

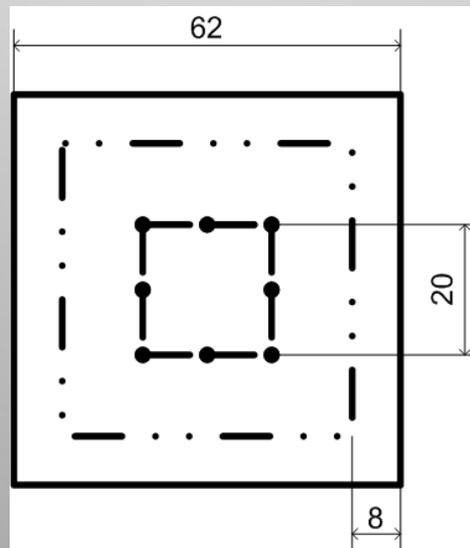
**Анализ влияния динамики ЛА на
характеристики алгоритмов обработки
изображений в монокулярном режиме**

Гришин В.А., Белинская Е.В.

Институт космических исследований РАН

Монокулярный режим решает задачу измерения относительных перемещений (скоростей) аппарата. Наиболее критичными участками для измерения смещений объектов является участок, предшествующий тормозному импульсу и участок, предшествующий касанию. Проблемы здесь связаны с относительно большим циклом измерений, равным 6 с.

При этом, соответственно, если точка выходит за границу кадра а следующем изображении, то измерения провести невозможно.



Схематический рисунок области поиска размером 20x20 на 16-и-кратно загрубленном изображении (62x62)

t, сек	H, м	r₄, м	r₁₆, м
50	4435,57	7,3	29,5
100	3460,53	5,7	23
150	2370,62	3,9	15,77
200	1350,97	2,23	8,98
250	535,88	0,88	3,56
300	68	0,11	0,45

t – время, **H** – высота аппарата в метрах,

r₄ - разрешение пиксела в метрах для 4-х кратно–загрубленного изображения (250x250),

