

к листу голосования члена Организационного комитета Международной олимпиады Ассоциации образовательных организаций высшего образования «Глобальные университеты» для абитуриентов магистратуры и аспирантуры

Структура научного профиля (портфолио) потенциальных научных руководителей участников Международной олимпиады Ассоциации «Глобальные университеты» для абитуриентов магистратуры и аспирантуры по треку аспирантуры в 2021-2022 гг.

Университет	Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ» им. В.И. Ульянова (Ленина)
Уровень владения английским языком	Свободно владею
Направление подготовки, на которое будет приниматься аспирант	1. Компьютерные науки и науки о данных 2. Математика и искусственный интеллект
Перечень исследовательских проектов потенциального научного руководителя (участие/руководство)	1. Адаптивные средства компиляторной оптимизации для повышения эффективности использования кэш-памяти. 2021-2023. Руководитель. 2. Разработка методов, алгоритмов и программного обеспечения масштабируемой синхронизации для многопроцессорных вычислительных систем. 2019-2023. Руководитель. 3. Алгоритмы и программные средства оптимизации выполнения параллельных программ в модели удаленного доступа к памяти. 2022-2023. Руководитель.
Перечень возможных тем для исследования	1. Оптимизация программного обеспечения (performance engineering, software optimization): 1.1. Алгоритмы оптимизации распределения данных (data layout optimization) 1.2. Алгоритмы оптимизации распределения кода (code layout optimization) 1.3. Алгоритмы векторизации кода 1.4. Применение профилирования для микроархитектурной оптимизации кода 1.5. Алгоритмы бинарной оптимизации программ 1.6. Повышение эффективности межмодульной оптимизации анализа и трансформации исходного кода 2. Вычислительные системы с общей памятью (многоядерные системы, multiprocessor, multicore): 2.1. Масштабируемые алгоритмы блокировки потоков 2.2. Неблокируемые потокобезопасные структуры данных (non-blocking, lock-free) 2.3. Масштабируемые разделяемые структуры с ослабленной семантикой (relaxed concurrent data structures)

	<p>2.4. Масштабируемые неблокируемые алгоритмы атомарных снимков (atomic snapshots)</p> <p>2.5. Методы синхронизации для энергонезависимой памяти (non-volatile memory)</p> <p>3. Вычислительные системы с распределенной памятью, высокопроизводительные вычисления (high-performance computing, вычислительные кластеры, суперкомпьютеры)</p> <p>3.1. Структурно-ориентированные алгоритмы коллективных информационных обменов</p> <p>3.2. Оптимизация синхронизации потков в гибридных MPI+threads программах</p> <p>3.3. Неблокируемые распределенные структуры данных в модели RMA MPI</p> <p>3.4. Неблокируемые атомарные снимки для систем с распределенной памятью</p> <p>3.5. Методы синхронизации на основе блокировки процессов для высокопроизводительных вычислительных систем</p> <p>4. Прикладное параллельное программирование</p> <p>4.1. Параллельные алгоритмы машинного обучения и обучения с подкреплением</p> <p>4.2. Микроархитектурная оптимизация методов машинного обучения</p>
 <p>Research supervisor: Alexey A. Paznikov, Candidate of Science/PhD SibSUTIS, 2013</p>	<p>Оптимизация выполнения параллельных программ на мультиархитектурных распределенных вычислительных системах с иерархической структурой</p> <p>Supervisor's research interests (более детальное описание научных интересов):</p> <p>1. Оптимизация программного обеспечения (performance engineering):</p> <p>Микроархитектурная оптимизация программ, компиляторная оптимизация, оптимизация распределения данных (data layout), оптимизация распределения кода (code layout), оптимизация ветвлений, векторизация кода, оптимизация доступа к кэш-памяти, LLVM/Clang, оптимизация на основе профилирования (profile-guided optimization), межпроцедурная (interprocedural, IPO) и межмодульная (cross-module, CMO) оптимизация, оптимизация бинарного кода (binary-level optimization, post-linkage optimization).</p> <p>2. Вычислительные системы с общей памятью (многоядерные системы, multiprocessor, multicore):</p> <p>Масштабируемая синхронизация в многопоточных программах: алгоритмы блокировки потоков, неблокируемые</p>

	<p>структуры данных (non-blocking, lock-free), разделяемые структуры данных с ослабленной семантикой (relaxed concurrent data structures), атомарные снимки (atomic snapshots), энергонезависимая память (non-volatile memory), транзакционная память (transactional memory).</p> <p>3. Вычислительные системы с распределенной памятью, высокопроизводительные вычисления (high-performance computing, вычислительные кластеры, суперкомпьютеры)</p> <p>Оптимизация MPI-программ: алгоритмы коллективных информационных обменов, односторонних информационных обменов (модель удаленного доступа к памяти), гибридные модели программирования (MPI+threads). Распределенные структуры данных для высокопроизводительных вычислений и алгоритмы синхронизации. Аналитические коммуникационные модели.</p> <p>4. Прикладное параллельное программирование</p> <p>Распараллеливание методов искусственного интеллекта (в частности, методы машинного обучения, обучения с подкреплением).</p> <hr/> <p>Research highlights (при наличии): <i>Необходимо указать отличительные особенности данной программы, которые бы выделяли её перед остальными. (Использование уникального оборудования, взаимодействие с зарубежными учеными и исследовательскими центрами, финансовая поддержка аспиранта и т.д.)</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Работа на передовом крае науки. 2. Участие в реальных проектах (как исследовательских, так и прикладных). 3. Финансовая поддержка аспирантов. 4. Сотрудничество с другими российскими и зарубежными институтами и коммерческими компаниями. 5. Постоянное использование кластерных вычислительных систем и суперкомпьютеров в процессе разработки. 6. Привлечение аспирантов к процессу преподавания (при наличии желания) <hr/> <p>Supervisor's specific requirements: Раздел заполняется при наличии требований, предъявляемых к аспиранту (обязательный бэкграунд кандидата/дисциплины, которые он обязательно должен был освоить/ методы, которыми он должен владеть/ уметь пользоваться каким-то определённым ПО и др.)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Интерес (обязательно) • Хорошая мотивация (обязательно) • Желание расти как специалист (обязательно)
--	--

