

## Определение временных интервалов по видеограммам – экранным копиям

 **О.О. Власов, П.В. Васин**

Федеральное бюджетное учреждение Российский федеральный центр судебной экспертизы имени профессора А.Р. Шляхова при Министерстве юстиции Российской Федерации, Москва 109028, Россия

**Аннотация.** В статье предложены способы определения временных интервалов по видеозаписям, полученным путем съемки или захвата изображения экрана, на котором транслируется исходная видеограмма. Рассмотрены примеры определения длительности межкадровых интервалов по таким видеограммам, а также случаи из экспертной практики.

**Ключевые слова:** видеограмма, захват изображения, экранная копия, пересъемка, частота кадров видеограммы, длительность межкадрового интервала, часы устройства записи, первичная запись, гребенка

**Для цитирования:** Власов О.О., Васин П.В. Определение временных интервалов по видеограммам – экранным копиям // Теория и практика судебной экспертизы. 2024. Т. 19. № 1. С. 91–101. <https://doi.org/10.30764/1819-2785-2024-1-91-101>

## Determination of Time Intervals from Videograms – Screen Copies

 **Oleg O. Vlasov, Pavel V. Vasin**

The Russian Federal Centre of Forensic Science named after professor A.R. Shlyakhov of the Ministry of Justice of the Russian Federation, Moscow 109028, Russia

**Abstract.** The article suggests ways to determine time intervals based on video recordings obtained by shooting or capturing an image of the screen on which the original video is broadcast. The authors consider examples of determining the duration of inter-frame intervals based on such video, as well as cases from expert practice.

**Keywords:** videogram, image capture, screen copy, reshooting, frame rate of the video, duration of the frame interval, recording device clock, primary recording, comb

**For citation:** Vlasov O.O., Vasin P.V. Determination of Time Intervals from Videograms – Screen Copies. *Theory and Practice of Forensic Science*. 2024. Vol. 19. No. 1. P. 91–101. (In Russ.). <https://doi.org/10.30764/1819-2785-2024-1-91-101>

### Введение

В последние годы количество видеозаписывающих устройств значительно выросло, что позволяет фиксировать все больше и больше происшествий и упрощает процесс расследования для правоохранительных органов. Однако такая информация зачастую выбирается и фиксируется в форме и объеме, достаточном только для восприятия и понимания вещной обстановки происшествия с точки зрения оперативных целей.

Так, из-за нехватки времени, отсутствия технической возможности или по каким-

либо другим причинам сотрудники, отвечающие за поиск и изъятие видеозаписей с места происшествия, приобщают к материалам дел не их оригиналы или файловые копии, а видеозаписи, полученные в результате съемки дисплеев видеорегистраторов или систем видеонаблюдения, на которых воспроизводились оригинальные записи.

Некачественно собранные материалы могут сильно затянуть сроки расследования, поскольку при производстве судебной экспертизы видеозаписей исследование экранных копий более трудозатратно по

сравнению с исследованием первичных видеogramм. В результате эксперты вынуждены ходатайствовать о предоставлении дополнительных материалов, повышаются погрешность вычислений и вероятность дачи вывода в форме «не представляется возможным».

В настоящее время экранные копии составляют около 30 % от всех видеозаписей, предоставляемых на исследование в ФБУ РФЦСЭ при Минюсте России; этот показатель постоянно растет.

Данная работа является продолжением темы, изложенной в статье Боярова А.Г., Власова О.О., Сипарова И.С. [1], где были рассмотрены способы определения длительности временных интервалов по видеозаписям, полученным с помощью стационарных видеокамер и портативных видеозаписывающих устройств. В нестандартных случаях одним из подходов к решению поставленных задач авторы предлагают разработку частных экспертных методов [1].

В статье рассмотрен частный случай: исследование видеogramм, являющихся экранными копиями.

Если для производства судебной экспертизы в качестве объекта исследования предоставляется файл с видеозаписью, представляющий собой экранную копию, на первом этапе определяется пригодность материалов для решения каждой из экспертных задач, обусловленных поставленными вопросами. В их числе могут быть следующие вопросы: «На какой сигнал светофора транспортное средство (ТС) пересекло линию горизонтальной дорожной разметки 1.12 "Стоп-линия" (приложение № 2 к Правилам дорожного движения РФ)?» или «На какой сигнал светофора ТС выехало на перекресток?» Если эти моменты отчетливо просматриваются на представленной экранной копии, то такая видеозапись пригодна для исследования, но при этом она может быть непригодна для решения вопросов, касающихся определения пространственных и временных параметров движения участников дорожно-транспортного происшествия.

