

## پیش بینی وقوع سیکل‌های تجاری در اقتصاد ایران با استفاده از فیلترهای میان گذر

پرویز رستم زاده<sup>۱</sup>  
بزدان گودرزی فراهانی<sup>۲</sup>

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۵/۰۷/۱۶

تاریخ دریافت: ۱۳۹۴/۱۱/۲۹

### چکیده

یکی از مهمترین مباحث اقتصادی، عوامل و زمان وقوع سیکل‌های تجاری می‌باشد لذا ضرورت دارد که این عوامل شناسایی شده و مورد بررسی قرار گیرند. هدف این مقاله بررسی و پیش‌بینی سیکل‌های تجاری در اقتصاد ایران در دوره زمانی ۱۳۹۲-۱۳۷۰ با استفاده از داده‌های فصلی می‌باشد. برای این منظور ابتدا متغیرهای تحقیق فصلی زدایی شده سپس با استفاده از فیلترهای میان گذر<sup>۳</sup> به استخراج سیکل‌های تجاری رخ داده در ایران پرداخته شده و به منظور پیش‌بینی وقوع سیکل‌های تجاری، از روش‌های رگرسیون لجیت و پروبیت استفاده گردیده است. متغیرهای مورد استفاده در این تحقیق شامل درآمدهای نفتی، مخارج دولت، نرخ تورم، تعداد پروانه‌های ساختمانی صادر شده و میزان واردات کالاهای واسطه‌ای و سرمایه‌ای می‌باشد. نتایج مدل برازش شده نشان دهنده این است که چنانچه درآمدهای نفتی، نرخ تورم و میزان واردات کالاهای سرمایه‌ای و واسطه‌ای افزایش یابد، احتمال وقوع رونق افزایش می‌یابد. افزایش تعداد جوازهای ساخت و ساز صادر شده احتمال وقوع رونق در اقتصاد را کاهش می‌دهد. پیش‌بینی درون نمونه‌ای نشان می‌دهد که مدل‌ها در ۹۵ درصد موارد مشاهدات را به درستی طبقه‌بندی نموده‌اند. در نتیجه قدرت پیش‌بینی درون نمونه‌ای همه مدل‌ها یکسان است. سپس با استفاده از این مدل به پیش‌بینی برون نمونه‌ای برای فاصله زمانی ۱۳۹۲-۱۳۹۴ پرداخته شده است. نتایج نشان دهنده توانایی بالای مدل در پیش‌بینی خارج از نمونه می‌باشد.

**واژگان کلیدی:** سیکل تجاری، رکود و رونق، فیلتر میان‌گذر، مدل لجیت و پروبیت.

**Keywords:** Business Cycles, Boom and Recession, Band – Pass Filter, Logit and Probit Model.

**JEL Classification:** B23, O45, M44, G34.

parvizrostamzadeh@shirazu.ac.ir

<sup>۱</sup> استادیار بخش اقتصاد، دانشگاه شیراز (نویسنده مسئول)

yazdan.gudarzi@ut.ac.ir

<sup>۲</sup> دانشجوی دکتری اقتصاد، دانشگاه تهران

<sup>۳</sup> Band – Pass Filter (BP)

## ۱- مقدمه

مساله مهم و محوری اقتصادهای مدرن وجود پدیده سیکل‌های تجاری و یا نوسانات اقتصادی می‌باشد. پیدایش چنین سیکل‌های تجاری در بسیاری از موارد باعث بروز مشکلاتی برای اقتصادها شده و دورانی از شرایط تورمی و یا رکودی ناخواسته را برای آنها به وجود آورده است که منتج به شرایط ناگوار دیگری برای اقتصاد گردیده است. در نتیجه، مطالعه این پدیده، بررسی علل به‌وجود آمدن آن و چگونگی از بین بردن آن از مهم‌ترین دغدغه‌های سیاست‌گذاران اقتصادی هر کشوری به شمار می‌آید.

سیکل‌های تجاری نوساناتی هستند که تحت عنوان دوره‌های متوالی رونق و رکود تعریف می‌شوند که در ادبیات اقتصاد کلان به جذر و مدها و بالا و پایین رفتن‌هایی که به گونه‌ای متناوب به مدت دو تا ده، ده تا بیست و یا بیست تا پنجاه سال و یا بعضی مواقع تا صد سال در تولید و اشتغال رخ می‌دهد تعریف می‌گردد (گرگی و همکاران، ۱۳۹۳). اگر چه این سیکل‌ها به طور متوالی پیش می‌آیند، اما هیچ دو سیکل و نوسانی مشابه هم نیستند. به بیان بهتر اگر چه می‌توان از لحاظ زمانی سیکل‌ها را در قالبی مشابه طبقه‌بندی نمود اما دامنه تغییرات سیکل‌های متوالی کاملاً با یکدیگر متفاوت هستند. از سوی دیگر دوره‌های رونق و رکود از لحاظ شدت، مدت و عوامل وجودی لزوماً از تقارن برخوردار نیستند و ممکن است تفاوت‌های آشکاری نیز با هم داشته باشند. ممکن است برخی حوادث طبیعی نظیر سیل، زلزله، خشکسالی و طوفان بخش‌ها و یا مجموعه اقتصاد را تحت تأثیر شدید قرار دهد، اما معمولاً در بسیاری از موارد پس از مدتی اقتصاد می‌تواند خود را با شرایط جدید تطبیق داده و در نتیجه هیچ‌گونه سیکل اقتصادی قابل ملاحظه‌ای به وقوع نپیوندد.

گروهی از اقتصاددانان بر این عقیده هستند که اقتصاد اساساً دارای یک اشکال و نقیصه‌ای است که منتج به سیکل‌های تجاری شده است. در مقابل، گروه دیگری از آنها بر این اعتقادند که بعضی از دخالت‌های خارجی (بیرونی) باعث پیدایش یا حداقل تشدید این سیکل‌ها می‌شوند. به عقیده این گروه، اقتصاد اساساً دارای ثبات بوده و تا موقعی که دخالت‌های خارجی (بیرونی) از طرف دولت، بانک‌ها و سایر منابع وجود نداشته باشد، اقتصاد هیچ‌گونه سیکل تجاری را تجربه نخواهد نمود. مرور ادبیات اقتصادی در زمینه تحلیل سیکل‌های تجاری، نمایانگر قدمت این موضوع در بین مباحث اقتصادی می‌باشد. طبق نظر لوکاس<sup>۱</sup> (۱۹۸۱) شناخت و درک سیکل‌های تجاری، نخستین

<sup>۱</sup>. Lucas (1981)

گام در طراحی مناسب سیاست‌های تثبیت است. بنابراین توانایی در جهت پیش‌بینی این سیکل‌ها می‌تواند سیاست‌گذاری‌ها و برنامه‌ریزی‌های مناسب‌تری را جهت حرکت اقتصاد تدوین نماید. از طرف دیگر متغیرهای عمده اقتصاد کلان نظیر نرخ تورم، رشد اقتصادی، بیکاری و ... همگی دارای حرکت‌های سیکلی می‌باشند، بنابراین شناخت سیکل‌های تجاری می‌تواند درک مناسب‌تری از ارتباط‌های موجود بین متغیرهای اقتصاد کلان ارائه دهد. مهم‌ترین هدف تحقیق حاضر پیش‌بینی سیکل‌های تجاری در اقتصاد ایران می‌باشد. به طور کلی روش‌های متعددی برای پیش‌بینی سیکل‌های تجاری در اقتصاد وجود دارد که این مطالعه از مدل‌های رگرسیونی لجیت و پروبیت و داده‌های دوره زمانی ۱۳۹۲-۱۳۷۰ با فراوانی داده‌های فصلی برای پیش‌بینی وقوع سیکل‌های تجاری در اقتصاد ایران استفاده کرده است.

ساختار مقاله حاضر از پنج بخش تشکیل شده است که در ادامه مروری بر مطالعات پیشین انجام شده و مبانی نظری موضوع تحقیق بیان می‌شود. سپس به بررسی روند سیکل‌های تجاری در اقتصاد ایران پرداخته و در بخش چهارم به بررسی مدل تجربی تحقیق پرداخته می‌شود و در نهایت نتایج مقاله بررسی و به ارائه پیشنهادات پرداخته می‌شود.

