

КАЗАНСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНСТИТУТ УПРАВЛЕНИЯ, ЭКОНОМИКИ И ФИНАНСОВ
Кафедра экономико-математического моделирования

И. И. ИСМАГИЛОВ, Е.И. КАДОЧНИКОВА, А. В. КОСТРОМИН

ЭКОНОМЕТРИКА
(ПРОДВИНУТЫЙ УРОВЕНЬ)

Методические рекомендации
для организации и контроля самостоятельной работы
магистрантов, обучающихся по направлениям
080100.68, 38.04.01 «Экономика»

Казань 2014

УДК 330.43

ББК Ув631я73-1

Принято на заседании кафедры экономико-математического моделирования

Протокол № 1 от 28 августа 2014года

Рецензент:

кандидат экономических наук,

доцент кафедры экономико-математического моделирования **А. М. Шихалев**

Исмагилов И. И., Кадочникова Е.И., Костромин А. В.

Эконометрика (продвинутый уровень): методические рекомендации для организации и контроля самостоятельной работы магистрантов, обучающихся по направлениям 080100.68, 38.04.01 «Экономика» / И. И. Исмагилов, Е.И.Кадочникова, А. В. Костромин. – Казань: Казан. ун-т, 2014. – 163 с.

Данные методические рекомендации предназначены для организации и контроля самостоятельной работы по дисциплине «Эконометрика (продвинутый уровень)» при подготовке магистрантов по направлению 38.04.01 «Экономика». Цель рекомендаций – развить методические и практические навыки подготовки научной публикации.

Содержание

Введение.....	4
Рекомендуемая тематика аналитических эссе.....	5
Рекомендуемые источники аналитической информации.....	7
Рекомендации для написания аналитического эссе.....	7
Критерии оценки аналитического эссе преподавателем.....	9
Вопросы для подготовки к защите аналитического эссе.....	10
Периодические издания РИНЦ, рекомендуемые для опубликования результатов исследования, представленных в аналитическом эссе.....	10
Образцы оформления литературы.....	12
Образец аналитического эссе.....	14

Введение

Интерактивной формой самостоятельной работы при изучении дисциплины «Эконометрика (продвинутый уровень)» является подготовка аналитического эссе группами из 2-3 магистрантов.

Цель аналитического эссе заключается в обучении студентов:

- обобщениям метода наименьших квадратов и методу максимального правдоподобия для оценивания параметров эконометрических моделей, навыкам применения программных продуктов для построения эконометрических моделей;

- навыкам построения эконометрической модели в условиях мультиколлинеарности; умению применять нелинейную регрессию, преобразования переменных с целью улучшения спецификации модели;

- умению оценивать модели с бинарными зависимыми переменными, навыкам анализа панельных данных, владению приемами построения ARMA и ARIMA – моделей временных рядов;

- владению двух- и трехшаговыми методами наименьших квадратов для навыков оценивания систем эконометрических уравнений;

- навыкам подготовки научной публикации.

Контроль самостоятельной работы магистрантов охватывает темы:

Тема 1. Классическая линейная модель множественной регрессии и обычный метод наименьших квадратов (МНК)

Тема 2. Обобщенный МНК. Оценивание параметров линейной модели множественной регрессии в условиях мультиколлинеарности.

Тема 3. Неопределенность при спецификации модели и выбор спецификации. Нелинейный МНК.

Тема 4. Оценивание параметров линейной модели множественной регрессии в условиях гетероскедастичности и автокорреляции в остатках регрессии.

Тема 5. Анализ моделей с качественными или цензурированными зависимыми переменными.

Тема 6. Основные модели панельных данных.

Тема 7. Прогнозирование на основе тренд-сезонных моделей и моделей адаптивных ожиданий.

Тема 8. Прогнозирование на основе моделей авторегрессии.

Тема 9. Методы оценивания параметров систем одновременных уравнений.

Методическими указаниями предусмотрена примерная тематика аналитических эссе. Группа магистрантов (2-3 человека), используя кресельный кейс-метод, подготавливает эссе и в электронной форме отправляет на проверку преподавателю вместе с файлом исходных данных в формате Excel для доработки и дальнейшего опубликования его результатов в научных периодических изданиях, апробации на научных конференциях различных уровней.

Рекомендуемая тематика аналитических эссе

1. Оценка зависимости (например, финансовой устойчивости, рентабельности, эффективности, доходности, производительности и т. д.) от ряда факторов (например, стоимости капитала, ресурсоотдачи, и т. д.) на основе эконометрического моделирования.

2. Эконометрический анализ эффективности (например, банковского, аграрного, промышленного сектора и т. п.) в РТ (ПФО, РФ).

3. Эконометрические методы оценки рисков потери устойчивости регионального развития.

4. Эконометрическое моделирование влияния элементов национального богатства РФ (РТ) на ВРП субъектов федерации (ВДС видов экономической деятельности).

5. Факторы позитивной оценки предпринимательской деятельности: сравнительный анализ.

6. Многофакторная регрессионная модель обеспечения инвестиционной привлекательности инновационной системы (банковского сектора, производственного сектора и т. п.) в РТ (РФ)

7. Эконометрическое моделирование инвестиционной привлекательности предприятия, (банковского учреждения, вида экономической деятельности, сектора экономики и т.п.)
8. Практическое применение моделей панельных данных (либо моделей временных рядов, моделей с дискретными зависимыми переменными) в анализе кредитоспособности, (либо эффективности инвестиций и т.п.)
9. Эконометрическое моделирование интегральных показателей регионального развития.
10. Использование моделей авторегрессии в анализе финансовых временных рядов (фьючерсов, валютных курсов, котировок ценных бумаг, портфельном анализе и т.п.)
11. Оценка конкурентоспособности инноваций на основе ридж-регрессии (моделей панельных данных, систем одновременных уравнений).
12. Использование бинарных зависимых переменных в моделировании кредитоспособности заемщиков.
13. Эконометрический анализ эффективности банковской системы в РФ на основе авторегрессии.
14. Эконометрический анализ функционирования сети банковских учреждений (розничной торговли и т. п.) на основе панельных данных.
15. Применение WLS – оценок в эконометрическом анализе зависимости ипотечных кредитов от среднедушевого дохода в РФ.
16. Прогнозирование среднедушевых денежных доходов населения на основе тренд-сезонных моделей.
17. Эконометрический анализ спроса на рынке розничного кредитования.
18. Применение гребневой регрессии в моделировании прибыли коммерческих банков Республики Татарстан.
19. Влияние инструментов рефинансирования ЦБ РФ на величину денежного агрегата M2: анализ панельных данных.
20. Применение нелинейной регрессии в анализе потребительского кре-

дитования в России.

