

## تحلیل سیستم پاداش - جریمه ایران

تاریخ دریافت: ۱۳۹۳/۰۵/۰۶

امیر تیمور پاینده نجف آبادی<sup>۱</sup>

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۳/۱۰/۲۹

### چکیده

در این مقاله ابتدا فرم ریاضی سیستم پاداش-جریمه ایران ارائه می‌شود. سپس با استفاده از روش تحلیل سلسله مراتبی و بر اساس ۵ معیار «سادگی»، «جدابیت»، «طبقه‌بندی صحیح بیمه‌گذاران»، «سرعت همگرایی» و «احتمال ورشکستگی» سیستم پاداش-جریمه ایران با سیستم‌های پاداش-جریمه چهار کشور بلژیک (با ۳۵ سطح)، برزیل (با ۷ سطح)، ژاپن (با ۱۶ سطح) و آلمان (با ۲۹ سطح) مقایسه و نشان داده می‌شود که بر اساس نظرات کارشناسان بیمه شخص ثالث، سیستم موجود، مناسب‌ترین سیستم پاداش-جریمه برای ایران است. در گام بعد به کمک روش‌های باورمندی تقریبی و بیزی حق بیمه سیستم پاداش-جریمه ایران محاسبه می‌شود. در انتها با ارائه یک پیشنهاد ساده چگونگی بهبود سیستم پاداش-جریمه ایران با به‌کارگیری هم‌زمان شدت و تعداد خسارت‌ها در قانون انتقال مورد بررسی قرار می‌گیرد. بر اساس یافته‌ها چندین پیشنهاد برای بهبود سیستم پاداش-جریمه موجود ایران ارائه می‌شود.

**واژگان کلیدی:** سیستم پاداش-جریمه، تحلیل سلسله مراتبی، زنجیر مارکف، نظریه باورمندی، اندازه و شدت خسارت‌ها

## ۱. مقدمه

از وظایف اصلی علم بیمه‌سنجی<sup>۱</sup> طراحی ساختار تعرفه‌ای عادلانه است که بیمه‌گذاران را بر اساس میزان ریسک واقعی‌شان به چندین طبقه یا سطح تقسیم و حق‌بیمه منصفانه‌ای را به بیمه‌شدگان هر سطح نسبت دهد (Denuit et al., 2007). شاید بتوان سیستم پاداش-جریمه<sup>۲</sup> را پرطرفدارترین سیستم تعرفه‌ای دانست که در صنعت بیمه مورد استفاده قرار می‌گیرد. در یک سیستم پاداش-جریمه بیمه‌گذاران بر اساس تعداد (یا تعداد و شدت) خسارت‌های ادعا کرده در سال گذشته<sup>۳</sup> و قانون انتقال سیستم پاداش-جریمه میزان حق‌بیمه بیمه‌گذار در سال آینده تعیین می‌شود. شاید بتوان گفت، فیلیپسن<sup>۴</sup> و مارتین-لوف<sup>۵</sup> نخستین محققانی بودند که در مورد نظریه سیستم‌های پاداش-جریمه تحقیق کردند. بعدها مقالات و کتاب‌های بسیاری در این زمینه نگارش شد. از کامل‌ترین منابع در این خصوص می‌توان به دو کتاب لامیر<sup>۶</sup> و دنوئیت و همکاران<sup>۷</sup> اشاره نمود. در سال ۱۹۸۹، براساس تعداد خسارت‌های ادعا شده و مشخصه‌های فردی تأثیرگذار بر توزیع تعداد ادعا دیون و واناس<sup>۸</sup> یک سیستم پاداش-جریمه تعمیم‌یافته معرفی نمودند. مونرال و راکول<sup>۹</sup> (۱۹۶۶) نخستین افرادی بودند که از نظریه زنجیره‌های مارکف برای تحلیل یک سیستم پاداش-جریمه استفاده نمودند. اما لویمارانتا<sup>۱۰</sup> بود که برای اولین بار با یک بیان دقیق مشخصه‌های یک سیستم پاداش-جریمه را به صورت یک زنجیره مارکف

1. Actuarial Science

2. Bonus-Malus System

۳. برخی از سیستم پاداش-جریمه (نظیر سیستم پاداش-جریمه بلژیک) سابقه چند سال گذشته بیمه‌گذاران در نظر گرفته می‌شود.

