

## Отзыв научного руководителя на бакалаврскую выпускную работу

студента 471 группы Тюляндина Ивана Владимировича

### Проектирование и реализация среды исполнения смарт-контрактов для блокчейна Hyperledger Iroha

Технологии распределённых реестров являются признанной перспективной областью приложения усилий инженеров и учёных. Имеющиеся теоретические и практические наработки, в том числе с открытым исходным кодом, повсеместно планомерно внедряются коммерческими компаниями и государственными учреждениями. Консорциум Hyperledger развивает открытые технологии распределённых реестров, в том числе известные реализации Fabric и Iroha являются частью Hyperledger. Целостность данных при распределённом хранении и верифицируемой истории — основные удобства, предоставляемые большинством систем, но это лишь технологический фундамент, на котором строятся более совершенные современные решения. Среди прочих, возможность зарегистрировать для автоматического выполнения процедуру, которая при наступлении события изменит хранимую в распределённом реестре информацию. При этом изменения, вносимые в распределённый реестр этими процедурами, являются согласованными между узлами распределённой сети участников, что позволяет автоматизировать рутинные операции над хранимыми данными. Кроме того, поскольку сами процедуры так же хранятся в распределённом реестре, они “признаются” всеми участниками, являются своеобразным “договором” с формально прописанными условиями исполнения. Такие процедуры называют так же “смарт-контрактами”.

На данный момент далеко не все реализации распределённых реестров обладают технической возможностью исполнять смарт-контракты. Hyperledger Iroha является единственной в своём роде реализацией технологии блокчейн в составе Hyperledger: предназначена для мобильных телефонов и умных устройств, достаточно легковесная, разрабатывается на C++, есть интеграция со многими популярными языками программирования. Перед И.В.Тюляндиным была поставлена задача создания инфраструктуры поддержки среды исполнения смарт-контрактов для блокчейна Hyperledger Iroha. Необходимо было изучить предметную область и с теоретической точки зрения, и разобраться с практическими вопросами.

И.В.Тюляндин достойно справился с поставленной задачей, самостоятельно разобрался с предметной областью и существующей кодовой базой нескольких проектов, а также активно общался с разработчиками различных проектов консорциума Hyperledger. Во время выполнения исследовательской работы И.В. Тюляндин выступал на тематических семинарах и на конференции SYRCoSE 2019. Обзорная статья, в которой студент один из соавторов, принята к публикации в Трудях ИСП РАН.

Код для поддержки инфраструктуры исполнения смарт-контрактов соответствует нормам, принятым в проекте Hyperledger Iroha. Были написаны тесты, покрывающие базовую функциональность.

Проверка текста на предмет наличия/отсутствия неправомерных заимствований показала, что работа неправомерных заимствований не содержит.

Продемонстрированные в ходе выполнения работы высокий уровень самостоятельности, навыков ведения исследования и практических навыков программирования позволяют утверждать, что И.В. Тюляндин является квалифицированным специалистом в области программной инженерии. Оцениваю проделанную работу на “отлично” и рекомендую продолжить обучение в магистратуре.

Научный руководитель:

старший преподаватель кафедры системного программирования СПбГУ

Кириленко Яков Александрович \_\_\_\_\_

03 июня 2019 г.