км/ч; курсовой угол - 215,13 град.;

Время с момента начала поворота до достижения места столкновения - 2,58с.

С момента начала поворота до достижения места столкновения автомобиль преодолел путь в 13,2м.

Траектория движения автомобиля в виде файла в формате BMP была загружена в программу CARAT-3 и преобразована в траекторию автомобиля в режиме «кинematика вперед» (рис. 3).

Загрузка траектории и остальных полученных данных в программу позволило выполнить моделирование механизма ДТП вплоть до момента остановки транспортных средств после столкновения. Результаты моделирования хорошо совпали с результатами трасологических исследований, что подтвердило их достоверность.

Таким образом, комплексное использование современных измерительно-регистрающих комплексов и компьютерных программ анализа столкновений автотранспортных средств и моделирования динамики и кинематики их движения по-

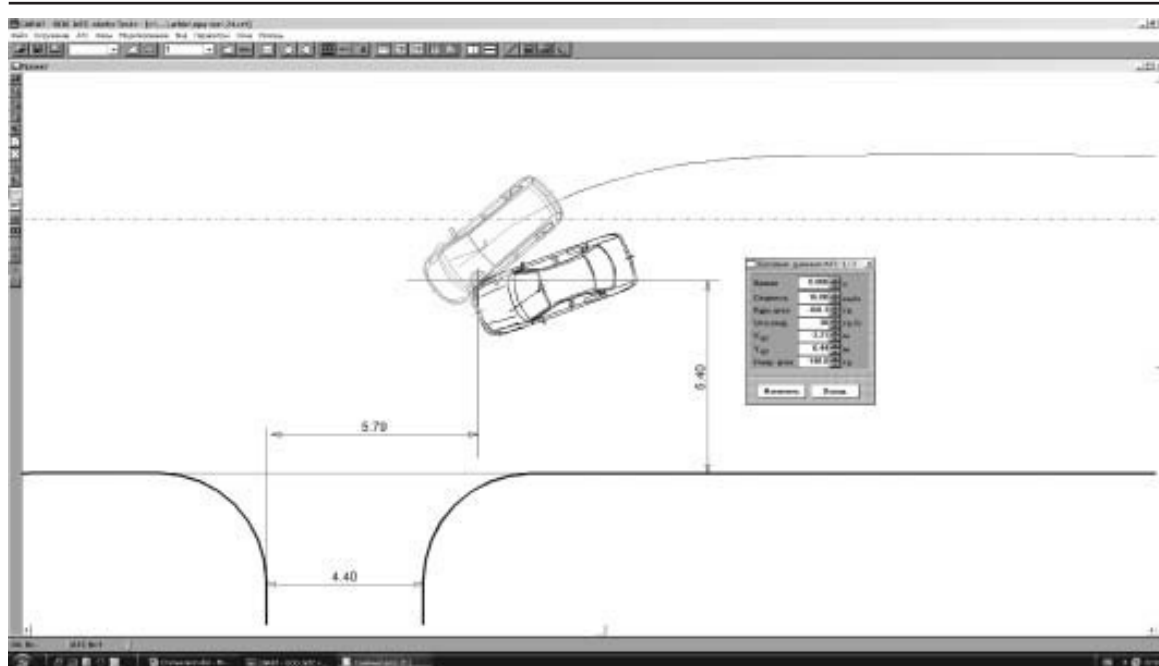


Рис. 3.
Загрузка траектории движения и положения автомобиля
в момент столкновения в программу CARAT-3.

зволяет значительно повысить достоверность результатов проводимых экспертных исследований, расширить перечень решаемых экспертами вопросов.