plants. Brazilian Journal of Chemical Engineering, 18 (1). doi:10.1590/s0104-66322001000100008

4. Wentzel, M. C., Ekama, G. A., Marais, G. V. R. (1992). Processes and modeling of nitrification-denitrification biological excess phosphorus removal systems – a review. Water Sciense and Technology. Portland: IWAPublishing, 6, 59–82.

5. Jan, R., Ng, V. L., Chen, X. G., Geng, A. L., Gouhd, W. D., Duan, H. Q., Ling, D. T., Koe, L. C. (2004). Bath experiment on H2S degradation by bacteria immobilised on activated carbons. Water Sciense and Technology. Portland: IWAPublishing, 4, 299–308.

6. Barbosa, V. L., Dufol, D., Callan, J. L., Sneath, R., Stuetz, R. M. (2004). Hydrogen sulphide removal by activated sludge diffusion. Water Sciense and Technology. Portland: IWAPublishing, 4, 199–205.

7. Krichkovska, L. V., Shestopalov, O. V., Bakhareva, G. Y., Slis, K. V. (2013). Prozesi ta aparati biologichnoy ochistki ta dezodorazii gazopovitryanih vikidiv. Kharkiv: NTU «KhPI», 200.

8. Krichkovska, L. V., Vaskovez, L. A., Gurenko, I. V. et. al. (2014). Proektni rishennya u rozrobzi aparativ biologichnoy ochistki gazopovitryanih vikidiv. Kharkiv: NTU «KhPI», 208.

9. Bakhareva, A. Y. (2009). Ekologicheski bezopasnie metodi ochistki gazoobraznih promishlennih vibrosov ot formaldegida i metana. Kharkiv, 210.

10. Bakhareva, G. Y. (2010). Ekologicheski bezopasnie metodi ochistki gazoobraznih promishlennih vibrosov ot formaldegida i metana. Kiev, 20.

11. Bakhareva, A. Y., Semenov, E. A. (2014). Zagryaznenyie atmosferi gorodov gazoobraznimi vibrosami iz kanalizazionnih setey. Visnik Nazionalnogo tehnichnogo universitetu «KhPI». Zbirnik naukovih praz. Seriya: Novi rishennya v suchasnih tehnologiyah, 7 (1050), 136–141.

Рекомендовано до публікації д-р техн. наук, професор Дьомін Д. О.
Дата надходження рукопису 27.01.2015

Бахарєва Ганна Юріївна, кандидат технічних наук, доцент, кафедра охорони праці та навколишнього середовища, Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут», вул. Фрунзе, 21, м. Харків, Україна, 61002
E-mail: baharevaann@gmail.com
Шестопалов Олексій Валерійович, кандидат технічних наук, доцент, кафедра хімічної техніки та промислової екології, Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут», вул. Фрунзе, 21, м. Харків, Україна, 61002
E-mail: pheonix_alex@mail.ru
Семенов Євген Олександрович, кандидат технічних наук, доцент, кафедра охорони праці та навколишнього середовища, Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут», вул. Фрунзе, 21, м. Харків, Україна, 61002
E-mail: 982945@gmail.com
Букатенко Наталія Олексіївна, кандидат технічних наук, доцент, кафедра охорони праці та навколишнього середовища, Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут», вул. Фрунзе, 21, м. Харків, Україна, 61002

УДК 629.735.03:004.891.3
DOI: 10.15587/2313-8416.2015.37626

МЕТОД СИНТЕЗУ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ АВТОМАТИЧНОЇ СИСТЕМИ ДІАГНОСТУВАННЯ ВІБРАЦІЙНОГО СТАНУ ГАЗОТУРБІННОГО ДВИГУНА ГАЗОПЕРЕКАЧУВАЛЬНОГО АГРЕГАТУ

© В. С. Гасиджак, М. П. Кравчук , В.В. Шулевка

Запропоновано метод синтезу інтелектуальної автоматичної системи діагностування вібраційного стану ГТД на базі інтеграції нечіткої логіки та нейромереж. Досліджено теоретично і експериментально можливості класифікації інтелектуальної автоматичної системи діагностування поточного технічного стану ГТД в процесі його експлуатації
Ключові слова: *газотранспортний двигун, нечітка логіка, вібраційний стан, інтелектуальна автоматична система, нейромережі*