### Термины

*Видеogramма (видеозапись)* – последовательность изображений, записанная на носитель (изменение яркости/цветности отдельного пикселя последовательности изображений является цифровым сигналом, поэтому можно сказать, что видеogram-

ма – видеосигналы, записанные на носитель).

*Гребенка* – набор маркеров, отображающий изменение положения объекта в плоскости кадра в последовательности кадров видеogramмы.

*Захват изображения с экрана* – это процесс формирования результирующей видеogramмы путем записи изображений воспроизводимой на экране исходной видеogramмы. Захват осуществляется специальным программным обеспечением, функционирующим на устройстве воспроизведения исходной видеogramмы.

*Исследуемая видеogramма (ИВ)* – это видеogramма, предоставленная на исследование.

*Исходная видеogramма* – видеogramма, сигналы которой использовались для создания другой видеogramмы.

*Кадр видеogramмы* – единичное изображение из последовательности изображений, содержащихся в видеogramме.

*Копирование видеogramмы* – процесс получения еще одного экземпляра исходной видеogramмы.

*Межкадровый временной интервал (межкадровый интервал)* – время, прошедшее с момента фиксации одного кадра до момента фиксации следующего.

*Первичная видеogramма (ПВ)* – видеogramма, транслируемая на экране какого-либо устройства, например монитора, видеорегистратора или мобильного телефона, являющаяся объектом экранного копирования.

*Перекодирование видеogramмы* – способ изготовления результирующей видеogramмы путем декодирования цифрового видеосигнала исходной видеogramмы и его последующего кодирования.

*Погрешность позиционирования* – погрешность, связанная с неточностью определения установки репера на изображении.

*Процесс записи цифровой видеogramмы* включает в себя: фокусировку света оптической системой устройства записи (объективом камеры), преобразование световых сигналов, проецируемых на светочувствительную матрицу, в последовательность цифровых изображений (захват изображений с матрицы), цифровую коррекцию изображений, кодирование цифровых изображений в видеоданные и их фиксацию на носитель, в результате чего создается *видеogramма-оригинал*.

*Результирующая видеogramма* – видеogramма, полученная из одной или нескольких других видеogramм.

*Реперы (реперные точки) на видеogramмах* – индивидуализирующие фрагменты изображений, с помощью которых осуществляется контроль смещения устройства записи относительно экрана.

*Устройство записи (УЗ)* – это техническое средство, предназначенное для записи и хранения видеофайлов, полученных с помощью видеокамеры.

*Частота кадров* – частота (англ. *frame rate*), с которой захватываются изображения или воспроизводится последовательность кадров видеogramмы.

*Часы устройства записи (ЧУЗ)* – счетчик времени устройства записи, значения которого могут отображаться на кадрах видеogramмы (обычно используется для датировки создания видеозаписей).

*Экранная копия* – видеogramма, полученная в результате экранного копирования (пересъемки).

*Экранное копирование (пересъемка)* – процесс съемки экрана, на котором воспроизводится исходная видеogramма. В результате съемки формируется результирующая видеogramма.

*Экспорт видеоданных* – извлечение видеоданных из памяти устройства записи с их кодированием в файл видеogramмы.

*PTS* (англ. *presentation timestamp*) – момент начала отображения конкретного кадра видеозаписи на экране. Обычно отсчитывается от момента начала воспроизведения первого кадра видеозаписи.

### **Виды видеogramм**

В экспертной практике на исследование поступают следующие виды видеogramм:

- 1) видеogramмы-оригиналы, записанные на предоставляемый носитель непосредственно в процессе видеосъемки;
- 2) видеogramмы, изготовленные копированием файлов видеogramм-оригиналов;
- 3) видеogramмы, изготовленные экспортом видеоданных видеogramм-оригиналов;
- 4) видеogramмы, изготовленные перекодированием (перезаписью) видеogramм-оригиналов;
- 5) видеogramмы, изготовленные при захвате экрана (табл. 1);
- 6) видеogramмы, изготовленные пересъемкой (экранные копии).

Решение экспертных задач, касающихся определения временных параметров по ви-

дам видеogramм, указанным в пп. 1–4, подробно изложено в методических рекомендациях [1, 2].

