



НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ

# ВЫЧИСЛИТЕЛЬНО ЭФФЕКТИВНЫЕ АЛГОРИТМЫ РАСПОЗНАВАНИЯ ИЗОБРАЖЕНИЙ НА ОСНОВЕ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОГО АНАЛИЗА НЕЙРОСЕТЕВЫХ ПРИЗНАКОВ

Выполнила: Соколова Анастасия

Нижний Новгород, 2019



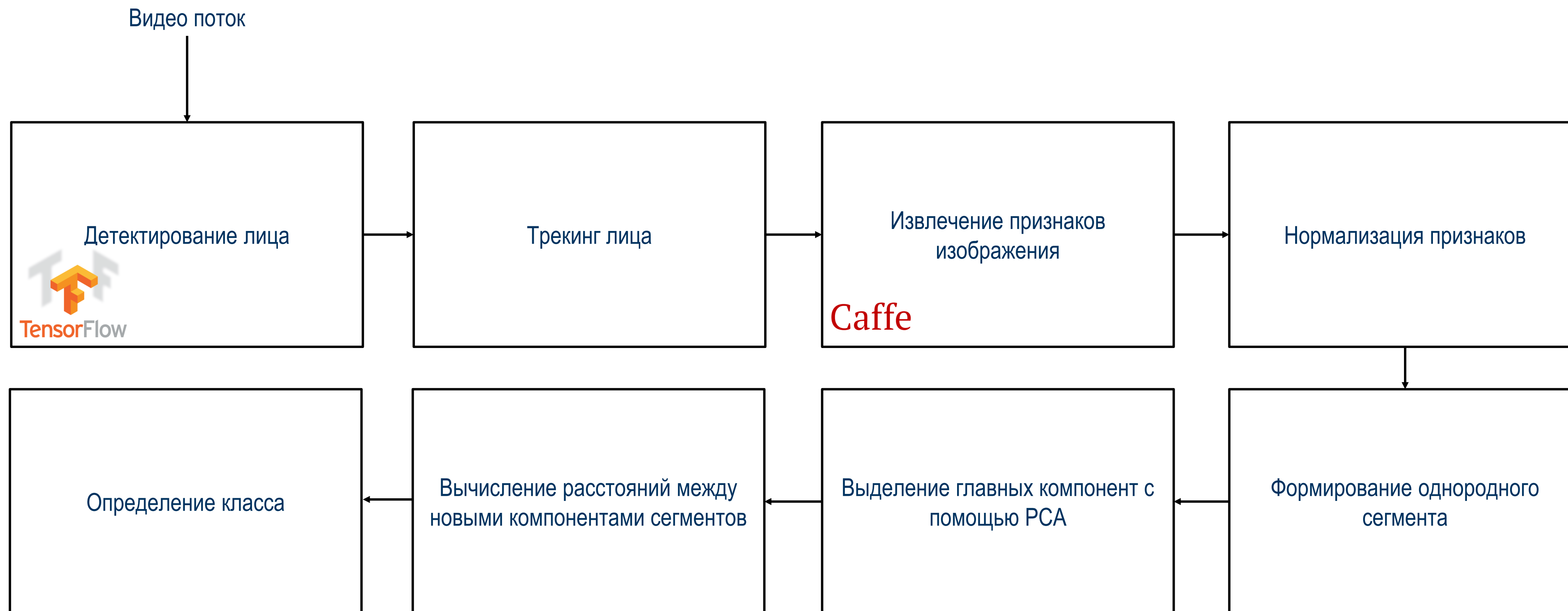
# АКТУАЛЬНОСТЬ РАБОТЫ

- Автоматическое распознавание объектов в сфере общественной безопасности
- Группировка видеоданных для ведения статистики
- Сокращение времени на поиски определенных объектов
- Облегчение работы пользователей