	<ul style="list-style-type: none"> • Умение программирования на C/C++ (очень желательно) • Навыки системного программирования, параллельного программирования (будут большим плюсом) <p>Supervisor's main publications (указать общее количество публикаций в журналах, индексируемых Web of Science или Scopus за последние 5 лет, написать до 5 наиболее значимых публикаций с указанием выходных данных):</p> <p>Всего 15 публикаций. 5 наиболее значимых:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Heidari S. M., Paznikov A. A. Multipurpose Cloud-Based Compiler Based on Microservice Architecture and Container Orchestration //Symmetry. – 2022. – Т. 14. – №. 9. – С. 1818. 2. Goncharenko E.A., Paznikov A.A. Analysis of the efficiency of atomic operations in multi-core shared-memory computer systems // Tomsk State University Journal of Control and Computer Science, 2020. – N 51. – pp. 102–110 3. Kholod I., Rukavitsyn A., Paznikov A., Gorlatch S. Parallelization of the self-organized maps algorithm for federated learning on distributed sources // The Journal of Supercomputing. – 2020. – P. 1-17. 4. Paznikov A., Shichkina Y. Algorithms for Optimization of Processor and Memory Affinity for Remote Core Locking Synchronization in Multithreaded Applications // Information, 2018. – Vol. 9 – N. 1 – pp. 1-12. DOI: 10.3390/info9010021 5. Anenkov A., Paznikov A. Algorithms of optimization of scalable thread-safe pool based on diffracting trees for multicore computing systems // Tomsk state university journal of control and computer science, 2017. – N. 39 – pp. 73-84.
	<p>Results of intellectual activity (при наличии) (Наиболее значимые результаты интеллектуальной деятельности)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Свид. 2020663876 Российская Федерация. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ. Программа реализации трансляционного обмена в модели удаленного доступа к памяти на основе биномиального дерева / Пазников А.А. Заявитель и патентообладатель Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет “ЛЭТИ” им. В.И. Ульянова (Ленина)» (СПбГЭТУ «ЛЭТИ»). Заявл. 26.10.2020, опубл. 03.11.2020.

2. Свид. 2020663593 Российская Федерация. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ. Программа оптимизации выполнения арифметических операций с большими числами на основе предварительно обученной нейронной сети / Мохаммед О.Т., Хейдари С.М., Пазников А.А. Заявитель и патентообладатель Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет “ЛЭТИ” им. В.И. Ульянова (Ленина)» (СПбГЭТУ «ЛЭТИ»). Заявл. 26.10.2020, опубл. 29.10.2020.
3. Свид. 2019667574 Российская Федерация. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ. Программа реализации распределенной очереди с ослабленной семантикой в модели удаленного доступа к памяти / Пазников А.А. Заявитель и патентообладатель Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет “ЛЭТИ” им. В.И. Ульянова (Ленина)» (СПбГЭТУ «ЛЭТИ»). Заявл. 09.12.2019, опубл. 25.12.2019.
4. Свид. 2019660469 Российская Федерация. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ. Программа для анализа эффективности выполнения атомарных операций в многоядерных вычислительных системах с общей памятью / Пазников А.А., Гончаренко Е.А. Заявитель и патентообладатель Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет “ЛЭТИ” им. В.И. Ульянова (Ленина)» (СПбГЭТУ «ЛЭТИ»). Заявл. 23.06.2019, опубл. 06.08.2019.
5. Свид. 2019618043 Российская Федерация. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ. Программа реализации оптимизированной потокобезопасной очереди с приоритетом на основе ослабленной семантики выполнения операций / Табаков А.В., Пазников А.А. Заявитель и патентообладатель Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет “ЛЭТИ” им. В.И. Ульянова (Ленина)» (СПбГЭТУ «ЛЭТИ»). Заявл. 11.06.2019, опубл. 26.06.2019.
6. Свид. 2018618685 Российская Федерация. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ.

	<p>Программа оптимизации выполнения критических секций на выделенных процессорных ядрах / Пазников А.А. Заявитель и патентообладатель Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ» им. В.И. Ульянова (Ленина)» (СПбГЭТУ «ЛЭТИ»). Заявл. 05.06.2018, опубл. 17.07.2018.</p> <p>7. Свид. 2018618684 Российская Федерация. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ. Программа реализации адаптивного алгоритма барьерной синхронизации в стандарте MPI на основе модели LogP / Жариков В.В., Пазников А.А. Заявитель и патентообладатель Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ» им. В.И. Ульянова (Ленина)» (СПбГЭТУ «ЛЭТИ»). Заявл. 05.06.2018, опубл. 17.07.2018.</p> <p>8. Свид. 2015613575 Российская Федерация. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ. Программа реализации редукции над распределёнными массивами в параллельных PGAS-программах / Пазников А.А., Курносов М.Г. Заявитель и патентообладатель ФГБОУ ВПО «СибГУТИ». Заявл. 03.02.2015, опубл. 19.03.2015.</p>
--	---