## ۲- مروری بر مطالعات پیشین

گالگاتی و همکاران<sup>۱</sup> (۲۰۰۴) در مقاله خود با عنوان "ویژگی‌های سیکل‌های تجاری در کشورهای حوزه مدیترانه" برای دوره زمانی ۱۹۹۸-۱۹۵۰ برای ۱۲ کشور مدیترانه‌ای، پس از تعیین و شناسایی سیکل‌های تجاری با استفاده از فیلتر آماری هودریک- پرسکات<sup>۲</sup> (۱۹۹۷) جزء روند از سری زمانی مورد نظر را استخراج کرده و آنگاه با معرفی شاخص‌هایی به بررسی ویژگی‌های سیکل‌های تجاری پرداخته‌اند. نتایج، نشان دهنده آن است که نوسان‌های تولید فقط در ترکیه و اردن تقریباً ثابت است و میانگین طول دوره‌های تجاری برای کشورهای مختلف، متفاوت بوده و به سطح توسعه‌یافتگی آن کشورها مرتبط است. لان و سیلوستر<sup>۳</sup> (۲۰۱۰) برای بررسی اینکه تا چه اندازه استان‌های چین با سیاست‌های مالی مشابه دارای سیکل‌های تجاری همزمان هستند، از مدل همبستگی فرانکل و رز<sup>۴</sup> (۱۹۹۸) استفاده کرده‌اند. نتایج آنها نشان می‌دهد

1. Gallegati and et al (2004)

2. Hodrick-Prescott (1997)

3. Lan and Sylwester (2010)

4. Frenkel and Rose (1998)

که استان‌های دارای وضعیت مالی مشابه تمایل به حرکات ادوار تجاری مشابه دارند. لیتمی و همکاران<sup>۱</sup> (۲۰۱۱) در مطالعه‌ای علت ایجاد سیکل‌های تجاری در ژاپن را با استفاده از نظریه ماتریس تصادفی برای سال ۲۰۰۷-۱۹۷۸ بررسی کرده‌اند. در این مطالعه از داده‌های تولیدات صنعتی ژاپن استفاده شده است. نتایج آنها نشان می‌دهد که عامل اصلی ایجاد ادوار تجاری شوک‌های تقاضای واقعی است. میچالیدز و همکاران<sup>۲</sup> (۲۰۱۳) در مطالعه خود تاثیرات بین‌المللی، به طور خاص از ایالات متحده و اتحادیه اروپا را بر روی سیکل کسب و کار یونان تجزیه و تحلیل کرده‌اند. در این مطالعه تعادل بلندمدت اقتصاد یونان توسط مدل تصحیح خطای برداری ارزیابی شده است. نتایج مطالعه یک تغییر جهت معنی‌دار در تعادل بلندمدت اقتصاد یونان به طرف افزایش نرخ‌های همگرایی با اقتصاد ایالات متحده و کشورهای غیر مرکزی اتحادیه پولی اروپا بعد از اجرای سیاست پولی مشترک را نشان می‌دهد. پس از پیاده‌سازی سیاست پولی مشترک، تولید ناخالص داخلی یونان با اقتصاد ایالات متحده هماهنگ شده است. در نهایت اینکه سیکل‌های کسب و کار یونان تا حدی توسط سیکل‌های تجاری ایالات متحده و همچنین از نوسانات اسپانیا و ایرلند متأثر می‌شود.

در مطالعات داخلی، طیب‌نیا و قاسمی (۱۳۸۹) به اندازه‌گیری سیکل‌های تجاری در ایران با استفاده از فیلتر هودریک - پرسکات و با بهره‌گیری از داده‌های فصلی و سالانه طی دوره‌ی زمانی ۱۳۸۲-۱۳۵۰ پرداخته‌اند. نتایج آنها نشان داد که اقتصاد ایران هفت دوره‌ی تجاری را پشت سر گذاشته است که در ۱۷ سال از سال‌های مزبور، رونق و در ۱۵ سال، رکود بر فعالیت‌های اقتصادی حاکم بوده است. هم‌چنین نفت از میان عوامل متعدد تاثیرگذار در ایجاد رونق و رکود در اقتصاد ایران نقش موثرتری داشته است. شاه‌مرادی و همکاران (۱۳۸۹) از دو رهیافت هودریک-پرسکات و باکستر کینگ<sup>۳</sup> برای استخراج بخش سیکل‌های تجاری متغیرهای کلان اقتصادی و بررسی نحوه هم‌حرکتی آنها استفاده کرده‌اند و نتایج آنها حاکی از آن است که فرضیه امکان استفاده از سیکل‌های تجاری واقعی برای اقتصاد ایران را نمی‌توان رد کرد. هم‌چنین بر اساس نتایج به دست آمده از مطالعه آنها نمی‌توان انتظار داشت که در اقتصاد ایران سیاست‌های پولی فعال باشد. هژبر کیانی و مرادی (۱۳۹۰) به تعیین نقاط چرخش در ادوار تجاری اقتصاد ایران با استفاده از الگوی خودبازگشتی سوئیچینگ مارکف در دوره زمانی (۱۳۸۷:۲-۱۳۶۷:۱) پرداخته‌اند. نتایج به دست

1. Lyetomi and et al (2011)

2. Michaelides and et al (2013)

3. Baxter - King

آمده حکایت از آن دارد که در طی دوره یاد شده در سه مقطع زمانی، چهار رکود اتفاق افتاده است، طولانی‌ترین این رکودها با تداوم هفت فصل ظهور کرده است. نتایج بدست آمده بر این دلالت دارد که در دوره مورد بررسی هر بار وقوع رکود، به طور متوسط ۱/۷۴ فصل تداوم داشته است. این در حالی است که بروز هر دوره رونق در دوره مورد بررسی در اقتصاد ایران ۶/۶۶ فصل ادامه یافته است. گرجی و همکاران (۱۳۹۳) به بررسی علل پیدایش سیکل‌های تجاری در اقتصاد ایران در دوره زمانی ۱۳۹۰ - ۱۳۵۰ با استفاده از رویکرد مدل‌های خودرگرسیون برداری (VAR) و مدل تصحیح خطا (ECM) پرداخته‌اند. نتایج به دست آمده موید این است که تورم قدرت توضیح‌دهندگی برای سیکل‌های تجاری را ندارد و به عبارتی تورم علت سیکل‌های تجاری نیست اما سیکل‌های تجاری علت تورم می‌باشد که تائیدکننده نظریه سیکل‌های تجاری در مورد علیت از سمت تولید به قیمت‌ها است. بنابراین می‌توان چنین گفت که یک رابطه علیت یک سویه از سمت سیکل‌های تجاری به سمت تورم وجود دارد.

### ۳- مبانی نظری تحقیق

نوسانات سیکلی توسط امواج متناوب بسط و رونق از یک طرف و انقباض و رکود از طرف دیگر ایجاد می‌شوند. این نوسانات روند، آهنگ و نظم ثابتی نداشته، بلکه حالت سیکلی دارند؛ بدین معنی که مراحل از رکود و رونق متناوباً و به صورت یک الگوی نسبتاً مشابه به وقوع می‌پیوندد. این نوسانات را نوسانات سیکلی و یا به طور خلاصه "سیکل‌ها" نام نهاده‌اند. این نوع نوسانات را می‌توان به وسیله روند و آهنگ آنها از نوسانات فصلی متمایز نمود، به این معنی که می‌توان گفت سیکل‌ها دارای روند آزاد و نوسانات فصلی (حداقل فصول طبیعی) دارای یک روند ثابت هستند (مهرآسا، ۱۳۹۲).

تغییرات سیکلی را می‌توان در بسیاری از جنبه‌های فعالیت تجاری مشاهده نمود. تولید فولاد، فروش اتومبیل، فعالیت ساختمانی، دستمزدها، نرخ‌های بهره، سودها، سطح قیمت‌های عمده فروشی، صادرات و واردات، نرخ ارز، انتشار اوراق قرضه، حجم پس‌اندازها، بدهی‌های بانکی، اشتغال و حتی ازدواج و نرخ‌های زاد و ولد همگی از تغییرات سیکلی تبعیت می‌کنند. به طور کلی یک سیکل تجاری را می‌توان به چهار مرحله تقسیم نمود که عبارتند از: (۱) بهبود، (۲) رونق، (۳) رکود و (۴) بحران. وقتی که تولید و اشتغال بالا می‌رود می‌گویند که اقتصاد در مرحله بهبود است. وقتی که به اشتغال کامل نزدیک می‌شود و منابع با حداکثر ظرفیت خود کار می‌کنند به مرحله

رونق می‌رسد. هنگامی که تولید ناخالص ملی و اشتغال سیر نزولی پیدا می‌کند می‌گویند فعالیت اقتصادی دچار رکود شده است. وقتی که کاهش تولید و اشتغال عمیق و ژرف شود می‌گویند اقتصاد دچار بحران شده است. مرحله رکود و یا کساد معمولاً بین یک تا سه سال طول می‌کشد که در طی آن نرخ بیکاری رو به افزایش می‌گذارد. هنگامی که مرحله رکود بیش از سه سال ادامه یابد و نرخ بیکاری به افزایش خود ادامه دهد، می‌توان گفت که اقتصاد دچار بحران شده است. هنگامی که نرخ بیکاری بالا بماند و فعالیت کسب و کار اقتصادی در طول مدت شش سال و یا بیشتر دچار رکود شود می‌توان آن را بحران بزرگ نامید. مراحل سیکل تجاری از یک دوره رکود تا دوره‌های دیگر و یا یک دوره رونق تا دوره‌های دیگر یک سیکل کامل را تشکیل می‌دهد (اسنون، ۱۳۸۳).

مهم‌ترین ویژگی‌های سیکل‌های تجاری عبارتند از: تغییرپذیری<sup>۱</sup>، تداوم<sup>۲</sup> و هم‌حرکتی<sup>۳</sup>. تغییرپذیری، درجه بی‌ثباتی یک متغیر را بیان می‌دارد و در واقع میزان تمایل متغیر به نوسان است. سطح بالای تغییرپذیری متغیر در مقایسه با متغیر مرجع، نشان‌گر توان سری‌های زمانی برای ایجاد سیکل است. این خصوصیات برای ارزیابی علل ادوار تجاری مورد بررسی قرار می‌گیرد (طیب‌نیا و قاسمی، ۱۳۸۵).

مدت زمانی که یک سیکل اقتصادی کامل طی می‌کند، می‌تواند از یک سال تا بیش از یک دهه متغیر می‌باشد. اما نکته قابل توجه این است که وقتی رکود شروع شد، اقتصاد تمایل به عملکرد انقباضی از خود نشان می‌دهد و این وضعیت برای یک سال یا بیشتر ادامه می‌یابد (مهرآسا، ۱۳۹۲). همچنین در مدت رونق، اقتصاد عملکرد انبساطی از خود نشان می‌دهد که برای مدتی دوام می‌یابد. وجود چنین گرایشی در حین رکود یا رونق تداوم نامیده می‌شود.