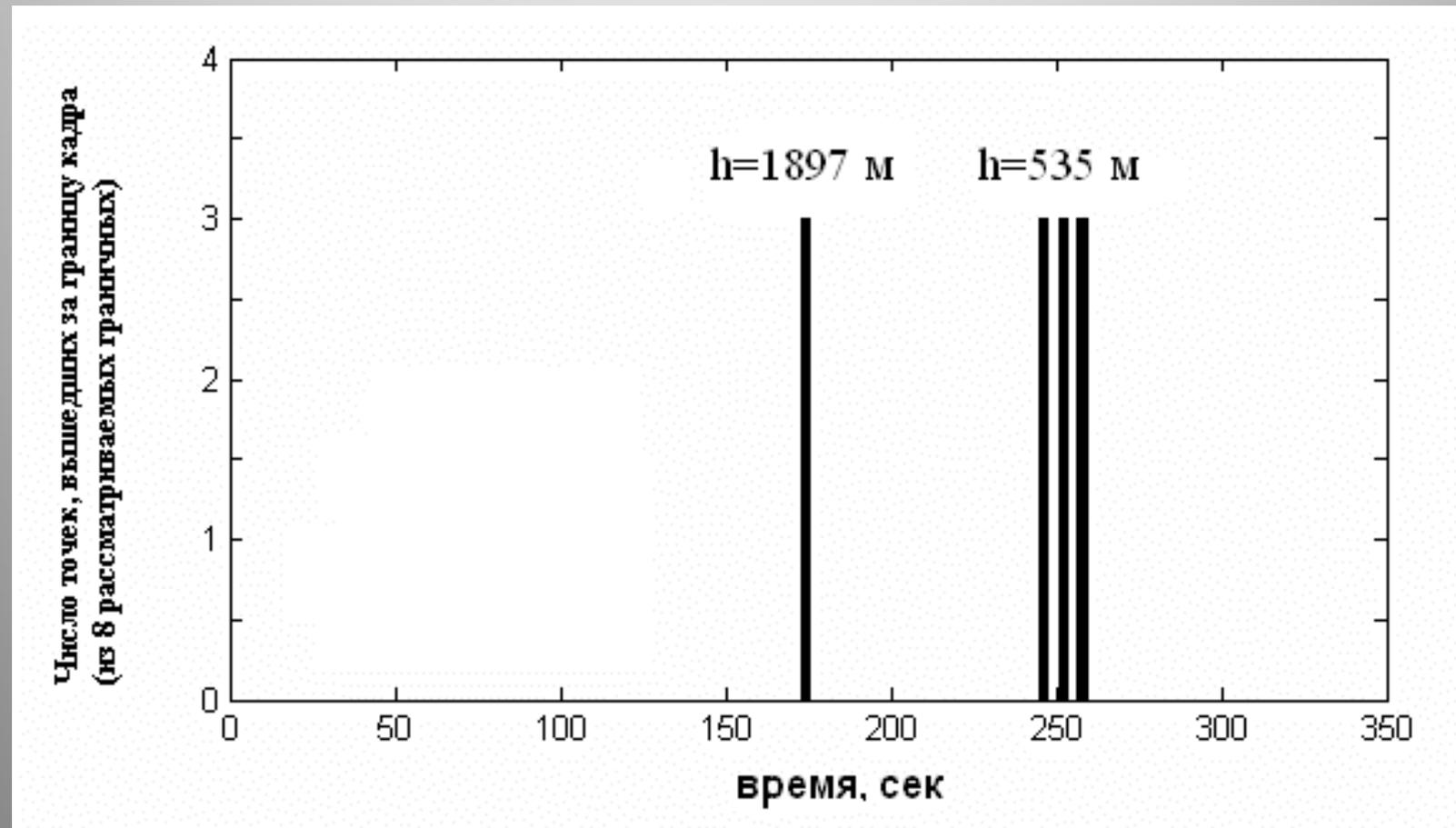
r₁₆ - разрешение пиксела в метрах для 16-и кратно–загрубленного изображения (62x62).

