

## 4.2. Коинтеграционен анализ

Изследването на коинтеграционните зависимости се осъществява в две насоки - без отчитане и с отчитане на сезонния фактор. В първата насока от анализа логично отпада променливата  $II$ , за която установихме интегрираност от втори порядък, а в моделите с фиктивни сезонни променливи поради същата причина отпадат трите променливи за капитала  $k1$ ,  $k2$  и  $k3$ . Трите стационарни променливи се включват в тестваните за коинтеграция комбинации, но изискват особено внимание.

За анализа на дългосрочните зависимости се използва максимално правдоподобиеният коинтеграционен метод на Йохансен (Johansen, 1988, 1991; Johansen, Juselius, 1990). С него се осъществява проверка на стационарността на установените линейни комбинации, като се прилага методологията на Дики - Фулър за целите на векторната авторегресия (VAR). Методът позволява да се определи не само матрицата на коинтеграционните вектори при даден ранг на коинтеграция, но така също и да се тестват хипотези за ранга на коинтеграцията (броя на коинтеграционните вектори). Оценката на моделите се осъществява с метода на максималното правдоподобие, като се използват 2 критерия, известни като максимално собствено значение ( $\lambda$  max) и критерий-следа (trace). Преди да се оцени коинтеграцията, е наложително да се определи лагът на векторната авторегресия ( $p$ ). Когато се анализират тримесечни данни, обикновено се използват 4 лага. Поради сравнително късите динамични редове (34 наблюдения) в настоящото изследване с помощта на формулата на Шверт избираме три лага за VAR.

Следващият въпрос, който възниква в процеса на специфицирането на VAR-системите, е свързан с детерминирани променливи (константа и тренд), които трябва да се включват в дългосрочните и в краткосрочните отношения. За целта прилагаме "принципа на Пантула" (Harris, 1995, pp. 96-97). С негова помощ се тестват едновременно хипотезите за броя на коинтеграционните вектори и хипотезите за наличие на детерминирани компоненти. За всяка комбинация на производствената функция се оценяват три модела. Най-рестриктивният (дефиниран като модел 2) предполага отсъствие на линеен тренд в равнищата на данните, което означава, че константата е ограничена и се включва само в коинтеграционното отношение. Вторият (модел 3) приема наличие на линеен тренд в равнището на променливите. Константата се включва в коинтеграционното пространство, а оттук и в коригиращите механизми, но не се въвежда в процеса под формата на дрейф. Последният модел (модел 4) предполага съществуването на линеен тренд в коинтеграционното