



НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ

Обработка изображений

Аспирантский семинар факультета компьютерных наук

Булгаков Станислав Александрович

аспирант 4 г.о. ДПМ МИЭМ НИУ ВШЭ

Научный руководитель: к.т.н., проф. Истратов А.Ю.

Национальный исследовательский университет
«Высшая школа экономики» (Москва)

28 мая 2015 г.

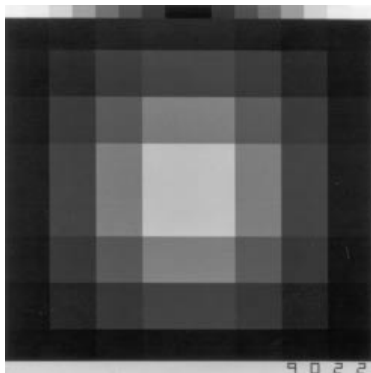
Проводится обзор литературы и рассматриваются следующие методы:

- метод Винера–Хопфа
- метод регуляризации по Тихонову
- метод максимального правдоподобия
- спектральные методы

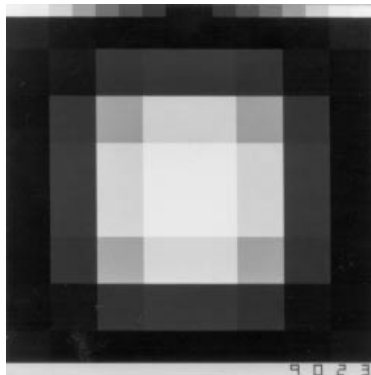


Для решения уравнения Винера–Хопфа обычно применяются:

- метод псевдообращения матрицы [1]
- метод регуляризации по Тихонову [2]



(a)



(b)

Рис.: Искаженное изображение наблюдаемое без помехи (a).
Отреставрированное изображение (b). Заимствовано из [7]

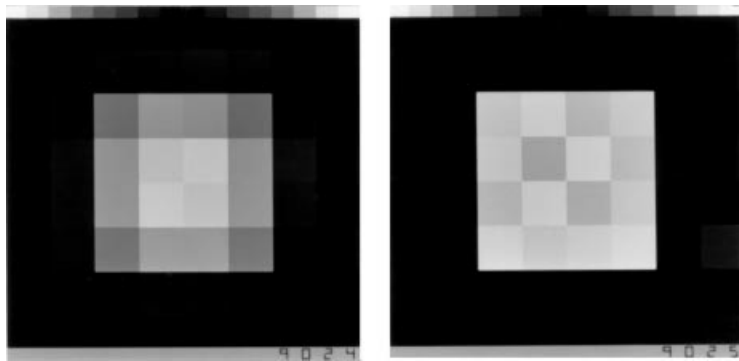


Рис.: Искаженное (слева) и отреставрированное (справа) изображение наблюдаемое с помехой (заимствовано из [7]).

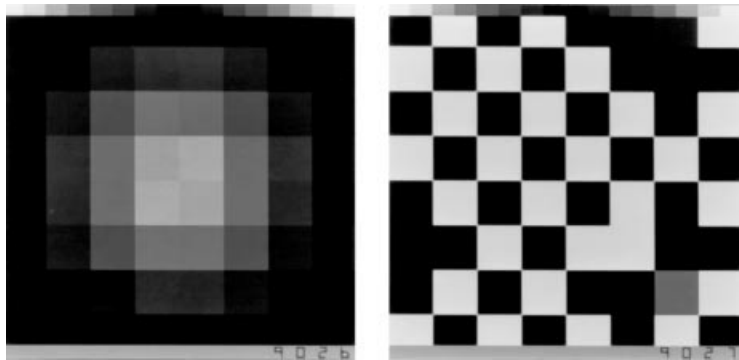


Рис.: Искаженное (слева) и отреставрированное (справа) изображение наблюдаемое с помехой (заимствовано из [7]).