Видеogramмы, упомянутые в п. 5, можно исследовать тем же образом, что и видеogramмы из пп. 1–4, поскольку в данном случае изображение с экрана (выделенной его части) захватывается программным обеспечением. При этом нет искажений, которые вносятся оптической системой при пересъемке, что позволяет применять рекомендованные в системе СЭУ Минюста России методы исследования, в том числе метод перспективных построений. К особенностям записей, полученных при захвате изображения, можно отнести появление пропусков и повторов кадров, методы учета которых подробно рассматриваются ниже.

В таблице 1 приведены примеры видеозаписей, полученных в результате захвата экрана.

### **Экранная копия**

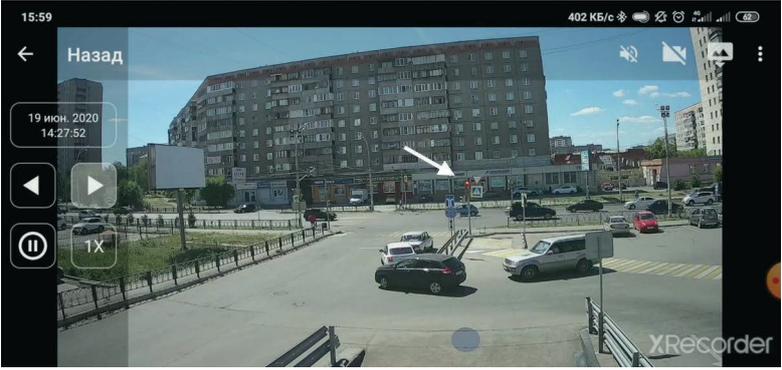
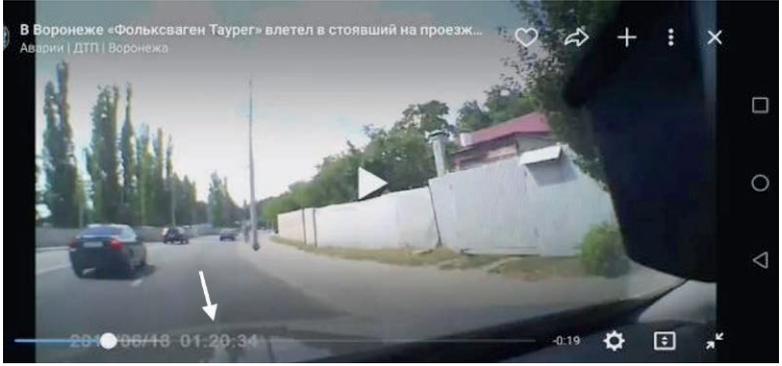
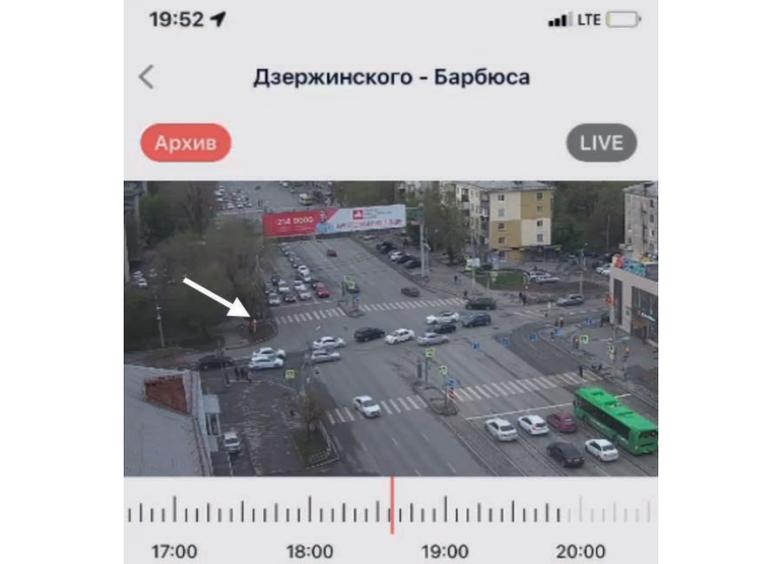
Экспертные задачи по установлению временных периодов по видеogramмам, изготовленным способом пересъемки, вызывают наибольшие сложности, что порой приводит к невозможности дать итоговое заключение.