# СХЕМА СИСТЕМЫ





# БАЗА ДАННЫХ

---

## YTF (YouTube Faces)

- 1595 людей
- 3425 видео
- 48-6070 изображений в одном треке



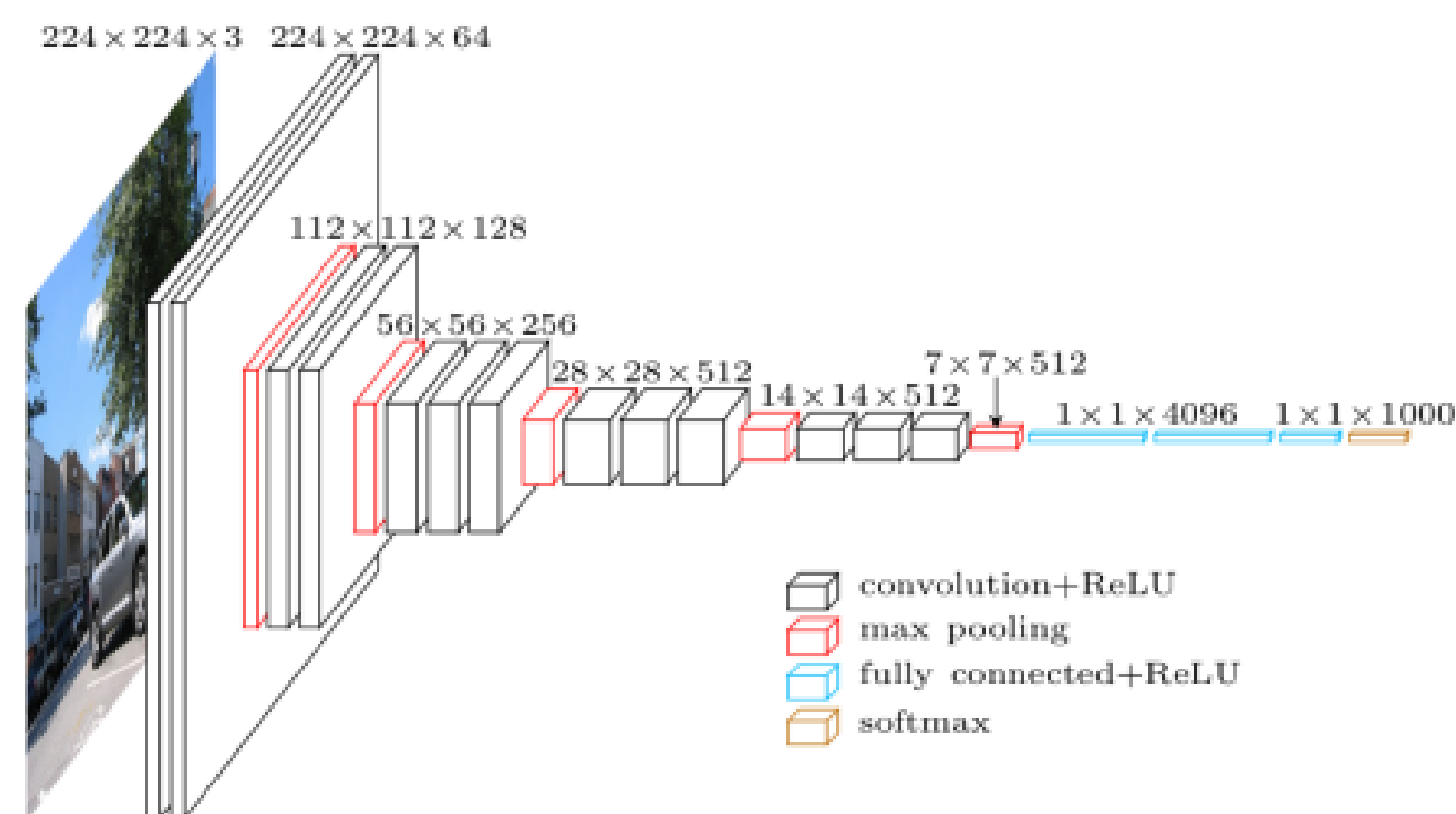
<https://www.cs.tau.ac.il/~wolf/ytfaces/>





# ИЗВЛЕЧЕНИЕ ПРИЗНАКОВ ИЗ ОБРАЖЕНИЯ

- Lightened CNN (version C)  
1x256 вектор
- VggFace2  
1x2048 вектор
- VGGNet  
1x4096 вектор





# АГРЕГАЦИЯ ДАННЫХ

- Средний вектор расстояний одного трека

$$\rho(X(m_1), X(m_2)) = \rho(\tilde{x}(m_1), \tilde{x}(m_2)),$$
$$\tilde{x}(m_i) = \frac{1}{\Delta t(m_i)} \sum_{t'=t_1(m_i)}^{t_2(m_i)} x(t')$$

- Нормализация вектора

$$\|x\| = \sqrt{\sum_i |x_i|^2},$$
$$x_i = \frac{x_i}{\|x\|}, \forall i = 0, \dots, N - 1$$



# ВЫЧИСЛЕНИЕ РАССТОЯНИЙ

- Расстояние между новыми компонентами
- Расстояние между кадром и классом
- Нахождение ближайшего соседа
- Принятие решение по вычислению расстояний между следующими главными компонентами

$$\begin{aligned} \rho(\tilde{\mathbf{x}}^{(l+1)}(t), \tilde{\mathbf{x}}_r^{(l+1)}) &= \\ &= \rho(\tilde{\mathbf{x}}^{(l)}(t), \tilde{\mathbf{x}}_r^{(l)}) + \sum_{d=d^{(l)}+1}^{d^{(l+1)}} \rho(\tilde{x}_d(t), \tilde{x}_{r;d}) \end{aligned}$$

$$\rho_c(\tilde{\mathbf{x}}^{(l)}(t)) = \min_{r \in \{1, \dots, R\}, c(r)=c} \rho(\tilde{\mathbf{x}}^{(l)}(t), \tilde{\mathbf{x}}_r^{(l)})$$

$$c_1^{(l)}(t) = \operatorname{argmin}_{c \in C^{(l)}(t)} \rho_c(\tilde{\mathbf{x}}^{(l)}(t))$$

$$C^{(l+1)}(t) = \left\{ c \in C^{(l)}(t) \mid \frac{\rho_c(\tilde{\mathbf{x}}^{(l)}(t))}{\rho_{c_1^{(l)}(t)}(\tilde{\mathbf{x}}^{(l)}(t))} \leq \delta \right\}$$