هم‌حرکتی نیز به این معنا است که الگوی مشاهده شده سیکلی در بسیاری از بخش‌های اقتصادی و متغیرهای کلان اقتصادی کم و بیش به صورت همزمان با نوسانات در متغیر مرجع حرکت کند. این بدان معنی است که در یک دوره تجاری، مرحله حسیض و اوج در مورد متغیرهای مطرح شده در یک زمان صورت گرفته است. تحلیل هم‌حرکتی به وسیله دو دیدگاه زمان چرخش و سمت و سوی چرخش مطرح می‌شود. با توجه به زمان، متغیرها می‌توانند پیشرو<sup>۴</sup>، همزمان<sup>۵</sup> و پسرو<sup>۱</sup>

1. Volatility

2. Persistence

3. Covariate

4. Leading Indicators

5. Coincident Indicators

(مؤخر) باشند. متغیرهای پیشرو آنهایی هستند که تغییر حرکت آنها در نقاط سیکلی قبل از متغیر مرجع انجام می‌پذیرد (هادیان و هاشم‌پور، ۱۳۸۲). به صورت مشابه، متغیرهای همزمان به صورت همزمان با تولید ناخالص داخلی و متغیرهای پسرو بعد از متغیر مرجع حرکت می‌کنند و از نظر جهت و راستا نیز به سه گروه هم‌جهت، مخالف جهت و غیر ادواری تقسیم می‌شوند.

تئوری‌های سیکل‌های تجاری قبل از کینز را می‌توان به صورت طیفی تعریف نمود که در میان آنها ریشه‌های نظریه‌های جدید پدیدار گردد. به عبارت دیگر اغلب سبب گسترش تئوری‌های مدرن بعدی همچون تئوری سنتی کینزی، تئوری پولی فریدمن و یا پولیون، تئوری سیکل‌های تجاری پولی، تئوری سیکل‌های تجاری حقیقی یا RBC و بالاخره تئوری‌های سیکل‌های تجاری کینزین‌های جدید شده‌اند. به همین جهت بررسی آنها بیشتر برای درک اصولی و ریشه‌ای دیدگاه‌های اخیر است. به طور مثال تئوری کینزی سیکل تجاری با قرائت‌های مختلف آن، ریشه در نظریاتی دارد که می‌توان آنها را در قالب کلی‌تر عدم تعادل تقاضا که محوریت آن بیشتر بر کمبود تقاضای کل است، جستجو نمود و یا نظریات سیکل‌های تجاری پولیون و فریدمن که تحت تأثیر نظریه ویکسل<sup>۲</sup> و تئوری‌های پولی سیکل‌های تجاری و یا تحلیل عدم مداخله دولت و سیاست پولی منسجم هایک<sup>۳</sup> و همچنین نظریات سیکل‌های تجاری پولی کلاسیک‌های جدید که به گونه‌ای تحت تأثیر نظریه‌های پولی سیکل‌های تجاری بوده است. همین‌طور می‌توان به تئوری‌های سیکل‌های تجاری حقیقی به عنوان شاخه‌ای دیگر از کلاسیک جدید، تحت تأثیر تئوری فرصت سرمایه‌گذاری و مباحث ابداع و نوآوری در تولید و نقش هزینه‌های تولید در تئوری سیکل‌های تجاری اشاره نمود و بالاخره تئوری‌های کینزین‌های جدید که به نوعی مدل گسترش‌یافته مدل‌های کینزی است. بحث محوری اقتصاددانان طرفدار سیکل‌های تجاری حقیقی (RBC) آن است که نوسانات اقتصاد در نتیجه تغییر متغیرهای حقیقی است. بر این اساس عاملین اقتصادی با رویکرد و رفتار عقلایی بهینه عمل نموده و دچار خطاهای سیستماتیک نمی‌شوند. بازارها شفاف می‌باشند و اقتصاد همیشه در حالت تعادل قرار دارد و این شرایط یک شرایط ایده‌آل و یا مدل کلاسیکی نیست بلکه یک حالت مداوم در اقتصاد است. به عبارت دیگر شرایط یاد شده در کوتاه‌مدت نیز صادق است. طرفداران RBC (برخلاف لوکاس و طرفدارانش) معتقد هستند که متغیرهای اسمی نظیر عرضه پول و سطح قیمت‌ها بر روی متغیرهای حقیقی نظیر اشتغال و تولید

1. Lagging Indicators

2. Wicksellian

3. Hayek

مؤثر نیستند و در حقیقت این متغیرهای حقیقی هستند که می‌توانند رفتار و نوسانات متغیرهای حقیقی را توضیح دهند (اسنودن، ۱۳۸۳).

#### ۴- مدل تجربی تحقیق

##### ۴-۱- استخراج سیکل‌های تجاری

به طور سنتی در مطالعات سیکل‌های تجاری، متغیرهای کلان اقتصادی به یک روند و یک جزء چرخه‌ای یا نوسانی تجزیه می‌شود. شیب خط روند را عواملی همچون توسعه فناوری، رشد جمعیت و توسعه آموزش تعیین می‌کند. یکی از دلایل ارائه شده برای انحراف اقتصاد از مسیر رشد بلندمدت، وجود نوعی حرکت موجی است که اصطلاحاً آن را "چرخه یا سیکل تجاری" می‌نامند. اگرچه هیچ اتفاق نظری در مورد زمان وقوع این سیکل‌ها وجود ندارد؛ اما وقوع دوران‌های رکود و رونق در هر اقتصاد، مسئله‌ای اجتناب‌ناپذیر تلقی شده است. هدف سیاست‌های پولی و مالی نیز همواره کاهش دامنه نوسان این سیکل‌ها بوده است. بر اساس مباحث سری زمانی می‌توان بیان کرد که روند در واقع جزء نامانای سری و اجزای سیکلی و نامنظم، جزء مانای آن محسوب می‌شوند.

چون تولید ناخالص داخلی جامع‌ترین معیار سنجش سطح فعالیت‌های اقتصادی است، نوسانات آن نیز جایگاهی ویژه در مطالعات سیکل تجاری دارد. اکثر مطالعات صورت گرفته در اقتصاد ایران از فیلترهایی از قبیل هودریک - پرسکات (HP)، تجزیه موجک، روش باکستر - کینگ و ... به منظور استخراج سیکل‌های تجاری استفاده کرده‌اند، که در این مطالعه به منظور دستیابی به روند بلندمدت تولید ناخالص داخلی از فیلتر کریستیانو-فیتزگرالد (CF)<sup>۱</sup> استفاده شده است. فیلترهای میان‌گذر مختلف در محاسبه میانگین متحرک باهم تفاوت دارند. در اینجا از فیلترهای نامتقارن نمونه کامل که عمومی‌ترین فیلتر است، استفاده می‌شود. فیلتر (CF) به صورت نامتقارن با نمونه کامل، عمومی‌ترین فیلتر میان‌گذر است که در آن بر خلاف فیلترهای متفاوت با طول ثابت، وزن، با توجه به طول وقفه و تقدم تغییر می‌کند. دلیل استفاده از فیلتر کریستیانو - فیتزگرالد این می‌باشد که این فیلتر امکان خارج کردن تمامی نوسانات به بیرون از فیلتر میان‌گذر را دارد و سری زمانی تحت تاثیر این نوسانات قرار نمی‌گیرد. این فیلتر تعداد مشاهدات کمتری نسبت به سایر روش‌ها

<sup>۱</sup>. Christiano - Fitzgerald

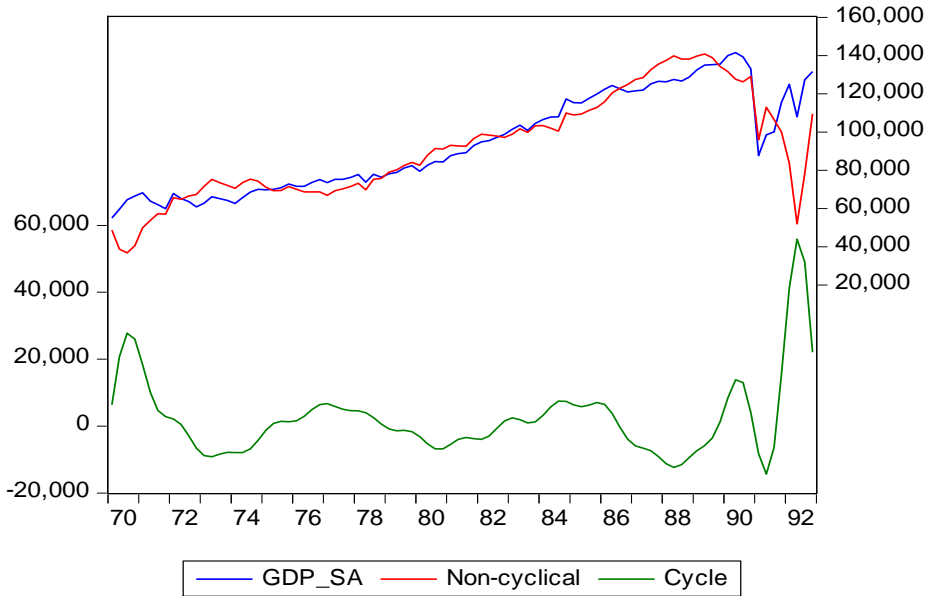


حذف کرده و این امر امکان تجزیه سیکل‌ها از روند را بهبود می‌بخشد. همچنین استفاده از فیلتر کریستیانو - فیتزگرالد هنگامی که سری زمانی ویژگی‌های گام تصادفی بودن را نداشته باشد نیز نتایج رضایت‌بخشی را به دست می‌دهد. در نهایت لازم به ذکر می‌باشد که این فیلتر یک فیلتر زمان متغیر است، بر این اساس زمان محاسبه سیکل‌های تجاری و تفکیک آن از ادوار با استفاده از وزن‌های متفاوت در طول زمان منجر به این می‌شود که در یک نمونه کامل و نامتقارن سیکل‌های تجاری مثبت و منفی به دقت بالاتری استخراج شوند. در این مقاله، از داده تولید ناخالص داخلی حقیقی به قیمت ثابت ۱۳۸۳ به صورت فصلی در مقطع ۱۳۹۲-۱۳۷۰ استفاده شده است. تمامی متغیرهای تحقیق قبل از آزمون و مدل‌سازی با استفاده از فیلتر  $X_{12}$  فصلی‌زدایی شده‌اند.