4. Philipson, 1960

5. Martin-Lüf, 1973

6. Lemaire, 1995

7. Denuit et al., 2007

8. Dionne and Vanase, 1989

9. Monral and Rockwell, 1966

10. Loimaranta, 1972

ارائه نمود. این ایده توسط ستو و سیلوا<sup>۱</sup> به زنجیره‌های مارکف<sup>۲</sup> ناهمگن و مک‌کالاگ و نلدر<sup>۳</sup> و کنعانی<sup>۴</sup> به مدل مارکف پنهان<sup>۵</sup> تعمیم داد شد. نربرگ<sup>۶</sup> استفاده از مدل لگاریتم خطی چگونگی در نظر گرفتن مشخصه‌های فردی بیمه‌گذاران در طراحی یک سیستم پاداش-جریمه را معرفی نمود. دنوئیت و دان<sup>۷</sup> با استفاده از تابع زیان نامتقارن نمایی محاسبات فنی یک سیستم پاداش-جریمه را انجام دادند. در واقع آنها تقارن بین جریمه لحاظ شده برای بیش‌برآورد و کم‌برآورد که توسط تابع زیان مربع خطا ایجاد می‌شود را با معرفی یک تابع زیان نامتقارن تا حدودی برطرف نمودند. بنابراین محاسبات آنها منجر به ایجاد یک سیستم پاداش-جریمه با خاصیت مالی پایدارتر می‌شود. ایده استفاده از تابع زیان نمایی توسط برمودوز و همکاران<sup>۸</sup> دنبال شد. آنها با در نظر گرفتن توزیع پواسون-گوسین<sup>۹</sup> وارون برای توزیع تعداد ادعاها محاسبات فنی سیستم را با رویکرد بیزی انجام دادند. پیترویس و همکارانش<sup>۱۰</sup> حق‌بیمه متناسب با هر سطح را با استفاده از روش بیزی محاسبه کردند و این مدل را به حالت فرانشیز متغیر تعمیم دادند. تاکنون چندین تحقیق در مورد سیستم پاداش-جریمه ایران انجام شده است. برای مثال صباغ (۱۳۸۳) به زبان ساده سیستم پاداش-جریمه ایران را معرفی نمود. امینی‌بیات<sup>۱۱</sup> ایده استفاده از فرانشیز متغیر را برای طراحی سیستم پاداش-جریمه ایران پیشنهاد نمود. محمودوند و همکاران (۱۳۸۶) چگونگی پیاده‌سازی روش فرانگس و ورونوس<sup>۱۲</sup> را برای

1. Centeno and Silva, 2001
2. Markov Chains
3. Mccullagh and Nelder, 1992
4. Kanani, 2011
5. Hidden Markov Model
6. Norberg, 1976
7. Denuit and Dhaene, 2001
8. Bermudez et al., 2001
9. Poisson-Gaussian Distribution
10. Pitrebois et al., 2005a and b
11. Amini-Bayat, 2008
12. Frangos and Vrontos, 2001

سیستم پاداش-جریمه ایران نشان دادند. پاینده و کنعانی<sup>۱</sup> با استفاده از مدل مارکف پنهان به همراه یک مدل رگرسیون لجستیک<sup>۲</sup> یک سیستم پاداش-جریمه پویا برای ایران پیشنهاد نمودند. محمودوند و همکاران<sup>۳</sup> بر اساس معیارهای کارایی، کارایی مجانبی و تغییرات کل، سیستم پاداش-جریمه ایران را با سیستم‌های پاداش-جریمه ژاپن و آلمان مورد مقایسه قرار دادند. آنها نشان دادند که در اکثر موارد سیستم پاداش-جریمه ایران بسیار بدتر از دو سیستم دیگر عمل می‌کند.

