

## ПРИМЕНЕНИЕ НЕЙРОСЕТЕВОГО ПОДХОДА ДЛЯ ПОСТРОЕНИЯ МОДЕЛИ ОЦЕНКИ СТОИМОСТИ ЖИЛОЙ НЕДВИЖИМОСТИ НА ПРИМЕРЕ ЗАДАЧИ «ОЦЕНКА ПЛАНИРОВКИ»

Л.В. Лютова, О.И. Пятковский

Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова  
г. Барнаул

В статье описывается модель оценки стоимости жилой недвижимости, рассматривается разработка методов построения и этапов эксплуатации нейросетевой модели на примере узла "Оценка планировки".

**Ключевые слова:** этапы построения нейросетевой модели, работа с программой Нейро-Аналитик.

Разрабатываемая авторами методика оценки жилой недвижимости складывается из множества факторов, характеризующих объект исследования с различных сторон.

Схема анализа оценки стоимости жилой недвижимости представляет собой иерархическую модель, в которой вершинами являются коэффициенты и обобщенные оценки, а дугами – зависимость между ними.

На рисунке 1 изображена вершина дерева оценки стоимости объекта жилой недвижимости с основными блоками.

Полностью модель оценки объекта жилой недвижимости представлена в [1].

При таком представлении решения задачи эффективно применение гибридных экспертных систем, т.е. общая задача представляется как совокупность подзадач, образующих иерархию. При этом решение

осуществляется через последовательное решение всех подзадач, из которых она состоит.

Одним из вариантов решения неформализованных задач оценки при их автоматизации являются многослойные нейронные сети.

Структура нейронной сети будет разрабатываться на примере Модели оценки планировки (рисунок 2).

При построении и эксплуатации нейросетевой модели в составе информационной системы выделяют следующие этапы [3].

1) Изучение, анализ объекта исследования и постановка задачи.

Постановка задачи – оценка планировки однокомнатных квартир в г. Барнауле и ее влияние на общую стоимость объекта.



Рисунок 1 – Вершина дерева оценки стоимости объекта жилой недвижимости с основными блоками

ПРИМЕНЕНИЕ НЕЙРОСЕТЕВОГО ПОДХОДА ДЛЯ ПОСТРОЕНИЯ МОДЕЛИ ОЦЕНКИ СТОИМОСТИ ЖИЛОЙ НЕДВИЖИМОСТИ НА ПРИМЕРЕ ЗАДАЧИ «ОЦЕНКА ПЛАНИРОВКИ»

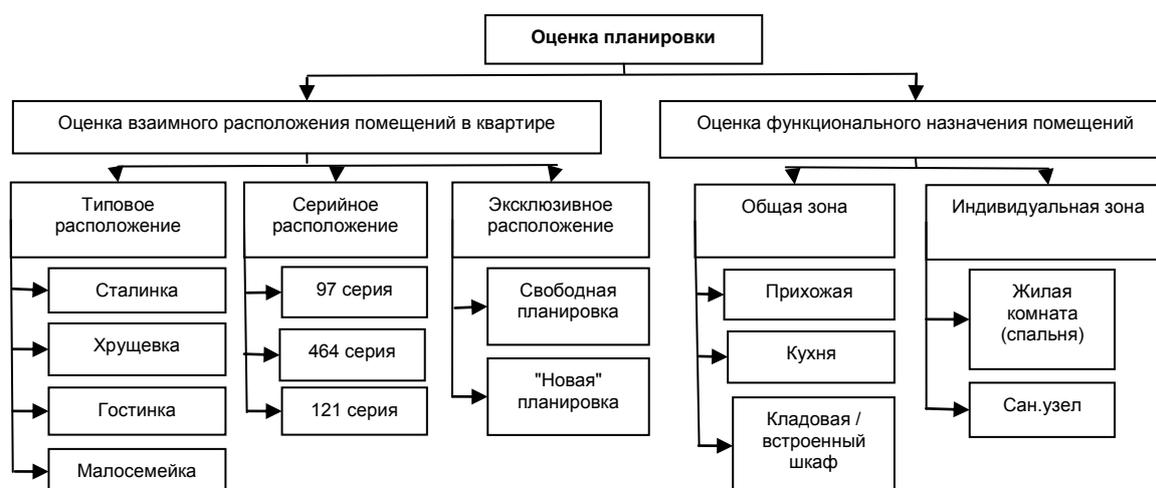


Рисунок 2 – Модель оценки планировки объекта жилой недвижимости

На региональном портале "Недвижимость Алтай" (<http://realtai.ru/>) были исследованы все однокомнатные квартиры г. Барнаула, выставленные на продажу в 2012-2013 гг. По данным анализа были выявлены основные факторы, влияющие на планировку квартиры, на основании которых проведена классификация взаимного расположения помещений в квартире.