Анализ влияния динамики ЛА на выход точек за границы кадра

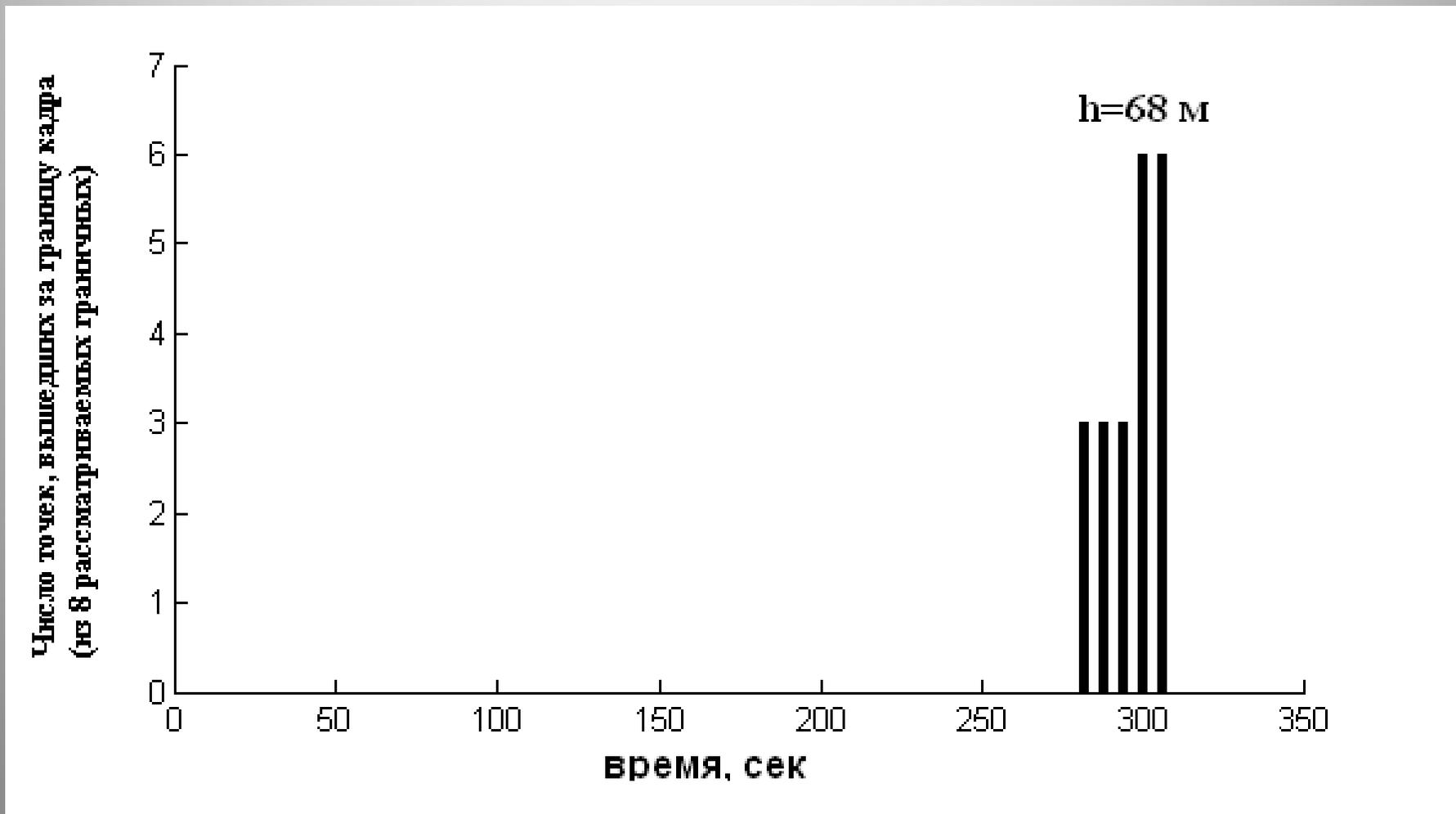
Расчет проводился для ШТК с использованием сценария посадки ИПМ.

Минимальная рассматриваемая высота 10 метров.