In this article a synthesis method of intelligent automation system is presented for vibration state diagnostics of gas turbine engine compressor unit with means of fuzzy logic and neural network. Theoretically and practically were studied intelligent automatic system capabilities of diagnostics of real time technical state of gas transmission engine in use
Keywords: *gas transmission engine, fuzzy logic, vibration state, intelligent automatic system, neural networks*

1. Вступ

Газотурбінні двигуни (ГТД) широко використовують у транспортній і енергетичній галузях. В авіації їх використовують як основні і допоміжні рушійні установки; силові установки на морських суднах; в енергогенерувальних агрегатах; вони є практично основним силовим приводом у газоперекачувальних агрегатах. Ефективність застосування

ГТД у будь-якій галузі залежить від їх технічного стану (ТС) та економічності в роботі. Натепер одним з перспективних напрямів розвитку систем технічного обслуговування та ремонтів ГТД є перехід до їх експлуатації за технічним станом. У вирішенні цієї проблеми важливе місце займає питання підвищення ефективності процесу визначення поточного стану двигуна та прогнозування тенденцій зміни в часі його вібраційних параметрів, що характеризують цей стан, тобто діагностування й прогнозування майбутнього стану ГТД. Серед чисельних методів технічної діагностики ГТД вагоме місце належить методам вібраційної діагностики, що орієнтовані на використання діагностичної інформації про коливальні процеси машин і конструкцій. Актуальність і економічна доцільність використання засобів вібраційної діагностики підтверджує багаторічний вітчизняний і закордонний досвід. Аналіз публікацій за цією тематикою показав, що за кордоном розробленням та виробництвом багатоканальних автоматизованих комп'ютерних систем вібраційного діагностування займаються близько 70 відомих фірм, з них близько 40 – у Західній Європі, 17 – у США, 5 – у Японії. В Україні над проблемою підвищення експлуатаційної надійності ГТД працює близько 30 академічних, галузевих, науково-дослідних і проект-но-конструкторських установ, вищих навчальних закладів, науково-виробничих та інших підприємств і організацій. Одним з перспективних напрямів розвитку засобів технічного діагностування є використання у їх складі компонентів штучного інтелекту: продукційних правил, нечіткої логіки, штучних нейронних мереж, гібридних нейро-фаззі архітектур, генетичних алгоритмів. Отже, підвищення економічної ефективності і підтримання високого рівня надійності функціонування газотурбінного приводу на стадії експлуатації в умовах неповної діагностичної інформації на основі розвитку теоретичних основ, методів і засобів інтелектуального діагностування є актуальною науково-прикладною проблемою.

2. Постановка завдання

Дослідженню підлягає проблема розробки методу навчання інтелектуальної автоматичної системи діагностування (ІСАД) на базі інтеграції нечіткої логіки та нейромереж, а також теоретичні та експериментальні дослідження інтелектуальної класифікації його поточного технічного стану в особливих експлуатаційних ситуаціях.

3. Огляд літератури

Розроблення й впровадження інтелектуальних методів діагностування приводить до підвищення якості класифікації технічного стану ГТД у процесі його експлуатації. Комбінація статистичних даних щодо результатів експлуатації типового двигуна з результатами спеціальних випробувань і наукових розробок забезпечує можливість виявлення причин відмов і ушкоджень, визначити передісторію й ознаки передвідмовного стану, знайти оптимальні шляхи підвищення надійності ГТД [1]. За ідеологією побудови сучасні інтелектуальні системи класифікації ТС двигуна можна розділити на три групи [2, 3]:

– системи, засновані на правилах;

– системи, засновані на нейронних мережах;

– гібридні системи, засновані на теорії нечіткої логіки та нейронних мережах.

Системи, засновані на правилах, визначають та класифікують типові дефекти і несправності на основі правил, що зв'язують дефекти і несправності з певними, чітко визначеними діагностичними ознаками. Такі інтелектуальні системи діагностування будують в основному як експертні системи на основі використання нечіткої логіки. Основні переваги таких систем − можливість їх налаштовування на конкретний тип обладнання та відносна простота побудови. Крім того, експертні системи класифікації ТС двигуна дають змогу чіткого контролю за правильністю постановки діагнозу (можна отримати пояснення, виходячи з яких міркувань поставлено діагноз), а також можуть діагностувати нові дефекти ГТД, використовуючи бази знань, які сформовані на основі попереднього досвіду експлуатації. Недоліком таких систем є необхідність залучення до налаштування системи експертів-експлуатантів, та необхідність розроблення спеціальних алгоритмів для одержання та узгод-ження експертних знань, а також висока вартість налаштування такої системи.