Для решения задачи также подробно исследован рынок жилой недвижимости г. Барнаула, определена зависимость цены квартиры (за м<sup>2</sup>) от типа дома и местоположения (рисунок 3).



Рисунок 3 – Результаты анализа рынка недвижимости г. Барнаула

2) Сбор или загрузка исходных данных в информационные базы.

Задачник для обучения сети формировался методом экспертных оценок, т.е. выходные параметры задачника определялись группой квалифицированных экспертов.

В составе экспертной группы находилось 25 человек различной квалификации и опытом работы по профессии больше 1 год.

Требования к экспертам: профильное образование (выпускники специальности "Экспертиза и управление недвижимостью") и членство в СРО оценщиков Алтайского края.

Для определения состава экспертной группы была разработана анкета для расчета компетентности мнения каждого эксперта.

Далее был сформирован задачник, состоящий из 150 объектов (однокомнатные квартиры, выставленные на продажу в г. Барнауле).

После проведения в несколько этапов по методу Дельфи были выявлены основные факторы, влияющие на планировку, и определены выходные параметры по каждому из объектов задачника.

Расчет степени компетентности эксперта, согласованности мнений экспертов, обоснование шкалы оценки (интервальная, 10 баллов) и выявление наиболее важных факторов, влияющих на стоимость объекта и его планировку приведены в [2].

3) Предобработка исходных данных.

При помощи программы Нейро-Аналитик был произведен предварительный анализ задачника по средствам заполнения пропусков в данных и исключения аномальных наблюдений (рисунок 4).

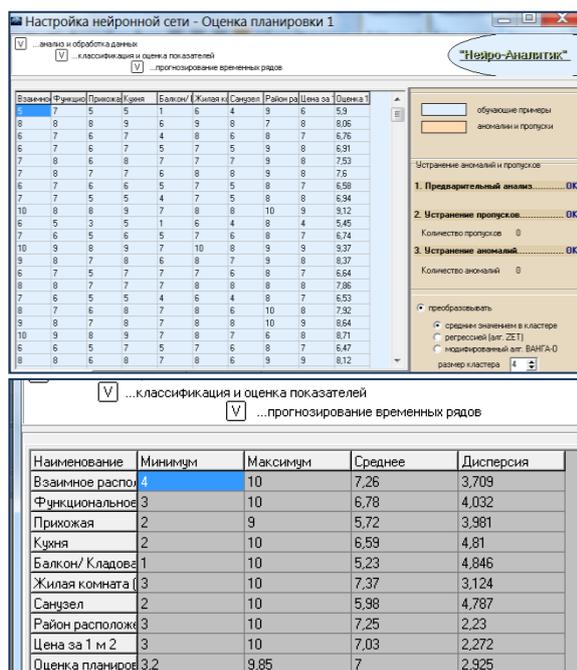


Рисунок 4 - Результаты предварительного анализа выборки с помощью программы Нейро-Аналитик

Количество пропусков и аномалий считается системой автоматически и выдается пользователю при каждом заполнении.

После предобработки данных, пропусков и аномалий в задачнике не обнаружено.

#### 4) Формирование задачника.

Важный вопрос в формировании задачника - разделение всех доступных данных на обучающую и тестовую выборки таким образом, чтобы обеспечить их независимость и представительность.

Задачник был разделен на обучающую выборку (в составе 120 объектов) и тестовую выборку (в составе 30 объектов).

#### 5) Выбор структуры и параметров модели нейросети.

Для настройки структуры сети в программе Нейро-Аналитик было выбрано ручное создание структуры сети и ее обучение.

Такой метод позволит подобрать оптимальную структуру сети с достаточным количеством слоев и нейронов на них.