به منظور استخراج سیکل‌های تجاری، سری زمانی تولید ناخالص داخلی حقیقی ایران به دو قسمت تجزیه شده است. قسمت اول به روند سری زمانی مربوط است و قسمت دوم به نوسانات سیکلی یعنی انحرافات از روند برمی‌گردد. در این نوع از فیلترها با مشخص نمودن دامنه‌ای برای تناوب سری، جزء سیکلی از سری‌های زمانی جدا می‌شود. فیلتر میان‌گذر در واقع فیلتری خطی است که میانگین متحرک وزنی دوپل<sup>۱</sup> از داده‌ها می‌گیرد. برای استفاده از این فیلتر در ابتدا باید دامنه (دوره تناوب) انتخاب شود. این دامنه با جفت اعداد (PU و PL) نشان داده می‌شوند. به عنوان مثال، چنانچه تصور بر این باشد که سیکل‌های تجاری از ۳ تا ۸ سال طول می‌کشد، بنابراین طول سیکل‌ها را باید در این دامنه استخراج نمود. حال اگر داده‌های مربوطه فصلی باشد، این اعداد متناظر با  $PL=12$  و  $PU=32$  فصل می‌شود (کریستیانو - فیتزگرالد، ۲۰۰۳).

<sup>1</sup>. Two-Sided Weighted Moving Average

### Asymmetric (time-varying) Filter



نمودار ۱: فیلتر نامتقارن با نمونه کامل

مطابق نمودار ۱، سری سیکلی نشان دهنده سری فیلتر شده و سری غیر سیکلی تفاوت میان سری فیلتر شده و مقادیر واقعی سری می‌باشد. برای تعیین دوره‌های رکودی و رونق، از جزء سیکلی به دست آمده استفاده می‌شود. برای تعیین نمودن دوره رکود و رونق با استفاده از جزء سیکلی، لازم است که بتوان نقاط اوج و حوضیض را مشخص نمود. در این تحقیق از مطالعات هامبرگ و وراستندینگ<sup>۱</sup> (۲۰۰۸) و چین، گوئیگ و میلر<sup>۲</sup> (۲۰۰۰) برای تعیین نقاط چرخشی استفاده شده است. یک نقطه اوج زمانی اتفاق می‌افتد که مقدار سری سیکلی به دست آمده از مقادیر قبلی و بعدی آن بیشتر باشد. البته با توجه به این که یک سیکل تجاری حداقل برای ۱۲ دوره (فصل) ادامه می‌یابد، هیچ نقطه اوجی در فاصله‌ای کمتر از ۱۲ دوره نمی‌تواند نزدیک نقطه اوج دیگر به وقوع بپیوندد. بنابراین نقطه اوج پایین‌تر به عنوان بخشی از رونق جاری ادغام و طبقه‌بندی می‌شود. با استفاده از همین روش و به همین ترتیب نقاط حوضیض تعریف می‌شود. فاصله بین دو نقطه اوج یا دو نقطه حوضیض یک سیکل کامل تجاری را تشکیل می‌دهد. در این تحقیق، فاصله بین دو نقطه حوضیض به عنوان یک سیکل کامل تجاری در نظر گرفته شده است. در ادامه دوره‌های بین یک

<sup>۱</sup> Hamberg and Verstandig (2008)

<sup>۲</sup> Chin, Geweke and Miller (2000)

نقطه حضيض تا اوج به عنوان رونق و بین یک اوج تا حضيض به عنوان رکود در نظر گرفته شده است. در یک نگاه دقیق تر، این روش یک سیکل را به گونه ای تعریف می کند که سیکل های جزئی تعریف شده توسط ژوزف کی چن<sup>۱</sup> را نیز در بر می گیرد.<sup>۲</sup> نتایج حاصل از این بررسی نشان می دهد که اقتصاد ایران از سال ۹۲-۱۳۷۰ مجموعاً چهار سیکل را پشت سر گذاشته است. به طوری که دوره زمانی ۱۳۷۱ فصل اول تا ۱۳۷۳ فصل سوم دوره رکودی، دوره ۱۳۷۳ فصل چهارم تا ۱۳۷۷ فصل اول رونق، دوره ۱۳۷۷ فصل دوم تا ۱۳۸۳ فصل چهارم رکود، دوره ۱۳۸۴ فصل اول تا ۱۳۸۶ فصل سوم رونق، دوره ۱۳۸۶ فصل چهارم تا ۱۳۸۸ فصل چهارم رکود، دوره ۱۳۸۹ فصل اول تا ۱۳۹۰ فصل چهارم رونق، و دوره ۱۳۹۱ فصل اول تا ۱۳۹۲ فصل چهارم دوره رکودی بوده است.

#### ۴-۲- روش شناسی پیش بینی وقوع سیکل های تجاری

روش های متعددی جهت پیش بینی سیکل های تجاری وجود دارد، در این مقاله مدلی را انتخاب کرده ایم که توسط استرلا و میشکین<sup>۳</sup> (۱۹۹۸) پیشنهاد شده است. آن ها احتمال وقوع رکود را با استفاده از مدل غیر خطی پروبیت بررسی کرده اند و معتقدند که تصریح پروبیت مناسب ترین مدل در پیش بینی سیکل های تجاری است. همچنین بر مبنای مطالعه چین، گویک و میلر (۲۰۰۰) مدل پروبیت نتایج مناسب تری در مقایسه با سایر روش ها ارائه می دهد. از این منظر که این گونه مدل ها دقیقاً نقاط چرخشی را پیش بینی می نمایند به جای اینکه به صورت غیر مستقیم از طریق تخمین GDP آینده عمل نمایند. در این مقاله علاوه بر استفاده از مدل های پروبیت، از مدل های لجیت نیز استفاده می شود. به طور دقیق تر، ما از مدل های رگرسیونی لجیت و پروبیت دودویی<sup>۴</sup> استفاده می نمایم به این معنا که متغیر وابسته فقط یکی از دو مقدار صفر یا یک را می تواند بگیرد. در این

<sup>۱</sup>. Joseph Kitchin

<sup>۲</sup>. ژوزف کی چن در مطالعه خود بیان می دارد که سیکل ها دو گونه اند: سیکل عمده و سیکل جزئی. بنا به اعتقاد او سیکل جزئی به طور متوسط دارای یک دوره ۴۰ ماهه است. او همچنین بر این عقیده است که در بسیاری از مواقع یک سیکل عمده ممکن است شامل دو و یا سه سیکل جزئی ۴۰ ماهه باشد. به عبارتی در مرحله ترقی، یک یا چند سقوط همراه است و همچنین در مسیر نزولی نیز حرکات در چند نقطه حالت رونق و ترقی به خود می گیرند. لذا ملاحظه می شود که در داخل سیکل ژوگلار می توان سیکل های کوچکتری یافت.

<sup>۳</sup>. Estrella and Mishkin (1998)

<sup>۴</sup>. Binary Logistic and Probit Regressions

مطالعه، سری زمانی دودوئی به گونه‌ای ساخته می‌شود که عدد یک نشان‌دهنده دوره رونق و عدد صفر نشان‌دهنده دوره رکود باشد:

$$R_t = \begin{cases} 1 & \text{چنانچه اقتصاد در رونق باشد} \\ 0 & \text{در غیر این صورت} \end{cases}$$

متغیر وابسته  $R_t$  به عنوان متغیر وابسته در مدلی با تصریح تابع لوجستیک و پروبیت (نرمیت) به صورت روابط زیر مدل‌سازی می‌شود:

$$\begin{aligned} Pr(R_t = 1) &= \frac{\exp(X_t \beta)}{1 + \exp(X_t \beta)} \\ Pr(R_t = 0) &= \Phi(X_t \beta) \end{aligned}$$

به طوری که  $\Phi(\cdot)$  نشان دهنده توزیع نرمال استاندارد تجمعی باشد. در روابط فوق،  $X$  شامل متغیرهای توضیحی می‌باشد و  $\beta$  مجموعه‌ای از پارامترهایی است که باید تخمین زده شوند. برای تخمین این پارامترها از روش حداکثر راستمائی<sup>۱</sup> (MLE) استفاده خواهد شد. با توجه به اینکه توزیع تجمعی نرمال و لوجستیک، به جز در دنباله، شبیه یکدیگرند. نتایج حاصل از روابط فوق تفاوت چندانی با یکدیگر نخواهد داشت، مگر زمانی که حجم نمونه‌ها بسیار بزرگ باشد و ما مشاهدات کافی در دنباله‌ها داشته باشیم (مدالا<sup>۲</sup>، ۱۹۸۳). در مدل‌های پروبیت و لوجیت،  $\hat{\beta}$  تخمین زده شده به خودی خود برای تفاسیر ما ارزشمند نخواهد بود و آنچه که برای تفسیر مورد نیاز است، اثرات نهایی<sup>۳</sup> خواهد بود که برای محاسبه آن از مشتقات زیر استفاده خواهیم نمود:

$$\begin{aligned} \frac{\partial \Phi(X_t \beta)}{\partial x_{tk}} &= \Phi(X_t \beta) \cdot \beta_k \\ \frac{\partial L(X_t \beta)}{\partial x_{tk}} &= \frac{\exp(X_t \beta)}{(1 + \exp(X_t \beta))^2} \cdot \beta_k \end{aligned}$$

به طوری که  $x_{tk}$ ،  $\beta_k$ ،  $k$  امین عنصر از بردار متغیرهای توضیحی  $X_t$  و  $\beta_k$ ،  $k$  امین عنصر از  $\beta$  می‌باشد. این مشتقات برای پیش‌بینی تاثیرات تغییر در یکی از متغیرهای مستقل بر احتمال متعلق

1. Maximum Likelihood Estimation

2. Maddala (1983)

3. Marginal Effect

بودن به یک گروه استفاده خواهد شد. همان‌گونه که از روابط فوق مشاهده می‌شود این مشتقات در سطوح متفاوت متغیر مستقل تغییر می‌کنند. در نتیجه اثرات نهایی در سطوح مختلف این متغیرهای توضیحی تغییر خواهند کرد.