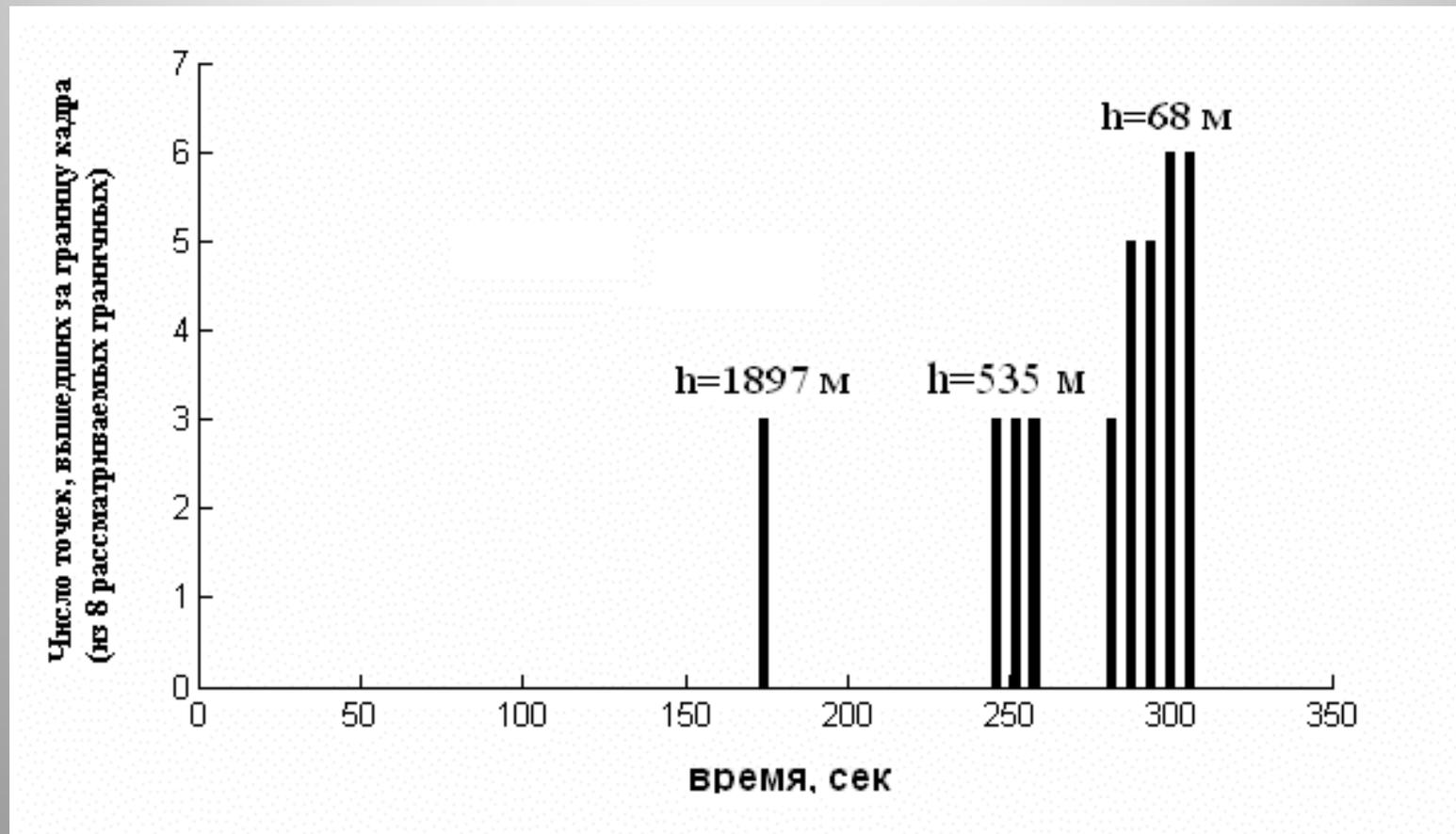
Учет разворота камеры за цикл 6 сек:



Учет изменения высоты съёмки за цикл 6 сек:

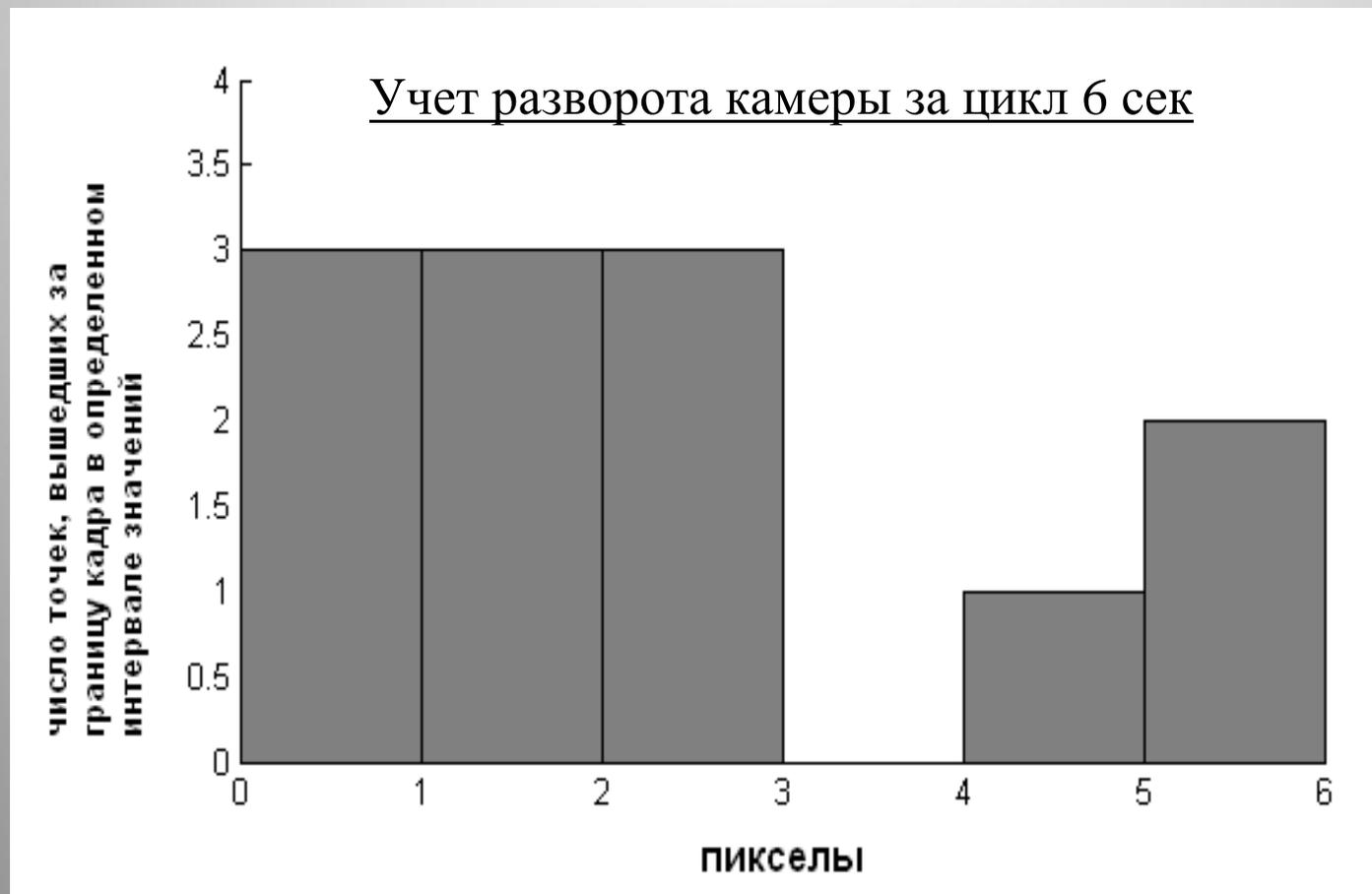


Учет изменения высоты съемки и разворота камеры за цикл 6 сек:



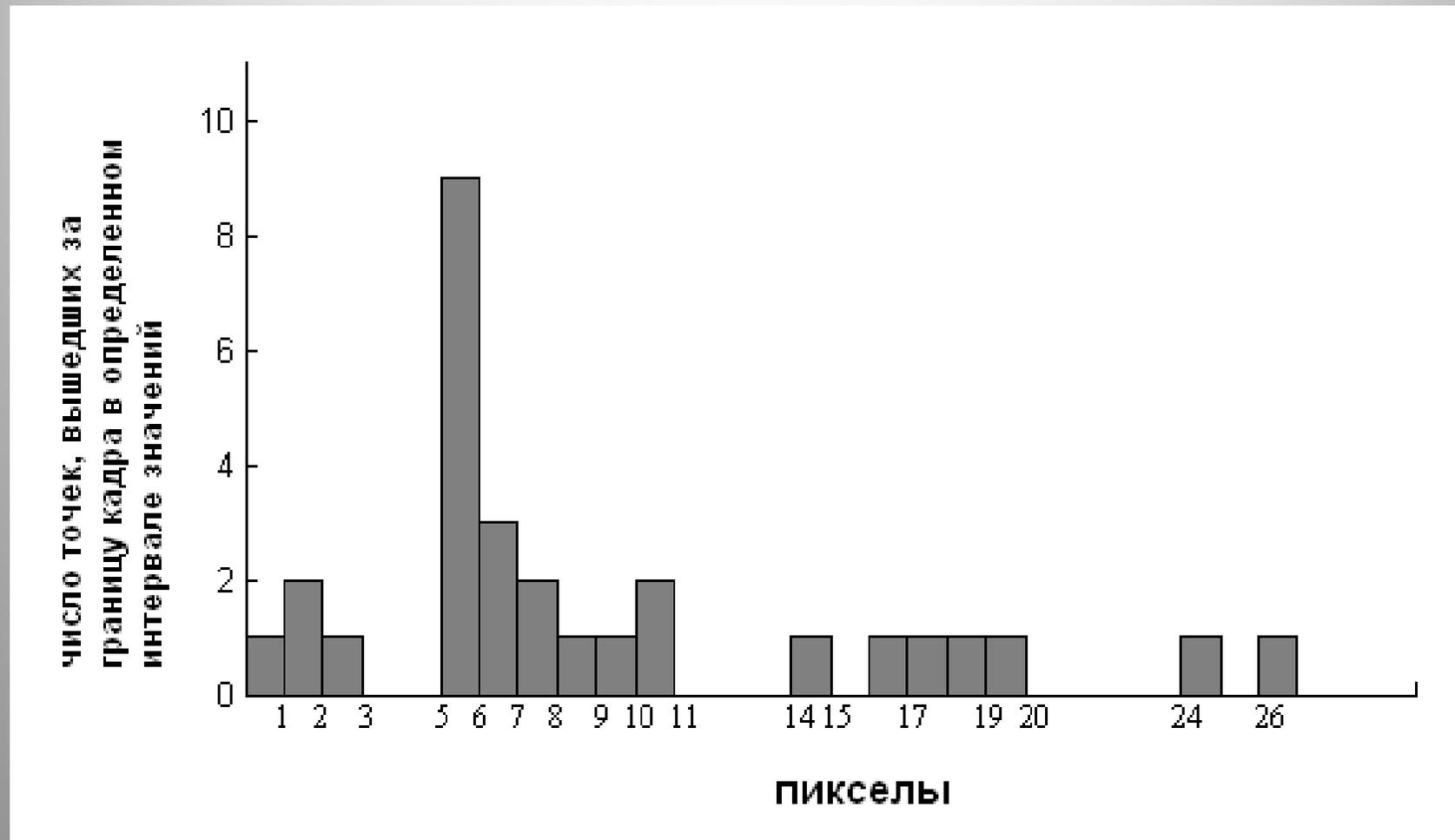
Таким образом число циклов измерений, когда точки не выходят из поля зрения камеры равно 42, из общего числа измерений равного 51, т.е. в 82% случаев.

Для оптимизации области поиска рассмотрим гистограмму, отображающая, сколько точек вышло за границу кадра в определенных интервалах с шагом 1 пиксель.



