Системы электронного голосования

А.В.Лунин
ОАО «ИнфоТеКС»

29 января 2011 г.

Идея компьютеризации избирательного процесса

патент 90.446

Томас Эдисон

«электронное устройство для голосования»

1869 год, штат Массачусетс

Широкое внедрение систем электронного голосования позволит:

- повысить оперативность подсчета результатов голосования,
- уменьшить накладные расходы на проведение выборов,
- увеличить явку избирателей,
- облегчить участие в выборах граждан, находящихся за границей, а также избирателей с ограниченными возможностями.

Угрозы

- форсированное внедрение недостаточно защищенных технических решений в масштабах страны и чрезмерная степень «доверия» электронике со стороны официальных лиц имеет или потенциально может иметь серьезные негативные последствия, подрывающие доверие граждан к избирательному процессу

Этапы процедуры электронного голосования

Дистанционное электронное голосование

ШАГ 1
Регистрация
(получение возможности использовать ДЭГ)

мобильный телефон

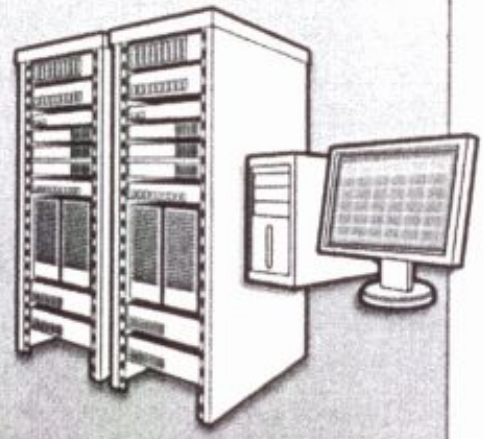
персональный компьютер

терминал электронных социальных карт

ШАГ 2
Голосование

1. Активация технического средства голосования
2. Получение электронного бюллетеня
3. Выбор альтернативы.
4. Подтверждение выбора.
5. Отправка голоса для регистрации и подсчета

ШАГ 3
Регистрация и подсчет голосов



Комплекс обработки данных избирательной комиссии

Под *электронным голосованием (electronic voting, e-voting)* понимается процесс голосования, в котором электронные технические средства используются по крайней мере на этапе подачи голоса.

(определение, данное Советом Европы)

Схемы электронного голосования можно условно разделить на:

традиционные (conventional) (где голосование производится на избирательных участках, оборудованных специальными техническими средствами)

удаленные (remote) (не требующие личной явки избирателя на избирательный участок).

протоколы электронного голосования

Участвуют:

- *избиратель* или *пользователь (voter, user)*;
- *клиент (client application)*;
- *сервер регистрации (registration server)*;
- *сервер анонимизации (anonymization server)*;
- *сервер подсчета голосов (vote counting server)*.

требования к протоколам электронного голосования

- *анонимность (privacy*);
- *корректность (eligibility, correctness, integrity)*;
- *честность (fairness)*;
- *верифицируемость (verifiability)*;
- *всеобщая верифицируемость (universal verifiability)*;
- *устойчивость (robustness)*;
- *невозможность контроля (receipt-freeness)*:.

специфические угрозы, которым подвергаются данные протоколы

- *нарушение конфиденциальности*;
- *фальсификация результатов* со стороны избирательной комиссии;
- *скупка голосов*.

Выявленные проблемы при разработке протоколов

- теоретическое обоснование стойкости протокола с точки зрения требований по информационной безопасности опирается на предположения, которые трудно реализовать на практике
- протокол обладает высокой (с точки зрения эксплуатируемых технических средств) коммуникационной сложность

протокол электронного голосования формализуется следующим образом

Пусть имеется m участников многостороннего протокола – избирателей V_i, i=1,…,m, каждый из которых вырабатывает свой секрет x_i.

Необходимо вычислить функцию f, зависящую от этих величин, не разглашая ни одной из них, но делая значение функции f общедоступным.

Для определенности каждый отдельно взятый случай применения схемы электронных выборов будем называть электронным голосованием.

n – число государственных избирательных комиссий $C_1,\ldots,C_n$.

Известные схемы ЭГ

- *Схема электронных выборов Merritt, основана на асимметричном шифровании.*
- *Схема электронных выборов Cramer-Franklin-Schoenmakers-Yung, основана на функции хэширования.*
- *Гомоморфная схема депонирования бюллетеней Педерсена, основана на дискретном логарифмировании.*

Проблема возможного контроля над избирателями

Две потенциально возможные ситуации.

- *Первая – **принуждение избирателя совершается до начала голосования**.*

  Возможная защита – аппаратный ДСЧ

- *Вторая - **кто-то пытается контролировать волю избирателя после голосования.***

  Возможная защита – отказуемое шифрование (deniable encryption)

Пример способа тайного голосования, обеспечивающий высокую достоверность результатов

Патент на изобретение №2242793

Способ электронного голосования

Патентообладатель: ОАО «ИнфоТеКС»

Приоритет изобретения 06 февраля 2003 г.