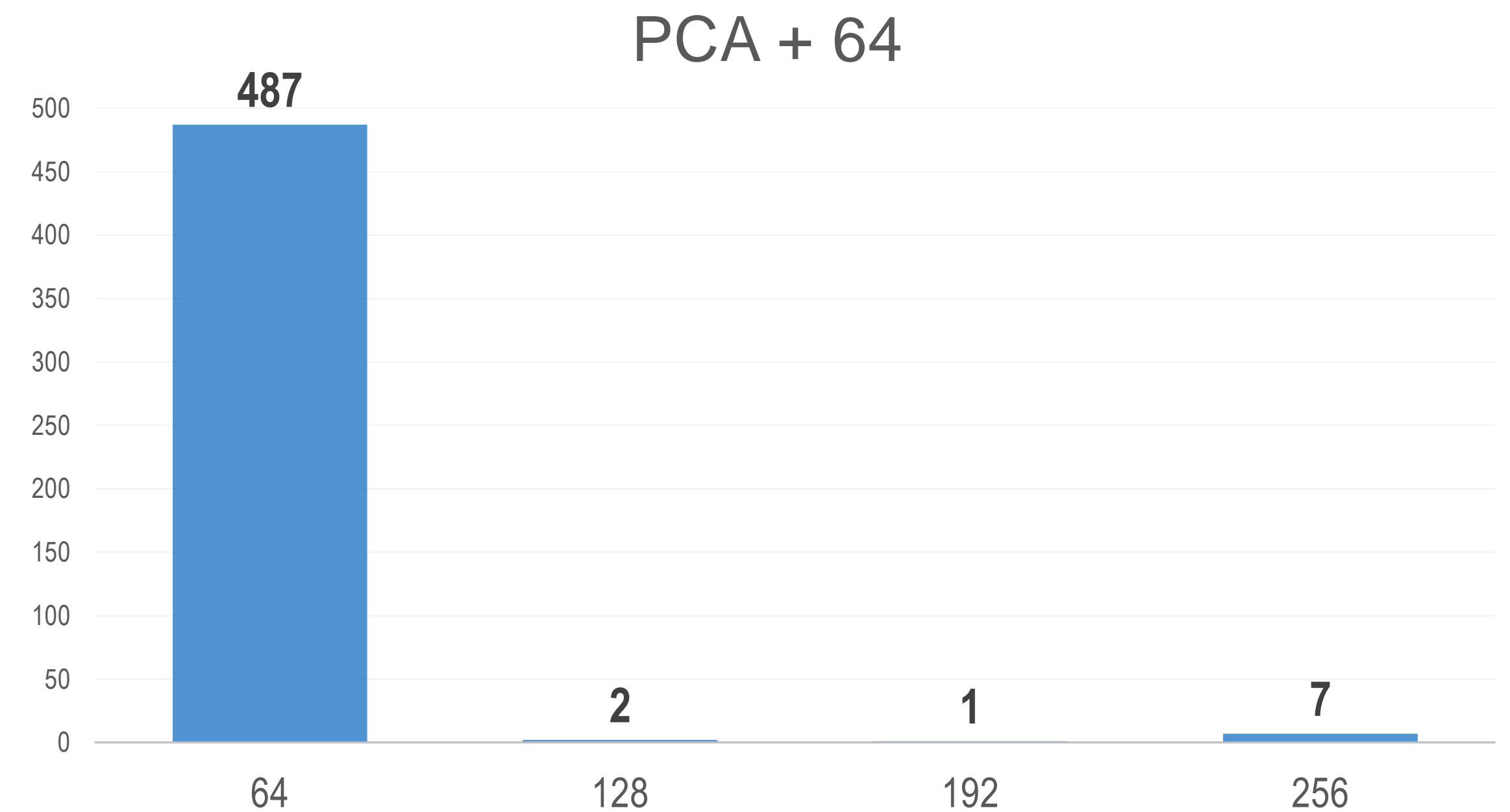
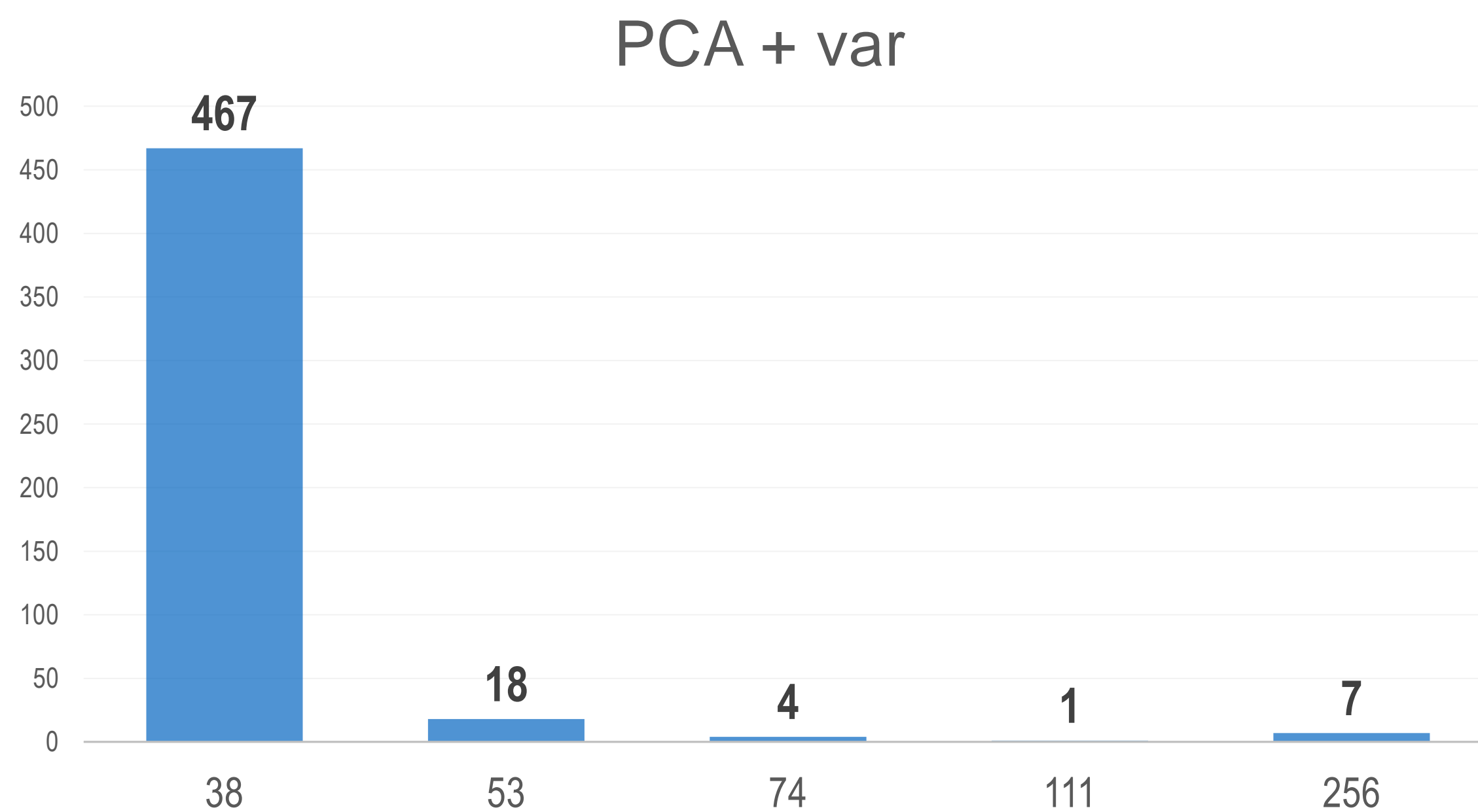