21. Анализ влияния внешнеторгового оборота и уровня инфляции на ВВП США, России, Японии и Китая на основе панельных данных.

Рекомендуемые источники аналитической информации

1. Официальный сайт Центрального банка РФ (<http://www.cbr.ru>).
2. Официальный сайт Федеральной службы государственной статистики (<http://www.gks.ru>).
3. Официальный сайт Территориального органа Федеральной службы государственной статистики по Республике Татарстан (<http://www.tatstat.gks.ru>).
4. Официальный сайт Агентства по ипотечному жилищному кредитованию (<http://www.ahml.ru>).
5. Официальный сайт раскрытия корпоративной информации «Интерфакс» (<http://www.e-disclosure.ru/>).
6. Официальный сайт Агентства «Росбизнесконсалтинг» (<http://www.rbc.ru>).
7. Официальный сайт НИУ «Высшая школа экономики» (<http://www.hse.ru/pubs.html>).

Рекомендации для написания аналитического эссе

Эссе должно носить экспериментальный, а не обзорный характер. В нем должен найти четкое отражение авторский подход к решению исследуемой проблемы. Обязательны строгая последовательная логика изложения и эмпирические результаты.

В аналитическом эссе должны быть разделы:

1. Введение.
2. Материалы (или Объект) и методы исследований.
3. Результаты и их обсуждение.
4. Выводы (или Заключение).
5. Литература.

6. Приложения.

В разделе «Введение» необходимо выполнить аналитический обзор для обоснования выбора цели исследования, изложить цель эссе. Необходимо подчеркнуть оригинальность и практическую полезность исследования, ответив на вопрос: в чем заключается его новизна?

Раздел «Материалы и методы» содержит информацию об источниках и объектах выборочного наблюдения, размере выборки, методах эконометрического анализа, использованных для достижения цели исследования.

Раздел «Результаты и обсуждение» содержит ответ на вопрос: что было обнаружено в результате исследования? Необходимо изложить результаты моделирования, сравнение и обобщение спецификаций моделей в сводных таблицах, обсуждение результатов путем сравнения их показателей качества, экономической интерпретации.

Раздел «Заключение» содержит ответ на вопрос: какое значение имеет исследование для практики и для ее совершенствования? Необходимо сформулировать практикоориентированные выводы по результатам моделирования, обратить внимание на вопросы, не нашедшие отражения в данном эссе, но представляющие интерес для других исследователей в будущем.

Раздел «Литература» содержит список источников (не менее семи), который приводится в алфавитном порядке в соответствии с ГОСТ 7.1-2008 «Библиографическая ссылка». Не менее трех источников должны быть англоязычными. Каждый источник должен иметь ссылку в тексте в квадратных скобках с указанием номера в списке источников. Образцы оформления литературы приведены на странице 12.

Раздел «Приложение» содержит таблицы с моделями и результатами тестов, графики, импортированные из программных продуктов (если вы их не включили в раздел «Результаты и обсуждение»).

Эссе объемом не более двенадцати страниц должно быть набрано в текстовом редакторе Microsoft Word и оформлено в соответствии с требованиями:

формат А4, шрифт – 14 Times New Roman, интервал – полуторный; поля: левое – 30 мм; верхнее и нижнее – 20 мм; правое – 15 мм. Формулы помещаются в текст с использованием редактора формул Microsoft Equation. Рисунки должны иметь четкое изображение и быть выдержаны в черно-белой гамме. Рисунки и таблицы должны быть пронумерованы и иметь названия; на них должны быть ссылки в тексте эссе. Таблицы являются частью текста и не должны создаваться как графические объекты. Статистические и эконометрические расчеты должны быть выполнены с помощью любого статистического или эконометрического пакета прикладных программ (Gretl, Statistika, Stata, E – Views), кроме Excel. Рекомендуется использовать свободно распространяемый эконометрический пакет программ Gretl. В выводах обязательно указывать единицы измерения полученных показателей.

Критерии оценки аналитического эссе преподавателем

Каждое эссе оценивается преподавателем и после устной защиты выставляется оценка. Формирование оценки происходит следующим образом:

Оценка «отлично» - выполнено в срок, в соответствии с рекомендуемыми разделами, аналитическим обзором и правильными расчетами, представлены спецификации нескольких моделей, правильная экономическая интерпретация результатов эконометрического моделирования, умение защитить результаты моделирования.

Оценка «хорошо» - выполнено, но не в срок, в соответствии с рекомендуемыми разделами, теоретическим обзором и небольшими ошибками в расчетах, спецификациях нескольких моделей, экономической интерпретации результатов эконометрического моделирования, умение защитить результаты моделирования.

Оценка «удовлетворительно» - частичное выполнение требований к разделам эссе, значимые ошибки в спецификациях, расчетах, выводах по моделям, слабая защита результатов моделирования.

Оценка «неудовлетворительно» - отсутствие аналитического обзора и

структурирования по разделам, грубые ошибки в спецификациях, расчетах выполнение меньше половины исследования, неумение интерпретировать и защитить результаты моделирования.

Результаты эссе, выполненных на «отлично» и «хорошо» преподаватель может рекомендовать к опубликованию в научных периодических изданиях, к апробации на научных конференциях.