Факторы, усложняющие анализ таких видеogramм:

- дополнительные геометрические аберрации (дисторсионные и перспективные искажения), вносимые в процессе пересъемки; зачастую они неустранимы, что препятствует использованию метода перспективных построений (в том числе автоматическими методами);
- размытие/расщепление кадров, вызванное рассинхронизацией частоты воспроизведения и пересъемки;
- нестабильность изображения – хаотичное движение изображений объектов в поле кадра, вызванное перемещениями устройства (которым ведется пересъемка) относительно экрана, на котором воспроизводится первичная видеogramма;
- значительное ухудшение качества изображения, в том числе из-за появления дополнительных аберраций, муара и шумов, что усложняет позиционирование объектов и определение их границ на изображении.

Указанные факторы увеличивают погрешность позиционирования, тем самым расширяя диапазоны определяемых значений времени.

**Таблица 1.** Примеры экранных копий, полученных путем захвата экранов мобильных телефонов  
**Table 1.** Examples of screen copies obtained by capturing mobile phone screens

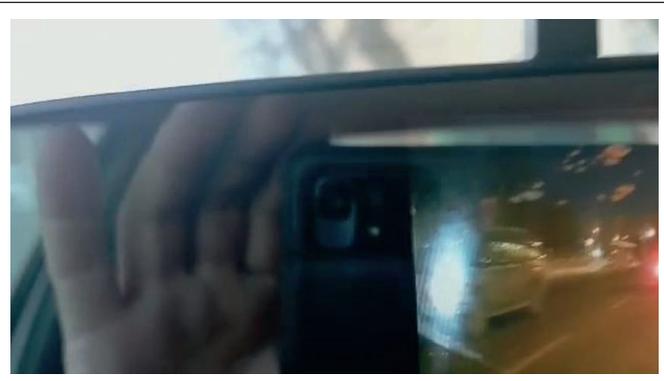
	<p>ЧУЗ отсутствуют, но имеются события известной длительности (переключение сигналов светофора с обратным отсчетом времени) [белая стрелка]</p>
	<p>Присутствуют ЧУЗ [белая стрелка]</p>
	<p>ЧУЗ отсутствуют, но присутствуют события известной длительности (светофорный объект) [белая стрелка]</p>

В таблице 2 приведены различные примеры видеозаписей, полученных в результате экранного копирования.

При пересъемке камерой, не закрепленной на штативе (с рук), невозможно избежать соответствующих смещений, которые приводят к неестественным изменениям положений объектов в кадре ИВ. Это усложняет применения метода определения равномерности межкадровых интервалов путем

анализа смещения движущихся объектов в соседних кадрах (построение гребенки), расстановку реперов на изображении для автомасштаба или использование метода сопоставления с реперами. Так как репер, установленный в кадре ИВ [4], может менять свое положение относительно ПВ (рис. 1, 2) вследствие изменения положения УЗ во время создания экранной копии, применение такого метода порой невозможно.

**Таблица 2.** Примеры копий, полученных путем съемки экрана  
**Table 2.** Examples of copies obtained by shooting the screen

	<p><b>Автомобильный видеореги­стратор</b>          Присутствуют ЧУЗ [красная стрелка] и счетчик времени [белая стрелка] от начала видеопрограммы, отображаемые программой проигрывателя видеореги­стратора</p>
	<p><b>Система наружного наблюдения</b>          Присутствуют ЧУЗ [красная стрелка] и событие известной длительности (светофорный объект) [белая стрелка]</p>
	<p><b>Монитор системы наружного наблюдения</b>          Отсутствуют ЧУЗ и объекты известной длительности</p>
	<p><b>Автомобильный видеореги­стратор, встроенный в зеркало заднего вида (съемка части экрана)</b>          Отсутствуют ЧУЗ и события известной длительности</p>

При построении гребенки необходимо оценивать перемещения реперов (неподвижных объектов на изображении), чтобы понять, является ли следующий кадр «ре-

альным», повторяющимся кадром ПВ, или между кадрами имеются пропуски.