# ИСПОЛЬЗОВАНИЕ PCA ДЛЯ НЕАГРЕГИРОВАННЫХ ПРИЗНАКОВ

- Lightened CNN (version C)

Алгоритм	Точность	Время
PCA + var	99.3964	56.1368
PCA + 64	99.6976	63.3870
PCA + all	99.6976	127.278



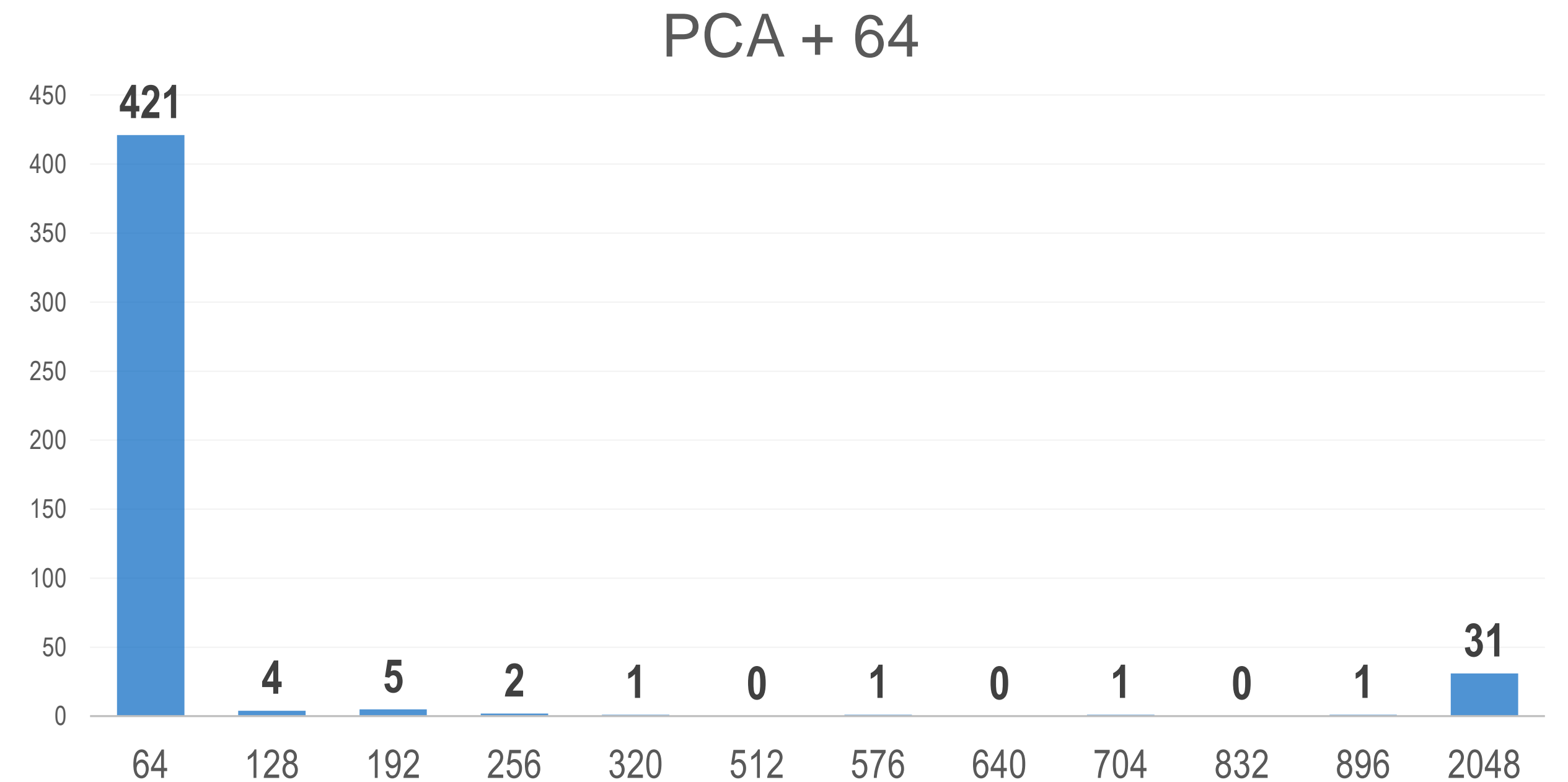