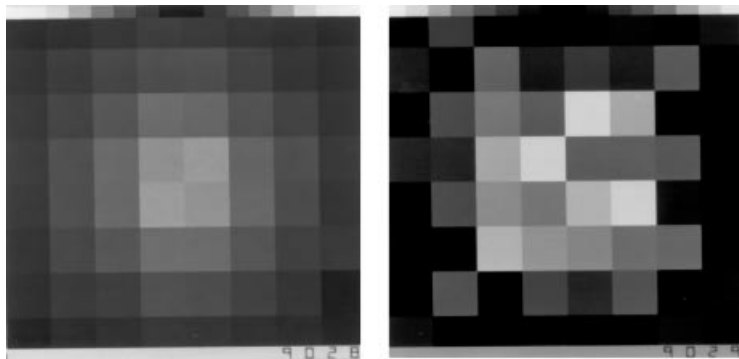
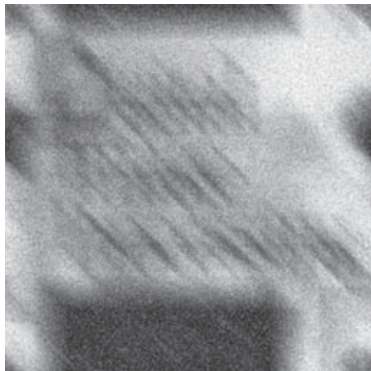


Рис.: Искаженное (слева) и отреставрированное (справа) изображение наблюдаемое с помехой (заимствовано из [7]).



(a)



(b)

Рис.: Изображение искаженное смазом и аддитивным шумом (a).
Отреставрированное изображение (b). Заимствовано из [8]



(a)

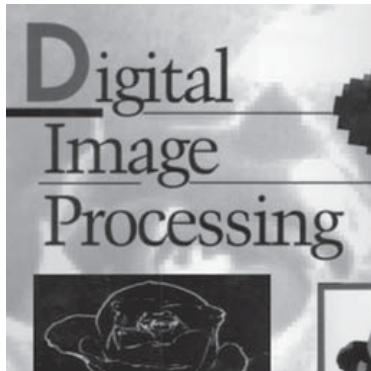


(b)

Рис.: Изображение искаженное смазом и аддитивным шумом (a).
Отреставрированное изображение (b). Заимствовано из [8]



(a)



(b)

Рис.: Изображение искаженное смазом и аддитивным шумом (a).
Отреставрированное изображение (b). Заимствовано из [8]

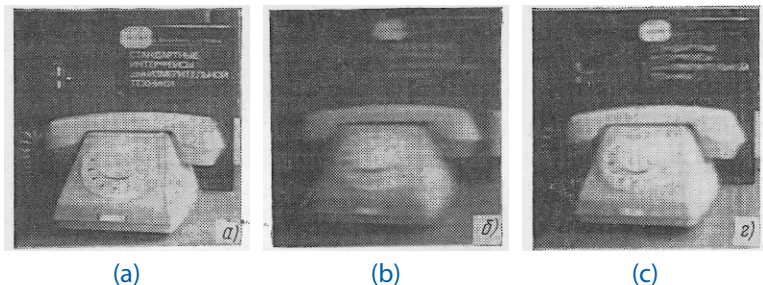


Рис.: Исходное изображение (a). Изображение искаженное смазом и аддитивным шумом (b). Отреставрированное изображение (c).
Заимствовано из [21]

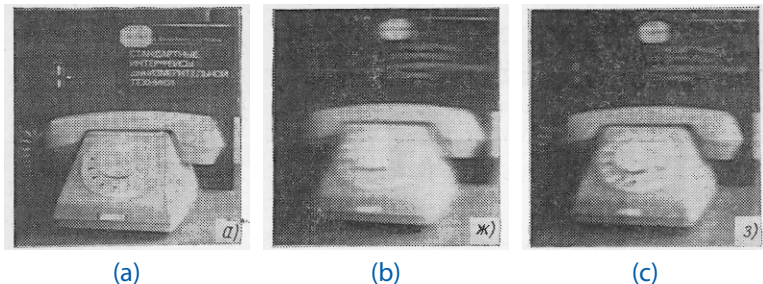
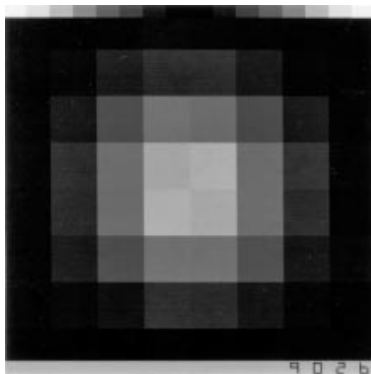
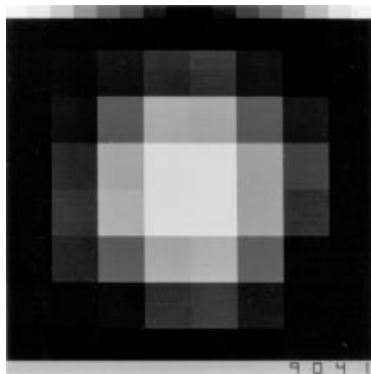


