

## ГЛУБОКОЕ ОБУЧЕНИЕ НА ДИНАМИЧЕСКИХ ТЕМПОРАЛЬНЫХ СЕТЯХ ТРАНЗАКЦИЙ ДЛЯ ВЫЯВЛЕНИЯ МОШЕННИЧЕСКИХ СХЕМ

Ражева К.В. (Университет ИТМО)

Научный руководитель - к.т.н., доцент Боченина К. О.  
(Университет ИТМО)

В данной работе была рассмотрена проблема выявления мошеннических схем в сфере финансов при помощи методов машинного обучения. Были рассмотрены различные существующие на данный момент методы, принцип их работы, достоинства и недостатки, а также проведен сравнительный анализ. В результате предпочтительным оказалось использование графовых нейронных сетей с глубоким обучением.

**Введение.** Мировые продажи электронной коммерции постоянно растут: с 2015 года доля электронной коммерции в общемировом объеме розничных продаж увеличилась с 7,4% до 18%. Особенно количество операций увеличилось из-за влияния пандемии: в 2020 году доля электронной коммерции выросла с 16% до 19%. Одновременно с этим постоянно увеличивается и количество финансовых махинаций в онлайн сфере. Глобальные убытки от мошенничества увеличились с 9,84 млрд долларов США в 2011 до 32,39 млрд долларов в 2020 году.

С развитием электронной коммерции появляются новые виды финансового мошенничества. На данный момент можно выделить несколько основных видов: мошенничество с платежами, кража личных данных и захват учетной записи, искусственный аккаунт, отмывание денег. Основные правила для определения подозрительных транзакций: отслеживание длительности, частоты, количества транзакций, суммы потраченных денежных средств за транзакцию, день, месяц и т.д.; учет в совокупности места и времени проведения каждой транзакции; любые нетипичные действия, данные, способы проведения транзакций и т.д. — это повод для проверки транзакций.

**Основная часть.** Исходя из анализа приоритетным решением для обнаружения финансового мошенничества можно считать графовые нейронные сети с глубоким обучением. Преимущества глубокого обучения заключаются в способности адаптироваться к экспоненциально растущему количеству данных, возможности работать с большими объемами необработанных данных, а также с разными типами наборов данных. Также методы глубокого обучения являются наиболее точными при обнаружении ошибок второго рода. Идея графовых нейронных сетей заключается в применении глубоких нейронных сетей к данным, представленным в виде графов. Узлы в графе представляют объекты или концепции, а ребра представляют их отношения.

Было рассмотрено несколько решений применения графовых нейронных сетей для обнаружения финансового мошенничества. Одной из проблем является то, что очень мало объектов помечается как мошеннические или как не мошеннические, в основном большинство объектов не помечены. В методе SemiGNN предлагается помечать непомеченные данные на основе отношений между этими данными. В методе GraphConsis решается проблема несогласованности различных этапов выявления мошенничества. Так, предлагается одновременно учитывать как информацию о метках узлов так и информацию об атрибутах. Также необходимо рассматривать и информацию об отношениях между объектами, чтобы решить проблему маскировки мошенников и проблему верного выявления

мошеннических объектов. Помимо представленных выше проблем, трудности возникают с количеством предоставляемых для работы данных. Для того, чтобы выявить мошенничество необходимо знать много информации об отношениях между объектами, но часто такая информация не доступна из-за политики конфиденциальности организаций. Решением является идея создания графа с одним объектом из графа с несколькими объектами. Нецелевые объекты при такой трансформации выступают в роли атрибутов ребер такого графа с одним объектом.

**Выводы.** В данной работе был проведен обзор методов выявления финансового мошенничества. В результате сравнения по метрике F1 преимущественной оказалась модель GraphConsis, так как даже при 40% обучающих данных достигается наибольшее значение метрики. Если сравнивать по значениям AUC, то лучше всего подходит метод SemiGNN, так как значение метрики при 50% выше, чем у других моделей при больших процентах обучающих данных. Все проблемы представленные в обзоре необходимо по возможности учитывать для создания наиболее универсального метода, который учитывает нюансы современных мошеннических схем.

Ражева К.В. (автор)

Подпись

Боченина К.О. (научный руководитель)

Подпись