

8. Akbaeva L.N., Akbaeva A.N. Istoriia kazahskoi estetičeskoj mysli: Monografiia. – Almaty: ALIT, 2021. – 105 s.

9. Akbaeva L.N. Sistema etnoestetičeskikh kategorij kak teoretičeskaja osnova nauki etnoestetiki //Professional Kazakhstan. – 2007. – №4(47). – 25-27 s.

DOI 10.53364/24138614_2022_24_1_76

УДК 37

¹Сегизбаева Р.У., к.ф.-м.н., ассоц. профессор

²Исин М.Е., д.п.н., профессор

³Гайсина Е., студент

¹Академия гражданской авиации, г. Алматы.

^{1,2}Евразийский национальный университет им. Л.Н. Гумилева, г. Нур-Султан

ЭКОНОМЕТРИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ И МОДЕЛИ В ПОДГОТОВКЕ БУДУЩИХ ИНЖЕНЕРОВ

БОЛАШАҚ ИНЖЕНЕРЛЕРДІ ДАЙЫНДАУДАҒЫ ЭКОНОМЕТРИЯЛЫҚ ӘДІСТЕР МЕН МОДЕЛЬДЕР

ECONOMETRIC METHODS AND MODELS IN THE TRAINING OF FUTURE ENGINEERS

¹E-mail: segizbaeva-55@mail.ru

²E-mail: issin.meyram@gmail.com

³E-mail: aruzhangaisina@gmail.com

Annotation. The article studies the problem of substantiating the need for econometric methods and models in the training of future engineers. The solution to this problem is important in connection with the improvement of the quality of economic training of students of technical specialties. To study the problem, problems from technical production are considered, which are solved using paired regression and multiple linear regression. Pairwise regression was used to predict the production of building materials in Kazakhstan, and multiple linear regression was used to predict the economic indicator in the Russian ferrous scrap industry. It is proposed to include econometric methods in the content of the mathematical discipline for students of technical specialties: pair regression, multiple linear regression.

Key words: economic training, technical students, econometric methods and models, paired regression, multiple linear regression.

Аннотация. В статье изучена проблема обоснования необходимости эконометрических методов и моделей в подготовке будущих инженеров. Решение этой проблемы важно в связи с повышением качества экономической подготовки студентов технических специальностей. Для изучения проблемы рассмотрены задачи из технического производства, которые решаются с помощью парной регрессии и множественной линейной регрессии. Парная регрессия применялась в прогнозировании объемов производства строительных материалов в Казахстане, а множественная линейная регрессия – в прогнозировании экономического показателя в российской отрасли лома черных металлов. Предлагается в содержание

математической дисциплины для студентов технических специальностей включить эконометрические методы: парную регрессию, множественную линейную регрессию.

Ключевые слова: экономическая подготовка, студенты технических специальностей, эконометрические методы и модели, парная регрессия, множественная линейная регрессия.

Андатпа. Мақалада болашақ инженерлерді даярлауда эконометриялық әдістер мен модельдердің қажеттілігін негіздеу мәселесі зерттелген. Бұл мәселені шешудің техникалық мамандық студенттерінің экономикалық дайындық сапасын арттыруға байланысты маңызы зор. Мәселені зерттеу үшін жұптық регрессия және жиынтық сызықтық регрессия арқылы шешілетін техникалық өндірістен алынған есептер қарастырылады. Жұптық регрессия Қазақстанда құрылыс материалдары өндірісінің көлемін болжауда, ал жиынтық сызықтық регрессия – қара металл сынықтарының Ресей саласындағы экономикалық көрсеткішін болжауда қолданылды. Техникалық мамандықтар студенттеріне арналған математикалық пәннің мазмұнына эконометриялық әдістерді қосу ұсынылады: жұптық регрессия, жиынтық сызықтық регрессия.

Түйін сөздер: экономикалық дайындық, техникалық мамандықтар студенттері, эконометриялық әдістер мен модельдер, жұптық регрессия, жиынтық сызықтық регрессия.

Введение. Вопрос о повышении качества экономической подготовки студентов технических специальностей в Казахстане актуален в настоящее время, так как экономическая подготовка будущих инженеров не соответствует требованиям современного общества. Похожее явление наблюдается в российских технических вузах. Такая ситуация по данному вопросу в технических вузах характеризуется следующим образом: «Студенты не могут из большого объема информации выделить главное, не знают экономических законов, не видят экономических зависимостей, поэтому при анализе не могут делать четких, логических, развернутых выводов и на их основе принимать управленческие решения. Большинство выпускников не владеют приемами экономического прогноза, затрудняются в расчетах элементарных экономических показателей, предпочитают работу по шаблону» [1]. О повышении качества экономической подготовки будущих инженеров пишут в своих работах А.А. Суханова, Т.П. Рахлис, Р.М. Сабитов, О.А. Пучкова, О.Г. Зиброва, Т.Ч. Тебиева, М.К. Манукян, Р.М. Шайдуллина и другие. В нашей работе рассматриваются эконометрические методы и модели из дисциплины «Эконометрика» [2, 3], которую изучают в экономических вузах. Кстати, «с 90-х годов прошлого века эконометрика начала внедряться и в учебные планы экономических вузов Казахстана» [4]. Если студентов-экономистов начали обучать дисциплине «Эконометрика» с 90-х годов прошлого века, то ясно, что такой предмет не известен многим студентам технических специальностей. К тому же по некоторым дисциплинам в технических вузах в настоящее время не хватает учебных часов.