Вопросы для подготовки к защите аналитического эссе

1. Запись классической линейной модели множественной регрессии в теоретическом и эмпирическом вариантах.
2. Условия реализации обычного МНК. Теорема Гаусса – Маркова.
3. Учет линейных ограничений в модели регрессии.
4. Неоднородность в данных и учет структурных изменений в уравнении регрессии.
5. Мультиколлинеарность факторов, её проявление, способы обнаружения и борьбы с нею.
6. Обобщенный МНК и его свойства, теорема Айткена.
7. Метод максимального правдоподобия.
8. Исключение существенной переменной из регрессии и его последствия.
9. Включение несущественной переменной в регрессионную модель и его последствия.
10. Ошибки выбора формы модели и их последствия.
11. Обнаружение гетероскедастичности.
12. Устранение последствий гетероскедастичности с помощью взвешенного МНК.
13. Тренд-сезонные модели ВР.
14. Стационарные и нестационарные дискретные случайные процессы.
15. Модели стационарные ВР и методы их построения.
16. Модели нестационарных ВР и методы их построения.

17. Модели с лаговыми зависимыми переменными и их особенности.
18. Проблемы и методы оценивания линейных авторегрессионных моделей.
19. Модели с лаговыми зависимыми переменными с автокоррелированными ошибками.
20. Обобщенный МНК и его модификация в оценивании моделей с лаговыми зависимыми переменными.
21. Метод инструментальных переменных в оценивании моделей с лаговыми зависимыми переменными.
22. Оценивание параметров моделей бинарного выбора.
23. Модели множественного выбора.
24. Модели с цензурированными зависимыми переменными.
25. Преимущества панельных данных. Однонаправленные и двунаправленные модели панельных данных.
26. Качество подгонки моделей панельных данных.
27. Тестирование гипотез, решающих проблему выбора моделей панельных данных.
28. Проблема идентификации.
29. Косвенный, двухшаговый и трехшаговый МНК.
30. Тестирование на экзогенность.

Периодические издания РИНЦ, рекомендуемые для опубликования результатов исследования, представленных в аналитическом эссе

1. Молодой ученый (<http://www.moluch.ru>).
2. Международный научно-исследовательский журнал (<http://research-journal.org>).
3. Проблемы экономики (<http://www.sputnikplus.ru>).
4. Экономика и управление: проблемы и решения (<http://www.sciencelib.ru>).
5. Наука и мир (<http://w-science.com>).

6. Путь науки (<http://scienceway.ru>).
7. Теоретические и прикладные вопросы экономики и сферы услуг (<http://www.econ-services.ru>).
8. Управление корпоративными финансами (<http://www.grebennikov.ru/finance.phtml#ukf>).
9. Вопросы экономических наук (<http://www.sputnikplus.ru>).

Образцы оформления литературы

Статьи из журналов и сборников:

- Зарова Е.В., Мусихин С.Н. Оперативный мониторинг социально-экономического развития субъектов РФ в системе государственного стратегического планирования // Вопросы статистики. – 2013. – № 4. – С. 16-21.
- Grant, R. Towards a knowledge-based theory of the firm / R. Grant // Strategic Management Journal, Winter Special Issue. – 1993. No.17. – PP. 109-122.

Монографии:

- Барро Р. Дж., Сала-и-Мартин Х. Экономический рост / Р. Дж. Барро, Х. Сала-и-Мартин; пер. с англ. – М.: Бином, 2014. С. 36-38.
- Елисеева И.И. Эконометрика: учебник для магистров. – М.: Юрайт, 2012. – С. 371-373.
- Философия культуры и философия науки: проблемы и гипотезы: межвуз. сб. науч. тр. / Сарат. гос. ун-т; [под ред. С. Ф. Мартыновича]. Саратов: Изд-во Сарат. ун-та, 1999. –199 с.
- Райзберг, Б. А. Современный экономический словарь / Б. А. Райзберг, Л. Ш. Лозовский, Е. Б. Стародубцева. -5-е изд., перераб. и доп. - М.:ИНФРА-М, 2006. –494 с.

Авторефераты:

- Половкина Э. А. Производительность труда в трансформирующейся экономике: Автореф. дис. канд. экон. наук. - Казань, 2005. –19 с.

Диссертации:

- Половкина Э. А. Производительность труда в трансформирующейся-

ся экономике: дис. ... канд. экон. наук. - Казань, 2005. –185 с.

Аналитические обзоры:

- Экономика и политика России и государств ближнего зарубежья: аналит. обзор / Рос. акад. наук, Ин-т мировой экономики и междунар. отношений. - М. : ИМЭМО, 2007. – 39 с.

Материалы конференций:

- Кадочникова Е. И. Исследование драйверов ресурсоотдачи на основе панельных данных // Проблемы анализа и моделирования региональных социально-экономических процессов: материалы докладов V Международной научно-практической конференции (Казань, 15-16 мая 2014 г.). – Казань, 2014. – С. 140-147.

Интернет-документы:

- Официальные периодические издания: электронный путеводитель / Рос. нац. б-ка, Центр правовой информации. [СПб.], 2005-2007. URL: <http://www.nlr.ru/lawcenter/izd/index.html> (дата обращения: 18.01.2014).

- Логинова Л. Г. Сущность результата дополнительного образования // Образование: исследовано в мире: междунар. науч. пед. интернет-журн. 21.10.03. URL: <http://www.oim.ru/reader.asp?nomer=366> (дата обращения: 17.04.13.)

Образец аналитического эссе

СОЗДАНИЕ КОРПОРАТИВНОГО ЗНАНИЯ:

ЭКОНОМЕТРИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ РЕСУРСООТДАЧИ

Е. И. Кадочникова, доцент,

Казанский федеральный университет

1. Введение

Различные взгляды исследователей на проблемы и изучение экономического роста определили многообразие классификационных критериев факторов роста. Современные теории роста сфокусированы на исследовании эндогенных монетарных, институциональных и технологических факторов экономического роста [2,7,11]. При этом допущение постоянных уровней технологии в неоклассической производственной функции $F(K,L,T)$ [1,9] в настоящее время ослабевает. Технологические факторы экономического роста формируются благодаря инновациям - новым знаниям в наукоемких видах производства и услуг. Новые знания как основа важных организационных результатов и конкурентоспособности корпораций, видов экономической деятельности, мезо- и макроэкономики [4,5,12] требуют создания непосредственных инструментов управления их жизненным циклом в микро-, мезо- и макроэкономике. В свою очередь, когнитивизация экономики как глубинная основа непрерывных и масштабных инноваций сопряжена с выявлением специфики и характеристикой корпоративных знаний. Исследовательские результаты в сфере управления институциональным, проектным, организационно-экономическим корпоративным знанием направлены на когнитивное обеспечение управленческой деятельности и расширенное воспроизводство инноваций в целом [10,13]. Поэтому целью данного исследования является методический подход к анализу ресурсоотдачи на основе применения эконометрических методов в аналитической работе нефтедобывающей корпорации для создания и использования нового организационно-экономического корпоративного знания. Представленный в исследовании методический подход может стать полезным для совершенствования аналитиче-

ской работы с целью обоснования управленческих решений в области технологических инноваций, направленных на повышение ресурсоотдачи бизнес-процессов нефтегазодобычи.