Рис.: Исходное изображение (а). Изображение искаженное смазом и аддитивным шумом (б). Отреставрированное изображение (с).
Заимствовано из [21]

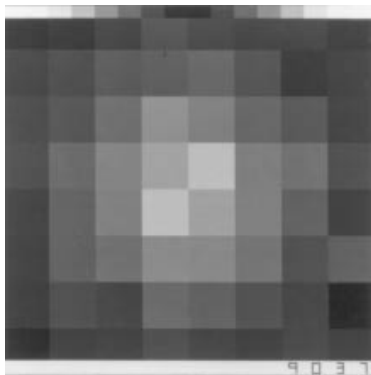


(a)

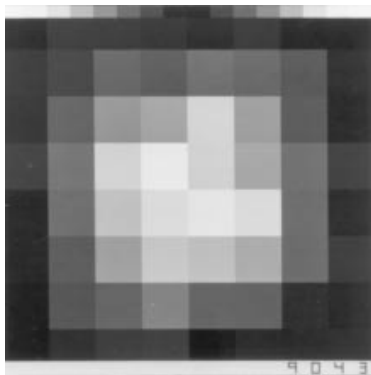


(b)

Рис.: Искаженное изображение наблюдаемое с помехой (a).
Отреставрированное изображение (b). Заимствовано из [7]

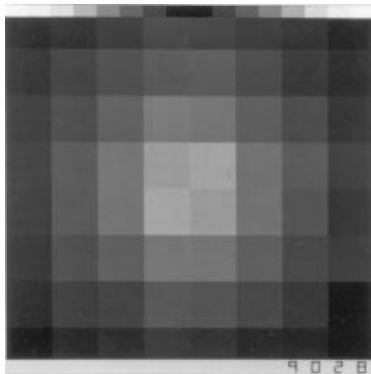


(a)

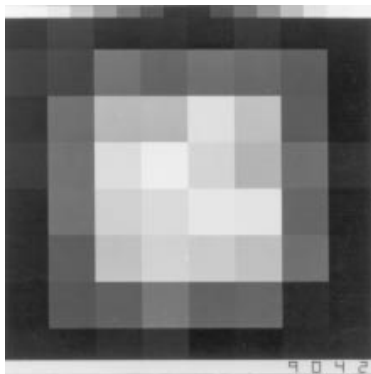


(b)

Рис.: Искаженное изображение наблюдаемое с помехой (a).
Отреставрированное изображение (b). Заимствовано из [7]



(a)



(b)

Рис.: Искаженное изображение наблюдаемое с помехой (a).
Отреставрированное изображение (b). Заимствовано из [7]



(a)



(b)

Рис.: Искаженное изображение наблюдаемое с помехой (a).
Отреставрированное изображение (b). Заимствовано из [7]



(a)



(b)

Рис.: Искаженное изображение наблюдаемое с помехой (a).
Отреставрированное изображение (b). Заимствовано из [7]



(a)

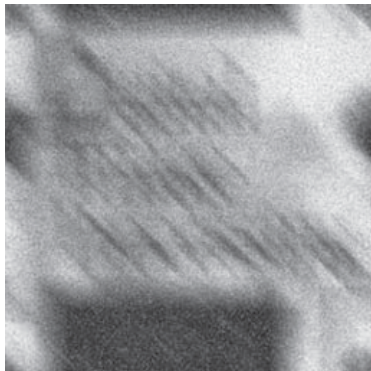


(b)



(c)

Рис.: Изображение искаженное пренебрежимо малой (a) и сильной турбулентностью (b). Отреставрированное изображение (c).
Заимствовано из [8]



(a)



(b)

Рис.: Изображение искаженное смазом и аддитивным шумом (a).
Отреставрированное изображение (b). Заимствовано из [8]



(a)

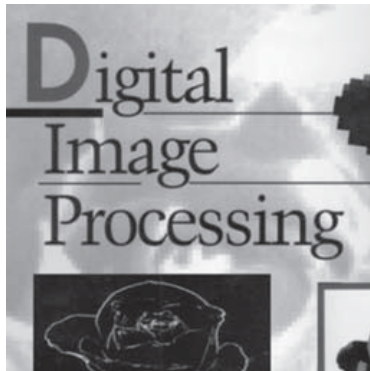


(b)