Противоречия между потребностью в эконометрических методах и моделях при обучении студентов технических вузов с целью подготовки конкурентоспособных специалистов технического профиля и отсутствием таковых методов в экономической подготовке будущих инженеров позволяет выделить проблему обоснования необходимости эконометрических методов и моделей, способствующих повышению качества экономической подготовки студентов.

Целью настоящей статьи является обоснование необходимости эконометрических методов и моделей в подготовке будущих инженеров.

Объект исследования - экономическая подготовка студентов технических специальностей.

Предмет исследования - эконометрические методы и модели.

Выше было отмечено, что студенты технических специальностей не видят экономические зависимости, не владеют приемами экономического прогноза, затрудняются

в расчетах элементарных экономических показателей. Чтобы устранить такие недостатки, будущих инженеров необходимо обучать эконометрическим методам и моделям. Для достижения поставленной цели рассмотрим задачи из технического производства на прогнозирование с помощью парной регрессии и множественной линейной регрессии.

Основная часть. Необходимость эконометрических методов и моделей в подготовке будущих инженеров покажем, применяя парную регрессию в прогнозировании объемов производства строительных материалов в 2021 году. Для этого воспользуемся статистическими данными, которые приводит АО «Казахстанский центр индустрии и экспорта «QAZINDUSTRY»» в информации по производству строительных материалов за период с 2014 года по 2019 год (рис. 1) [5].



Рис. 1. Объемы производства строительных материалов, млрд. тенге, за 2014-2019 гг. (по данным АО «Казахстанский центр индустрии и экспорта «QAZINDUSTRY»»)

Используем инструмент «Линия тренда», имеющийся в Excel. Выделим данные на листе Excel, а затем нажмем на кнопку «Рекомендуемая диаграмма», чтобы увидеть специально подготовленный набор диаграмм, которые лучше всего подходят для наших данных. Укажем стрелкой курсора мыши одну из точек диаграммы и щелкнем правой кнопкой мыши (ПКМ) – появится контекстное меню. Добавим подписи данных (значения статистических данных по годам). Щелчок левой кнопкой мыши (ЛКМ) по строке «Добавить линию тренда» открывает диалоговое окно. Можем установить на нем один из шести типов построения линии тренда, щелкнув ЛКМ по «нужной» картинке. Выберем сначала тип «Линейная» и перейдем на вкладку «Параметры линии тренда», где отметим галочками: а) уравнение на диаграмме; б) R^2 - величину достоверности аппроксимации (рис. 2).



Рис. 2. Уравнение линейного тренда

Затем выберем тип «Полиномиальная» со степенью, равной 2, и перейдя на вкладку «Параметры линии тренда», на диаграмме отметим уравнение квадратичного тренда вместе с R^2 (рис. 3).



Рис. 3. Уравнение квадратичного тренда

Подобным образом на диаграмме отметим уравнение экспоненциального тренда вместе с R^2 (рис. 4).



Рис. 4. Уравнение экспоненциального тренда

Построенная часть линии каждого тренда автоматически продлевается вправо на число шагов прогноза, установленное на вкладке «Параметры».

Покажем необходимость множественной линейной регрессии в подготовке будущих инженеров, когда результативный признак зависит не от одного, а от многих факторов. Известно, что использование лома черных металлов является актуальной проблемой в металлургии [6]. В статье Е.М. Крюковой дается характеристика рынка лома черных металлов и выбраны факторы, которые определяют динамику цен на рынке. Автором статьи рассматривается эконометрическая модель расчета закупочных цен на лом на примере ОАО «Магнитогорский металлургический комбинат»:

$$Y = a + b_1 \cdot x_1 + b_2 \cdot x_2 + b_3 \cdot x_3 + \dots + b_n \cdot x_n,$$

где Y — зависимая переменная (цена на лом марки 3А); x_i — независимые переменные (факторы); b_i — регрессионные коэффициенты [6]. Здесь $i = 1, \dots, 6$, так как требования к

точности и достоверности факторов, а также возможности прогнозирования позволили автору статьи выбрать 6 факторов:

- 1) поставка на внутренний рынок, тыс. т;
- 2) поставка на экспорт, тыс. т;
- 3) цены на лом (Турция), руб./т, с учетом доставки в порт назначения;
- 4) поставка в ОАО «ММК», тыс. т;
- 5) остаток лома в ОАО «ММК», тыс. т;
- 6) цены на арматуру (порты Черного моря и Балтики), руб./т, без учета доставки в порт назначения [6].

На основе данных за период 2003-2005 гг. с помощью модуля «Множественная регрессия» определены регрессионные коэффициенты (таблица 1) [6], затем выполнено прогнозирование закупочных цен ОАО «ММК» на лом черных металлов в 2006 году.