На рисунке 3 приведен пример гребенки, построенной по изменениям положения



**Рис. 1.** Фрагмент кадра № 1064. В качестве реперов (зеленые линии) обозначена колесная база ТС на проезжей части

**Fig. 1.** Fragment of frame No. 1064. As reference points, two green lines indicate the wheelbase of the vehicle on the roadway



**Рис. 2.** Фрагмент кадра № 2202. ПВ сместилась таким образом, что реперы, выставленные в кадре № 1064, оказались за проезжей частью

**Fig. 2.** Fragment of frame No. 2202. The primary videogram shifted in such a way that the reference points exposed in frame No. 1064 were behind the roadway

изображения ТС, отмеченного белой стрелкой. На кадре видно различие в расстоянии между седьмой и восьмой зелеными линиями гребенки относительно остальных. В процессе ее построения на экранной копии помимо смещения движущегося объекта необходимо оценивать и перемещение в плоскости кадра неподвижных (статичных) объектов. Это позволит учесть фактор смещения УЗ и исключить ошибочный вывод о наличии в интервале пропущенного кадра. Однако, исходя из резкого изменения положения репера в виде оранжевой линии, выставленного по левому краю изображения ПВ, увеличение расстояния между маркерами в данном случае объясняется смещением УЗ [4]. На рисунках 4 и 5 показано, что смещение зеленой вертикальной линии

влево происходит по причине изменения ракурса съемки УЗ, а не из-за выпадения кадров на ПВ.

На экранных копиях происходит рассинхронизация из-за различия частоты кадров первичной и исследуемой видеозаписи, скорости воспроизведения на видеоплеере воспроизводящего устройства, времени отклика экрана монитора. Это может приводить к появлению дублирующих и выпадающих кадров, которые также выявляются построением гребенки. Так, на рисунках 3–5 линии гребенки отмечают положение ТС1 (белая стрелка) в кадрах №№ 1679–1688.

Для коррекции длительности временных интервалов, запечатленных на экранной копии, и с целью выявления информативных, дублирующих и выпадающих кадров можно



**Рис. 3.** Фрагмент кадра № 1679  
**Fig. 3.** Fragment of frame No. 1679



**Рис. 4.** Фрагмент кадра № 1686  
**Fig. 4.** Fragment of frame No. 1686



**Рис. 5.** Фрагмент кадра № 1688  
**Fig. 5.** Fragment of frame No. 1688

**Таблица 3.** Анализ распределения информативных, дублирующих и выпадающих кадров на экранной копии**Table 3.** Analysis of the distribution of informative, duplicate and drop-down frames on the screen copy

№ кадра от начала ИВ	Смещение на ПВ	Номер информативного кадра от начала наблюдения	Комментарии
118	+	1	
119	+	2	
Пропуск	++	3	
120	+	4	Событие 1
121	–	4	Дубль
122	+	5	
123	+	6	
124	+	7	
125	+	8	
Пропуск	++	9	
126	+	10	
127	–	10	Дубль
128	+	11	
129	+	12	
130	+	13	
131	+	14	
Пропуск	++	15	
132	+	16	
133	+	16	Дубль
134	+	17	
135	+	18	
136	+	19	
137	+	20	
Пропуск	++	21	
138	+	22	
139	–	22	Дубль
140	+	23	
141	+	24	
142	+	25	Событие 2
143	+	26	
Пропуск	++	27	
144	+	28	
145	–	28	Дубль
146	+	29	
147	+	30	

составить таблицу распределения кадров (табл. 3).

В графе «смещение» таблицы указывается, изменялась ли вещная обстановка на первичной видеограмме («-» – нет смещения, «+» – смещение, «++» – двойное смещение). В зависимости от полученных значений в столбце «номер информативного кадра» изменяется (увеличивается) порядковый номер следующего информативного кадра. При наличии на видеограмме дублирующих кадров при определении номера информативного кадра их длительность не учитывается. Наличие выпадающих кадров определяется построением гребенки [1]. Если она неравномерна и ее невозможно дополнить до равномерной, добавив в име-

ющиеся интервалы не более трех маркеров, для обоснования допустимости полученных результатов используют частную методику оценки ошибки определения длительности событий, учитывающую особенности конкретной видеограммы [1, 2].

Определение распределения выпадающих кадров возможно только с помощью построения гребенки, например, с использованием инструмента «гребенка» в СПО DTP-Expert<sup>1</sup>. Для этого на каждом из последовательных кадров маркерами отмечают положение перемещающегося объекта. Гребенку желательно строить на интервале, равном трем секундам, либо на трех интер-

<sup>1</sup> Руководство пользователя СПО «DTP-Expert» // ОТ-КОНТАКТ. <https://ot-contact.com/product/dtp-expert/>

валах по одной секунде каждый. Кадровая частота исходной записи определяется с учетом пропущенных кадров, но без учета повторяющихся, что подробно описано в статье «Методика определения временных интервалов по видеозаписям» [1].