2. Материалы и методы

В исследовании использованы панельные данные (выборка из 48 наблюдений за период с 2011 по 2013 г. поквартально для четырех цехов) о добыче нефти и газа нефтегазодобывающего управления «ЛЛ» ОАО «ННН». В качестве переменных были использованы: материалоотдача продукции, коп. (Y); добыча нефти, т (X_1); коэффициент эксплуатации скважин (X_2); производительность труда, т (X_3), содержание нефти в жидкости, % (X_4). Методом наименьших квадратов и обобщенным методом наименьших квадратов соответственно оценены параметры моделей панельных данных с фиксированными эффектами и моделей панельных данных со случайными эффектами. Моделирование выполнено с использованием программного продукта Gretl 1.9.11 [6].

3. Результаты и обсуждение

Исследование стремится доказать необходимость совершенствования аналитической работы путем использования эконометрического анализа для создания и распространения организационно-экономических знаний. Основные преимущества панельных данных [3,14,15] позволяют строить более гибкие и содержательные модели и получать ответы на вопросы, которые недоступны только в рамках моделей, основанных на пространственных данных. Панельные данные представляют исследователю большое количество наблюдений, увеличивая число степеней свободы и снижая зависимость между объясняющими переменными, а, следовательно, стандартные ошибки оценок [8]. Еще одним существенным достоинством моделей панельных данных является то, что они дают возможность проследить индивидуальную эволюцию характеристик всех объектов выборки во времени. В силу специфики добывающей отрасли материалоотдача нефтедобывающей корпорации зависит от объема товарной продукции - добытой нефти и стоимости материальных ресурсов, вовлеченных в про-

цесс нефтедобычи, а также уровня отпускных цен. Благодаря использованию панельных данных возникает возможность учитывать и анализировать индивидуальные отличия между экономическими единицами – цехами добычи нефти и газа, что нельзя сделать в рамках стандартных регрессионных моделей.

На основе матрицы линейных коэффициентов парной корреляции между факторами сформировано три модели панельных данных с фиксированными эффектами с целью анализа эффективности использования материальных ресурсов (материалоотдачи) для выявления индивидуальных различий материалоотдачи в разрезе цехов добычи нефти и газа:

$$Y_x = a_1 i_1 + a_2 i_2 + a_3 i_3 + a_4 i_4 + b_1 X_1 + b_3 X_3 \quad (1.1)$$

$$Y_x = a_1 i_1 + a_2 i_2 + a_3 i_3 + a_4 i_4 + b_1 X_1 + b_4 X_4 \quad (1.2)$$

$$Y_x = a_1 i_1 + a_2 i_2 + a_3 i_3 + a_4 i_4 + b_2 X_2 + b_4 X_4 \quad (1.3)$$

где a_1, a_2, a_3, a_4 – МНК-оценки параметров моделей перед фиктивными переменными-фильтрами;

b_1, b_2, b_3, b_4 – МНК-оценки параметров моделей перед независимыми переменными – регрессорами.

Для проверки нулевой гипотезы об отсутствии фиксированных групповых эффектов использованы случайные величины, имеющие распределение Фишера:

$$F_{набл} = \frac{R_1^2}{v_1} \div \frac{R_0^2}{v_2}$$

$$F_{набл} > F_{\alpha, v_1, v_2} \rightarrow H_1 : R_1^2 > R_0^2$$

$$v_1 = 3; v_2 = 42; F_{0,05;3;42} = 2,82705$$

где R_1^2 - коэффициент детерминации для модели с фиксированными эффектами;

R_0^2 - коэффициент детерминации для модели (pooled model) без учета панельной структуры данных;

v_1, v_2 – числа степеней свободы, $v_1 = N - I$, $v_2 = NT - N - K$;

N - количество панелей, T – периоды времени, K – количество параметров перед независимыми переменными.

Результаты оценивания моделей материалоотдачи с фиксированными эффектами методом наименьших квадратов представлены в табл. 1.

Таблица 1

Модели материалоотдачи с фиксированными эффектами
(fixed effects model)

№	Вид модели	R_1^2	R_0^2	$F_{набл}$
1.1	$Y_x = -13,6812i_1 - 16,1980i_2 - 11,7672i_3 - 14,5087i_4 + 8,4843X_1 + 0,0074X_3$	0,9591	0,9118	14,7262
1.2	$Y_x = -30,1713i_1 - 23,1278i_2 - 22,5869i_3 - 29,7389i_4 + 2,9057X_1 + 1,6966X_4$	0,9230	0,6552	19,7222
1.3	$Y_x = -58,3168i_1 - 55,4298i_2 - 54,8514i_3 - 62,2649i_4 + 36,5021X_2 + 1,58823X_4$	0,8488	0,5791	20,5201

Согласно тесту Фишера для каждой из трех моделей следует отвергнуть нулевую гипотезу об отсутствии фиксированных групповых эффектов: $14,7262 > 2,82705$; $19,7222 > 2,82705$; $20,5201 > 2,82705$.