Таблица 1 Характеристика связи цены и факторов

Независимые переменные	Регрессионные коэффициенты	Коэффициенты корреляции
x_1	2,009	0,772
x_2	-1,076	0,806
x_3	0,136	0,768
x_4	-0,925	0,644
x_5	0,708	0,393
x_6	0,326	0,837

Примечание. Для осуществления расчетов применяли пакет STATISTICA, а именно, модуль “Множественная регрессия” (Multiple Regression).

Выводы и предложения. Для обоснования необходимости эконометрических методов и моделей в подготовке будущих инженеров рассмотрены парная регрессия и множественная линейная регрессия.

Линейный, квадратичный и экспоненциальный тренды строим в Excel на основе статистических данных АО «Казахстанский центр индустрии и экспорта «QAZINDUSTRY»». На рисунках 2, 3, 4 отражены уравнения линейного, квадратичного и экспоненциального трендов и коэффициенты детерминации. Чтобы спрогнозировать объем производства строительных материалов с помощью линейного, квадратичного и экспоненциального трендов в Excel, достаточно построенную часть линии каждого тренда автоматически продлить вправо на число шагов прогноза, установленное на вкладке «Параметры». Из трех трендов выберем квадратичный тренд, поскольку для этого тренда $R^2 = 0,9408$ и является наибольшим коэффициентом детерминации. Построенную часть линии квадратичного тренда автоматически продлим вправо на 2 шага прогноза на вкладке «Параметры» и получим приближенно спрогнозированный объем производства строительных материалов в 2021 году, т. е. 750 млрд. тенге.

Чтобы продемонстрировать прогнозирование закупочных цен ОАО «Магнитогорский металлургический комбинат» на лом черных металлов в 2006 г., использована множественная линейная регрессия и для расчетов регрессионных коэффициентов применялся пакет STATISTICA, причем коэффициент множественной корреляции для модели равен 0,91 [6].

Таким образом, необходимость эконометрических методов и моделей в подготовке будущих инженеров обоснована. Конечно, трудно представить, что эконометрика будет преподаваться студентам технических специальностей как отдельная, самостоятельная дисциплина. Поэтому предлагаем ввести дисциплину «Математические и эконометрические

методы и модели» (в неделю – 2 лекции и 3 практических занятий), которая бы включала вместе с элементами линейной алгебры и аналитической геометрии, дифференциальным и интегральным исчислением, элементами теории вероятностей и математической статистики и основные эконометрические методы: парную регрессию, множественную линейную регрессию.

Список использованных источников

1. Шарапова И.С. К вопросу об актуальности повышения качества экономической подготовки студентов технических специальностей // «Приоритетные научные направления: от теории к практике», материалы международной научно-практической конференции ученых, аспирантов и студентов. - Новосибирск: Изд-во «ООО «ЦРНС»», 2016. - С. 104-109.
2. Орлов А.И. Эконометрика: Учебник. – М.: Экзамен, 2004. – 576 с.
3. Рахметова Р.У. Эконометрика: Учебник. – Алматы: Экономика, 2015. – 220 с.
4. Исин М.Е. О научно-педагогических кадрах по математическим дисциплинам для экономических специальностей // Вестник ЕНУ им. Л.Н. Гумилева. - 2005. - № 1 (41). - С. 53-57.
5. Дайджест по производству строительных материалов за январь – декабрь 2019 г. Нур-Султан – 2020 год. Источник: КС МНЭ РК www.qazindustry.gov.kz
6. Крюкова Е.М. Применение методов организационно-экономического прогнозирования в отрасли лома черных металлов // Заводская лаборатория. Диагностика материалов. - 2008. - Т. 74. - № 7. - С. 67-72.

References

1. Şarapova İ.S. K voprosu ob aktuálnosti povyšenia kachestva ekonomicheskoi podgotovki studentov tehničkih spesiálnostei // «Prioritetnye nauchnye napravleniya: ot teorii k praktike», materialy mejdunarodnoi nauchno-praktičeskoi konferensii uchenyh, aspirantov i studentov. - Novosibirsk: İzd-vo «ООО «SRNS»», 2016. - S. 104-109.
2. Orlov A.İ. Ekonometrika: Uchebnik. – M.: Ekzamen, 2004. – 576 s.
3. Rahmetova R.U. Ekonometrika: Uchebnik. – Almaty: Ekonomika, 2015. – 220 s.
4. İsin M.E. O nauchno-pedagogičeskikh kadrah po matematičeskim disiplinam dlä ekonomičeskikh spesiálnostei // Vestnik ENU im. L.N. Gumileva. - 2005. - № 1 (41). - S. 53-57.
5. Daijest po proizvodstvu stroitelnyh materialov za ianvär – dekabr 2019 g. Nur-Sultan – 2020 god. İstochnik: KS MNE RK www.qazindustry.gov.kz
6. Krükova E.M. Primenenie metodov organizasionno-ekonomičeskogo prognozirovania v otrasli loma chernyh metallov // Zavodskaia laboratoria. Diagnostika materialov. - 2008. - T. 74. - № 7. - S. 67-72.