Вначале выбирается самая простая структура (1 слой, 1 нейрон), а затем если сеть не может обучиться, пробуем обучать сеть с увеличенным числом нейронов и слоев, при этом максимальное количество слоев 7, а максимальное количество нейронов на слое 10. (рисунок 5)

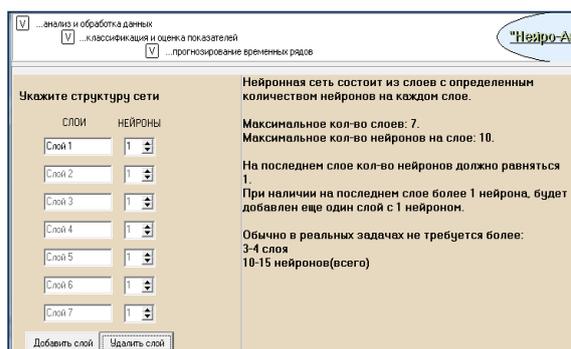


Рисунок 5 – Настройка структуры сети с помощью программы Нейро-Аналитик

#### б) Настройка (обучение) сети.

При оценке планировки сеть была обучена по 3 алгоритмам, доступным в программе Нейро-Аналитик: постраничный, плавающий шаг и kPartan (рисунок 6).

При постраничном алгоритме ошибка обучения сети колеблется от 0,262 до 0,097. Оптимальная структура сети 6\_1\_1 (первый слой 6 нейронов, второй слой 1 нейрон, третий слой 1 нейрон). При дальнейшем увеличении слоев и нейронов на них, ошибка обучения растет.

При плавающем шаге ошибка обучения сети колеблется от 0,339 до 0,12. Оптимальная структура сети 6\_5\_1.

При алгоритме kPartan ошибка обучения колеблется в пределах от 0,261 до 0,062. Оптимальная структура сети 3\_1.

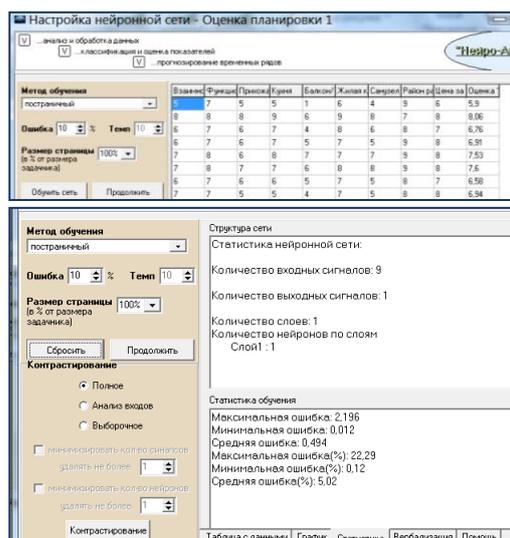


Рисунок 6 – Примеры обучения сети с помощью программы Нейро-Аналитик

#### 7) Тестирование.

#### 8) Оценка полученной модели.

## ПРИМЕНЕНИЕ НЕЙРОСЕТЕВОГО ПОДХОДА ДЛЯ ПОСТРОЕНИЯ МОДЕЛИ ОЦЕНКИ СТОИМОСТИ ЖИЛОЙ НЕДВИЖИМОСТИ НА ПРИМЕРЕ ЗАДАЧИ «ОЦЕНКА ПЛАНИРОВКИ»

Для оценки качества полученной модели используется оценка работы нейросети на тестовой выборке, или ошибка обобщения. Наиболее распространенным методом оценки моделей является метод перекрестного оценивания.

Проанализировав полученные результаты можно сделать вывод, что модель вполне приемлема для оценки объекта, обладает достаточной адекватностью и может использоваться в действии. «»

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Внедрение модели оценки объектов недвижимости на базе экспертных систем в образовательный процесс студентов АлтГТУ,

Лютова Л.В., Пятковский О.И. // Гарантии качества профессионального образования – тезисы докладов международной научно-практической конференции, Барнаул 2012 – с. 92-94

2. Определение важности факторов для оценки объектов жилой недвижимости методом экспертных оценок, Лютова Л.В., Пятковский О.И. //

3. Ползуновский вестник – 011. – №1. – с. 171-176 (ISSN 2072-8921).

4. Пятковский О.И., Интеллектуальные информационные сети (нейронные сети). Учебное пособие. – Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2010. – 125с.

**Лютова Людмила Владимировна, старший преподаватель, тел.: (3852) 29-07-38, e-mail: lyutova\_lyudmila@mail.ru; Пятковский Олег Иванович, д.т.н., профессор, тел.: (3852) 29-08-70, e-mail: poi1952@mail.ru**