این مقاله ابتدا با استفاده از قوانین ارائه شده توسط بیمه مرکزی ج.ا.ا قانون انتقال سیستم پاداش-جریمه ایران را به دست آورده و با استفاده از روش تحلیل سلسله مراتبی<sup>۴</sup> و بر اساس ۵ معیار «سادگی»، «جذابیت»، «طبقه‌بندی صحیح بیمه‌گذاران»، «سرعت همگرایی» و «احتمال ورشکستگی» سیستم پاداش-جریمه ایران را با سیستم پاداش-جریمه چهار کشور بلژیک (با ۳۵ سطح)، برزیل (با ۷ سطح)، ژاپن (با ۱۶ سطح) و آلمان (با ۲۹ سطح) مقایسه کرده و نشان می‌دهد، بر اساس نظرات کارشناسان صنعت بیمه شخص ثالث، سیستم موجود مناسب‌ترین سیستم پاداش-جریمه برای ایران است. در گام بعد به کمک روش‌های نظریه باورمندی<sup>۵</sup> حق بیمه سیستم پاداش-جریمه ایران محاسبه شده است. در انتها با ارائه یک پیشنهاد ساده چگونگی بهبود سیستم پاداش-جریمه ایران با به‌کارگیری هم‌زمان شدت و تعداد خسارت‌ها در قانون انتقال مورد بررسی قرار گرفته است. براساس یافته‌ها چندین پیشنهاد برای بهبود سیستم پاداش-جریمه موجود ایران ارائه شده است. برخی از محاسبات فنی این مقاله در طرح پژوهشی پاینده (۱۳۹۳) ارائه شده است.

- 
1. Payandeh and Kanani, 2011
  2. Logistic Regression
  3. Mahmoudvand et al., 2013
  4. Analytic Hierarchy Process
  5. Credibility Theory

بخش دوم قانون انتقال سیستم پاداش جریمه ایران به همراه قانون انتقال سیستم پاداش جریمه چهار کشور بلژیک، برزیل، ژاپن و آلمان ارائه می شود. سپس با استفاده از ۵ معیار «سادگی»، «جذابیت»، «طبقه بندی صحیح بیمه گذاران»، «سرعت همگرایی» و «احتمال ورشکستگی» و به کمک روش تحلیل سلسله مراتبی این پنج سیستم پاداش جریمه با همدیگر مقایسه می شوند. در بخش سوم با استفاده از داده های سال ۱۳۹۰ و رویکرد باورمندی حقیقه سیستم پاداش جریمه ایران برای وسایل نقلیه (سواری)، «ون»، «وانت»، «کامیون»، «اتوبوس»، «مینی بوس» و «موتورسیکلت» محاسبه و با حقیقه موجود مقایسه می شود. در بخش چهارم چگونگی بهبود سیستم پاداش - جریمه ایران با وارد کردن هم زمان شدت و تعداد خسارت ها در یک سیستم پاداش - جریمه مورد بررسی قرار می گیرد.

## ۲. معرفی و مقایسه سیستم های پاداش - جریمه موجود ایران، بلژیک،

### برزیل، ژاپن و آلمان

در این بخش پنج سیستم پاداش - جریمه معرفی و بر اساس نظرات خبرگان بیمه شخص ثالث و به کمک روش تحلیل سلسله مراتبی با همدیگر مقایسه می شوند.

#### ۲-۱. معرفی سیستم های پاداش - جریمه موجود ایران، بلژیک، برزیل، ژاپن و آلمان

چندین کار تحقیقاتی در مورد قانون انتقال سیستم پاداش - جریمه ایران انجام گرفته است که در بسیاری از موارد قانون انتقال سیستم پاداش - جریمه ایران به اشتباه در نظر گرفته شده است. بنابراین قبل از وارد شدن به هر تحلیل آماری، با استفاده از دستورالعمل بیمه مرکزی ج.ا.ا در مورد پاداش (جدول ۱) و جریمه (جدول ۲) قانون انتقال سیستم پاداش - جریمه ایران محاسبه می شود.

جدول ۱. درصد تخفیف‌های حق بیمه بر اساس تعداد سال‌های بدون خسارت

تعداد سال‌های بدون خسارت	۰	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	≥۸
درصد تخفیف	%۰	%۱۰	%۱۵	%۲۰	%۳۰	%۴۰	%۵۰	%۶۰	%۷۰

جدول ۲. درصد افزایش حق بیمه بر اساس نوع و تعداد خسارت

تعداد خسارت ادعایی در سال گذشته	خسارت مالی ادعا شده باشد	خسارت جانی ادعا شده باشد
یک بار	%۱۰	%۲۰
دو بار	%۲۰	%۴۰
سه بار	%۴۰	%۶۵
چهار بار	%۸۰	%۱۰۰