Модель (1.1) объясняет почти 96% колебаний материалоотдачи вокруг своего среднего значения. С увеличением добычи нефти (X_1) на одну тонну, материалоотдача увеличивается на 8,48 рублей, а с увеличением производительности труда (X_3) на один рубль, материалоотдача увеличивается на 0,007 рублей. Параметры перед переменными-фильтрами i учитывают эффект гетерогенности материалоотдачи между цехами и могут быть интерпретированы как отклонения от средней материалоотдачи по совокупности цехов. Поэтому можно предположить, что самое существенное отрицательное отклонение материалоотдачи под влиянием факторов X_1 , X_3 наблюдается во втором цехе добычи нефти и газа. В целом же, в каждом цехе материалоотдача ниже средней по совокупности цехов.

Модель (1.2) объясняет почти 92% колебаний материалоотдачи вокруг своего среднего значения. С увеличением добычи нефти (X_1) на 1 тонну, материалоотдача увеличивается на 2,91 рублей, а с увеличением процента содержа-

ния нефти в жидкости (X_4) на один процент, материалотдача увеличивается на 1, 70 рублей. Параметры перед переменными-фильтрами i учитывают эффект гетерогенности материалотдачи между цехами и могут быть интерпретированы как отклонения от средней материалотдачи по совокупности цехов. Поэтому можно предположить, что самое существенное отрицательное отклонение материалотдачи под влиянием факторов X_1 , X_4 наблюдается в первом цехе добычи нефти и газа. В целом же, в каждом цехе материалотдача ниже средней по совокупности цехов.

Модель (1.3) объясняет почти 85% колебаний материалотдачи вокруг своего среднего значения. С увеличением коэффициента эксплуатации скважин (X_2) на один пункт, материалотдача увеличивается на 36,50 рублей, а с увеличением процента содержания нефти в жидкости (X_4) на один процент, материалотдача увеличивается на 1, 59 рублей. Параметры перед переменными-фильтрами i учитывают эффект гетерогенности материалотдачи между цехами и могут быть интерпретированы как отклонения от средней материалотдачи по совокупности цехов. Поэтому можно предположить, что самое существенное отрицательное отклонение от средней материалотдачи наблюдается под влиянием факторов X_2 , X_4 в четвертом цехе. В целом же, в каждом цехе материалотдача ниже средней по совокупности цехов.

Неявная гетерогенность за счет различия в эффективности использования материальных ресурсов (материалотдачи) в разрезе цехов может быть выявлена в моделях панельных данных со случайными эффектами:

$$Y_x = \mu + b_1 X_1 + b_3 X_3 \quad (2.1)$$

$$Y_x = \mu + b_1 X_1 + b_4 X_4 \quad (2.2)$$

$$Y_x = \mu + b_2 X_2 + b_4 X_4 \quad (2.3)$$

где μ – индивидуальная случайная компонента модели и свободный член;

b_1, b_2, b_3, b_4 – МНК-оценки параметров моделей перед независимыми переменными – регрессорами.

Результаты оценивания моделей материалоотдачи со случайными эффектами обобщенным методом наименьших квадратов представлены в таблице 2.

Таблица 2

Модели материалоотдачи со случайными эффектами
(random effects model)

№	Вид модели	p-значение (тест Ха- усмана)	theta	Se (станд. ошибка мо- дели)
2.1	$Y_x = -9,4220 + 9,8388X_1 + 0,0022X_3$	1,93485e-012	0,00	1,8849
2.2	$Y_x = -26,1813 + 2,9276X_1 + 1,6843X_4$	0,2200000	0,85	4,0222
2.3	$Y_x = -57,7157 + +37,3122X_2 + 1,5453X_4$	0,0615132	0,74	3,5579

Модель (2.1) показывает, что с увеличением добычи нефти (X_1) на одну тонну, материалоотдача увеличивается на 9,84 рублей, а с увеличением производительности труда (X_3) на один рубль, материалоотдача увеличивается на 0,002 рубля. Параметр μ учитывает неявный эффект гетерогенности материалоотдачи между цехами и может быть интерпретирован как отклонение от средней материалоотдачи по совокупности цехов под влиянием факторов X_1 , X_3 . Очевидно, что материалоотдача ниже средней по совокупности цехов. Тест Хаусмана (нулевая гипотеза об адекватности модели со случайными эффектами перед моделью с фиксированными эффектами) показывает о несостоятельности оценок в модели со случайными эффектами (p-значение = 1,93485e-012 меньше 0,05).

Модель (2.2) показывает, что с увеличением добычи нефти (X_1) на одну тонну, материалоотдача увеличивается на 2,93 рублей, а с увеличением процента содержания нефти в жидкости (X_4) на один процент, материалоотдача увеличивается на 1,68 рублей. Параметр μ учитывает неявный эффект гетерогенности материалоотдачи между цехами и может быть интерпретирован как откло-

нение от средней материалотдачи по совокупности цехов под влиянием факторов X_1 , X_4 . Очевидно, что материалотдача ниже средней по совокупности цехов. Тест Хаусмана (нулевая гипотеза об адекватности модели со случайными эффектами перед моделью с фиксированными эффектами) показывает о состоятельности оценок в модели со случайными эффектами (p -значение = 0,22 больше 0,05).

Модель (2.3) показывает, что с увеличением коэффициента эксплуатации скважин (X_2) на 1 пункт, материалотдача увеличивается на 37,31 рублей, а с увеличением процента содержания нефти в жидкости (X_4) на один процент, материалотдача увеличивается на 1,55 рублей. Параметр μ учитывает неявный эффект гетерогенности материалотдачи между цехами и может быть интерпретирован как отклонение от средней материалотдачи по совокупности цехов под влиянием факторов X_2 , X_4 . Очевидно, что материалотдача ниже средней по совокупности цехов. Тест Хаусмана (нулевая гипотеза об адекватности модели со случайными эффектами перед моделью с фиксированными эффектами) показывает о состоятельности оценок в модели со случайными эффектами (p -значение = 0,0615132 больше 0,05). Обобщение результатов моделирования выполнено в таблице 3.