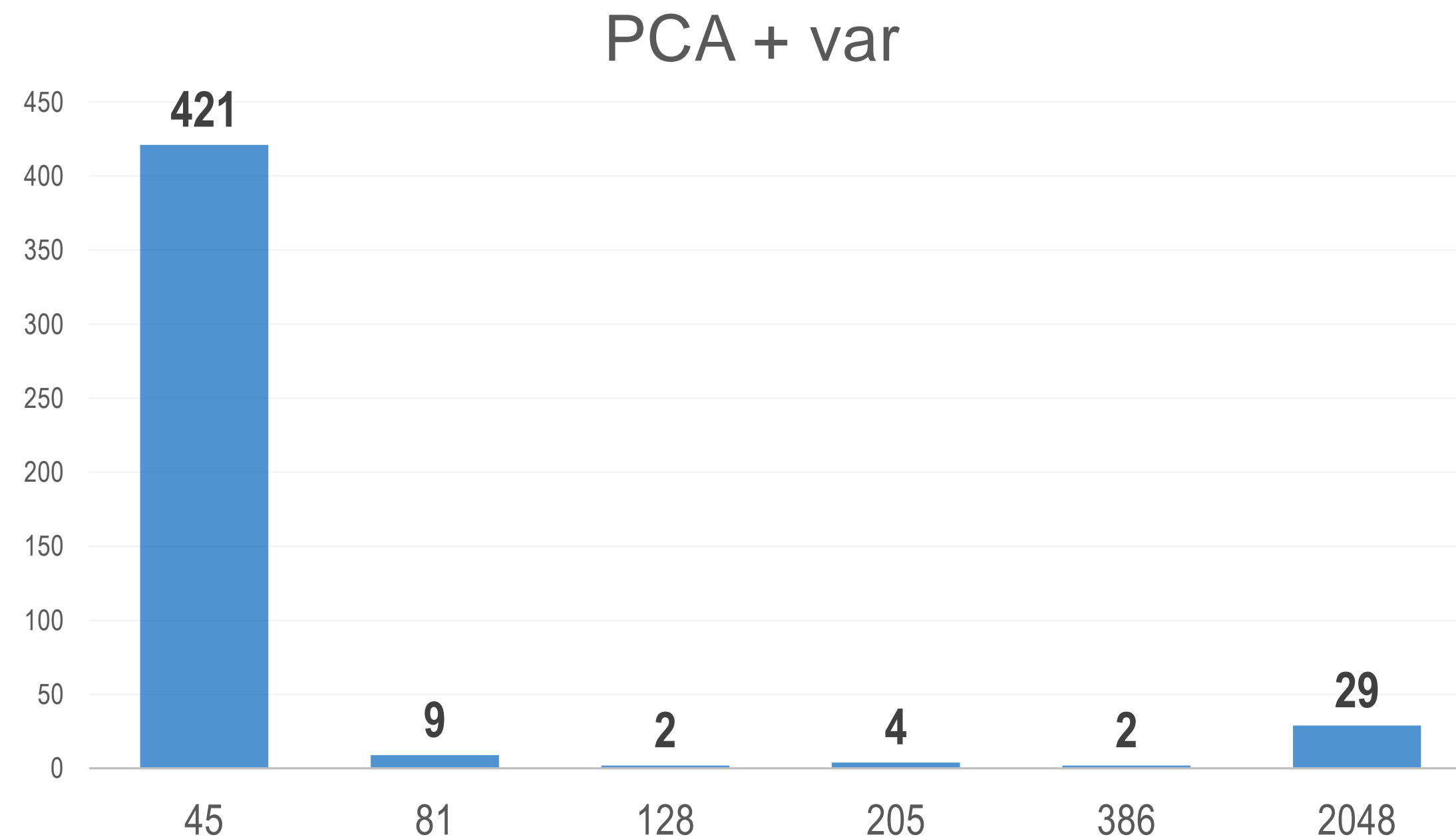




# ИСПОЛЬЗОВАНИЕ PCA ДЛЯ НЕАГРЕГИРОВАННЫХ ПРИЗНАКОВ

- VggFace2

Алгоритм	Точность	Время
PCA + var	98.2869	65.5953
PCA + 64	98.5011	81.1178
PCA + all	98.5011	155.9700