با توجه به جدول‌های ۱ و ۲، اگر خودروی در سال اول خسارتی را به شرکت بیمه اعلام نکند، در سال دوم ۱۰٪ از حق بیمه پایه خود را تخفیف می‌گیرد و به‌همین ترتیب برای سال‌های بعد این روند ادامه می‌یابد. ولی اگر در یکی از این سال‌ها یک خسارت مالی ادعا کند، تمامی سابقه بیمه او حذف و در سال باید ۹۰٪ حق بیمه پایه آن سال را پرداخت کند. به‌همین ترتیب برای بیمه‌گذارانی که تعداد و نوع خسارت ادعای آنها متفاوت باشد می‌توان میزان حق بیمه را محاسبه نمود. بنابراین با استفاده از قوانین موجود در جدول‌های ۱ و ۲ می‌توان سیستم پاداش-جریمه ایران را در ۱۵ سطح به‌صورت جدول ۳ ارائه نمود. در این سیستم افراد از سطح ۹ وارد شده و بر اساس تعداد و نوع خسارت ادعایی در سال گذشته، سطح آنها در سال بعدی تعیین می‌شود.

جدول ۳. سیستم پاداش - جریمه ایران: سطح بیمه گذار در امسال بر اساس تعداد و نوع خسارت ادعایی در سال گذشته

سطح شروع	حق بیمه نسبی ارائه شده توسط بیمه مرکزی ج.ا.ا.	تعداد خسارت ادعایی در سال گذشته								
		مالی				جانی (یا جانی و مالی همزمان)				
		۰	۱	۲	۳	۴	۱	۲	۳	۴
۱۵	٪۲۰۰	۸	۱۰	۱۱	۱۲	۱۴	۱۱	۱۲	۱۳	۱۵
۱۴	٪۱۸۰	۸	۱۰	۱۱	۱۲	۱۴	۱۱	۱۲	۱۳	۱۵
۱۳	٪۱۶۵	۸	۱۰	۱۱	۱۲	۱۴	۱۱	۱۲	۱۳	۱۵
۱۲	٪۱۴۰	۸	۱۰	۱۱	۱۲	۱۴	۱۱	۱۲	۱۳	۱۵
۱۱	٪۱۲۰	۸	۱۰	۱۱	۱۲	۱۴	۱۱	۱۲	۱۳	۱۵
۱۰	٪۱۱۰	۸	۱۰	۱۱	۱۲	۱۴	۱۱	۱۲	۱۳	۱۵
۹	٪۱۰۰	۸	۱۰	۱۱	۱۲	۱۴	۱۱	۱۲	۱۳	۱۵
۸	٪۹۰	۷	۱۰	۱۱	۱۲	۱۴	۱۱	۱۲	۱۳	۱۵
۷	٪۸۵	۶	۱۰	۱۱	۱۲	۱۴	۱۱	۱۲	۱۳	۱۵
۶	٪۸۰	۵	۱۰	۱۱	۱۲	۱۴	۱۱	۱۲	۱۳	۱۵
۵	٪۷۰	۴	۱۰	۱۱	۱۲	۱۴	۱۱	۱۲	۱۳	۱۵
۴	٪۶۰	۳	۱۰	۱۱	۱۲	۱۴	۱۱	۱۲	۱۳	۱۵
۳	٪۵۰	۲	۱۰	۱۱	۱۲	۱۴	۱۱	۱۲	۱۳	۱۵
۲	٪۴۰	۱	۱۰	۱۱	۱۲	۱۴	۱۱	۱۲	۱۳	۱۵
۱	٪۳۰	۱	۱۰	۱۱	۱۲	۱۴	۱۱	۱۲	۱۳	۱۵

سیستم پاداش - جریمه برزیل شامل ۷ سطح است. بیمه گذار جدید، در سطح هفتم وارد سیستم می شود. در سال های بدون اعلام خسارت، بیمه گذار به عنوان پاداش، به یک سطح پایین تر منتقل شده و در ازای هر ادعا، به عنوان جریمه، یک سطح به سطح فعلی او افزوده می شود. قانون های تغییر وضعیت و حق بیمه های نسبی مربوط به هر سطح در جدول ۴ آمده است.