Рис.: Изображение искаженное смазом и аддитивным шумом (a).
Отреставрированное изображение (b). Заимствовано из [8]



(a)



(b)

Рис.: Изображение искаженное смазом и аддитивным шумом (a).
Отреставрированное изображение (b). Заимствовано из [8]

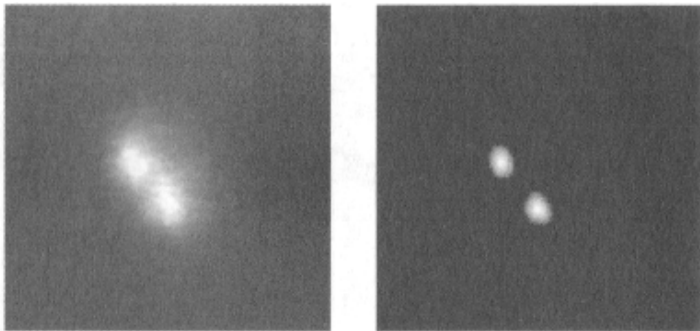


Рис.: Искаженное турбулентностью атмосферы (слева) и отреставрированное (справа) изображение (заимствовано из [13]).

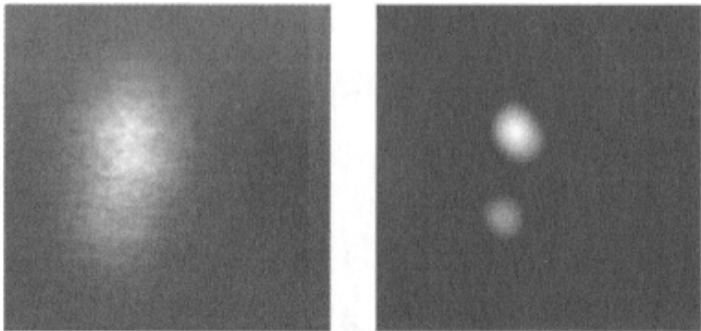


Рис.: Искаженное турбулентностью атмосферы (слева) и отреставрированное (справа) изображение (заимствовано из [13]).



(a)



(b)

Рис.: Изображение искаженное аддитивным шумом (a).
Отреставрированное изображение (b). Заимствовано из [19]

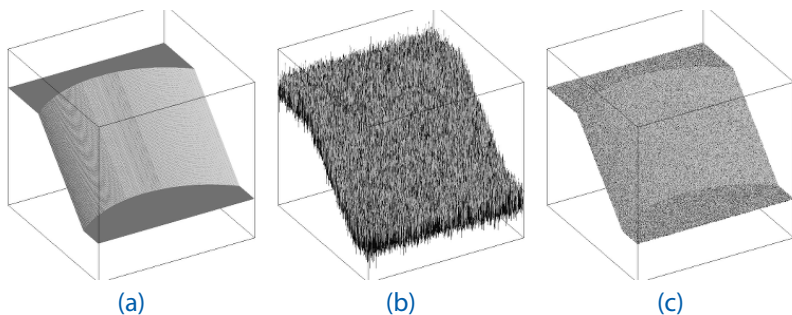


Рис.: Общий вид исходной функции $f(x) \in L_2([0, 1]^2)$ (a). Наложение аддитивного «белого» шума с дисперсией в каждой точке 0.0025 (b). $\epsilon^{\frac{1}{2}}$ -оптимальная оценка функции для числа наблюдений $m = 256$.
Заимствовано из [4]



(a)



(b)

Рис.: Исходное графическое изображение (a). Пример обработки графического изображения (используя 10 гармоник) (b).
Заимствовано из [6]

- [1] Гантмахер Ф.Р.
Теория матриц.
– М.: ФИЗМАТЛИТ, 2010. – Изд. 5е. – 560 с.
- [2] Тихонов А.Н., Арсенин В.Я.
Методы решения некорректных задач.
– М.: Наука, 1979. – Изд. 2е. – 285 с.
- [3] Дарховский Б.С.
О стохастической задаче восстановления
// Теория вероятностей и ее применения. – 1998. – Т. 43. –
Вып. 2. – С. 357–364.

- [4] Булгаков С.А., Хаметов В.М.
Восстановление квадратично интегрируемой функции по наблюдениям с Гауссовскими ошибками.
// Управление большими системами. Выпуск 54. М.: ИПУ РАН, 2015. С.45-65.
- [5] Липцер Р.Ш., Ширяев А.Н.
Статистика случайных процессов (нелинейная фильтрация и смежные вопросы).
– М.: Наука, 1974. – 696 с.