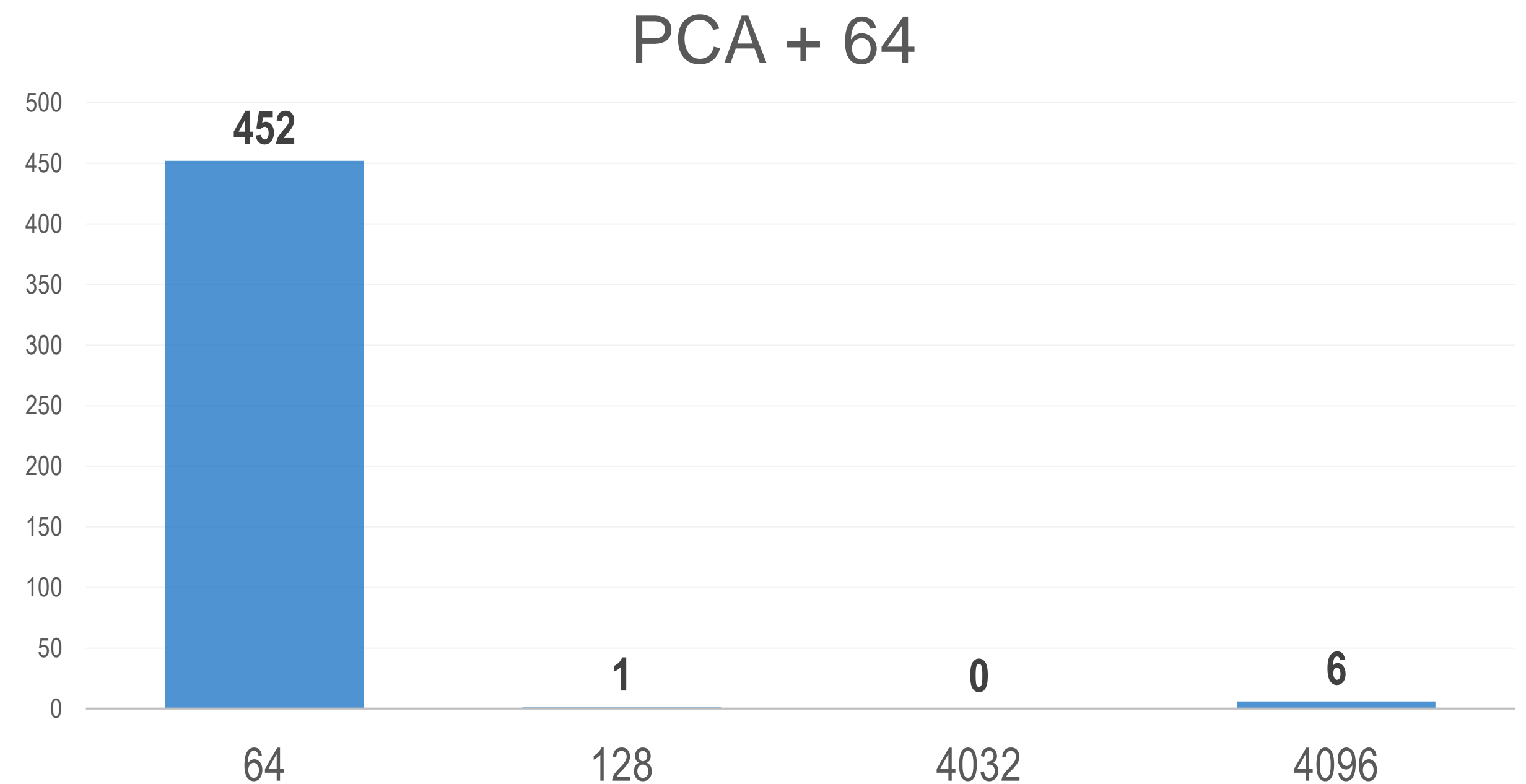
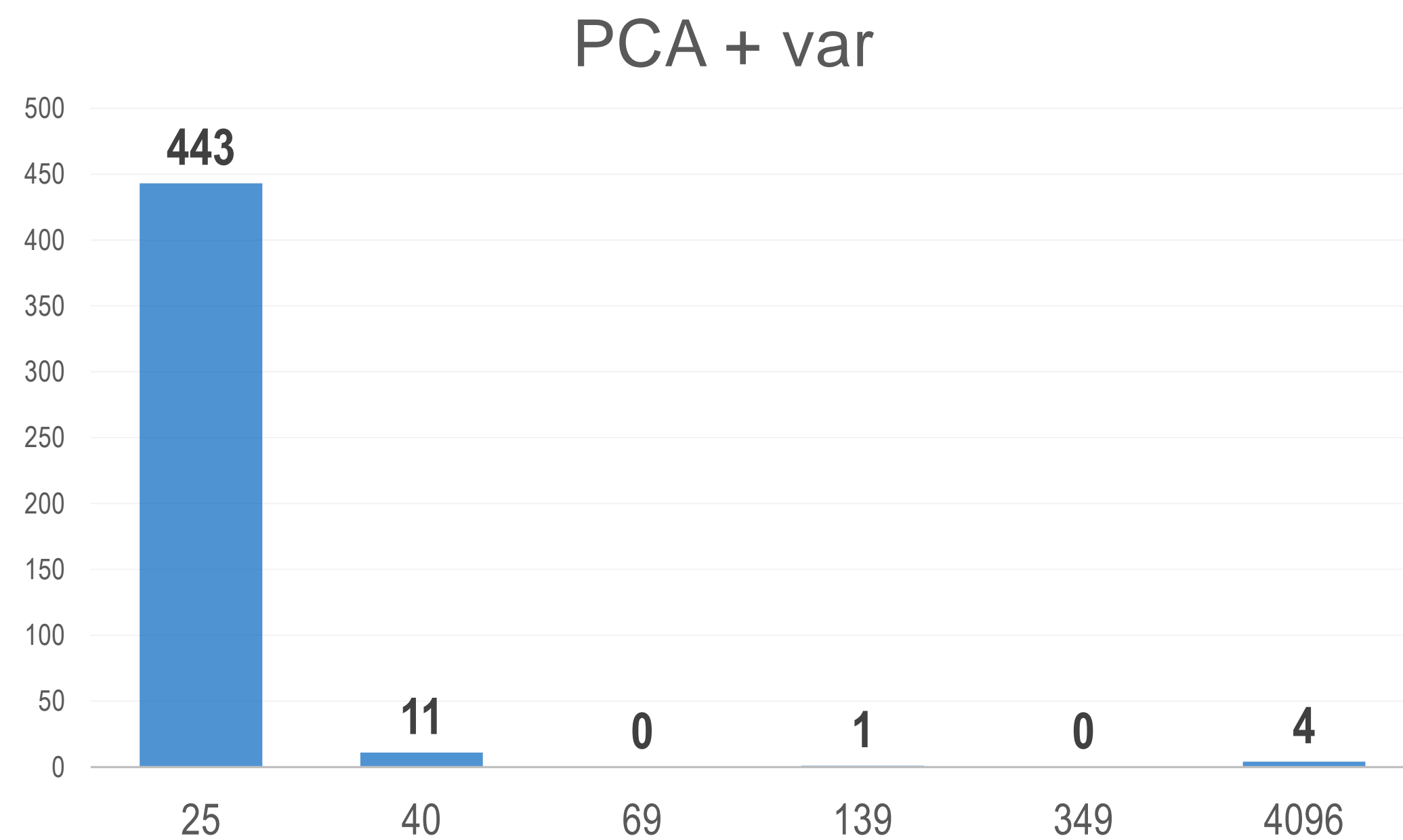