Систему прогнозу і підтримки рішень для обслуговування по фактичному технічному стану двигуна на базі нейромереж розроблено в Університеті м. Гонконг, КНР [3]. Аналіз опублікованої інформації показав, що ця система інтегрує концепції:

– періодичного моніторингу двигуна;

– інтелектуальної діагностики стану фактичного ТС двигуна;

– прогнозування зміни фактичного ТС двигуна.

Об'єднання цих концепцій, на думку авторів, дозволяє значно підвищити якість обслуговування ГТД. Діагностична підсистема залучається до аналізу стану двигуна у випадку, коли у процесі моніторингу було виявлено відхилення зареєстрованих показників від заданих норм.

Зроблено також низку спроб об'єднати два підходи − нейромережевих моделей та нечіткої логіки − в одній діагностичній системі. Так в роботі [4], виконаній в Університеті м. Хуачжонг (КНР), спільно зі спеціалістами Манчестерського Універ-ситету описано принципово новий метод інтеграції експертної системи та нейромережі. Раніше в таких комплексних системах експертна система та нейромережа розроблялись окремо, з односто-ронньою передачею даних між нейромережею та експертною системою; часто обидва компонента отримували вхідні дані та класифікували ТС двигуна паралельно. У запропонованій системі діагностики нейромережа та експертна система повністю інтегровані. Розроблена система застосовує для діагностики відомих дефектів нейромережу, а у випадках, коли діагноз за допомогою нейромережі поставити неможливо, залучає до діагностики експертну систему.

Системи класифікації ТС ГТД, засновані на фіксації випадків типових пошкоджень і відмов, використовують для постановки поточного діагнозу порівняння записів відомих раніше випадків збоїв та відмов основних елементів ГТД з його поточним технічним станом. Побудова таких систем потребує ведення великої бази даних відмов та використання досить складних алгоритмів розпізнавання образів та їх класифікації. Окрім цих очевидних недоліків, слід зазначити також, що в своєму класичному вигляді така система не може забезпечити діагностику дефектів, які не співпадають з існуючими в базі даних. Тому, для забезпечення можливості діагностики комбінації дефектів слід інтегрувати у систему діагностування методи штучного інтелекту для адаптації її до ситуації, яка виникла у процесі діагностування та контролю за ТС ГТД.

4. Метод синтезу інтелектуальної автоматичної системи діагностування вібраційного стану газотурбінного двигуна.

Для побудови адаптивних систем діагностування ТС ГТД перспективним є використання штучних нейронних мереж і елементів нечіткої логіки, які мають такі властивості, як навченість, універсальність та здатність апроксимувати будь-які обчислювальні функції. Це дозволяє використовувати їх для класифікації вібраційного стану ГТД у процесі експлуатації на різних режимах завантаження.

Процес синтезу ІСАД здійснено за такі етапи:

– формування діагностичних ознак за сигналами віброшвидкості і віброприскорень;

– структурний синтез ІСАД: тип функції активації нейронів; кількість прихованих шарів; визначення кількості нейронів у шарах;

– параметричний синтез ІСАД, навчання побудованої мережі на сформованих діагностичних ознак за допомогою навчального алгоритму;

– перевірка якості класифікації вібраційного стану ГТД у процесі експлуатації.

Результати роботи декількох класифікаторів можуть бути об'єднані для поліпшення якості розпізнавання загального ТС ГТД. Запропонована процедура класифікації ТС ГТД реалізуємо за допомогою такого алгоритму, припустимо, що в розглянутій гібридній системі, яка складається з декількох НМ, є X_j входів і Y_n класів, тоді процедура класифікації технічного стану ГТД реалізує такий алгоритм [3, 5, 6]:

1. Формування навчальної N_0 й тестової N_T вибірки; $N = N_0 + N_T$ – загальне число прикладів, які зберігаються у бази даних запропонованої системи.

2. Кластеризація навчальної вибірки. Ділимо навчальну вибірку на K класів K_s (по числу правил), де $s = 1,2,...,k$. Кожна навчальна підвибірка для класу K_s визначається парою (x_i^s, y_i^s), де $i = 1,2,...N_s$, X_i – вхідний вектор, K_i – кількість класів, а N_s – число прикладів у навчальній вибірці для класу K_s.