Зарегистрировано 20 декабря 2004 г.

Типовое представление результатов тайного голосования

Общие итоги

Проголосовало	5
За Блюз	3
За Джаз	2

Список проголосовавших

Голосующий 1
Голосующий 2
Голосующий 3
Голосующий 5
Голосующий 6

Типовое представление результатов поименного голосования

Общие итоги

Проголосовало	5
За Блюз	3
За Джаз	2

Персональные результаты

Голосующий 1	Блюз
Голосующий 2	Блюз
Голосующий 3	Джаз
Голосующий 5	Блюз
Голосующий 6	Джаз

Основная проблема существующих способов голосования заключается в противоречии между следующими двумя требованиями

- Достоверность результатов голосования
- Тайна голосования

Представление результатов голосования для предлагаемого способа

Общие итоги

Проголосовало всего	5
За Блюз	3
За Джаз	2

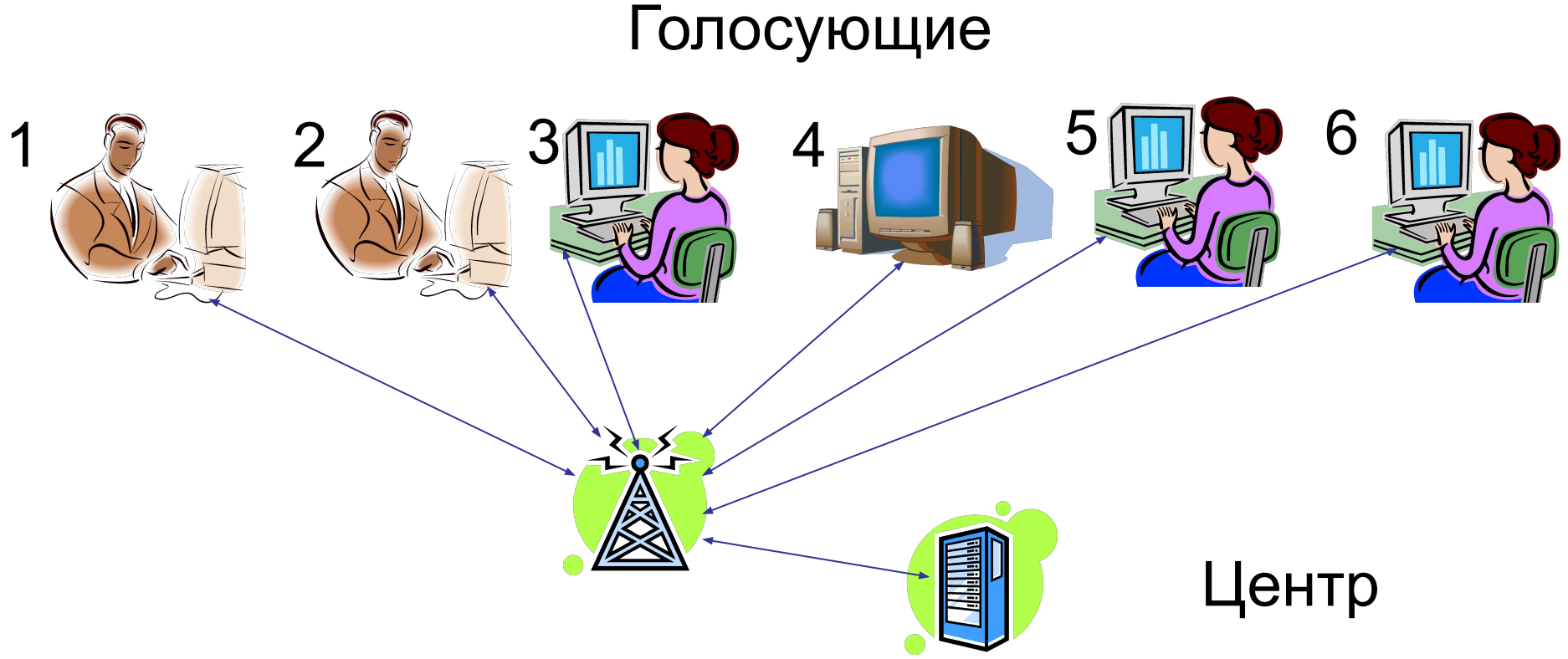
Список проголосовавших

- Голосующий 1
- Голосующий 2
- Голосующий 3
- Голосующий 5
- Голосующий 6

Персональные результаты

акд513	Блюз
дсв863	Джаз
мсф338	Джаз
нтр452	Блюз
юкс725	Блюз

Техническое оснащение: компьютеры, сетевое оборудование, специальное ПО, ЭЦП

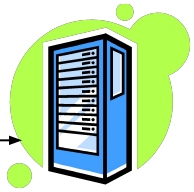


Центр получает от голосующего следующую информацию

Сохраняется в Центре

Голосующий 1

Голосовал	**Голосующий 1**
Выбор	**Блюз**
Подпись	**ЭЦП Голос. 1**



Центр

Текущие результаты голосования

Блюз	**x**
Джаз	**y**

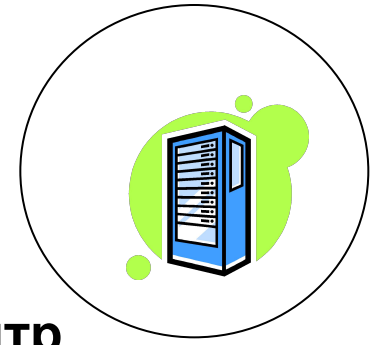
Центр высылает голосующему свою квитанцию