Таблица 3

Сводная таблица моделей материалотдачи для панельных данных

Фиксированные эффекты (fixed effects model)			Случайные эффекты (random effects model)		
Вид модели	R_1^2	Se	Вид модели	theta	Se
$Y_x = -13,6812i_1 - 16,1980i_2 - 11,7672i_3 - 14,5087i_4 + 8,4843X_1 + 0,0074X_3$	0,9591	1,3439	$Y_x = -9,4220 + 9,8388X_1 + 0,0022X_3$	0,00	1,8849
$Y_x = -30,1713i_1 - 23,1278i_2 - 22,5869i_3 - 29,7389i_4 + 2,9057X_1 + 1,6966X_4$	0,9230	1,8436	$Y_x = -26,1813 + 2,9276X_1 + 1,6843X_4$	0,85	4,02223
$Y_x = -58,3168i_1 - 55,4298i_2 - 54,8514i_3 - 62,2649i_4 + 36,5021X_2 + 1,58823X_4$	0,8488	2,0920	$Y_x = -57,7157 + 37,3122X_2 + 1,5453X_4$	0,74	3,5579

Исходя из моделей с фиксированными эффектами наблюдаются следующие признаки гетерогенности материалоотдачи в разрезе цехов добычи нефти и газа, указывающие на драйверы ее повышения. В первом цехе самое существенное отрицательное отклонение от средней материалоотдачи наблюдается под влиянием добычи нефти, т (X_1) и содержания нефти в жидкости, % (X_4). Во втором цехе самое значительное отклонение от средней материалоотдачи наблюдается под влиянием добычи нефти, т (X_1) и производительности труда, т (X_3). В четвертом цехе самое существенное отклонение от средней материалоотдачи наблюдается под влиянием коэффициента эксплуатации скважин (X_2) и содержания нефти в жидкости, % (X_4). В третьем цехе наблюдается наилучшее использование материальных ресурсов, ему принадлежит наименьшее отклонение от средней материалоотдачи.

4. Выводы

Выполненный регрессионный анализ панельных данных позволил сформулировать следующие практикоориентированные выводы.

1. В целях повышения эффективности использования материальных ресурсов в первом цехе добычи нефти и газа рекомендуется проведение мероприятий по повышению добычи нефти и качества сырья. Во втором цехе добычи нефти и газа также рекомендуется проведение мероприятий по повышению добычи нефти и повышению производительности труда. В четвертом цехе добычи нефти и газа целесообразны мероприятия по увеличению эксплуатации скважин и повышению качества сырья.

2. Модели со случайными эффектами подтвердили, что самое существенное отрицательное отклонение от средней материалоотдачи наблюдается под влиянием коэффициента эксплуатации скважин (X_2) и содержания нефти в жидкости, % (X_4).

3. Измерение как явной, так и неявной гетерогенности за счет различия в эффективности использования материальных ресурсов в разрезе цехов показало отрицательное отклонение от средней материалоотдачи и подтвердило

необходимость проведения мероприятий по повышению материалоотдачи в каждом отдельном цехе.

Таким образом, создание, распространение и использование новых организационно-экономических корпоративных знаний путем эконометрического анализа определяет новое направление совершенствования аналитической работы – выявление и измерение драйверов эффективности бизнес-процессов нефтегазодобычи с целью их совершенствования и реинжиниринга. Поэтому в будущих исследованиях могут быть выполнены более детальные разработки и экспериментальные расчеты методик управленческого анализа на нефтегазодобывающих корпорациях.

4. Литература

1. Барро Р. Дж., Сала-и-Мартин Х. Экономический рост / Р. Дж. Барро, Х. Сала-и-Мартин. – М.: Бином, 2014. – 824 с.

2. Григорьева Е.А. Особенности институционального обеспечения экономической безопасности в условиях нестабильности социально-экономического развития // Вестник научного центра безопасности жизнедеятельности. – 2014. – №1(19). – С. 21-25.

3. Елисеева И.И. Эконометрика: учебник для магистров. – М.: Юрайт, серия “Магистр”, 2012. – 453 с.

4. Кадочникова Е.И. Методические аспекты управления знаниями в мезо-экономике / Е.И. Кадочникова // Гуманитарные науки в XXI веке: сборник материалов XIX Международной научно-практической конференции. Москва, 2014. – С. 77-80.

5. Кадочникова Е.И. О моделировании роста региональной экономики, основанной на знаниях / Е.И. Кадочникова // Проблемы современной экономики. – 2014. – № 2. – С. 247-251.

6. Куфель Т. Эконометрика. Решение задач с применением пакета программ Gretl . – М.: Горячая линия – Телеком, 2007. – 200 с.

7. Половкина Э. А. Исследование производительности труда как фактора повышения эффективности общественного производства // Казанский экономический вестник. – 2014. – № 1 (9). – С. 32-36.

8. Ратникова Т.М. Введение в эконометрический анализ панельных данных [электронный ресурс] / Ратникова Т. // Экономический журнал ВШЭ. – 2006. – №2. – С. 267-316. – URL: http://library.hse.ru/e-resources/HSE_economic_journal/articles/10_02_06.pdf (дата обращения: 07.10.2014).

9. Barro, R. J. Macroeconomics / R. J. Barro. – Cambridge, MA: MIT Press, 1997. – PP. 87-135.

10. Galunic, C. and Rodan, S. Resource recombination in the firm: knowledge, structures and the potential for Schumpeterian innovation / C. Galunic, S. Rodan // Strategic Management Journal. – 1998. – Vol.19, No. 12. – PP. 1193-1201.

11. Jones, Charles I. Growth: With or Without Scale Effects / Charles I. Jones // American Economic Review. – 1999. – Vol.89, May. – PP.139-144.

12. Nonaka, I., Takeuchi, H. The knowledge – creating company. How Japanese companies create the dynamics of innovation / I. Nonaka, H. Takeuchi. – New York, Oxford: Oxford University Press. – 1995. – PP. 82-99.

13. Quintane, E., Casselman, R., Reiche, B., Nylund, P. Innovation as a knowledge-based outcome / E. Quintane, R. Casselman, B. Reiche, P. Nylund // Journal of Knowledge Management. – 2011. – Vol. 15, No. 6. – PP. 928-947.

14. Wooldridge, J. Introductory Econometrics. A modern approach, 5th edition / J. Wooldridge. – Michigan State University: South-Western Cengage Learning, 2013. – 909 p.