3. Навчання НМ (μ). Для кожного вхідного вектора ДО $X_i \in K_s$ визначимо вектор функцій приналежності до правила $M_i = (m_i^1, m_i^2, ..., m_i^r)$ класифікації ТС ГТД, що реалізує алгоритм, у вигляді «якщо (діагностичні ознаки), то (клас ТС ГТД), інакше». Нейронна мережа (радіально-базисна мережа) (μ) з *n* входами й k класами навчається на парах (X_i, M_i), $i = 1,2,..., N_0$, тому після навчання й тестування така мережа буде здатна визначити ступінь приналежності m_i^s для кожного вхідного вектора діагностичні ознаки (ДО) ГТД, що належить класу K_s. Таким чином, функція належності до частини «якщо…,» правила визначається як вихідна величина m_i^s:

$$m_{A_s}(X_i) = m_i^s, i = 1,2,..., N, s = 1,2,..., r, \quad (1)$$

де A_s – відповідає нечіткій безлічі умовної частини s-го правила (ДМ – дуже мала, М – мала, С – середня, В – велика, ДВ – дуже велика).

4. Навчання НМ. Навчальна вибірка із входами $x_{i1}^s, x_{i2}^s, ..., x_{in}^s$ вихідними класами ГТД K_i, $i = 1,2,..., j$ подається на вхід і вихід нейронної мережі (НМ), яка є нейромережевою моделлю частини «…, то…,» (вібраційний стан ГТД описаний наступними множинами: добре, прийнятно, допустимо, потребує вжиття заходів, недопустимо). За допомогою тестової вибірки обчислюється помилка класифікації ТС ГТД:

$$\varepsilon_{кл} = \sum_{i=1}^{N_T} \left\{ Y_n - m_{A_s}(X_i) \right\}^2, \quad (2)$$

де $m_{A_s}(X_i)$ – спостережуваний вхід НМ. Якщо $\varepsilon_{кл} < \Delta$, де Δ – апріорно задана величина, то НМ – навчена.

Для навчання одношарового персептрона мережі Хопфілда і Хеммінга використано алгоритм зворотного поширення помилки, а для радіально-базисної мережі за Й. Рлатту. Як параметри й обмеження навчання задано: середньоквадратичну похибку – 0,05 і максимальну кількість циклів навчання – 400. Найбільша ефективність запропонованого методу досягнуто за архітектури нейронної мережі якщо кількість елементів вхідного вектора дорівнює кількості чинників: кількість шарів – 2, кількість нейронів першого шару s_1=12, а кількість нейронів другого шару дорівнює кількості можливих вібраційних станів ГТД s_2=5.

Результати класифікації ТС ГТД ДР-59Л і ГТД ДТ-71П3 наведено у табл. 1 і 2.

Порівняльний аналіз отриманих результатів (табл.1 і табл.2) підтверджує те, що розроблена гібридна інтелектуальна система забезпечує мінімальну похибку класифікації вібраційного стану ГТД в процесі експлуатації.

Таблиця 1

Результати класифікації ГТД ДР-59Л

№ п/п	Топологія нейронних мереж	Навчальна вибірка		Тестова вибірка	
		Кількість помилок	%	Кількість помилок	%
1	Одношаровий персептрон	9	2,25	33	8,25
2	Нейронна мережа Хопфілда	9	2,25	30	7,70
3	Нейронна мережа Хеммінга	9	2,25	19	4,75
4	Гібрида інтелектуальна система (RFB+нечітка логіка)	9	2,25	15	3,75

Таблиця 2

Результати класифікації ГТД ДТ-71П3

№ п/п	Топологія нейронних мереж	Навчальна вибірка		Тестова вибірка	
		Кількість помилок	%	Кількість помилок	%
1	Одношаровий персептрон	11	2,75	33	11,00
2	Нейронна мережа Хопфілда	11	2,75	30	9,25
3	Нейронна мережа Хеммінга	11	2,75	25	6,25
4	Гібрида інтелектуальна система (RFB+нечітка логіка)	11	2,75	18	4,50

5. Апробація результатів

Отримані результати, а саме методика синтезу автоматичної інтелектуальної системи діагностування вібраційного стану, що сприяє підвищенню достовірності класифікації та прогнозування залишкового ресурсу і відповідно підвищенню ефективності діагностування, використовується в УМГ «Прикарпаттрансгаз» під час модернізації існуючих ГТД.