#### ۴-۳- معرفی متغیرهای تحقیق

متغیرهای مورد استفاده در این مقاله بر اساس تعیین دوره‌های رکود و رونق برای بروز سیکل‌های تجاری در اقتصاد ایران شامل تولید ناخالص داخلی، درآمدهای نفتی، مخارج دولت، تعداد پروانه‌های ساختمانی صادره (به عنوان نماینده‌ای برای رونق بخش ساختمان)، میزان واردات کالاهای واسطه‌ای و سرمایه‌ای و نرخ تورم می‌باشد. با توجه به وابستگی اقتصاد ایران به نفت، درآمدهای نفتی دولت به صورت یک متغیر توضیحی به مدل اصلی وارد شده است. این متغیر تقریباً اغلب اجزای تشکیل دهنده تولید ناخالص داخلی در ایران را تحت تأثیر قرار می‌دهد. اقتصاد ایران نشان می‌دهد که همپای کاهش این درآمدها وضعیت اقتصادی کشور به سمت رکود حرکت کرده است. همچنین برای نشان دادن دورنمای بخش مسکن از متغیر تعداد ساختمان‌های شروع شده در طول یک دوره زمانی خاص استفاده می‌شود. دلایل تجربی و نظری متعددی وجود دارد که بر این باورند سرمایه‌گذاری در بخش مسکن پیش‌بینی‌کننده سیکل‌های تجاری است. دلیل نظری این است که ساختمان‌سازی اغلب یک سرمایه‌گذاری قدرتمند است و به طور کلی، بازار مسکن را تحت الشعاع قرار می‌دهد.

لیمر<sup>۱</sup> (۲۰۰۷) نشان می‌دهد که تعداد جوازهای ساخت و ساز یا تعداد ساختمان‌سازی‌های آغاز شده می‌تواند پیش‌بینی‌کننده قابل اطمینانی برای سیکل‌های تجاری باشد. همچنین متغیر دیگری که در اینجا استفاده خواهیم نمود عبارت است از مخارج دولت و میزان واردات. مطالعات تجربی پیرامون مخارج دولت و میزان واردات در ادوار تجاری نشان می‌دهد که این متغیرها بالقوه یک متغیر موافق ادوار هستند. کلیه متغیرها به صورت فصلی و به قیمت ثابت سال ۱۳۸۳ می‌باشند و از سایت بانک مرکزی جمهوری اسلامی بخش اطلاعات سری‌های زمانی استخراج شده‌اند.

---

<sup>۱</sup>. Leamer (2007)

#### ۴-۴- آزمون ریشه واحد متغیرهای تحقیق

در این قسمت از تحقیق به منظور جلوگیری از بروز رگرسیون کاذب در مدل به بررسی وجود ریشه واحد در متغیرهای تحقیق پرداخته شده است. جدول (۱) نتایج حاصل از آزمون‌های ریشه واحد دیکی فولر تعمیم‌یافته (ADF) و فیلیس پرون (PP) برای متغیرهای سری زمانی فصلی‌زدایی شده تحقیق را نشان می‌دهد. نتایج نشان‌دهنده این امر می‌باشد که تمامی متغیرهای تحقیق به دلیل کمتر بودن مقادیر آماره آزمون از مقادیر بحرانی در سطح معنی‌داری ۹۵ درصد در سطح دارای ریشه واحد بوده و فرضیه صفر مبنی بر وجود ریشه واحد را رد نکرده و این متغیرها با یک بار تفاضل‌گیری مانا می‌شوند و به عبارتی این متغیرها انباشته از مرتبه اول یا  $I(1)$  می‌باشند.

جدول ۱: آزمون ریشه واحد متغیرهای تحقیق

آزمون فیلیس - پرون (PP)		آزمون دیکی فولر افزوده (ADF)		متغیرها
مقادیر بحرانی در سطح ۹۵٪	آماره آزمون	مقادیر بحرانی در سطح ۹۵٪	آماره آزمون	
-۳.۴۵	-۲.۹۶	-۳.۴۵	-۳.۳۰	لگاریتم تولید ناخالص داخلی
-۳.۴۵	-۳.۳۴	-۳.۴۵	-۳.۲۶	لگاریتم درآمدهای نفتی
-۳.۴۵	-۱.۵۸	-۳.۴۵	-۱.۲۸	لگاریتم واردات کالاهای واسطه‌ای و سرمایه‌ای
-۳.۴۶	-۲.۹۳	-۳.۴۶	-۲.۶۶	لگاریتم مخارج دولت
-۳.۴۵	-۲.۱۵	-۳.۴۵	-۲.۵۲	تعداد پروانه‌های ساختمانی صادر شده
-۳.۴۶	-۲.۵۳	-۳.۴۶	-۲.۴۴	نرخ تورم

منبع: نتایج حاصل از برآورد تحقیق

#### ۴-۵- آزمون هم‌انباشتگی و تعیین وقفه‌های بهینه

در این مرحله برای بررسی وجود و یا عدم وجود رابطه بلندمدت بین متغیرهای مدل، از روش هم‌انباشتگی یوهانسن - جوسیلیوس<sup>۱</sup> استفاده شده است. دلیل استفاده از روش هم‌انباشتگی یوهانسن - جوسیلیوس نسبت به سایر روش‌های هم‌انباشتگی این است که این روش بیش از یک بردار هم‌انباشتگی بین متغیرهای مدل را در نظر گرفته و در صورت استفاده از این روش، تخمین‌زنده‌ها دارای کارایی مجانبی خواهند بود. برای تخمین رابطه بلندمدت با استفاده از روش هم‌انباشتگی یوهانسن - جوسیلیوس لازم است ابتدا مرتبه بهینه مدل با استفاده از ملاک‌های تعیین وقفه مدل خودرگرسیون برداری تعیین، سپس رابطه بلندمدت بین متغیرهای مدل تخمین زده شده

<sup>۱</sup>. Johansen - Juselius

و در نهایت با استفاده از آماره‌های آزمون اثر<sup>۱</sup> و حداکثر مقادیر ویژه<sup>۲</sup>، تعداد بردار و یا بردارهای هم‌انباشتگی بین متغیرهای مدل تعیین شود.

در این مرحله لازم است مرتبه بهینه مدل خودرگرسیون برداری با استفاده از ملاک‌های تعیین وقفه تعیین شود. تعیین وقفه بهینه باید بر اساس تعداد متغیرهای مدل و حجم نمونه صورت گیرد. در جدول زیر، وقفه بهینه بر اساس معیارهای مختلف انتخاب وقفه بهینه برای مدل انتخابی نشان داده شده است. به دلیل اینکه استفاده از معیار شوارتز<sup>۳</sup> باعث از دست دادن درجه آزادی کمتری نسبت به دیگر معیارها می‌شود، لذا در این تحقیق، وقفه بهینه بر اساس معیار شوارتز انتخاب گردیده است.

جدول ۲: تعیین تعداد وقفه‌های بهینه مدل

وقفه	آماره آکانیک	آماره شوارتز	آماره هنان-کوئین
۱	-۹۸۸۹	*-۸۸۴۷	*-۹۴۷۰
۲	-۹۹۲۸	-۷۸۴۴	-۹۰۹۰
۳	-۹۶۶۰	-۶۵۳۵	-۸۴۰۴
۴	-۹۹۵۹	-۵۴۴۳	-۷۹۳۵
۵	*-۱۰۲۰۰	-۴۴۲۸	-۷۵۴۳

منبع: نتایج حاصل از تحقیق

همان طور که از جدول ۲ پیداست، وقفه بهینه در این مدل بر اساس معیار شوارتز، وقفه یک می‌باشد. در گام بعدی موضوع بررسی وجود رابطه بلندمدت بین متغیرها مطرح می‌شود که برای این منظور از آزمون هم‌انباشتگی یوهانسون برای پی بردن به وجود رابطه بلندمدت بین متغیرها بر اساس آماره‌های آزمون استفاده شده که نتایج آن در جدول ۳ ذکر شده است.