15. Wooldridge, J. Econometric Analysis of Cross Section and Panel Data / J. Wooldridge. – Cambridge, MA: MIT Press, 2002. – 741 p.

5. Приложения

Приложение 5.1. Результаты оценивания модели 1.1 (с учетом панельной структуры данных)

Модель 1: Объединенный (pooled) МНК, использовано наблюдений - 48
 Включено 4 пространственных объектов
 Длина временного ряда = 12
 Зависимая переменная: Y

	Коэффициент	Ст. ошибка	t-статистика	P-значение	
X1	8,48428e-05	1,23548e-05	6,867	2,25e-08	***
X3	0,00741811	0,00235935	3,144	0,0031	***
du_1	-13,6812	1,48963	-9,184	1,34e-011	***
du_2	-16,1980	1,64154	-9,868	1,67e-012	***
du_3	-11,7672	1,38613	-8,489	1,17e-010	***
du_4	-14,5087	1,75450	-8,269	2,36e-010	***
Среднее зав. перемен	5,479365	Ст. откл. зав. перемен	6,279940		
Сумма кв. остатков	75,86097	Ст. ошибка модели	1,343954		
R-квадрат	0,959073	Испр. R-квадрат	0,954201		
F(5, 42)	196,8436	P-значение (F)	5,29e-28		
Лог. правдоподобие	-79,09388	Крит. Акаике	170,1878		
Крит. Шварца	181,4150	Крит. Хеннана-Куинна	174,4305		
Параметр rho	0,116697	Стат. Дарбина-Вотсона	1,500297		

Приложение 5.2. Результаты оценивания модели 1.1 (без учета панельной структуры данных)

Модель 2: Объединенный (pooled) МНК, использовано наблюдений - 48
 Включено 4 пространственных объектов
 Длина временного ряда = 12
 Зависимая переменная: Y

	Коэффициент	Ст. ошибка	t-статистика	P-значение	
const	-9,42199	1,75310	-5,374	2,62e-06	***
X1	9,83876e-05	1,43314e-05	6,865	1,62e-08	***
X3	0,00224459	0,00268921	0,8347	0,4083	
Среднее зав. перемен	5,479365	Ст. откл. зав. перемен	6,279940		
Сумма кв. остатков	163,4350	Ст. ошибка модели	1,905751		
R-квадрат	0,911827	Испр. R-квадрат	0,907908		
F(2, 45)	232,6798	P-значение (F)	1,86e-24		
Лог. правдоподобие	-97,51419	Крит. Акаике	201,0284		
Крит. Шварца	206,6420	Крит. Хеннана-Куинна	203,1498		
Параметр rho	0,576201	Стат. Дарбина-Вотсона	0,860066		

Приложение 5.3. Результаты оценивания модели 1.2 (с учетом панельной структуры данных)

Модель 1: Объединенный (pooled) МНК, использовано наблюдений - 48
 Включено 4 пространственных объектов
 Длина временного ряда = 12
 Зависимая переменная: Y

	Коэффициент	Ст. ошибка	t-статистика	P-значение	
X1	2,90567e-06	9,98714e-07	2,909	0,0058	***
X4	1,69663	0,0954956	17,77	3,79e-021	***
du_1	-30,1713	1,91429	-15,76	3,05e-019	***
du_2	-23,1278	1,78533	-12,95	2,91e-016	***
du_3	-22,5869	1,55404	-14,53	5,48e-018	***
du_4	-29,7389	1,90250	-15,63	4,11e-019	***
Среднее зав. перемен	5,479365	Ст. откл. зав. перемен	6,279940		
Сумма кв. остатков	142,7589	Ст. ошибка модели	1,843643		
R-квадрат	0,922982	Испр. R-квадрат	0,913813		
F(5, 42)	100,6649	P-значение (F)	2,92e-22		
Лог. правдоподобие	-94,26799	Крит. Акаике	200,5360		
Крит. Шварца	211,7632	Крит. Хеннана-Куинна	204,7788		
Параметр rho	0,055880	Стат. Дарбина-Вотсона	1,420013		

Приложение 5.4. Результаты оценивания модели 1.2 (без учета панельной структуры данных)

Модель 2: Объединенный (pooled) МНК, использовано наблюдений - 48
 Включено 4 пространственных объектов
 Длина временного ряда = 12
 Зависимая переменная: Y

	Коэффициент	Ст. ошибка	t-статистика	P-значение	
const	-18,1294	3,08232	-5,882	4,68e-07	***
X1	3,71453e-06	1,99437e-06	1,863	0,0691	*
X4	1,24280	0,170721	7,280	3,93e-09	***
Среднее зав. перемен	5,479365	Ст. откл. зав. перемен	6,279940		
Сумма кв. остатков	639,0714	Ст. ошибка модели	3,768499		
R-квадрат	0,655221	Испр. R-квадрат	0,639898		
F(2, 45)	42,75924	P-значение (F)	3,93e-11		
Лог. правдоподобие	-130,2406	Крит. Акаике	266,4812		
Крит. Шварца	272,0948	Крит. Хеннана-Куинна	268,6026		
Параметр rho	0,608718	Стат. Дарбина-Вотсона	0,732031		

Приложение 5.5. Результаты оценивания модели 1.3 (с учетом панельной структуры данных)

Модель 1: Объединенный (pooled) МНК, использовано наблюдений - 48
 Включено 4 пространственных объектов
 Длина временного ряда = 12
 Зависимая переменная: Y

	Коэффициент	Ст. ошибка	t-статистика	P-значение	
X2	36,5021	11,3784	3,208	0,0026	***
X4	1,58823	0,128259	12,38	1,32e-015	***
du_1	-58,3168	9,22799	-6,320	1,38e-07	***
du_2	-55,4298	10,2530	-5,406	2,82e-06	***
du_3	-54,8514	10,1575	-5,400	2,88e-06	***
du_4	-62,2649	10,3046	-6,042	3,45e-07	***
Среднее зав. перемен	4,854365	Ст. откл. зав. перемен	5,086041		
Сумма кв. остатков	183,8190	Ст. ошибка модели	2,092043		
R-квадрат	0,848807	Испр. R-квадрат	0,830807		
F(5, 42)	47,15798	P-значение (F)	3,68e-16		
Лог. правдоподобие	-100,3351	Крит. Акаике	212,6701		
Крит. Шварца	223,8973	Крит. Хеннана-Куинна	216,9129		
Параметр rho	0,011665	Стат. Дарбина-Вотсона	1,579862		

