

данную информацию можно найти в интернете. В трансмиссии могут возникать проблемы, как с каким-то определённым переключением, так и со всей коробкой в целом. Правильная диагностика поможет выявить, какие именно проблемы в АКПП без её разбора, сократить время на определение износа или выявление неисправности [1, с. 23].

Для оценки как общего состояния АКПП, так и для определения износа отдельных её частей необходимо проводить комплексную диагностику. Качественную диагностику можно осуществить на СТО. Это необходимо делать при возникновении каких либо отклонений от штатной работы трансмиссии или при покупке Б/У автомобиля с автоматической коробкой.

Правильная диагностика АКПП требует определенных знаний, так как не всегда можно, по кодам ошибок, точно узнать, в чем причина неисправности. Так как бывают случаи, когда только диагност, исходя из своего опыта по ряду кодов ошибок, может сказать что вышло из строя.

#### Список литературы

1. Петров А.П. Современные конструкции автоматических коробок передач [текст] / Курган: Изд-во Курганского гос. ун-та. 2015. С. 23.
2. Гордон, Джек Автоматические коробки передач. Диагностика и ремонт / Джек Гордон. – М.: Алфамер Паблшинг, 2011. – 384 с.
3. Проверка работоспособности АКПП [текст] / Павел Кисев// Мастер-автомеханик. – 2011. – № 2. – С. 19.
4. Механическая коробка передач – простота и надежность [текст] / Рязанцев А.В., Прохорова Е.В. // Сборник: Современные автомобильные материалы и технологии (САМИТ-2016) сборник статей VIII Международной научно-технической конференции. Ответственный редактор Е.В. Агеев. 2016. С. 348-350.
5. Диагностика коробки автомат: что нужно знать: сайт. URL: <http://krutimotor.ru/kak-proverit-akpp-diagnostika/> (дата обращения: 01.12.2019). – Текст: электронный
6. Особенности диагностики АКПП: сайт. URL: [http://fenix-dmitrov.ru/publ/poleznye\\_stati/diagnostika\\_akpp\\_samostojatelno/1-1-0-21](http://fenix-dmitrov.ru/publ/poleznye_stati/diagnostika_akpp_samostojatelno/1-1-0-21) (дата обращения: 01.12.2019). – Текст: электронный

#### ПРИМЕНЕНИЕ ЦЕОЛИТОВ В ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Ковалева А.Ю., Дворянинова О.П., Пегина А.Н.

*ФГБОУ ВО «Воронежский государственный университет инженерных технологий», Воронеж,  
e-mail: alenakovaleva12@yandex.ru*

Хлеб – продукт, выпеченный из теста, приготовленного по соответствующим рецептурам и технологическим режимам. Это полезный биологический продукт, который содержит большое количество веществ, необходимых для организма человека.

На сегодняшний день в ассортименте хлебобулочных изделий больше всего не хватает хлебобулочных изделий диетического и лечебно-профилактического назначения.

Окружающее нас экологическое неблагополучие диктует необходимость использования сорбентов — продуктов и препаратов, обеспечи-

вающих связывание и выведение из организма шлаков, токсичных продуктов обмена веществ, вредных химических соединений. В настоящее время разработано много натуральных сорбентов, имеющих большую сорбционную емкость и широкий спектр сорбируемых веществ. Прекрасными сорбентами являются цеолиты, минеральные добавки, пищевые волокна, содержащиеся в овощах и фруктах, а также отруби.

Использование цеолита оказалось эффективным для улучшения качества готовых хлебобулочных продуктов. Наличие в рецептуре хлеба биологически активной минеральной добавки с уникальными ионообменными и сорбционными свойствами обеспечивает лечебно-профилактические свойства изготавливаемого хлеба.

Цеолиты, попадая в малых дозах вместе с хлебом в пищеварительный тракт, эффективно влияют на минеральный обмен организма, привнося широкий спектр микро- и макроэлементов, селективно удаляют токсичные и радиоактивные элементы, снижают уровень аутоинтоксикации продуктами метаболизма, способствуют профилактике дисбактериозов и нормализации кишечной флоры.

Данный продукт подходит для любой возрастной категории, от раннего детства до долгожителей. Потому что, полученный хлеб обладает уникальными ионообменными и сорбционными свойствами.

#### Список литературы

1. Способ производства хлеба: пат. 2148914 Рос. Федерация. № 98115731/13 Новоселова Т.И.; заявл. 18.08.1998; опубл. 20.05.2000, Бюл. № 14. 5 с.

#### РЕГРЕССИОННЫЙ АНАЛИЗ ДЛЯ РЕШЕНИЯ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАДАЧ

Котенко Н.С., Маргаринт А.О.

*ФГБОУ ВО «Донской Государственный Технический Университет», Ростов-на-Дону,  
e-mail: reception@donstu.ru, nikolaj\_kotenko@bk.ru,  
spartak1999-2017@yandex.ru*

В статье рассматриваются теоретические и практические расчеты для решения задач практического назначения с помощью регрессионного анализа. Регрессионный анализ – метод моделирования измеряемых данных и исследования их свойств. Данные для анализа состоят из пар значений зависимой переменной и независимой переменной [1, 2].