جدول ۳: آزمون هم‌انباشتگی یوهانسون

آزمون $\lambda_{\max}$				آزمون Trace			
فرضیه صفر	فرضیه مخالف	آماره آزمون	مقدار بحرانی ۹۵٪	فرضیه صفر	فرضیه مخالف	آماره آزمون	مقدار بحرانی ۹۵٪
$I=0$	$I=1$	۴۶.۵۸	۴۰.۰۷	$I=0$	$I \geq 1$	۱۱۵.۴۲	۹۵.۷۵
$I \leq 1$	$I=2$	۳۶.۲۰	۳۶.۸۷	$I \leq 1$	$I \geq 2$	۶۸.۸۴	۶۸.۸۹
$I \leq 2$	$I=3$	۱۶.۲۲	۲۷.۵۸	$I \leq 2$	$I \geq 3$	۳۲.۶۳	۴۷.۸۵
$I \leq 3$	$I=4$	۱۰.۸۱	۲۱.۱۳	$I \leq 3$	$I \geq 4$	۱۶.۴۱	۲۹.۷۹
$I \leq 4$	$I=5$	۳.۲۲	۱۴.۲۶	$I \leq 4$	$I \geq 5$	۵.۵۹	۱۵.۴۹
$I \leq 5$	$I=6$	۲.۳۶	۳.۸۴	$I \leq 5$	$I \geq 6$	۲.۳۶	۳.۸۴

منبع: نتایج حاصل از تحقیق

1. Trace Matrix  
 2. Maximum Eigenvalue  
 3. Schwartz Information Criterion

نتایج تحقیق نشان می‌دهد که برای هر دو آماره آزمون فرضیه صفر مبنی بر عدم وجود رابطه بلندمدت بین متغیرها در سطح معنی‌داری ۹۵ درصد رد شده و رابطه بلندمدت بین متغیرها وجود دارد. بر اساس نتایج به دست آمده حداکثر یک رابطه تعادلی بلندمدت بین متغیرها وجود دارد.

#### ۴-۶- برآورد مدل رگرسیونی پروبیت و لوجیت

نتایج حاصل از تخمین مدل رگرسیونی پروبیت و لوجیت در جدول ۴ نمایش داده شده است. مدل زیر شامل متغیرهای توضیحی درآمدهای نفتی با چهار وقفه، تعداد پروانه‌های ساختمانی صادره با چهار وقفه، واردات کالاهای واسطه‌ای و سرمایه‌ای با شش وقفه، نرخ تورم با دو وقفه، مخارج دولت با چهار وقفه و وقوع رکود یا رونق در فصل گذشته می‌باشد. تخمین‌های انجام شده با نمونه‌ای از فصل اول ۱۳۷۰ تا فصل چهارم ۱۳۹۲ انجام شده است. در اینجا همانند پیشنهاد لیتن و کاتسورا<sup>۱</sup> (۲۰۰۱) پس از گذشت یک سال از سیکل آخر، مابقی داده‌ها به منظور انجام آزمون پیش‌بینی برون نمونه‌ای از مدل گرفته شده است<sup>۲</sup>. در ادامه جهت بررسی اثر تغییر متغیرها بر احتمال وقوع رونق، اثرات نهایی محاسبه شد. لازم به توضیح است که در این قسمت صرفاً متوسط مقادیر اثرات نهایی در جدول ۴ گزارش شده است. لازم به ذکر می‌باشد که برای هر متغیر به منظور لحاظ کردن اثرات متغیرهای مستقل بر بروز سیکل‌های تجاری مقدار جاری و وقفه‌های آن وارد مدل شد اما در نهایت با توجه به معنی‌داری ضرایب و استفاده از آماره‌های خوبی برازش برای مقایسه مدل‌های مختلف مدل زیر به عنوان بهترین مدل توضیح دهنده انتخاب گردید.

<sup>۱</sup> Layton and Katsuura (2001)

<sup>۲</sup> لیتن و کاتسورا (۲۰۰۱) سه تصریح غیر خطی در مطالعه خود جهت بررسی کارایی آنها در پیش‌بینی رکود آتی آمریکا به کار گرفته‌اند که عبارتند از: تصریح پروبیت، لوجیت و تغییر رژیم مارکوف. بر مبنای معیارهای خوبی برازش درون نمونه‌ای و نیز پیش‌بینی نقاط چرخشی برون نمونه‌ای، این تحلیل پیشنهاد می‌دهد که استفاده از مدل‌های تغییر رژیم نسبتاً بهتر از سایر مدل‌ها عمل می‌کند به طوری که این برتری در مقابل سایر مدل‌های رقیب می‌تواند صرفاً نتیجه انتخاب نوع متغیرهای پیشرو، حجم نمونه مورد مطالعه، معیارهای برازش مورد استفاده و سایر عوامل باشد.



جدول ۴: نتایج حاصل از برآورد مدل لوجیت و پروبیت

مدل پروبیت		مدل لاجیت		متغیرهای مستقل مدل
احتمال رونق $Pr(R_t = 1) = \Phi(X_t\beta)$ (رونق) =		احتمال رونق $Pr(R_t = 1) = \frac{\exp(X_t\beta)}{1+\exp(X_t\beta)}$ (رونق) =		
اثرات نهایی	ضرایب	اثرات نهایی	ضرایب	
-	۱.۶۸ (۰.۰۲)	-	۱.۴۵ (۰.۰۰)	عرض از مبدأ
۰.۰۵۸۹	۰.۳۶ (۰.۰۰)	۰.۰۷۰۸	۰.۸۹ (۰.۰۲)	درآمدهای نفتی
۰.۰۶۶۳	۰.۶۸ (۰.۰۱)	۰.۰۶۸۷	۰.۷۹ (۰.۰۲)	واردات کالاهای واسطه‌ای و سرمایه‌های
-۰.۰۳۷۰	-۰.۵۳ (۰.۰۱)	-۰.۰۲۷۸	-۰.۹۵ (۰.۰۰)	تعداد پروانه‌های ساختمانی صادر شده
۰.۰۵۱۴	۰.۰۵۹ (۰.۰۰)	۰.۰۵۱۵	۰.۰۶۲ (۰.۰۳)	نرخ تورم
۰.۰۵۵۲	۰.۲۱ (۰.۰۴)	۰.۰۵۳۴	۰.۱۴ (۰.۰۲)	مخارج دولت
-	۱.۹۴ (۰.۰۰)	-	۱.۷۸ (۰.۰۳)	رکود و رونق در فصل گذشته
آماره LR: ۲۹.۵۶		آماره LR: ۳۵.۷۸		
سطح معنی داری LR: ۰.۰۰۰		سطح معنی داری LR: ۰.۰۰۰		
آماره ضریب تعیین مک فادن: ۰.۷۹		آماره ضریب تعیین مک فادن: ۰.۸۱		
آماره هاشمر - لمشو: ۱.۶۹		آماره هاشمر - لمشو: ۲.۸۸		
سطح معنی داری آماره H-L: ۰.۴۲		سطح معنی داری آماره H-L: ۰.۵۷		

منبع: نتایج به دست آمده از تحقیق (اعداد داخل پرانتز بیانگر مقادیر Prob می‌باشد).

همان گونه که از مدل‌های بالا بر می‌آید، کلیه ضرایب مربوط به متغیرهای توضیحی در سطح ده درصد معنادار هستند.

شاخص LR: فرضیه صفر در این آزمون عبارت است از صفر بودن کلیه ضرایب به جز عرض از مبدأ. این آماره دارای توزیع کای دو با درجه آزادی معادل تعداد قیود اعمال شده می‌باشد. نتایج نشان می‌دهد که هر دو مدل تخمین زده شده در حالت کلی معنادار می‌باشند. آماره  $R^2$  مک فادن در واقع شاخص نسبت راست‌نمایی<sup>۱</sup> می‌باشد و به صورت  $R^2 = 1 - \frac{L(\hat{\beta})}{L(\beta)}$  است. همان گونه که نام این شاخص نشان می‌دهد این شاخص مشابه  $R^2$  در مدل‌های رگرسیون خطی است و همواره مقداری بین صفر و یک دارد. نتایج حاصل از آزمون خوبی برازش هاسمر و لمشو<sup>۲</sup> در جدول ۴ گزارش شده است. این آزمون در واقع ارزش‌های انتظاری برازش شده را با داده‌های واقعی موجود به وسیله گروه‌بندی مقایسه می‌کند و چنانچه تفاوت زیاد باشد، مدل را به عنوان برازش نامناسب رد خواهد نمود. اگر مقدار شاخص محاسبه شده، بزرگ باشد یعنی مقادیر

<sup>۱</sup> Likelihood Ratio Index

<sup>۲</sup> Hosmer and Lemeshow

پیش‌بینی شده در هر گروه با مقادیر واقعی آن تفاوت دارد و در نتیجه برآزش نامناسبی داریم. در اینجا در هر دو مدل‌های پروبیت و لوجیت، با توجه به مقادیر شاخص H-L و احتمال مربوطه، فرضیه صفر را مبنی بر عدم وجود تفاوت بین مقادیر برآزش شده و واقعی می‌پذیریم.