Приложение 5.6. Результаты оценивания модели 1.3 (без учета панельной структуры данных)

Модель 2: Объединенный (pooled) МНК, использовано наблюдений - 48
 Включено 4 пространственных объектов
 Длина временного ряда = 12
 Зависимая переменная: Y

	Коэффициент	Ст. ошибка	t-статистика	P-значение	
const	-47,9899	9,83144	-4,881	1,36e-05	***
X2	34,6680	10,1192	3,426	0,0013	***
X4	1,14487	0,161678	7,081	7,72e-09	***
Среднее зав. перемен	4,854365	Ст. откл. зав. перемен	5,086041		
Сумма кв. остатков	511,7584	Ст. ошибка модели	3,372300		
R-квадрат	0,579072	Испр. R-квадрат	0,560365		
F(2, 45)	30,95338	P-значение (F)	3,50e-09		
Лог. правдоподобие	-124,9087	Крит. Акаике	255,8174		
Крит. Шварца	261,4310	Крит. Хеннана-Куинна	257,9388		
Параметр rho	0,493327	Стат. Дарбина-Вотсона	0,932684		

Приложение 5.7. Результаты оценивания модели 2.1(GLS)

Модель 3: Случайные эффекты (GLS), использовано наблюдений - 48
 Включено 4 пространственных объектов
 Длина временного ряда = 12
 Зависимая переменная: Y

	Коэффициент	Ст. ошибка	t-статистика	P-значение	
const	-9,42199	1,75310	-5,374	2,62e-06	***
X1	9,83876e-05	1,43314e-05	6,865	1,62e-08	***
X3	0,00224459	0,00268921	0,8347	0,4083	
Среднее зав. перемен	5,479365	Ст. откл. зав. перемен	6,279940		
Сумма кв. остатков	163,4350	Ст. ошибка модели	1,884923		
Лог. правдоподобие	-97,51419	Крит. Акаике	201,0284		
Крит. Шварца	206,6420	Крит. Хеннана-Куинна	203,1498		

Внутригрупповая дисперсия = 1,80621
 Межгрупповая дисперсия = 0,0911149
 theta, использованная для квази-деусреднения (demeaning) = 0

Тест Бриша-Пэрана (Breusch-Pagan) -
 Нулевая гипотеза: Дисперсия специфических для наблюдений ошибок = 0
 Асимптотическая тестовая статистика: Хи-квадрат(1) = 29,117
 p-значение = 6,81361e-008

Тест Хаусмана (Hausman) -
 Нулевая гипотеза: ОМНК оценки состоятельны
 Асимптотическая тестовая статистика: Хи-квадрат(2) = 53,942
 p-значение = 1,93485e-012

Приложение 5.8. Результаты оценивания модели 2.2(GLS)

Модель 3: Случайные эффекты (GLS), использовано наблюдений - 48
 Включено 4 пространственных объектов
 Длина временного ряда = 12
 Зависимая переменная: Y

	Коэффициент	Ст. ошибка	t-статистика	P-значение	
const	-26,1813	2,53777	-10,32	1,94e-013	***
X1	2,92756e-06	1,00530e-06	2,912	0,0056	***
X4	1,68430	0,0958675	17,57	9,01e-022	***
Среднее зав. перемен	5,479365	Ст. откл. зав. перемен	6,279940		
Сумма кв. остатков	744,2162	Ст. ошибка модели	4,022265		
Лог. правдоподобие	-133,8962	Крит. Акаике	273,7924		
Крит. Шварца	279,4060	Крит. Хеннана-Куинна	275,9138		

Внутригрупповая дисперсия = 3,39902
 Межгрупповая дисперсия = 13,8293
 theta, использованная для квази-деусреднения (demeaning) = 0,856885

Тест Бриша-Пэрана (Breusch-Pagan) -
 Нулевая гипотеза: Дисперсия специфических для наблюдений ошибок = 0
 Асимптотическая тестовая статистика: Хи-квадрат(1) = 99,6517
 p-значение = 1,817e-023

Тест Хаусмана (Hausman) -
 Нулевая гипотеза: ОМНК оценки состоятельны
 Асимптотическая тестовая статистика: Хи-квадрат(2) = 2,9492
 p-значение = 0,22887

Приложение 5.9. Результаты оценивания модели 2.3(GLS)

Модель 3: Случайные эффекты (GLS), использовано наблюдений - 48
 Включено 4 пространственных объектов
 Длина временного ряда = 12
 Зависимая переменная: Y

	Коэффициент	Ст. ошибка	t-статистика	P-значение	
const	-57,6897	9,73078	-5,929	3,99e-07	***
X2	37,3122	10,9121	3,419	0,0013	***
X4	1,54534	0,128475	12,03	1,18e-015	***
Среднее зав. перемен	4,854365	Ст. откл. зав. перемен	5,086041		
Сумма кв. остатков	582,3138	Ст. ошибка модели	3,557948		
Лог. правдоподобие	-128,0085	Крит. Акаике	262,0169		
Крит. Шварца	267,6305	Крит. Хеннана-Куинна	264,1383		

Внутригрупповая дисперсия = 4,37664

Межгрупповая дисперсия = 5,63882

theta, использованная для квази-деусреднения (demeaning) = 0,745677

Тест Бриша-Пэгана (Breusch-Pagan) -

Нулевая гипотеза: Дисперсия специфических для наблюдений ошибок = 0

Асимптотическая тестовая статистика: Хи-квадрат(1) = 59,9324

p-значение = 9,81717e-015

Тест Хаусмана (Hausman) -

Нулевая гипотеза: ОМНК оценки состоятельны

Асимптотическая тестовая статистика: Хи-квадрат(2) = 5,57701

p-значение = 0,0615132