

Таблица 1 – Результаты расчета коэффициентов детерминации

ИК Т	$\varepsilon_p, \%$	Параметры модели и критерий оптимизации					
		Гомперца			Перла-Рида		
		$k$	$b$	$\sigma$	$b$	$a$	$\sigma$
FOCA 330	29	0,013	4,95	0,52	0,017	62,47	1,26
RUGAN MUSTANG	30	0,011	4,71	0,93	0,021	37,71	0,97
ETNA 317	29	0,021	4,10	0,93	0,021	37,41	1,22

Рассмотренные выше модели кривых растяжения могут быть использованы при прогнозировании поведения материалов при формовании. Рассмотренные методы приближенной оценки параметров кривых являются достаточно простыми и могут быть легко реализованы в среде MS Excel.

УДК 004.021

## ГРАФОВЫЙ АНАЛИЗ

**Никонова Т.В., к.ф.м.н., доц., Кунсманайте Э.А., студ., Пикас К.И., студ.**  
*Витебский государственный технологический университет,  
г. Витебск, Республика Беларусь*

Извлекать из графов полезную информацию позволяют графовые алгоритмы, которые можно условно поделить на несколько семейств [1]:

- обнаружение сообществ (community detection), это семейство алгоритмов является своего рода аналогом кластеризации;
- алгоритмы центральности (centrality algorithms), применяемые для создания новых предикторов в ML-pipeline;
- предсказание связей (link prediction);
- алгоритмы сходства (similarity algorithms);
- поиск путей (path detection).

Задачи, которые можно решать при помощи графовых алгоритмов [2]:

- рекомендательные системы: повышение продаж и удовлетворённости клиентов, угадывая их потребности и предлагая подходящие товары, услуги, цифровой контент и т.д.;
- портрет клиента 360 градусов: социально-демографические факторы, истории покупок, поведение на веб-сайтах, отзывы, банковские транзакции – всё это помогает в создании портрета пользователей и предсказании их поведения;
- оптимизация маршрутов (vehicle route problem): используя алгоритм поиска максимальных независимых множеств, можно выделить не противоречащие друг другу отрезки пути и сформировать из них оптимальный маршрут;
- IT-инфраструктура (predictive maintenance and quality): предиктивный анализ

оказывается полезен, когда необходимо поддерживать сетевую инфраструктуру в рабочем состоянии, предупреждать отказы оборудования и повышать производительность своих сервисов;

- графы хакерских атак: назначение – смоделировать возможные варианты атак на сеть, в которых защита оказывается взломана;
- обнаружение мошенничества (anti-fraud): позволяют сравнить любое сообщество с мошенническим и использовать силу этого сходства как ещё один предиктор для классификации транзакций или клиентов;
- происхождение данных (data lineage): механизм, который отслеживает, откуда берутся данные, а также, куда и в каком виде они попадают;
- анализ ведомости материалов: используются в первую очередь для обеспечения стабильной работы производственных потоков;
- графы знаний для построения поисковых запросов: в основу положен граф знаний, вершины которого представляют виды товаров, их свойства и значения этих свойств;

Графы не могут полностью заменить традиционные подходы к решению задач, но окажутся отличным подспорьем и при грамотном использовании помогут усовершенствовать существующие подходы к решению многих задач в аналитике данных и машинном обучении.

#### СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Рогов, А. Ю. Графовые методы анализа в дискретной математике: учебное пособие / А. Ю. Рогов, В. И. Халимон, О. В. Проститенко. – СПб: СПбГИ(ТУ), 2012. – 88 с.
2. Графовые алгоритмы. Практическая реализация на платформах Apache Spark и Neo4j / пер. с англ. В. С. Яценкова. – М.: ДМК Пресс, 2020. – 258 с.: ил.

УДК 2.004.9

## ВОЗМОЖНОСТИ КОМПАС-3D ПРИ СОЗДАНИИ ТВЕРДОТЕЛЬНЫХ МОДЕЛЕЙ

**Рассохина И.М., к.т.н., доц., Каленько Е.В., студ., Панулина А.С. студ.,  
Плещенко Р.А., студ.**

*Витебский государственный технологический университет,  
г. Витебск, Республика Беларусь*

КОМПАС-3D широко используется для проектирования изделий основного и вспомогательного производств в машиностроении, приборостроении, авиастроении, судостроении, станкостроении, вагоностроении, металлургии, промышленном и гражданском строительстве и т. д.

В настоящей работе студенты осваивали приемы работы в программе КОМПАС-3D при изучении курса инженерной графики во втором семестре. После освоения основных приемов работы в программе КОМПАС-3D, перед отдельной группой студентов была поставлена задача – создать твердотельные модели деталей разных форм, ис-