

### 0.1. Дресвянский Д.В., Митрофанов С.А. Сравнение эффективности методов интеллектуального анализа данных в задачах распознавания изображений

Распознавание изображений – одно из самых интенсивных направлений сегодня. Необходимость в таком распознавании возникает в самых разных сферах деятельности человека. Каждая база данных обучает систему классифицировать объекты в зависимости от того, что представлено на изображении: Распознавание типа почвы по снимкам со спутника (№1), распознавание объектов в городском ландшафте(№2), распознавание цифры по рукописи(№3), распознавание типа машины(№4), распознавание объекта в сегментированном изображении(№5).

Для обучения системы были применены 10 методов классификации объектов, реализованные с помощью программы RapidMiner: нейронная сеть (NN), метод k ближайших соседей (k-NN), деревья решений (DT), индуктивный вывод правил (RI), метод опорных векторов(SVM), многослойный персептрон (MLP), наивный байесовский классификатор (NB), метод линейной регрессии (LR), линейный дискриминантный анализ (LDA), случайный лес (RF).

Для решения упомянутых задач определялись самые эффективные методы. С целью повышения эффективности найденные методы были собраны в ансамбли. Также был применен бустинг по алгоритму AdaBoost к нескольким методам, которые были использованы в данной работе. Методы классификации, ансамбли и методы, подвергшиеся бустингу, подверглись сравнению по T-критерию Стьюдента. В задаче №1 оказались лучшими методы SVM(90,80%), k-NN(90,71%) и MLP(89,87%). В то же время метод k-NN, подвергшийся бустингу, имеет точность 92,05%. Это означает, что лучше всего для этой задачи подходит именно он. В задаче №2 лучшим вариантом оказался ансамбль из наилучших методов со значением точности 84,23%, который обладает значимыми различиями со всеми остальными вариантами.

В задаче №3 лучшими оказались методы SVM(97,57%) и k-NN(97,69%). Они не обладают значимыми различиями. Это означает, что для этой задачи можно использовать любой из указанных вариантов без потери точности. В задаче №4 лучшим вариантом оказалось использование одного из двух методов, которые не обладают значимыми различиями между собой. Это NN(81,30%) и MLP(81,87%). И, наконец, в задаче №5 победил вариант ансамбля, состоящего из всех методов, представленных в данной работе. Этот ансамбль имеет эффективность 85,56%.

Результаты оказались неоднозначными, что не позволяет выбрать наилучший подход в задачах распознавания изображений. Это значит, что необходимо

строить более мощные, а лучше адаптивные методы, которые смогут автоматически настраиваться на решаемую задачу. Сделать это в рамках используемой системы RapidMiner не представляется возможным, поэтому следует использовать другие подходы. Примером такого подхода является генетическое программирование [1], особенно в самоадаптивном варианте [2].

## Список литературы

- [1] СЕМЕНКИН Е.С., ШАБАЛОВ А.А., ЕФИМОВ С.Н. Автоматизированное проектирование коллективов интеллектуальных информационных технологий методом генетического программирования // Вестник Сибирского государственного аэрокосмического университета им. академика М.Ф. Решетнева. — 2011. — №3 (36), С. 77–81.
- [2] SEMENKIN E., SEMENKINA M. Self-configuring genetic programming algorithm with modified uniform crossover // 2012 IEEE Congress on Evolutionary Computation, CEC 2012, — 2012. — С. 6256587.