با توجه به جدول ۴ در مدل لوجیت، چنانچه درآمدهای نفتی صد میلیون تومان افزایش یابد، احتمال وقوع رونق در طی سال‌های مورد مطالعه به صورت متوسط ۰.۰۷۰۸ درصد افزایش می‌یابد و در مدل پروبیت این رقم معادل ۰.۰۵۸۹ خواهد بود. چنانچه تعداد پروانه‌های ساختمانی کشور یک واحد افزایش یابد، احتمال وقوع رونق به طور متوسط به ترتیب در مدل لوجیت و پروبیت ۰.۰۲۷۸ و ۰.۰۳۷۰ درصد کاهش دارد. این واقعیت را شاید بتوان این‌گونه تفسیر نمود که در دوره‌های رکودی که به طور کلی حجم فعالیت‌های اقتصادی و به تبع آن درآمدها کاهش می‌یابد، دور از واقع نمی‌باشد که شهرداری‌ها نیز با کاهش درآمد مواجه شوند. از طرفی جوازهای ساخت و ساز صادره توسط شهرداری‌ها به عنوان یک منبع درآمدی برای شهرداری‌ها نیز محسوب می‌شود. بنابراین جهت کاهش این کسری‌ها متصور است که شهرداری‌ها با کاهش هزینه‌های مربوط به صدور جواز، افزایش مدت اعتبار جوازها مثلاً از یک سال به سه سال و فروش تراکم سعی در افزایش تقاضا نمایند. در نتیجه تولیدکنندگان بخش مسکن علی‌رغم وجود دوره رکود اقدام به تهیه جواز نمایند، تا در دوره آتی اقدام به ساخت و در یک مرحله جلوتر اقدام به فروش نمایند. بنابراین چون گرفتن جواز ساخت از اولین مراحل ساخت به شمار می‌رود، دور از تصور نیست که علی‌رغم وجود رکود در دوره جاری و حتی تا پنج دوره (پنج فصل) جلوتر، تولیدکنندگان برای تهیه جواز اقدام نمایند و در نتیجه تعداد جوازهای صادره توسط شهرداری‌ها افزایش یابد. اگر واردات کالاهای واسطه‌ای و سرمایه‌ای صد میلیون تومان افزایش یابد، احتمال وقوع رونق به طور متوسط در مدل لوجیت و پروبیت به ترتیب ۰.۰۶۸۷ و ۰.۰۶۶۳ درصد افزایش خواهد یافت. همچنین اگر مخارج دولت صد میلیون تومان افزایش یابد، احتمال وقوع رونق به طور متوسط در مدل لوجیت و پروبیت به ترتیب ۰.۰۵۳۴ و ۰.۰۵۵۲ درصد افزایش خواهد یافت. در نهایت اگر نرخ تورم یک درصد افزایش یابد، احتمال وقوع رونق به طور متوسط در مدل لوجیت و پروبیت به ترتیب ۰.۰۶۲ و ۰.۰۵۱ درصد افزایش خواهد یافت. به عبارت دیگر با افزایش در نرخ تورم به دلیل افزایش در سودآوری بنگاه‌ها و افزایش تمایل به تولید و استخدام نیروی کار احتمال بروز رونق به ترتیب ۰.۰۶۲ و ۰.۰۵۱ درصد در مدل‌های لوجیت و پروبیت افزایش می‌یابد.

پس از مدل سازی و تخمین می بایست بررسی شود که آیا مدل های انتخاب شده می توانند پیش بینی های مناسبی را بر حسب شاخص های مربوطه ارائه دهند یا خیر. به عبارت دیگر، نباید به سادگی تصور نمود، مدلی که برازش بهتری روی داده های نمونه دارد؛ لزوماً پیش بینی بهتری را نیز به همراه خواهد داشت. به این منظور از آزمون پیش بینی درون نمونه ای<sup>۱</sup> و برون نمونه ای<sup>۲</sup> به ترتیب، در ادامه استفاده شده است. نتایج حاصل از آزمون پیش بینی درون نمونه ای و برون نمونه ای مدل لوجیت و پروبیت در جدول ۵ گزارش شده است.

جدول ۵: نتایج پیش بینی مدل لوجیت و پروبیت

مدل لوجیت	داده های مشاهده شده / پیش بینی شده			درصد پیش بینی درست
	رونق	رکود	رونق	
	رونق	۲۷	۴	۹۸/۱۲
	رکود	۶	۴۶	۹۶/۸۹
	-	-	-	۹۵/۹۴
مدل پروبیت	داده های مشاهده شده / پیش بینی شده			درصد پیش بینی درست
	رونق	رکود	رونق	
	رونق	۲۹	۲	۹۸/۱۲
	رکود	۴	۴۸	۹۷/۸۸
	-	-	-	۹۶/۳۵

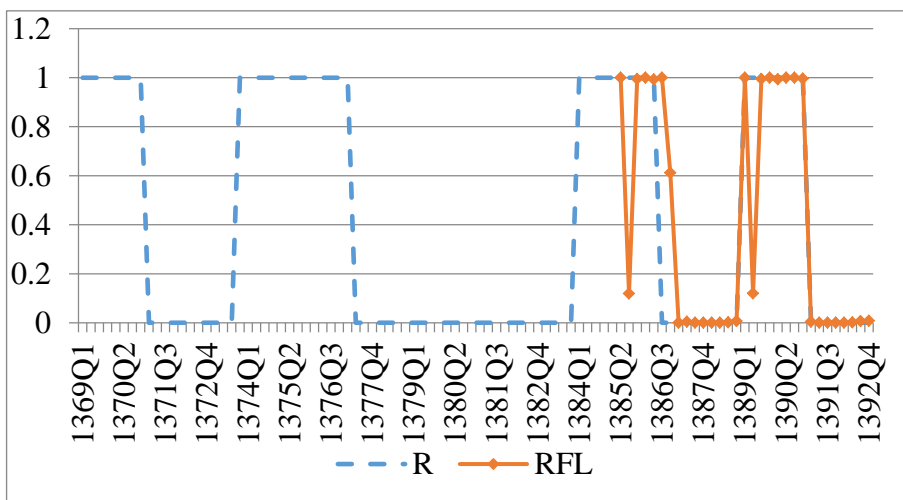
منبع: نتایج حاصل از تحقیق

در جدول ۵، ستون ها تعداد طبقات پیش بینی شده و ردیف ها طبقات مشاهده شده واقعی برای متغیر وابسته را در کل نمونه نشان می دهند. بنابراین در کل نمونه مورد بررسی، ۳۱ مورد رونق و ۵۲ دوره رکود مشاهده می شود. از ۳۱ مورد رونق، مدل های لوجیت و پروبیت به ترتیب ۲۷ و ۲۹ مورد را به درستی پیش بینی می نمایند و از ۵۲ مورد رکود، ۴۶ و ۴۸ مورد را به درستی تشخیص می دهند. بنابراین هر دو مدل تخمین زده شده تقریباً ۹۷ درصد از دوره های رونق و ۹۶ درصد از دوره های رکود را به درستی پیش بینی می نمایند و در حالت کلی مدل ها ۹۵ درصد از دوره ها را صحیح پیش بینی می کنند.

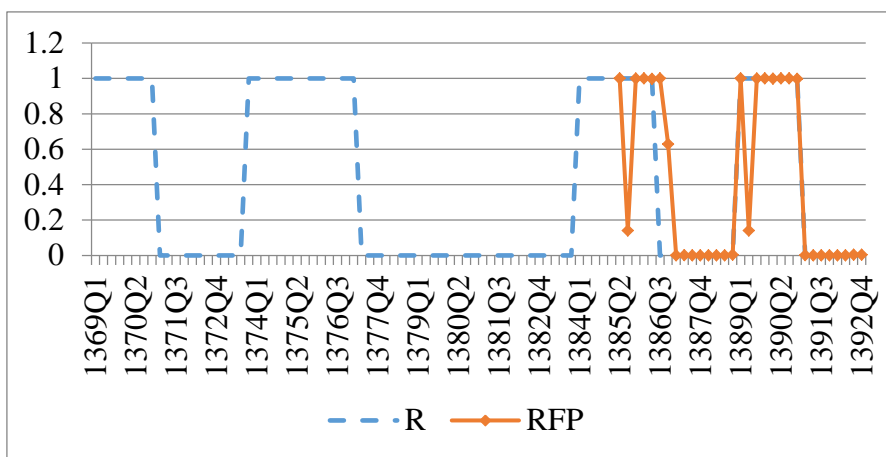
برای آزمون توانایی مدل جهت پیش بینی خارج از نمونه که البته هدف نهایی نیز می باشد، از هر دو مدل برآورد شده در قسمت های قبلی استفاده نموده و احتمال وقوع رونق از فصل چهارم سال ۱۳۸۷ تا فصل چهارم ۱۳۹۲ تخمین زده شده است. در نمودارهای ۲ و ۳، R نشان دهنده داده های واقعی و RFL و RFP نشان دهنده پیش بینی های انجام شده به ترتیب توسط مدل های لوجیت و پروبیت می باشد.

1. In Sample Prediction

2. Out of Sample Prediction



نمودار ۲: پیش‌بینی برون نمونه‌ای مدل لوجیت



نمودار ۳: پیش‌بینی برون نمونه‌ای مدل پروبیت

جدول ۶: نتایج پیش‌بینی برون نمونه‌ای مدل لوجیت و پروبیت

مدل پروبیت	مدل لوجیت	مدل برآوردی
		آماره‌های پیش‌بینی
۰.۳۳	۰.۳۳	Theil Inequality Coefficient
۰.۰۲۱	۰.۰۱۷	Bais Proportion
۰.۰۱۹	۰.۰۰۰۸	Variance Proportion

در این آزمون‌ها، ضریب نابرابری تیل<sup>۱</sup> عموماً بین صفر و یک قرار دارد به طوری که عدد صفر نشان دهنده برآزش کامل است. در نتیجه هرچه این ضریب کوچکتر باشد نشانه برآزش مناسب‌تری خواهد بود. نتایج حاصل از هر دو پیش‌بینی انجام شده، اعداد بزرگی را گزارش نمی‌دهد. مقدار تورش و واریانس گزارش شده در این آزمون بیانگر این است که تا چه اندازه به ترتیب، میانگین و واریانس پیش‌بینی از میانگین و واریانس داده‌های واقعی فاصله دارد. هر چه این مقادیر کوچکتر باشد، پیش‌بینی بهتری داریم. نتایج حاصل از پیش‌بینی‌های صورت گرفته برای این دو مقدار اعداد بزرگی را گزارش نمی‌دهد. هر دو مدل پروبیت و لوجیت رکود اخیر را شناسایی نموده‌اند اگرچه زمان دقیق آن را به درستی تشخیص ندادند و با سه فصل تاخیر آن را تشخیص داده‌اند، اما مدل قادر بوده است به طور کلی روند نوسانات را تشخیص دهد.

