

**Master Thesis Topics**  
**Data Science Master's Programme**  
**2017/2018 study year**

**Contents**

Aleksandr Bulitchev .....	2
Yuri Popkov .....	2
Denis Belomestniy .....	2
Evgeniy Burnaev .....	2
Alexey Naumov .....	3
Dmitriy Osipov .....	3
Grigoriy Spokoiny .....	4
Yuriy Ianovich .....	4

### Aleksandr Bulitchev

1. Байесовский прогноз и идентификация параметров некоторых эконометрических моделей (линейных авторегрессионных моделей VAR, ARCH, GARCH). Одномерный и многомерный случаи. Случай остатков, отличных от нормальных (*Bayesian prediction and identification of some econometric models (linear vector autoregressive models VAR, ARCH, GARCH). The univariate and multivariate cases. The case of residues that are different from normal*)
2. Численные методы в байесовском анализе. Алгоритмы моделирования апостериорного распределения методом Монте-Карло с помощью цепей Маркова (MCMC, Markov Chain Monte Carlo methods), алгоритмы Метрополиса – Хастингса (М-Н, The Metropolis-Hastings algorithm) // *Numerical methods in Bayesian analysis. The algorithms of posterior density modeling using Markov chains and Monte Carlo methods (MCMC, Markov Chain Monte Carlo methods) and Metropolis – Hastings algorithm (M-H, The Metropolis-Hastings algorithm)*

### Yuri Popkov

1. Математическое исследование сходимости и скорости сходимости мультипликативных алгоритмов с «р»-активными переменными (*Mathematical analysis of convergence and rate of convergence of multiplicative algorithms with "p"-active variables*);
2. Применение параллельных вычислительных процедур для решения задач математического программирования с энтропийными целевыми функциями (*Application of parallel computational procedures to mathematical programming problems with entropy goal functions*);
3. Динамические модели рождаемости с энтропийным оператором (*Dynamic birth models with entropy operator*);
4. Односекторная демоэкономическая модель (*One-sector demoeconomic model*);
5. Улучшение метода балансировки в моделях транспортных потоков (*Improving of balancing method in transportation models*);

### Denis Belomestniy

1. Разработка новых эффективных методов Монте Карло для решения задач многомерного интегрирования и оптимизации в машинном обучении. The development of new efficient Markov Chain Monte Carlo methods for solving high-dimensional integration and optimization problems in machine learning
2. Принятие оптимальных решений на рынках энергии с помощью глубокого обучения и оптимального контроля. Decisions in energy markets via deep learning and optimal control

### Evgeniy Burnaev

1. large scale gaussian processes and kernel methods for multi-fidelity surrogate modeling and optimization  
Модели на основе гауссовских процессов и ядерных методов в случае разнородных выборок данных большого размера и их применение для суррогатного моделирования и оптимизации
2. Simulation and transfer learning for Deep 3D Data Analysis and manifold learning

Моделирование многообразий и обучение за счет адаптации модели, обученной по симулированным данным, в задаче анализа 3D данных на основе глубоких нейронных сетей

3. On-line sequence learning for prediction and non-parametric anomaly detection

Моделирование и прогнозирование временных рядов для непараметрического обнаружения аномалий

4. dna2vec and analysis of CRISPR/Cas9 data

Построение числового представления для подпоследовательностей ДНК и анализ CRISPR/Cas9 данных

5. Deep neural networks approaches to analysis of Dental X-ray images

Анализ стоматологических снимков на основе глубоких нейронных сетей

6. Anomaly detection and car telemetry data analysis

Обнаружение аномалий и обработка данных телеметрии автомобилей

7. Detection of Depression/Epilepsy from fMRI data based on deep neural networks

Обнаружение депрессии/эпилепсии по данным fMRI на основе глубоких нейронных сетей

