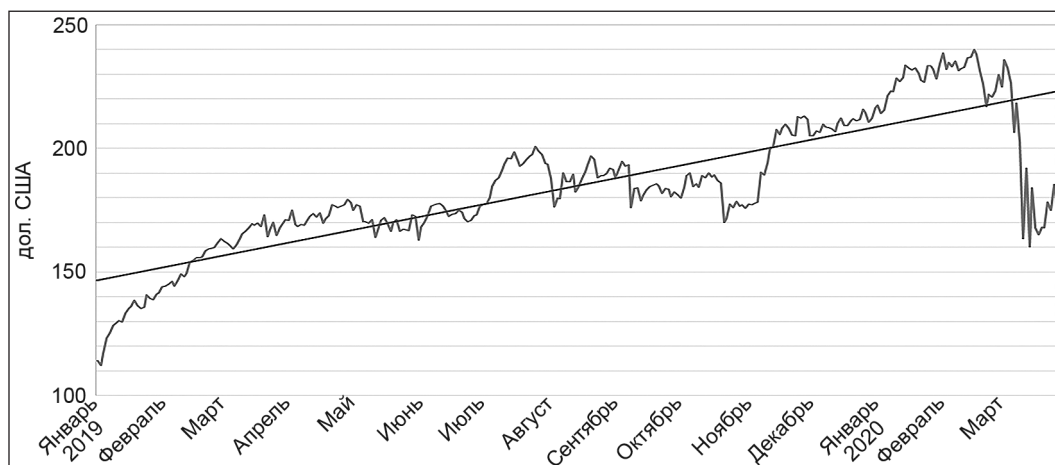


Я. Ю. Белятко, магистрант  
Г. О. Читая, д-р экон. наук  
БГЭУ (Минск)

## ЭКОНОМИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ ОЦЕНКИ КУРСОВОЙ СТОИМОСТИ АКЦИЙ

Мировой фондовый рынок характеризуется интенсивным перемещением капиталов и инвестиционной активностью компаний. Многообразии финансовых инструментов позволяет строить математические модели оценки курсовой стоимости акций разных эмитентов.

ИООО «EPAM Systems» является первой компанией с белорусскими корнями, акции которой котируются на Нью-Йоркской фондовой бирже (NYSE). На основе [1] сформирован временной ряд стоимости акций на период 01.01.2019–20.03.2021, который насчитывает более 300 котировочных дней (см. рисунок).



Динамика курсовой стоимости акций EPAM Systems за период 01.01.2019–20.03.2020 гг.

Средняя цена одной акции за указанный период составила 184,8 дол. США, наибольшая — 240 дол. США (19.02.2020), наименьшая — 112,29 дол. США (03.01.2019). Функции автокорреляции остатков подтверждают стационарность ряда и приводят к модели авторегрессии второго порядка AR(2)

$$\hat{y}_t = 194,79 - 0,43y_{t-1} - 0,43y_{t-2} + \varepsilon_t \quad (1)$$

Параметры модели статистически значимы, подтверждена гипотеза о нормальности распределения остатков, показатель детерминации 0,96.

Краткосрочный прогноз курсовой стоимости одной акции компании EPAM Systems, установленный с помощью формулы (1), на 28.03.2021 попадает в интервал (172,75; 192,25), при этом средняя ошибка аппроксимации 1,58 %, что подтверждает хорошее прогностическое качество модели.

Подобным образом могут быть построены эконометрические модели и для других участников фондового рынка. На основе краткосрочных прогнозов стоимости акций появляется возможность построить инвестиционный портфель по модели Марковица для трех IT-компаний: IBA Group, EPAM Systems и Yandex.

Доходность по каждой ценной бумаге за каждый день рассчитана по формуле натурального логарифма [2]. Без учета эффекта дивидендов ожидаемая доходность составила:

для EPAM Systems 0,18 %, для IBA Group получена отрицательная доходность на уровне 0,03 %, для Yandex — 0,1 %. При использовании простейшей версии модели Марковица из портфеля исключается ценная бумага с отрицательной ожидаемой доходностью.

В результате решения нелинейной оптимизационной задачи для заданной общей доходности портфеля в размере 0,21 % он оказался оптимальным при долевым инвестировании средств (0,47; 0,53) в акции компаний EPAM и Yandex соответственно. Доходность составит 0,1143 % и 0,0957 % с минимальным риском для инвестора на уровне 2 %.

### Источники

1. Investing.com – котировки и финансовые новости [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://ru.investing.com>. — Дата доступа: 20.03.2021.

2. *Читая, Г. О.* Математические модели анализа и прогнозирования динамики финансовых активов / *Г. О. Читая, А. Е. Тарасюк* // Белорус. экон. журн. — 2016. — № 4. — С. 132–141.

*А. А. Гордич, канд. техн. наук, доцент  
gordich@tut.by  
БГЭУ (Минск)*

## ТЕХНОЛОГИЯ КОМПЛЕКСНОЙ ЗАЩИТЫ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИИ

Экономическая безопасность предприятий, организаций и государства в целом напрямую зависит от информационной безопасности. Обеспечение информационной безопасности деловой переписки является чрезвычайно важной задачей любой частной компании или государственной организации. Информация, конфиденциальность которой нарушена, теряет свою ценность, поэтому исследование и изучение методов и средств обеспечения информационной безопасности является весьма важной научной и практической задачей.

Основными методами обеспечения информационной безопасности являются криптография и стеганография. Криптография позволяет шифровать секретное сообщение, при стеганографии скрывается сам факт наличия секретных данных. Для сокрытия секретных данных используется стегоконтейнер, называемый также файлом-носителем или контейнером.

Существует достаточно большое количество программных средств, с помощью которых обеспечивается стеганографическая защита информации. В настоящей работе были выбраны и исследованы такие программы, как WbStego4.3 open, OpenPuff v3.30, Jphswin, Silenteye, QuickStego, Deepsound и Xiao Stenografy. В них, за исключением QuickStego, реализуются два метода защиты — криптографический и стеганографический. Для криптографического преобразования могут использоваться различные алгоритмы шифрования.

Стеганографические программы WbStego4.3 open, OpenPuff v3.30, Jphswin, Silenteye, QuickStego, Deepsound и Xiao Stenografy имеют различные возможности. Так, программа WbStego4.3 open позволяет в качестве контейнеров использовать текстовый документ формата \*.txt, графические контейнеры форматов \*.pdf и \*.bmp, а также web-страницу, а программы Jphswin и QuickStego — лишь графическое изображение. Отличительной особенностью программ OpenPuff v3.30, Xiao Stenografy и Silenteye является то, что они скрывают секретные данные в аудиоконтейнерах и графических изображениях. Программа Deepsound внедряет секретные данные в аудиоконтейнер. Как видим, программа WbStego4.3 open поддерживает большее число форматов контейнеров по сравнению с другими программами. С помощью рассмотренных стеганографических программ можно внедрять секретные данные небольшого размера в любые контейнеры, однако целесо-