جدول ۴. سیستم پاداش-جریمه برزیل: سطح بیمه‌گذار در امسال بر اساس تعداد خسارت‌های ادعایی در سال گذشته

تعداد خسارت ادعایی در سال گذشته							حق بیمه نسبی	سطح بیمه‌گذار در سال قبل
۰	۱	۲	۳	۴	۵	۶ و بیشتر		
۶	۷	۷	۷	۷	۷	۷	٪۱۰۰	۷
۵	۷	۷	۷	۷	۷	۷	٪۹۰	۶
۴	۶	۷	۷	۷	۷	۷	٪۸۵	۵
۳	۵	۶	۷	۷	۷	۷	٪۸۰	۴
۲	۴	۵	۶	۷	۷	۷	٪۷۵	۳
۱	۳	۴	۵	۶	۷	۷	٪۷۰	۲
۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	٪۶۵	۱

سیستم پاداش-جریمه فعلی کشور بلژیک دارای ۲۳ سطح است. در این سیستم بیمه‌گذارانی که دارای کارت تخفیف<sup>۱</sup> هستند در ابتدای ورود از سطح ۱۱ وارد و بقیه افراد از سطح ۱۴ وارد سیستم پاداش-جریمه می‌شوند. قوانین انتقال در این سیستم به این صورت است که اگر بیمه‌گذار در سال جاری هیچ گونه خسارتی ادعا نکند، سطح سال آینده او یک واحد کاهش می‌یابد ولی اگر خسارتی گزارش کند ۴ سطح به سطح فعلی فرد افزوده می‌شود. ولی اگر شخصی ۲ خسارت ادعا کند ۹ سطح به سطح فعلی او افزوده می‌شود. بیمه‌سنج‌های بلژیکی برای کارآمدتر کردن سیستم پاداش-جریمه بلژیک یک قانون انتقال دیگر نیز اضافه کردند، به طوری که اگر شخص ۴ سال پشت سر هم هیچ ادعایی نداشته باشد سطح او از ۱۴ بیشتر نخواهد شد. این محدودیت اضافی برای افرادی که در گذشته خسارت‌های زیادی داشتند و اکنون هیچ خسارتی ندارند می‌تواند مفید باشد. تعداد کمی از بیمه‌گذاران شامل این پاداش می‌شوند اما این قانون جدید باعث می‌شود که سیستم‌های پاداش-

۱. کارت تخفیف بر اساس سابقه فرد یا طبقه اجتماعی به یک بیمه‌گذار جدید تعلق می‌گیرد.



جریمه بلژیک دیگر خاصیت مارکفی نداشته باشد. برای برطرف نمودن این مشکل و همچنین ساده‌تر نمودن تحلیل، بیمه‌سنگ‌های بلژیکی سیستم پاداش - جریمه آن کشور را با ۳۵ سطح معرفی نمودند. واضح است برخی از این سطوح (سطوح شامل نماد /) تصنعی بوده و تنها برای سادگی تحلیل اضافه شده‌اند. جدول ۵ قانون انتقال سیستم پاداش - جریمه بلژیک را نمایش می‌دهد.

جدول ۵. سیستم پاداش - جریمه بلژیک: سطح بیمه‌گذار در امسال بر اساس تعداد خسارت‌های ادعایی در سال گذشته

تعداد خسارت ادعایی در سال گذشته						حق بیمه نسبی	سطح بیمه‌گذار در سال قبل
۵ و بیشتر	۴	۳	۲	۱	۰		
۲۲	۲۲	۲۲	۲۲	۲۲	۲۱/۱	%۲۷۱/۱	۲۲
۲۲	۲۲	۲۲	۲۲	۲۲	۲۰/۱	%۲۴۷/۵	۲۱
۲۲	۲۲	۲۲	۲۲	۲۲	۲۰/۲	%۲۴۹/۳	۲۱/۱
۲۲	۲۲	۲۲	۲۲	۲۲	۱۹/۱	%۲۲۹/۱	۲۰
۲۲	۲۲	۲۲	۲۲	۲۲	۱۹/۲	%۲۳۰/۶	۲۰/۱
۲۲	۲۲	۲۲	۲۲	۲۲	۱۹/۳	%۲۳۲/۱	۲۰/۲
۲۲	۲۲	۲۲	۲۲	۲۲	۱۸/۱	%۲۱۴/۱	۱۹
۲۲	۲۲	۲۲	۲۲	۲۲	۱۸/۲	%۲۱۵/۴	۱۹/۱
۲۲	۲۲	۲۲	۲۲	۲۲	۱۸/۳	%۲۱۶/۶	۱۹/۲
۲۲	۲۲	۲۲	۲۲	۲۲	۱۴	%۲۱۷/۹	۱۹/۳
۲۲	۲۲	۲۲	۲۲	۲۲	۱۷	%۲۰۱/۴	۱۸
۲۲	۲۲	۲۲	۲۲	۲۲	۱۷/۲	%۲۰۲/۵	۱۸/۱
۲۲	۲۲	۲۲	۲۲	۲۲	۱۷/۳	%۲۰۳/۶	۱۸/۲
۲۲	۲۲	۲۲	۲۲	۲۲	۱۴	%۲۰۴/۷	۱۸/۳
۲۲	۲۲	۲۲	۲۲	۲۱	۱۶	%۱۹۰/۳	۱۷
۲۲	۲۲	۲۲	۲۲	۲۱	۱۶/۳	%۱۹۲/۳	۱۷/۲
۲۲	۲۲	۲۲	۲۲	۲۱	۱۴	%۱۹۳/۳	۱۷/۳
۲۲	۲۲	۲۲	۲۲	۲۰	۱۵	%۱۸۰/۳	۱۶
۲۲	۲۲	۲۲	۲۲	۲۰	۱۴	%۱۸۳	۱۶/۳
۲۲	۲۲	۲۲	۲۲	۱۹	۱۴	%۱۷۱/۴	۱۵
۲۲	۲۲	۲۲	۲۲	۱۸	۱۳	%۱۶۳/۱	۱۴
۲۲	۲۲	۲۲	۲۲	۱۷	۱۲	%۱۵۵	۱۳
۲۲	۲۲	۲۲	۲۱	۱۶	۱۱	%۱۴۷/۲	۱۲
۲۲	۲۲	۲۲	۲۰	۱۵	۱۰	%۱۴۰/۲	۱۱
۲۲	۲۲	۲۲	۱۹	۱۴	۹	%۱۳۴	۱۰
۲۲	۲۲	۲۲	۱۸	۱۳	۸	%۱۲۵/۵	۹