8. Deep learning for processing of 4D remote sensing data

Глубокое обучение для обработки 4D данных дистанционного зондирования

9. Reinforcement learning for robot collision avoidance and navigation

Обучение с подкреплением для предупреждения столкновения и навигации роботов

10. Fracture performance prediction with deep neural networks

Прогнозирование результатов ГРП на месторождении с помощью глубоких нейронных сетей

11. Core properties prediction with deep neural networks

Прогнозирование свойств ядра с помощью глубоких нейронных сетей

12. Local weather prediction from data of weather stations across toll roads

Локальное прогнозирование погоды по данным погодных станций на основе рекуррентных нейронных сетей

### [Alexey Naumov](#)

1. Bound of the density of the weighted non-centred  $\chi^2$  distribution

2. Central limit theorem in high-dimension

### [Dmitriy Osipov](#)

1. Разработка автоматически дообучающейся системы на основе методов статистического обучения, алгоритмов апостериорной оценки качества распознавания и покрывающих деревьев для хранения найденных контрпримеров. Development of Automatically Learning System Based on Statistical Training Methods, Algorithms for a Posteriori Estimation of Recognition Quality and Covering Trees for Storing Counterexamples. (Кузнецова Е.Г., м.н.с лаб. &#8470;11 ИППИ РАН)

2. Сравнительное исследование и оптимизация алгоритмов стереозрения для случаев бинокулярной фронтальной и монокулярной боковой оптических систем БПТС согласно проблемно-ориентированным критериям качества. Comparative Research and Optimization of Stereoscopic Algorithms for Cases of Binocular Frontal and Monocular Side Optical Systems of Unmanned Vehicle According to Problem-Oriented Quality Criteria. (Ершов Е.И., м.н.с лаб. &#8470;11 ИППИ РАН)

3. Разработка алгоритма комплексирования радиолокационных и оптических данных через независимую привязку к векторной карте. Developing an Algorithm of Radio- and Visual-Diaporane Image Fusion Using Vector Map. (Кунина И.А., мнс лаб. &#8470;11 ИППИ РАН)

4. Проектирование системы распознавания изображений объектов, заданных формальным описанием наблюдаемых свойств. Development of Object Recognition System Based on Formal Description of Object Observable Properties (к.ф.-м.н.Гладилин С.А., снс лаб. &#8470;11 ИППИ РАН)

5. Создание алгоритма обнаружения дезинформирующих агентов в группе БПА без выделенного центра управления на основе голосующих схем при взаимном контроле поведения.
6. Creating an Algorithm for Detection of Agents Sending Disinformation Data in a Group of Unmanned Vehicles Without a Command Center with Mutual Behaviour Control Based on Voting Schemes.(Швец Е.А., нс лаб. №8470;11 ИППИ РАН )
7. Высокоточная монокулярная визуальная локализация и одометрия для БПТС и БПЛА. High-Precision Monocular Visual Localization and Odometry for Self-Driving Car and UAV.(Ершов Е.И., мнс лаб. №8470;11 ИППИ РАН) 9.Определение цвета и марки автомобиля в неконтролируемом видеопотоке. Detection of Car's Color and Model in Uncontrolled Video Stream.(Бочаров Д.А., мнс лаб. №8470;11 ИППИ РАН)
8. Автоматическое определение интересных фрагментов в трансляциях компьютерных игр методами обучения машин. Automatic Detection of Interest Fragments in Computer Game Video Stream Using Machine Learning Methods. (Швец Е.А., нс лаб. №8470;11 ИППИ РАН)

### Grigoriy Spokoiny

#### Topics with detailed description

1. Community detection with adaptive weights
2. Semisupervised learning
3. Comparison of random graphs
4. Two sample test for high dimensional data using Monge-Kantorovich transform
5. Efficient dimension reduction
6. Gaussian approximation and bootstrap confidence set
7. Adaptive topological data analysis
8. Inference for HMM

### Yuriy Ianovich

1. Определение положения робота по панорамным снимкам с помощью машинного обучения. Machine Learning in Appearance-based Robot Self-localization
2. Цепь управления поставками почтовых марок на базе блокчейн. Blockchain-based stamps supply chain