## ۵- نتیجه‌گیری و پیشنهادات

سیکل‌های تجاری در هر کشور روند نوسانات تولیدات ملی را تبیین می‌کند که این نوسانات در عملکرد هر کشوری نقش مهمی را ایفا می‌نمایند. بررسی سیکل‌های تجاری از این جهت دارای اهمیت است که برنامه‌ریزی‌های اقتصادی بدون درک چگونگی نوسانات تولید ناخالص ملی و علت و ریشه این نوسانات چندان موثر به نظر نمی‌رسد. درباره علل پیدایش و مکانیزم سرایت سیکل‌های تجاری منازعات زیادی وجود دارد. همان‌گونه که قبلاً اشاره شد گروهی از اقتصاددانان بر این باورند که سیکل‌های تجاری به وسیله‌ی عواملی که در داخل خود سیستم اقتصادی وجود دارد، ایجاد می‌شود. در مقابل، گروهی دیگر بر این باورند که سیکل‌های تجاری تحت تاثیر عوامل برون‌زا به وجود می‌آیند. با توجه به عوامل موثر در پیدایش سیکل‌های تجاری، این نوسانات نه تنها دارای فرآیندهای درون‌زا می‌باشند بلکه از طریق اختلالات برون‌زا و خارجی نیز تحت تاثیر قرار می‌گیرند. از طرف دیگر اگر چه سیکل‌ها به طور عمده دارای اجزاء مشترکند ولی با هم مشابه نمی‌باشند لذا نمی‌توان آن‌ها را با یک عامل و با یک مکانیزم توجیه کرد. بنابراین یک تئوری واحد نمی‌تواند علت سیکل‌های تجاری را توضیح دهد. ما از میان این عوامل متغیرهای پیشرویی را در نظر گرفتیم که بتواند ما را در امر پیش‌بینی سیکل‌ها کمک کند. متغیرهای استفاده شده با توجه به مطالعات انجام شده در این حیطه در ایران عبارتند از درآمدهای نفتی، نرخ تورم، مخارج دولت، واردات کالاهای واسطه‌ای و سرمایه‌ای و تعداد پروانه‌های

<sup>۱</sup>. Theil

ساختمانی صادر شده. نتایج حاصل از این مقاله نشان می‌دهد، چنانچه درآمدهای نفتی افزایش یابد، احتمال وقوع رونق افزایش می‌یابد که این امر به نوبه خود با واقعیت اقتصاد ایران هماهنگی دارد. چنانچه تعداد جوازهای ساخت و ساز صادر شده از سوی شهرداری‌ها افزایش یابد، احتمال وقوع رونق در اقتصاد کاهش می‌یابد. چنانچه نرخ تورم افزایش یابد، احتمال وقوع رونق در اقتصاد افزایش می‌یابد و در نهایت، اگر میزان واردات افزایش یابد احتمال وقوع رونق افزایش می‌یابد. ارزیابی مدل‌هایی که در این مقاله استفاده شده است را می‌توان به ارزیابی درون نمونه‌ای و برون نمونه‌ای تقسیم کرد. در ارزیابی درون نمونه‌ای، سری‌های زمانی پیش‌بینی شده توسط مدل با مشاهدات واقعی در دوره مشابه مقایسه می‌شود. نتایج نشان داد در کل نمونه مورد بررسی، ۳۱ مورد رونق و ۵۲ دوره رکود مشاهده می‌شود. از ۳۱ مورد رونق، مدل‌های لجیت و پروبیت به ترتیب ۲۷ و ۲۹ مورد را به درستی پیش‌بینی می‌نمایند و از ۵۲ مورد رکود، ۴۶ و ۴۸ مورد را به درستی تشخیص می‌دهند. بنابراین هر دو مدل تخمین زده شده تقریباً ۹۷ درصد از دوره‌های رونق و ۹۶ درصد از دوره‌های رکود را به درستی پیش‌بینی می‌نمایند و در حالت کلی مدل‌ها ۹۵ درصد از دوره‌ها را صحیح پیش‌بینی می‌کنند.

بر اساس نتایج به دست آمده می‌توان پیشنهاد داد که چنانچه در زمان رونق درآمدهای نفتی، درآمدهای ارزی ناشی از فروش نفت و منابع معدنی به صورت سرمایه‌گذاری در بخش‌های مولد و پیشرو اقتصاد همچون مسکن و ساخت و ساز تزریق شود می‌تواند احتمال بروز دوره‌های رونق را افزایش دهد. علاوه بر این، افزایش در مخارج دولت و به طور خاص مخارج عمرانی در زمان افزایش درآمدهای دولت از طریق گسترش زیرساخت‌ها منجر به رونق تولید در اقتصاد می‌شود.

## منابع و مآخذ

### الف) منابع و مآخذ فارسی

۱. اسنودن، بی، اچ وین. و پی وینار کوویچ (۱۳۸۳). *راهنمای نوین اقتصاد کلان*. منصور خلیلی عراقی و علی سوری؛ تهران، انتشارات برادران.
۲. اندرس، والتر (۱۳۸۷). *اقتصادسنجی سری‌های زمانی با رویکرد کاربردی*. مهدی صادقی شاهدانی و سعید شوال پور؛ تهران، دانشگاه امام صادق.
۳. بانک مرکزی (۱۳۹۴). *گزارش‌های اقتصادی، تهران، انتشارات بانک مرکزی*.
۴. طبینیا، علی. و قاسمی، فاطمه (۱۳۸۵). "نقش تکانه‌های نفتی در چرخه‌های تجاری اقتصاد ایران". *پژوهشنامه اقتصادی* ۶(۲۳): ۴۹-۲۳.
۵. گرجی، ابراهیم. و میر سپاسی، آرزو (۱۳۸۱). *بررسی تئوریک سیکل‌های تجاری و علل پیدایش آن در اقتصاد ایران*، تهران، شرکت چاپ و نشر بازرگانی وابسته به مؤسسه مطالعات و پژوهش‌های بازرگانی.
۶. گرجی، ابراهیم. و مدنی، شیما (۱۳۸۴). *سیر تحول در تجزیه و تحلیل‌های تئوری‌های کلان اقتصاد، تهران، شرکت چاپ و نشر بازرگانی وابسته به مؤسسه مطالعات و پژوهش‌های بازرگانی*.
۷. گرجی بندپی، ابراهیم. قوامی، مرجان. و گودرزی فراهانی، یزدان (۱۳۹۳). "علل پیدایش سیکل‌های تجاری در ایران و راهکارهای برون رفت از آن". *فصلنامه نظریه‌های نوین اقتصادی* ۱(۲): ۱۲۴-۹۹.
۸. مهرآسا، مهتاب (۱۳۹۲). *پیش‌بینی بروز سیکل‌های تجاری در اقتصاد ایران با استفاده از مدل‌های لاجیت و پروبیت*، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشکده اقتصاد دانشگاه تهران.
۹. هادیان، ابراهیم. و هاشم‌پور، محمدرضا (۱۳۸۲). "شناسایی چرخه‌های تجاری در اقتصاد ایران". *فصلنامه پژوهش‌های اقتصادی ایران* ۵(۱۵): ۱۲۰-۹۳.
۱۰. هژبر کیانی، کامبیز. و مرادی، علیرضا (۱۳۹۰). "تعیین نقاط چرخش در ادوار تجاری اقتصاد ایران با استفاده از الگوی خودبازگشتی سوئیچینگ مارکف (۲: ۱۳۸۷-۱: ۱۳۶۷)". *فصلنامه مدل‌سازی اقتصادی* ۵(۱۴): ۲۵-۱.
۱۱. هوشمند، محمود. فلاحی، محمدعلی. و توکلی قوچانی، سپیده (۱۳۸۷). "تحلیل ادوار تجاری در اقتصاد ایران با استفاده از فیلتر هودریک پرسکات". *مجله دانش و توسعه* ۱۵(۲۲): ۵۵-۲۹.

ب) منابع و مآخذ لاتین

1. Barro, R. J. (1997). "Unanticipated Money Growth and Unemployment in the United States". American Economic Review **67**(4): 46-62.
2. Baxter, M. and King, R. G. (1999). "Measuring Business Cycles Approximating Band-Pass Filters for Economic Time Series". Review Economics and Statistics **44**(3): 89-103.
3. Christiano, L. J. and Fitzgerald, T. J. (2003). "The Band-Pass Filter". NBER Working Paper No. 7257.
4. Estrella, A. and Mishkin, F. (1998). "Predicting U.S. Recessions: Financial Variables as Leading Indicators". The Review of Economics and Statistics **80**(1): 45-61.
5. Kitchin, J. (1923). "Cycles and Trends in Economic Factor". Review of Economic Statistics **2**(5): 10-16.
6. Kydland, F. E. and Prescott, E. C. (1982). "Time to Build and Aggregate Fluctuations". Econometrics **5**(18): 25-38.
7. Layton, Allan, P. and Katsuura M. (2001). "Comparison of Regime Switching, Probit and Logit Models in Dating and Forecasting US Business Cycles". International Journal of Forecasting **5**(17): 48-63.
8. Leamer, E. E. (2007). "Housing is the Business Cycle". Working Paper National Bureau of Economic Research 1-72.
9. Lucas, R. E. (1981). *Studies in Business Cycle Theory*, Oxford, Basil Blackwell.
10. Lucas, R. E. (1987). *Models of Business Cycles*, Oxford, Basil Blackwell.
11. Prescott, E. (1986). "Theory ahead of Business Cycle Measurement". Federal Reserve Bank of Minneapolis Quarterly Review **10**(19): 48-69.