6. Висновки

Дістала подальшого розвитку методика синтезу структур гібридних інтелектуальних систем діагностування технічного стану конкретного ГТД у процесі його експлуатації, що відрізняється від відомих врахуванням запропонованої сукупності діагностичних ознак і типових несправностей і дає змогу створювати універсальні по відношенню до типових ГТД гібридні ІСАД.

У роботі як класифікатор поточного вібраційного стану ГТД пропонується використовувати гібридну ІСАД, що вміщає радіально-базисну мережу, а також елементи нечіткої логіки, які оцінюють зміну ТС ГТД у просторі станів якісно, за допомогою нечітких множин: прийнятно, допустимо, потребує вжиття заходів, недопустимо.

Аналіз отриманих результатів досліджень дозволяє зробити висновок про доцільність використання гібридних ІСАД, на основі радіально-базисних мереж і теорії нечіткої логіки, що дозволило класифікувати вібраційний стан ГТД ДР-59Л з вірогідністю 0,96 і ГТД ДТ-71П3 з вірогідністю 0,95.

Литература

1. Куликов, Г. Г. Интеллектуальный контроль состояния авиационных ГТД [Текст] / Г. Г. Куликов, П. С. Котенко, В. С. Фатиков, В. Ю. Арьков, Г. И. Погорелов // Авіаційно–космічна техніка і технологія. – 2002. – Вип. 31. – С. 163–167.

2. Дубровин, В. И. Интеллектульные средства диагностирования и прогнозирования надежности авиадвигателей [Текст]: монография / В. И. Дубровин, С. А. Субботин, А. В. Богуслаев, В. К. Яценко. – Запорожье: ОАО «Мотор–Січ», 2003. – 279 с.

3. Yam, R. C. M. Intelligent Predictive Decision Support System for Control–Based Maintenance [Text] / R. C. M. Yam, P. W. Tse, L. Li, P. Tu // The International Journal of Advanced Manufacturing Technology. – 2001. – Vol. 17, Issue 5. – P. 383–891. doi: 10.1007/s001700170173

4. Рубцов, Ю.Ф. Вибродиагностические экспертные системы [Текст] / Ю. Ф. Рубцов // Приборы и системы. Управление, контроль, диагностика. – 2000. – № 6. – С. 61–62.

5. Гасиджак, В. С. Байєсовський алгоритм розпізнавання передвідмовних станів газоперекачувальних агрегатів [Текст] / В. С. Гасиджак, В. М. Казак // Вісник центрального наукового центру ТАУ. – 2007. – Вип. 10. – С. 77–78

6. Гасиджак, В. С. Разработка интеллектуальной системы диагностирования объектов газотранспортной системы [Текст]: матер. IX міжнар. наук.-техн. конф. / В. Н. Казак, В. С. Гасиджак // «Авіа – 2009». – Національний авіаційний університет. – К.: НАУ, 2009. – С. 16.46–16.50.

References

1. Kulikov, G. G., Kotenko, P.S., Fatikov, V. S., Arykov, V. U., Pogorelov G. I. (2002). Intelektulyniy kontrol sostoyaniya aviacionnyh GTD [Intellegent chek of aviation GTD]. Aviation-space technique and technologies, 31, 163–167.

2. Dubrovin, V. I., Subbotin, S. A., Boguslayev, A. V., Yacenko, A. V. (2003). Intelektualynie sredstva diagnosticrovaniya I prognazirovaniya nadezhnosti aviadvigateley [Intellegent means diagnostics and prognostic reliability of avia engine]. Zaporoj`ye, 279.

3. Yam, R. C. M., Tse, P. W., Li, L., Tu, P. (2001). Intelligent Predictive Decision Support System for Control–Based Maintenance. The International Journal of Advanced Manufacturing Technology, 5, 383–891. doi: 10.1007/s001700170173

4. Rubcov, U. F. (2000). Vibrodiagnosticheskiye expertniye sistemy [Vibration diagnostics expert system]. Devices and systems. Control, check, diagnostics, 6, 61–62.

5. Gasidjak, V. S., Kazak, V. M., (2007). Bayesovsykiy algoritm rospiznavannya peredvidmovnih staniv gazoperekachuvalnih agregativ [Bayesian algorithm for diagnostics prefailure state of gascompressor devices]. Bulletin of the Central Research Center SAU, 10, 77–78.