Сохраняется у голосующего

Сохраняется в Центре

Голосовал	Голосующий 1
Выбор	Блюз
Подпись	ЭЦП Голос. 1

Голосовал	Голосующий 1
Псевдоним	акд513
Выбор	Блюз
Подпись	ЭЦП Центра



Голосующий 1

Центр

акд513	Блюз

Текущие результаты голосования

Блюз	x
Джаз	y

Голосующий высылает Центру свою квитанцию

Сохраняется у голосующего

Голосовал	Голосующий 1
Псевдоним	акд513
Выбор	Блюз
Подпись	ЭЦП Центра

Сохраняется в Центре

Голосовал	Голосующий 1
Выбор	Блюз
Подпись	ЭЦП Голос. 1

Голосующий 1

Мой выбор зафиксирован правильно
ЭЦП Голосующего 1

Центр

акд513	Блюз

Текущие результаты голосования

Блюз	x+1
Джаз	y

Голосование закончено

Голосующий 1

Голосовал	Голосующий 1
Псевдоним	акд513
Выбор	Блюз
Подпись	ЭЦП Центра

Голосующий 6

Голосовал	Голосующий 6
Псевдоним	дсв863
Выбор	Джаз
Подпись	ЭЦП Центра

Центр

Мой выбор зафиксирован правильно

ЭЦП Голосующего 1

ЭЦП Голосующего 2

ЭЦП Голосующего 3

ЭЦП Голосующего 5

ЭЦП Голосующего 6

Доступно всем

Персональные результаты

акд513	Блюз
дсв863	Джаз
мсф338	Джаз
нтр452	Блюз
юкс725	Блюз

Конечные результаты голосования

Блюз	3
Джаз	2

Проголосовали 1, 2, 3, 5, 6

Возможные злоупотребления

- Злоупотребления Центра
  - 1. Добавление неголосовавшего избирателя
  - 2. Исключение голосовавшего избирателя
  - 3. Изменение персонального результата
- Злоупотребления избирателей
  - 4. Избиратель ложно утверждает, что его выбор искажен
  - 5. Избиратель голосовал, но утверждает, что не голосовал, и в список включен неправильно
  - 6. Избиратель не голосовал, но утверждает, что голосовал, и в список не включен неправильно

1. Центр добавил неголосовавшего избирателя

Избиратель, добавленный в список (Голосующий 4), потребует преъявления своей квитанции

Мой выбор зафиксирован правильно

ЭЦП Голосующего 1

ЭЦП Голосующего 2

ЭЦП Голосующего 3

ЭЦП Голосующего 5

ЭЦП Голосующего 6

Центр

Доступно всем

Персональные результаты

акд513	Блюз
дсв863	Джаз
мсф338	Джаз
нтр452	Блюз
юкс725	Блюз
яку725	Джаз

Конечные результаты голосования

Блюз	3
Джаз	2

Проголосовали 1, 2, 3, 5, 6, 6

4. Избиратель ложно утверждает, что его выбор искажен

Центр

Голосующий 1

Избиратель должен предъявить квитанцию Центра, в которой указан другой выбор голосующего

Голосовал	Голосующий 1
Псевдоним	акд513
Выбор	Джаз
Подпись	ЭЦП Центра

Доступно всем

Персональные результаты

акд513	Блюз
дсв863	Джаз
мсф338	Джаз
нтр452	Блюз
юкс725	Блюз

Конечные результаты голосования

Блюз	3
Джаз	2

Проголосовали
1, 2, 3, 5, 6

Задачи программы ускоренного технического переоснащения избирательной системы Российской Федерации (проект от 14 октября 2010 года)

-создание системы дистанционного электронного голосования для реализации избирательных прав граждан, не имеющих возможности явиться на избирательный участок;

- дооснащение избирательных участков комплексами электронного голосования (КЭГ).

Заключение

В настоящее время в мире не существует ни одной научно обоснованной и экспериментально отлаженной технологии электронного голосования, удовлетворяющей минимальным требованиям информационной безопасности.

Заключение

Внедрение технологии электронного голосования в масштабах России является сложнейшей научно-технической задачей.

Потребуется разработать и теоретически обосновать протокол электронного голосования, использующий отечественные криптографические примитивы.

Заключение

Необходима экспериментальная проверка функционирования системы на примере нескольких избирательных округов, начиная с использования ее для проведения муниципальных выборов, с переходом в случае положительных результатов эксперимента на региональный, и только потом – на федеральный уровень.

Спасибо за внимание!