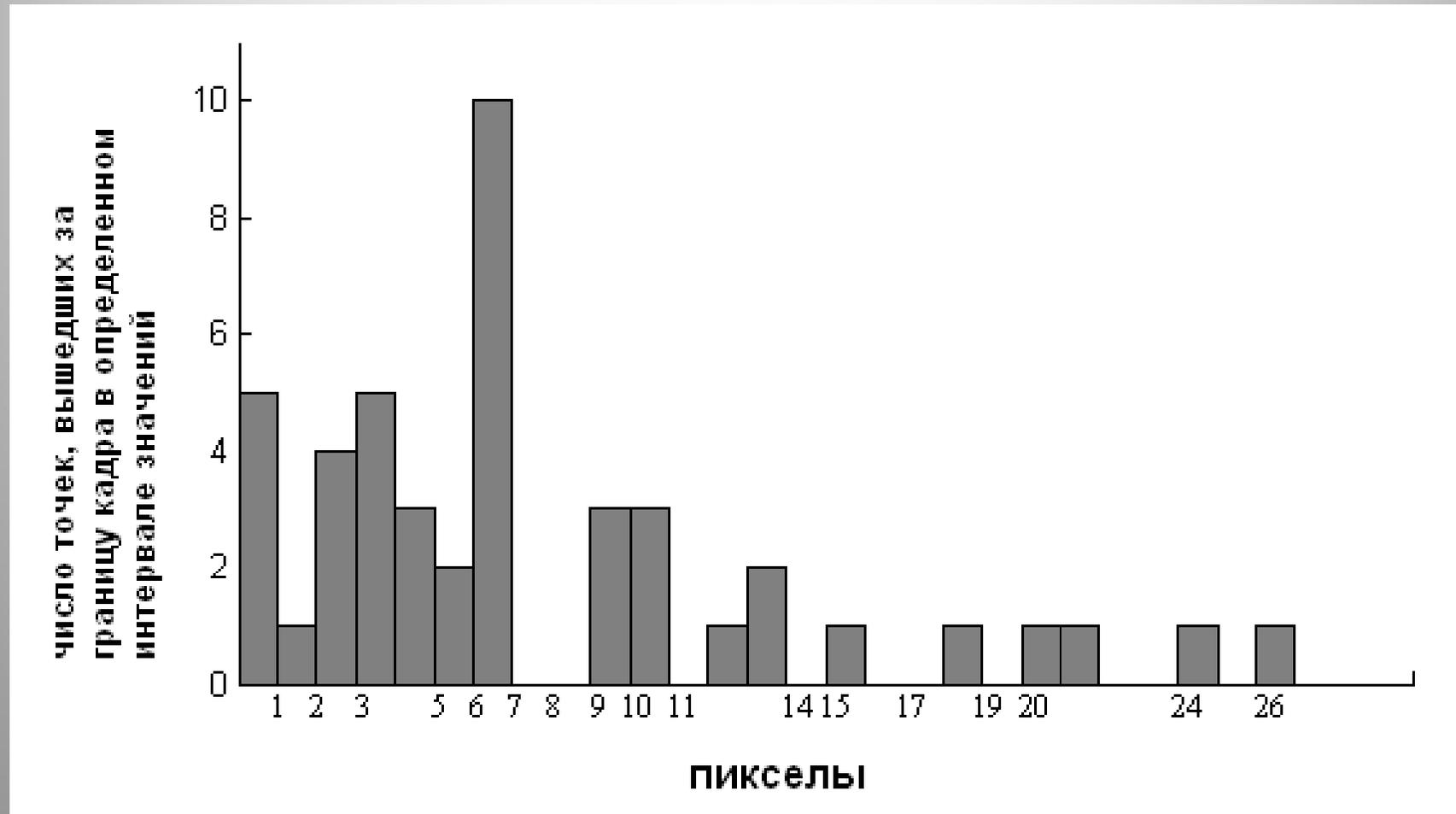
Можно сделать вывод, что при угловом движении точки выходят за поле кадра на незначительное расстояние ≤ 6 пикселей.

Учет изменения высоты съемки за цикл 6 сек:



Можно сделать вывод, что точки выходят за поле кадра на значительное расстояние ≤ 26 пикселей.

Учет изменения высоты съемки и разворота камеры за цикл 6 сек:



При совместном учете влияния угловой скорости и изменения высоты съемки общее число точек, вышедших за поле кадра увеличилось, однако максимальное значение выхода (=26 пикселей) осталось неизменным.

Влияние начального сдвига цикла измерений (от 0 до 6 секунд с шагом 0.1 с) на результаты оценки выхода точек за пределы поля зрения

При частотах дискретизации, сопоставимых или меньших значений характерных частот дискретизируемого процесса может иметь место чувствительность к начальной фазе сетки дискретизации.

Поэтому были произведены соответствующие расчеты. Полученные значения занимают большой объем и здесь не приводятся. Анализ полученных результатов показал, что изменение начального времени съемки не оказывает существенного влияния на оценку рассматриваемых параметров, в частности числа точек, выходящих за границу кадра.

Выводы:

1) Число циклов измерений, когда точки не выходят из поля зрения камеры равно 42, из общего числа измерений равного 51, т.е. в 82% случаев.

2) Уменьшать размеры области поиска особенностей с целью предотвращения выхода точек из поля зрения нецелесообразно. Это связано с тем, что величина выхода точки за границы поля зрения превышает размер области поиска особенностей.

Спасибо за внимание