6. Gasidjak, V. S., Kazak, V. M. (2009). Razrabotka intellektulynoy sistemi diagnostirovaniya objektov gazo-transportnoi sistemi [Development of intellectual systems diagnostics objects of gas transport system]. Materials IX Intern. scientific-technical. Conf. "Avia – 2009", 16.46–16.50.

Рекомендовано до публікації д-р техн. наук Казак В. М.
Дата надходження рукопису 27.01.2015

Гасиджак Віктор Степанович, кандидат технічних наук, начальник ГКС «Воловець», кафедра автоматизації та енергоменеджменту, Національний авіаційний університет, пр. Комарова, 1, м. Київ, Україна, 03058
E-mail: HVSTUR@rambler.ru
Кравчук Миколай Петрович, кандидат технічних наук, асистент, кафедра автоматизації та енергоменеджменту, Національний авіаційний університет, пр. Комарова, 1, м. Київ, Україна, 03058
E-mail: kravchuknp@ukr.net
Шулевка Василь Васильович, аспірант, кафедра автоматизації та енергоменеджменту, Національний авіаційний університет, пр. Комарова, 1, м. Київ, Україна, 03058
E-mail: shulvasya@gmail.com

УДК 658.012.32
DOI: 10.15587/2313-8416.2015.36258

АНАЛИЗ КОНЪЮНКТУРЫ ГОСТИНИЧНОГО И ТУРИСТСКОГО РЫНКОВ УКРАИНЫ

© В. М. Левыкин, В. В. Дэвон

В статье дан детальный анализ гостиничного и туристического рынков Украины, анализ действующего законодательства Украины. Представлен рейтинг самых дорогих гостиничных номеров Украины и мира. Статья будет полезна для собственников гостиниц, а также для украинских и зарубежных инвесторов
Ключевые слова: *мини-гостиницы, гостиничные проекты, конъюнктура гостиничного рынка, туристский рынок, законодательство Украины*

The article provides a detailed analysis of Ukrainian hotel and tourism markets as well as current Ukrainian laws. Ratings of the most expensive hotel rooms in Ukraine and worldwide are shown. The article will be useful for the hotel owners and for Ukrainian or International investors
Keywords: *mini-hotels, hotel projects, hotel market conjuncture, tourist market, Ukrainian Law*

1. Введение

Гостинично-туристический бизнес в Украине постепенно набирает обороты. Строятся новые гостиницы, растет качество обслуживания. Но это только первые шаги. В этой статье предлагается обзор конъюнктуры гостиничного рыка (ГР) и туристского (тур.) рынка (ТР) Украины, а также информация о самых дорогих гостиничных номерах (ГН) Украины и мира. Активизации гостиничного бизнеса (ГБ) Украины способствовали такие факторы, как:

– интерес международных (межд.) гостиничных операторов (ГО);

– чемпионат Европы по футболу Евро-2012 (Е-12);

– дефицит гостиничных мест;

– перспективы делового и тур. посещений.

С середины 90-х гг. наблюдался спад развития рынка гостеприимства (РГ) в Украине. Зарубежные (зар.) инвесторы и украинские (укр.) специалисты полностью переключились на гостиничные проекты (ГП) с небольшим сроком окупаемости – офисные и торговые объекты, жилье и т. д. Не способствовал развитию ГБ и финансовый кризис, ставший серьезной проверкой для всех ГП, пережить который смогли не все. Сегодня в сфере ГБ в Украине наблюдается иная ситуация – активизация инвесторов, чему поспособствовал целый ряд причин. Одна из основных причин стабилизации на РГ Украины (РГУ) – относительная стабильность укр. экономики и политики. Данные факторы влияют на доверие зар. инвесторов, возможность осуществления текущих и начало работы над новыми ГП. Это вызвано и неспособностью мини-гостиниц (м-г) удовлетворять спрос. Благодаря повысившемуся материальному (мат.) уровню граждан стал повышаться спрос на апартаменты мирового (мир.) уровня, увеличился рост тур. привлекательности Украины. За последние годы цены в м-г значительно повысились, при этом, количество гостей увеличилось в несколько раз.

Данная статья посвящена анализу конъюнктуры ГР и ТР Украины.

2. Анализ украинского законодательства (УЗ), литературных источников и постановка проблемы

Проблеме развития рынка гостиничных услуг (ГУ) и подготовке к чемпионату Европы по футболу, проходившем в Украине в 2012 г., посвя-