Регрессионный анализ позволяет обнаружить скрытые зависимости и представить их в виде математических выражений. Основные цели регрессионного анализа: управление, предсказание, объяснение [3].

С помощью регрессионного анализа можно исследовать: эффективность работы организации, успеваемость школьника (студента), уровень жизни населения РФ (по городам), уровень загрязнения окружающей среды.

Главное достоинство регрессионного анализа в том, что мы получаем качественную модель с адекватным прогнозом, затратив при этом минимум времени.

Задачами регрессионного анализа является: установление формы зависимости, определение функции регрессии и оценка неизвестных значений.

Решение задач основывается на анализе статистических данных, в которых всегда присутствуют определённые отклонения (ошибки). Поэтому существуют специальные методы оценки как уравнения регрессии в целом, так и отдельных ее параметров.

Парная регрессия – уравнение связи двух переменных  $y$  и  $x$ :  $y = f(x)$ , где  $y$  – результативный признак;  $x$  – признак-фактор.

Уравнение линейной регрессии (1).

$$y = a + bx. \quad (1)$$

Построение уравнения регрессии сводится к минимизации суммы квадратов отклонения фактических значений результативного признака  $\hat{y}_x$  от теоретической  $y$  (2).

$$\sum (y - \hat{y}_x)^2 \rightarrow \min. \quad (2)$$

Далее, вычислим значения  $a$  и  $b$  решив систему линейных уравнений (3).

$$\begin{cases} na + b \sum x = \sum y, \\ a \sum x + b \sum x^2 = \sum yx. \end{cases} \quad (3)$$

Решение системы линейных уравнений (3) соответствует (4).

$$b = \bar{y} - b \cdot \bar{x} = \frac{\text{cov}(x, y)}{\sigma_x^2} = \frac{\overline{y^*x} - \bar{y} \cdot \bar{x}}{\overline{x^2} - \bar{x}^2} \quad (4)$$

$$a = \bar{y} - b \cdot \bar{x}$$

Тесноту связей оценивает коэффициент парной корреляции  $r_{xy}$  в интервале  $-1 \leq r_{xy} \leq 1$ .

$$r_{xy} = b \frac{\sigma_x}{\sigma_y} = \frac{\text{cov}(x, y)}{\sigma_x \sigma_y} = \frac{\overline{y^*x} - \bar{y} \cdot \bar{x}}{\overline{x^2} - \bar{x}^2} \quad (5)$$

Средняя ошибка аппроксимации, даёт оценку качества построенной модели:

$$\bar{A} = \frac{1}{n} \sum \left| \frac{y - \bar{y}}{y} \right| * 100\% \quad (6)$$

$F_{\text{факт}}$  определяется, как соотношение факторной и остаточной дисперсии, рассчитывается по формуле (7).

$$F_{\text{факт}} = \frac{r_{xy}^2}{1 - r_{xy}^2} (n - 2) \quad (7)$$

$F_{\text{табл}}$  – это возможное значение под влиянием случайных факторов.

Если  $F_{\text{табл}} < F_{\text{факт}}$ , то гипотеза признаётся, как статистически значима (надёжна).

Если  $F_{\text{табл}} > F_{\text{факт}}$ , то гипотеза характеризуется, как ненадёжная (незначимая).

Перейдём к решению задачи.

Решим задачу с помощью регрессионного анализа, используя теоретические данные таблицы, где  $y$  – заработная плата,  $x$  – расходы.

В ходе решения будет использоваться формула (1) и (4):

$$b = \frac{3180.16 - 60.4 * 52.7}{35.52} \approx -0.08 ;$$

$$a = 60.4 + 0.08 * 52.7 \approx 64.62.$$

Уравнение регрессии выглядит следующим образом (8).

$$y = 64.62 - 0.08x. \quad (8)$$

Из уравнения (8) видно: при увеличении заработной платы на одну условную единицу (руб.) доля расходов снижается на 0.08 %.

Рассчитаем линейный коэффициент парной корреляции  $r_{xy} = -0.08 * \frac{5.96}{5.82} = -0.082$ , в ходе решения используем формулу (5).

Исходя из полученного результата, можно говорить о тесноте связи между переменными  $x$  и  $y$ , при  $r_{xy} = -0.082$  – связь умеренная, обратная.

#### Исходные данные

	y	x	xy	x^2	y^2
1	70,5	44,2	3116,1	4970,25	1953,64
2	65,8	52,1	3428,18	4329,64	2714,41
3	62,3	60	3738	3881,29	3600
4	58,2	62,4	3631,68	3387,24	3893,76
5	56	47,2	2643,2	3136	2227,84
6	49,8	50,7	2524,86	2480,04	2570,49
Итого	362,6	316,6	19082,02	22184,46	16960,14
Ср.знач.(Итого/n)	60,4	52,7	3180,16	3697,41	2826,69
S	5,82	5,96			
S^2	33,87	35,52			

Найдем среднюю ошибку аппроксимации, в ходе решения будем использовать формулу (6):

$$\bar{\Delta} = \frac{58,2 * 100\%}{6} = 9,7\%.$$

В среднем расчетные значения отклоняются от фактических на 9,7%.