- [6] Булгаков С.А
Оптимальное стохастическое восстановление квадратично интегрируемой функции по наблюдениям за ней с гауссовскими ошибками
// Научно-техническая конференция студентов, аспирантов и молодых специалистов НИУ ВШЭ им. Е.В. Арменского. Материалы конференции. – М.: МИЭМ НИУ ВШЭ, 2015. – С. 77–79.
- [7] Прэтт У.
Цифровая обработка изображений: Пер. с англ.
– М.: Мир, 1982. – Кн. 2 – 480 с.

- [8] Гонсалес Р., Вудс Р.
Цифровая обработка изображений.
– М.: Техносфера, 2005. – 1072 с.

- [9] Визильтер Ю.В., Желтов С.Ю., Бондаренко А.В., Ососков М.В., Моржин А.В.
Обработка и анализ изображений в задачах машинного зрения: Курс лекций и практических занятий.
– М.: Физматкиида, 2010. – 672 с.

- [10] Красильников Н. Н.
Цифровая обработка 2D- и 3D-изображений: учеб. пособие.
– СПб.: БХВ-Петербург, 2011. – 608 с.

- [11] Szeliski R.
Computer Vision: Algorithms and Applications.
– Springer-Verlag London, 2011. – p.812
- [12] Кашин В.Б., Сухинин А.И.
Дистанционное зондирование Земли из космоса. Цифровая обработка изображений: Учебное пособие.
– М.: Логос, 2001. – 264 с.
- [13] Потапов А.А., Гуляев Ю.В., Никитов С.А., Пахомов А.А., Герман В.А.
Новейшие методы обработки изображений.
/ Под ред. А.А. Потапова. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2008. – 496 с.

- [14] Мошкин В.И., Петров А.А., Титов В.С., Якушенков Ю.Г.
Техническое зрение роботов.
/ Под общ. ред. Ю.Г. Якушенкова. – М.: Машиностроение,
1990. – 272 с.
- [15] Анисимов Б.В., Курганов В.Д., Злобин В.К.
*Распознавание и цифровая обработка изображений: Учеб.
пособие для студентов вузов.*
– М.: Высш. шк., 1983. – 295 с.
- [16] Алпатов Б.А., Бабаян П.В., Балашов О.Е., Степашкин А.И.
*Методы автоматического обнаружения и сопровождения
объектов. Обработка изображений и управление.*
– М.: Радиотехника, 2008. – 176 с.

- [17] Шапиро Л., Стокман Дж.
Компьютерное зрение : Пер. с англ.
– М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2006. – 752 с.
- [18] Форсайт Д.А., Понс Ж.
Компьютерное зрение. Современный подход. : Пер. с англ.
– М.: Издательский дом "Вильямс 2004. – 928 с.
- [19] Грузман И.С., Киричук В.С., Косых В.П., Перетягин Г.И.,
Спектор А.А.
*Цифровая обработка изображений в информационных
системах: Учебное пособие.*
– Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2000. – 168 с.

- [20] Хермен Г.
Восстановление изображений по проекциям: Основы реконструктивной томографии. Пер. с англ.
– М.: Мир, 1983. – 352 с.
- [21] Василенко Г.И., Тараторин А.М.
Восстановление изображений.
– М.: Радио и связь, 1986. – 304 с.
- [22] Бейтс Р., Мак-Доннел М.
Восстановление и реконструкция изображений: Пер. с англ.
– М.: Мир, 1989. – 336 с.

- [23] Хуанг Т.С., Эклунд Дж.-О., Нуссбаумер Г.Дж., Зохар Ш., Юстуссон Б.И., Тянь Ш.-Г.
Быстрые алгоритмы в цифровой обработке изображений.
/ Под ред. Т.С. Хуанга: Пер. с англ. – М.: Радио и связь, 1984.
– 224 с.
- [24] Хуанг Т., Эндрюс Г., Фиасконоаро Д.
Обработка изображений и цифровая фильтрация
– М.: Мир, 1979. – 318 с.

Обработка изображений

Булгаков Станислав Александрович

аспирант 4 г.о. ДПМ МИЭМ НИУ ВШЭ

Научный руководитель: к.т.н., проф. Истратов А.Ю.

Национальный исследовательский университет
«Высшая школа экономики» (Москва)

28 мая 2015 г.