تعداد خسارت ادعایی در سال گذشته						حق بیمه نسبی	سطح بیمه گذار در سال قبل
۵ و بیشتر	۴	۳	۲	۱	۰		
۲۲	۲۲	۲۲	۱۷	۱۲	۷	٪۱۱۷/۳	۸
۲۲	۲۲	۲۱	۱۶	۱۱	۶	٪۱۱۱/۴	۷
۲۲	۲۲	۲۰	۱۵	۱۰	۵	٪۱۰۶/۷	۶
۲۲	۲۲	۱۹	۱۴	۹	۴	٪۱۰۲/۸	۵
۲۲	۲۲	۱۸	۱۳	۸	۳	٪۸۲/۶	۴
۲۲	۲۲	۱۷	۱۲	۷	۲	٪۸۰/۲	۳
۲۲	۲۱	۱۶	۱۱	۶	۱	٪۷۷/۸	۲
۲۲	۲۰	۱۵	۱۰	۵	۰	٪۷۵/۵	۱
۲۲	۱۹	۱۴	۹	۴	۰	٪۴۵/۱	۰

سیستم پاداش-جریمه آلمان شامل ۲۹ سطح است. بیمه گذار جدید، در بالاترین سطح وارد سیستم می شود. قانون های تغییر وضعیت و حق بیمه های نسبی مربوط به هر سطح در جدول ۶ آمده است.

جدول ۶. سیستم پاداش-جریمه آلمان: سطح بیمه گذار در امسال بر اساس تعداد خسارت های ادعایی در سال گذشته

تعداد خسارت ادعایی در سال گذشته						حق بیمه نسبی	سطح بیمه گذار در سال قبل
۴ و بیشتر	۳	۲	۱	۰			
۲۸	۲۸	۲۸	۲۸	۲۴	٪۲۴۵	۲۸	
۲۸	۲۸	۲۸	۲۸	۲۴	٪۲۳۰	۲۷	
۲۸	۲۸	۲۸	۲۸	۲۴	٪۱۵۵	۲۶	
۲۸	۲۸	۲۸	۲۸	۲۴	٪۱۴۰	۲۵	
۲۸	۲۸	۲۸	۲۵	۲۳	٪۱۰۰	۲۴	
۲۸	۲۸	۲۶	۲۴	۲۲	٪۸۵	۲۳	
۲۸	۲۸	۲۶	۲۳	۲۱	٪۷۵	۲۲	
۲۸	۲۶	۲۵	۲۳	۲۰	٪۶۰	۲۱	
۲۸	۲۶	۲۵	۲۲	۱۹	٪۵۵	۲۰	
۲۸	۲۶	۲۵	۲۲	۱۸	٪۵۵	۱۹	
۲۸	۲۶	۲۵	۲۱	۱۷	٪۵۰	۱۸	
۲۸	۲۶	۲۴	۲۱	۱۶	٪۵۰	۱۷	
۲۸	۲۶	۲۴	۲۰	۱۵	٪۴۵	۱۶	
۲۸	۲۶	۲۴	۲۰	۱۴	٪۴۵	۱۵	
۲۸	۲۶	۲۴	۲۰	۱۳	٪۴۰	۱۴	
۲۸	۲۶	۲۴	۲۰	۱۲	٪۴۰	۱۳	