При производстве экспертиз для решения вопроса о длительности межкадровых интервалов или кадровой частоты видеogramмы, то есть частоты смены информативных кадров (кадров первичной видеogramмы, на которых видеоизображение изменяется), настоятельно рекомендуется заявить ходатайство эксперта о предоставлении устройства записи, которым производилась первичная видеogramма, либо о предоставлении экспериментальной видеogramмы, выполненной тем же устройством. На экспериментальной записи должен быть запечатлен электронный секундомер с различными показаниями сотых долей секунд и миллисекунд<sup>2</sup>. Рекомендованная длительность экспериментальной видеogramмы – не менее трех минут.

Запись проводят в условиях, максимально приближенных к условиям происшествия: темное/светлое время суток (по-

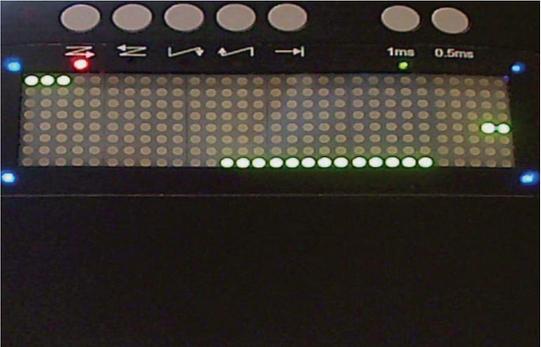
скольку кадровая частота первичной видеogramмы может быть различна при разной освещенности) и с теми же настройками устройства записи (с той же кадровой частотой съемки и экспорта видеogramм).

В таблице 4 приведены примеры электронных устройств, которые могут быть запечатлены на экспериментальных видеogramмах.

Если стационарная камера расположена в труднодоступном месте, что не позволяет сделать экспериментальную видеозапись с различными показаниями миллисекунд или сотых долей секунд, делают запись событий известной длительности (например, включенного проблескового маячка синего/красного цвета, установленного на ТС и включенной аварийной световой сигнализации). Однако в этом случае необходимо учитывать, что периодичность работы (включение/выключение) проблескового маячка синего/красного цвета может зависеть от режима работы, а периоды мигания аварийной сигнализации могут несколько отличаться для ТС одной и той же марки/модели. По этой причине для установления времени мигания важно сделать дополнительную экспериментальную видеogramму другим УЗ со стабильной кадровой частотой

<sup>2</sup> Как показывает экспертная практика, с подобной задачей справляется встроенное приложение смартфона.

**Таблица 4.** Примеры электронных устройств  
**Table 4.** Examples of electronic devices

	<p>Электронный секундомер – встроенное приложение смартфона. Время отображается с сотыми долями секунд</p>
	<p>Специальное устройство VD-Flasher, снабженное матрицей светодиодов, которые последовательно включаются и выключаются с интервалом 1 мс. По изображению устройства можно оценить межкадровый интервал экспериментальной видеogramмы.</p>

той, на которой должен быть одновременно запечатлен электронный секундомер с показаниями сотых долей секунд и включенный проблесковый маячок синего/красного цвета и/или сигналы аварийной сигнализации, что позволит использовать их в качестве событий известной длительности.

### Рекомендации

При наличии на видеogramме признаков экранной копии необходимо ходатайствовать о предоставлении первичной видеogramмы, с которой осуществлялось копирование.

При наличии ЧУЗ на изображении исходной (первичной) видеogramмы требуется проверить соответствие этих показаний значениям PTS на исследуемой видеogramме [1]. В случае соответствия решение по определению временных интервалов устанавливается согласно рекомендациям, приведенным в статье [1].

Если имеют место события известной длительности, следует изучить материалы дела на предмет наличия сведений о них (например, о режиме работы и/или нормативного документа об исправности светофорного объекта [акт планового/внепланового осмотра и т. п.]). Тогда допускается использование временных характеристик объекта (например, горение зеленого мигающего и желтого сигналов) со ссылкой на ГОСТ Р 52289-2019<sup>3</sup>, в котором указаны соответствующие временные характеристики.