# ИСПОЛЬЗОВАНИЕ PCA ДЛЯ НЕАГРЕГИРОВАННЫХ ПРИЗНАКОВ

- VGGNet

Алгоритм	Точность	Время
PCA + var	98.3297	110.187
PCA + 64	99.9519	124.486
PCA + all	99.9620	309.050



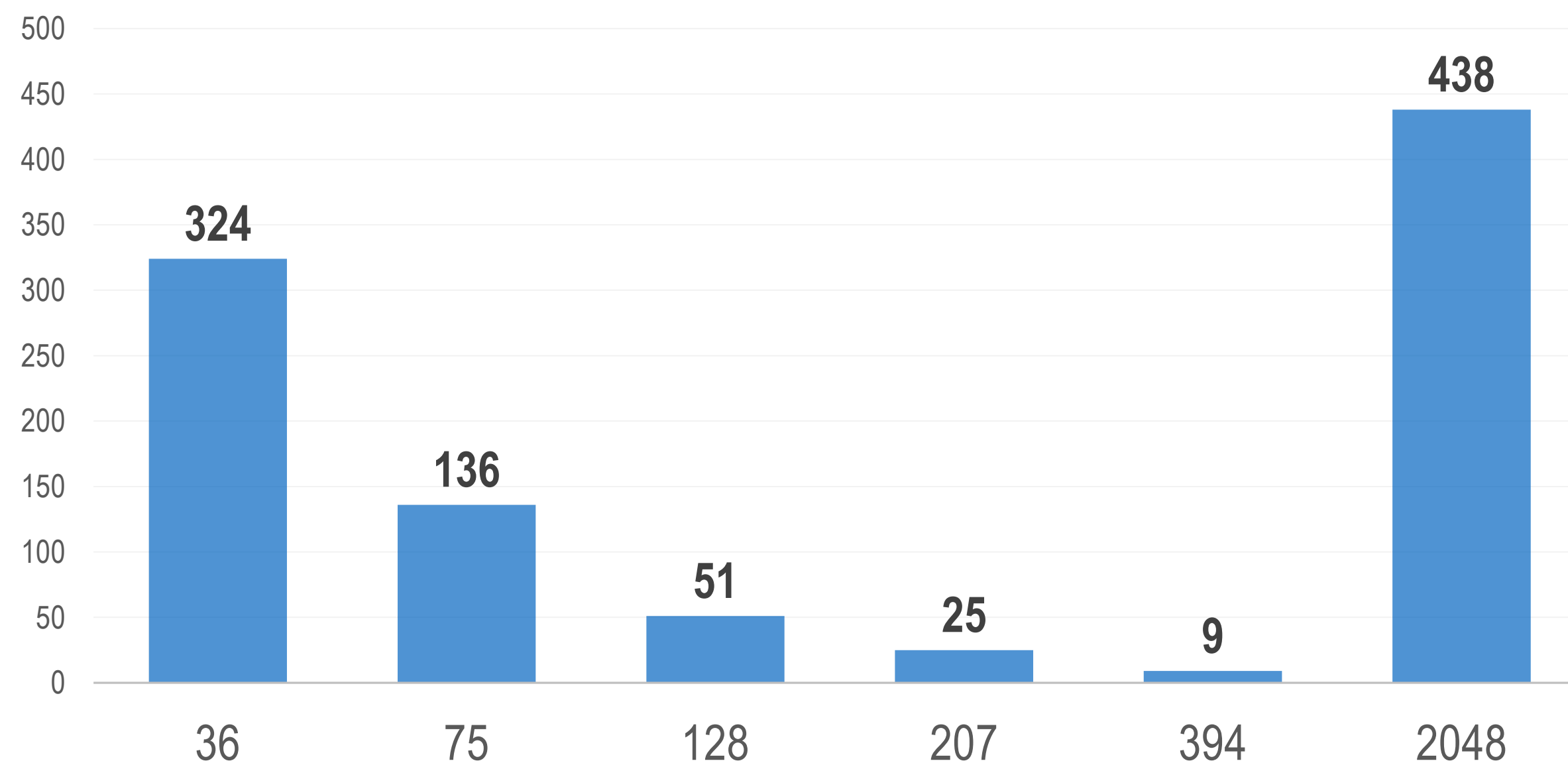


# ИСПОЛЬЗОВАНИЕ PCA ДЛЯ АГРЕГИРОВАННЫХ ПРИЗНАКОВ

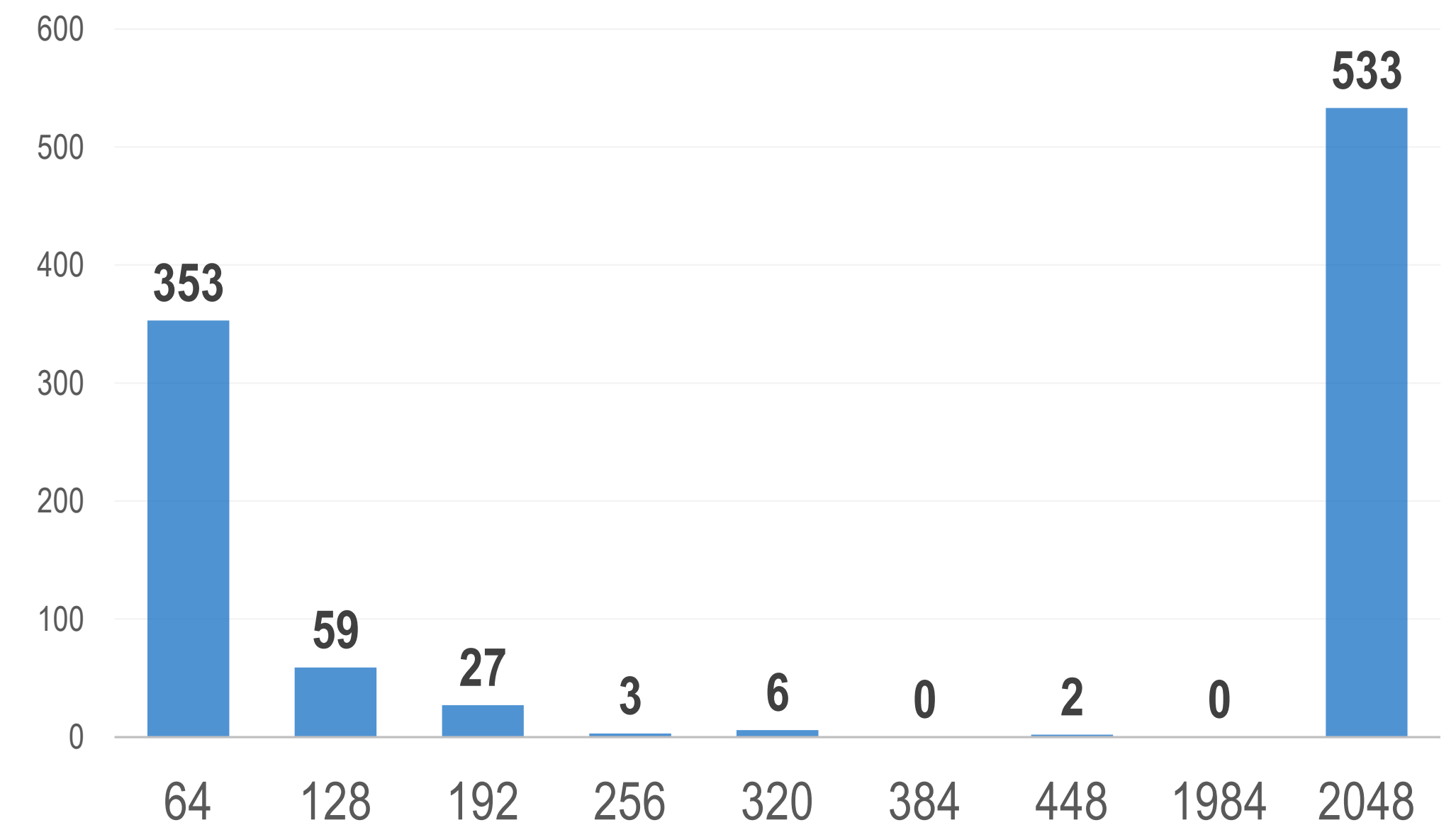
- VggFace2

Алгоритм	Точность	Время
PCA + var	38.2503	33.6653
PCA + 64	39.3693	37.9308
PCA + all	40.4883	45.5256

PCA + var



PCA + 64





НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ

[adsokolova96@mail.ru](mailto:adsokolova96@mail.ru)