Для начала найдем коэффициент детерминации:  $r_{xy}^2 = (-0,08) = 0,0064$ .

Вычислим  $F_{\text{факт}}$  используя формулу (7):

$$F_{\text{факт}} = \frac{0,0064}{0,9936} * 4 = 0,026.$$

Выявленное значение указывает на то, что необходимо принять статистическую незначимость параметров уравнения.

Таким образом, проанализировав результаты исследования, мы научились решать задачи и убедились в том, что регрессионный анализ дает возможность оценить степень связи между переменными путем вычисления предполагаемого значения переменной на основании нескольких известных значений.

#### Список литературы

1. Задачи, решаемые корреляционно-регрессионным анализом – 2016 [Электронный ресурс]: [https://studopedia.ru/3\\_185849\\_zadachi-reshaemie-korrelyatsionno-regressionnim-analizom.html](https://studopedia.ru/3_185849_zadachi-reshaemie-korrelyatsionno-regressionnim-analizom.html).
2. Регрессионный анализ – 2018 [Электронный ресурс]: <https://math.semestr.ru/corel/regression-analysis.php>.
3. Орлов А.И. Эконометрика: учебник для вузов / А.И. Орлов. – Ростов-на-Дону: Феникс, 2009. – 398 с.

### ОБЗОР ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ ПОСТОБРАБОТКИ МАТЕРИАЛОВ АЭРОФОТОСЪЕМКИ

Любимова Е.А., Кондратьева Т.Н.

ФГБОУ ВО «Донской Государственный Технический Университет», Ростов-на-Дону,  
e-mail: [reception@donstu.ru](mailto:reception@donstu.ru)

Статья имеет междисциплинарный характер. В ней рассматривается влияние развивающейся IT-индустрии на подраздел геодезии фотограмметрию, а точнее особое внимание в данной статье уделено программам для обработки материалов аэрофотосъемки произведенных различными методами. В статье сравниваются такие программные комплексы для обработки аэрофотоснимков как: AgiSoft Photoscan, Photomod, Геоматика-Беспилотник, Trimble INPHO, Pix4D, Reality Capture, ENVI OneButton. При анализе приложений в данной статье прослеживаются как общие функциональные нагрузки, так и их различия. Обобщая рассмотренные программные обеспечения можно понять, что каждый программный комплекс богат функционально и выполняет автоматически множество функций без вмешательства человека, а так же внимание акцентировано ещё и на том, что на обработку материалов уходит

намного меньше времени, чем при аналогичной обработке данных вручную без зависимости от сложности аэрофотоснимков и необходимых итоговых результатов. Подытожив всю информацию из этой статьи можно сказать, что рынок программ для обработки материалов аэрофотосъемки достаточно разнообразен. Каждый может выбрать удобную для себя программу исходя из функциональной нагрузки, специфики работы, понятности интерфейса ПО и бюджета.

В последнее время особенно ощущается влияние прогресса на нашу жизнь. Он коснулся всех сфер нашей деятельности, в том числе и геодезии, а точнее такого подраздела как фотограмметрия.

С развитием IT-индустрии рынок приложений, облегчающих обработку данных так же вырос. Множество приложений для обработки аэрофотоснимков всё сильнее охватывают сферу фотограмметрии. Каждое ПО богато функционально и выполняет автоматически множество функций без вмешательства человека, к тому же на обработку материалов уходит намного меньше времени в зависимости от сложности аэрофотоснимков и необходимых результатов в итоге.

Способы проведения: аэрофотосъемка при помощи самолёта; аэрофотосъемка при помощи вертолета; аэрофотосъемка с помощью параплана; аэрофотосъемка с помощью БПЛА; аэрофотосъемка с помощью мультикоптера [1].

Программные комплексы для обработки материалов аэрофотосъемки: AgiSoft Photoscan; Photomod; Геоматика-Беспилотник; Trimble INPHO; Pix4D; Reality Capture; ENVI OneButton.

AgiSoft PhotoScan – программное обеспечение российского производства для обработки материалов аэрофотосъемки. С помощью данного ПО после обработки материала возможно получение ортофотопланов, 3D моделей местности и ЦММ. У AgiSoft не установлено ограничение на количество обрабатываемых изображений. Это ПО обеспечивает хорошую основу для последующей выгрузки в ГИС-приложения, измерения объектов и визуализации местности [2]. Рис. 1. а).

Photomod – первая разработанная в России цифровая фотограмметрическая программа. Предназначена для: обработки снимков центральной проекции и сканерных изображений; обработки радарных снимков; обработки блочной фототриангуляции; построения цифровых моделей рельефа; создания ортофотопланов, ортофотомозаики; векторизации в стереорежиме; векторизации по ортофотоплану; создания и печати электронных карт; калибровки планшетных полиграфических сканеров Рис. 1. б).

Геоматика-Беспилотник – эта программа предназначена для создания фотопланов по материалам аэрофотосъемки с беспилотных летательных аппаратов. Программа обеспечивает