

**РЕЦЕНЗИЯ**  
**на выпускную квалификационную работу обучающегося СПбГУ**  
**ЕРИНА Игоря Антоновича**  
**по теме “Оптимизация алгоритмов injected queue в рантайме Tokio”**

Содержание ВКР соответствует заявленной в названии теме, Игорь Антонович выполнил отличную исследовательскую работу, в которой затронул многие интересующие Yadro темы. Тема исследования раскрыта полностью, в частности было оформлено понимание направления развития работы с Tokio, а так же была рассмотрена идея замены оригинального рантайма на предоставленный Игорем Антоновичем форк. Решение о внедрении будет принято в дальнейшем.

Структура ВКР обоснована задачами исследования и были выполнены нужные для диагностики и решения проблемы действия: анализ Tokio, использование бенчмарков, эксперименты и реализация планировщика.

Актуальные проблемы теоретического и практического характера отражены, команда TATLIN.BACKUP нуждалась в этом исследовании, о чём было описано в ВКР.

Использованы современные литература и достижения науки и практики, включая новые статьи и ресурсы, связанные с решением этой задачи и непосредственно.

Обоснование выводов развёрнуто.

Положительные стороны:

- проделана значительная работа в области диагностики проблемы;
- сделан форк Tokio с внесёнными изменениями, работа не только теоретическая;
- в процессе работы Игорь Антонович взаимодействовал с разработчиками Tokio, что в итоге помогло понять некоторые решения, которыми они руководствовались во время разработки, из исходного кода это неочевидно;
- было доказано, что частичная изоляция воркеров эффективнее полного work-stealing для специфичных нагрузок;
- итоговое решение выглядит хорошо, шардирование без полного дублирования рантайма сохраняет безопасность, а spawn\_into даёт контролируемость.

Отрицательные стороны:

- эксперименты ограничены синтетической нагрузкой (yield\_now), это не отражает реальное поведение TATLIN.BACKUP с операциями I/O (сеть/диск). Отсутствуют тесты для смешанных нагрузок (CPU-bound + I/O-bound), тесты на стабильность;
- нет анализа потребления памяти при шардировании, влияния на latency и издержек переключения контекста между шардами;
- API spawn\_into требует явного указания шарда, это может усложнить код пользователя, не учитывает топологию NUMA, а так же не решает проблему дисбаланса нагрузки между шардами;
- не исследовано поведение при массовой отмене задач (cancel safety);
- нет анализа на предмет race conditions в новой реализации (например, через MIRI/loom).

ВКР написана доступным языком с наглядными диаграммами.

В целом работа превысила ожидания и выполнена на профессиональном уровне.

«03» июня 2025 г.

  
Подпись

Черепанов Александр Павлович  
ФИО