Если документы в материалах дела отсутствуют, заявляется ходатайство эксперта об их предоставлении, за исключением случая, когда на видеogramме запечатлен светофорный объект с обратным отсчетом времени, и его исправность не вызывает сомнений у эксперта.

При отказе в удовлетворении ходатайства рекомендуется сделать вывод в условной форме: «При условии соответствия режима работы светофорного объекта ГОСТ Р 52289-2019<sup>4</sup> ...». Подробно исследование

видеозаписей при наличии событий известной длительности описано в статье «Методика определения временных интервалов по видеозаписям» [1].

При отсутствии на видеogramме изображения ЧУЗ и событий известной длительности необходимо заявить ходатайство эксперта о предоставлении УЗ, которым производилась видеogramма-оригинал либо экспериментальные видеозаписи, выполненные тем же УЗ. На экспериментальных видеogramмах в соответствии с рекомендациями [1] должен быть запечатлен электронный секундомер.

При отсутствии на изображении первичной видеogramмы ЧУЗ или событий известной длительности (или же при наличии ЧУЗ, но несоответствии его показаний показаниям PTS на длительном интервале ИВ) и отказе в удовлетворении ходатайства, рекомендуется отказаться от решения вопросов, связанных с установлением временных характеристик по экранной копии.

### Заключение

Рассмотренные примеры дают представление о большинстве возможных вариантов экранных копий, предоставляемых на исследование в ФБУ РФЦСЭ при Минюсте России.

Обобщение многолетней экспертной практики показало, что их можно исследовать с целью определения временных параметров участников дорожно-транспортных происшествий. При этом необходимо учитывать, что экранные копии являются менее информативными объектами, чем оригиналы или видеogramмы, полученные копированием файлов, использование только стандартных методов исследования в некоторых случаях может привести к значительным ошибкам при вычислении временных интервалов.

Применение указанных рекомендаций, основанных на обобщении экспертной практики РФЦСЭ, позволит избежать ошибок при определении временных интервалов по экранным копиям, тем самым способствуя повышению обоснованности и достоверности выводов экспертов при невозможности предоставления на исследование оригинала видеозаписи.

<sup>3</sup> ГОСТ Р 52289-2019. Технические средства организации дорожного движения. Правила применения дорожных знаков, разметки, светофоров, дорожных ограждений и направляющих устройств (утв. и введен в действие Приказом Росстандарта от 15.12.2004 № 120-ст) // КонсультантПлюс.

<sup>4</sup> Там же.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бояров А.Г., Власов О.О., Сипаров И.С. Методика определения временных интервалов по видеозаписям // Теория и практика судебной экспертизы. 2022. Т. 17. № 2. С. 58–69. <https://doi.org/10.30764/1819-2785-2022-2-58-69>
2. Определение по видеозаписям, фиксирующим событие дорожно-транспортного происшествия, положения и параметров движения его участников: методические рекомендации для экспертов / Подг. С.М. Петров [и др.]. Изд. 2-е, испр. и доп. М.: ФБУ РФЦСЭ при Минюсте России, 2022. 95 с. <https://doi.org/10.30764/978-5-91133-246-4-2022-12>
3. Javadi S., Dahl M., Pettersson M.I. Vehicle Speed Measurement Model for Video-Based Systems // *Computers & Electrical Engineering*. 2019. Vol. 76. P. 238–248. <https://doi.org/10.1016/j.compeleceng.2019.04.001>
4. Власов О.О., Шавыкина С.Б., Бояров А.Г., Карпухина Е.С., Сидорова А.К. Методика исследования файлов, содержащих цифровые изображения (16м-01, 21м-02). М.: ФБУ РФЦСЭ при Минюсте России, 2023. 92 с. <https://doi.org/10.30764/978-5-91133-266-2-2023>
5. Nguyen T.T., Pham X.D., Song J.H., Jin S., Kim D., Jeon J.W. Compensating Background for Noise due to Camera Vibration in Uncalibrated-Camera-Based Vehicle Speed Measurement System // *IEEE Transactions on Vehicular Technology*. 2011. Vol. 60. No. 1. P. 30–43. <http://doi.org/10.1109/tvt.2010.2096832>
6. Dehghani A., Parsayan A. Single Camera Vehicles Speed Measurement // 8<sup>th</sup> Iranian Conference on Machine Vision and Image Processing (MVIP) (Zanjan, September 10–12, 2013). IEEE, 2013. P. 190–193. <http://doi.org/10.1109/iranianmvip.2013.6779976>
7. Czapla Z. Vehicle Speed Estimation with the Use of Gradient-Based Image Conversion into Binary Form // *Signal Processing: Algorithms, Architectures, Arrangements, and Applications (SPA)* (Poznan, September 20–22, 2017). IEEE, 2017. P. 213–216. <http://doi.org/10.23919/spa.2017.8166866>
8. Considerations for the Use of Time-Based Analysis of Digital Video for Court. Version: 1.0 (September 17, 2020) // Scientific Working Group on Digital Evidence (SWGDE). 7 p.

## ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

**Власов Олег Олегович** – начальник отдела экспертизы видео и звукозаписей ФБУ РФЦСЭ при Минюсте России; e-mail: o.vlasov@sudexpert.ru

**Васин Павел Викторович** – заместитель начальника отдела экспертизы видео и звукозаписей ФБУ РФЦСЭ при Минюсте России; e-mail: lseviz@sudexpert.ru

## REFERENCES

1. Boyarov A.G., Vlasov O.O., Siparov I.S. Methodology for Determining Time Intervals by Video Recordings. *Theory and Practice of Forensic Science*. 2022. Vol. 17. No. 2. P. 58–69. (In Russ.). <https://doi.org/10.30764/1819-2785-2022-2-58-69>
2. Petrov S.M., Boyarov A.G., Vlasov O.O., Shavykina S.B., Krivoshchekov S.A. *Identifying Video Recordings of Road Accidents, Positions and Movement Parameters of Its Participants*. Methodological Recommendations for Experts. 2<sup>nd</sup> ed. Moscow: RFCFS, 2022. 95 p. (In Russ.). <https://doi.org/10.30764/978-5-91133-246-4-2022-12>
3. Javadi S., Dahl M., Pettersson M.I. Vehicle Speed Measurement Model for Video-Based Systems. *Computers & Electrical Engineering*. 2019. Vol. 76. P. 238–248. <https://doi.org/10.1016/j.compeleceng.2019.04.001>
4. Vlasov O.O., Shavykina S.B., Boyarov A.G., Karpukhina E.S., Sidorova A.K. *Procedure for Examining Files Containing Digital Images (16m-01, 21m-02)*. Moscow: RFCFS, 2023. 92 p. (In Russ.). <https://doi.org/10.30764/978-5-91133-266-2-2023>
5. Nguyen T.T., Pham X.D., Song J.H., Jin S., Kim D., Jeon J.W. Compensating Background for Noise due to Camera Vibration in Uncalibrated-Camera-Based Vehicle Speed Measurement System. *IEEE Transactions on Vehicular Technology*. 2011. Vol. 60. No. 1. P. 30–43. <http://doi.org/10.1109/tvt.2010.2096832>
6. Dehghani A., Parsayan A. Single Camera Vehicles Speed Measurement. *8<sup>th</sup> Iranian Conference on Machine Vision and Image Processing (MVIP) (Zanjan, September 10–12, 2013)*. IEEE, 2013. P. 190–193. <http://doi.org/10.1109/iranianmvip.2013.6779976>
7. Czapla Z. Vehicle Speed Estimation with the Use of Gradient-Based Image Conversion into Binary Form. *Signal Processing: Algorithms, Architectures, Arrangements, and Applications (SPA) (Poznan, September 20–22, 2017)*. IEEE, 2017. P. 213–216. <http://doi.org/10.23919/spa.2017.8166866>
8. Considerations for the Use of Time-Based Analysis of Digital Video for Court. Version: 1.0 (September 17, 2020). *Scientific Working Group on Digital Evidence (SWGDE)*. 7 p.

## ABOUT THE AUTHORS

**Vlasov Oleg Olegovich** – Department Head of the Department of Forensic Expertise of Video and Audio Recordings, the Russian Federal Centre of Forensic Science of the Ministry of Justice of the Russian Federation; e-mail: o.vlasov@sudexpert.ru

**Vasin Pavel Victorovich** – Deputy Department Head of the Department of Forensic Expertise of Video and Audio Recordings, the Russian Federal Centre of Forensic Science of the Ministry of Justice of the Russian Federation; e-mail: lseviz@sudexpert.ru

Статья поступила: 25.01.2024  
После доработки: 30.01.2024  
Принята к печати: 15.02.2024

Received: January 25, 2024  
Revised: January 30, 2024  
Accepted: February 15, 2024