تعداد خسارت ادعایی در سال گذشته					حق بیمه نسبی	سطح بیمه گذار در سال قبل
۴ و بیشتر	۳	۲	۱	۰		
۲۸	۲۵	۲۳	۱۹	۱۱	٪۴۰	۱۲
۲۸	۲۵	۲۳	۱۸	۱۰	٪۴۰	۱۱
۲۸	۲۵	۲۳	۱۶	۹	٪۴۰	۱۰
۲۸	۲۵	۲۳	۱۶	۸	٪۳۵	۹
۲۸	۲۵	۲۳	۱۶	۷	٪۳۵	۸
۲۸	۲۴	۲۲	۱۶	۶	٪۳۵	۷
۲۸	۲۴	۲۲	۱۶	۵	٪۳۵	۶
۲۸	۲۴	۲۲	۱۶	۴	٪۳۵	۵
۲۸	۲۳	۲۱	۱۵	۳	٪۳۰	۴
۲۸	۲۳	۲۱	۱۵	۲	٪۳۰	۳
۲۸	۲۳	۲۱	۱۵	۱	٪۳۰	۲
۲۸	۲۳	۲۱	۱۴	۰	٪۳۰	۱
۲۸	۲۳	۲۱	۱۴	۰	٪۳۰	۰

سیستم پاداش-جریمه ژاپن شامل ۱۶ سطح است. بیمه گذار جدید، در بالاترین سطح وارد سیستم شده و بر اساس جدول ۷ حرکت خود را در سطوح مختلف سیستم ادامه می دهد.

جدول ۷. سیستم پاداش - جریمه ژاپن: سطح بیمه گذار در امسال بر اساس تعداد خسارت های ادعایی در سال گذشته

تعداد خسارت ادعایی در سال گذشته						حق بیمه نسبی	سطح بیمه گذار در سال قبل
۵ و بیشتر	۴	۳	۲	۱	۰		
۱۵	۱۵	۱۵	۱۵	۱۵	۱۴	٪۱۵۰	۱۵
۱۵	۱۵	۱۵	۱۵	۱۵	۱۳	٪۱۴۰	۱۴
۱۵	۱۵	۱۵	۱۵	۱۵	۱۲	٪۱۳۰	۱۳
۱۵	۱۵	۱۵	۱۵	۱۵	۱۱	٪۱۲۰	۱۲
۱۵	۱۵	۱۵	۱۵	۱۴	۱۰	٪۱۰۰	۱۱
۱۵	۱۵	۱۵	۱۵	۱۳	۹	٪۱۰۰	۱۰
۱۵	۱۵	۱۵	۱۵	۱۲	۸	٪۹۰	۹
۱۵	۱۵	۱۵	۱۴	۱۱	۷	٪۸۰	۸
۱۵	۱۵	۱۵	۱۳	۱۰	۶	٪۷۰	۷

تعداد خسارت ادعایی در سال گذشته						حقوقیه نسبی	سطح بیمه گذار در سال قبل
۵ و بیشتر	۴	۳	۲	۱	۰		
۱۵	۱۵	۱۵	۱۲	۹	۵	٪۶۰	۶
۱۵	۱۵	۱۴	۱۱	۸	۴	٪۵۰	۵
۱۵	۱۵	۱۳	۱۰	۷	۳	٪۴۵	۴
۱۵	۱۵	۱۲	۹	۶	۲	٪۴۲	۳
۱۴	۱۴	۱۱	۸	۵	۱	٪۴۰	۲
۱۳	۱۳	۱۰	۷	۴	۰	٪۴۰	۱
۱۲	۱۲	۹	۶	۳	۰	٪۴۰	۰

## ۲-۲. مقایسه سیستم‌های پاداش جریمه ایران، بلژیک، برزیل، ژاپن و آلمان

از وظایف یک بیمه‌سنج، مقایسه دو یا چند سیستم پاداش جریمه با یکدیگر است. تاکنون تحقیقاتی زیادی در این زمینه انجام شده است. برای مثال، لامیر و زی<sup>۱</sup> سیستم‌های پاداش - جریمه ۳۰ کشور از سراسر جهان را با یکدیگر مقایسه کردند. آنها نشان دادند که:

- در طراحی یک سیستم پاداش جریمه شاخص‌های توسعه اقتصادی و فرهنگ آن کشور نیز باید دخالت داده شوند؛
- سیستم پاداش جریمه کشورهای در حال توسعه بهتر است ساده با تعداد طبقات کم و قوانین انتقال ساده باشند.
- پارک و همکارانش<sup>۲</sup> با استفاده از همبستگی بین متغیرهای فرهنگی-اقتصادی با سیستم پاداش جریمه، سیستم‌های پاداش جریمه ۱۶ کشور آسیایی را با یکدیگر مقایسه کردند. محمودوند و همکارانش<sup>۳</sup> بر اساس معیارهای کارایی، کارایی مجانبی و تغییرات کل سیستم پاداش جریمه ایران را با سیستم‌های پاداش جریمه ژاپن و آلمان مورد

1. Lamaire and Zi, 1994

2. Park et al., 2010

3. Mahmoudvand et al., 2013

مقایسه قرار دادند. آنها نشان دادند که در اکثر موارد سیستم پاداش - جریمه ایران بسیار بدتر از دو سیستم دیگر عمل می‌نمود.

برای مقایسه دو یا چند سیستم پاداش - جریمه معیارهای متفاوتی وجود دارد که در این بخش برخی از مهم‌ترین آنها دقیقاً تعریف و به کمک آنها ۵ سیستم پاداش - جریمه معرفی شده در بخش قبلی با همدیگر مقایسه می‌شوند.

- معیار سادگی: منظور از سادگی، سادگی انجام محاسبات ریاضی و قابل فهم بودن سیستم پاداش - جریمه برای مخاطبین و کارکنان شرکت‌های بیمه‌ای است. هر قدر میزان سادگی یک سیستم پاداش - جریمه بیشتر باشد آن سیستم مناسب‌تر خواهد بود.

- معیار جذابیت (جذب مخاطبین بیشتر): میزان جذب مخاطبین (شرکت‌های بیمه و بیمه‌گذار) توسط این معیار مورد سنجش قرار می‌گیرد. هر قدر میزان جذابیت یک سیستم پاداش - جریمه بیشتر باشد آن سیستم مناسب‌تر خواهد بود.

- معیار طبقه‌بندی صحیح: یکی از اهداف اصلی سیستم‌های پاداش - جریمه طبقه‌بندی صحیح بیمه‌گذاران در چند سطح است، هر قدر این طبقه‌بندی با دقت بیشتری انجام شود یک سیستم پاداش - جریمه مناسب‌تر خواهد بود.

- معیار سرعت همگرایی: سیستم پاداش - جریمه‌ای که با سرعت بیشتری افراد را به طبقات واقعی‌شان منتقل کند از نظر این معیار مناسب‌تر است.

- معیار احتمال ورشکستگی: با استفاده از این معیار می‌توان دو سیستم پاداش - جریمه را بر اساس مقدار احتمال ورشکستگی آنها رتبه‌بندی نمود.

برای سنجش ۵ معیار بالا به ترتیب زیر عمل شد.

- سه معیار «سادگی»، «جذابیت» و «طبقه‌بندی صحیح بیمه‌گذاران» بر اساس، یک پرسش‌نامه که توسط ۲۸ کارشناسان بیمه شخص ثالث ساکن تهران جمع‌آوری گردید، مورد سنجش قرار گرفت.

- دو معیار «سرعت همگرایی» و «احتمال ورشکستگی» با استفاده از محاسبات ریاضی و به کمک اطلاعات بیش از ۱ میلیون بیمه‌گذار سال ۱۳۹۰ سنجیده شد. زمان همگرایی یک سیستم برابر تعداد توان لازم برای خودتوان شدن ماتریس

- احتمال انتقال آن سیستم تعریف گردید. احتمال ورشکستگی یک سیستم با استفاده از تحقیق پاینده و کوسروفسکی<sup>۱</sup> محاسبه گردید.
- وزن معیارهای پنجمانه بالا بر اساس نظرات کارشناسان به صورت معیار سادگی (۰/۱۴۵۹۰۳)، معیار جذابیت (۰/۲۱۹۸۵۳)، معیار طبقه‌بندی صحیح (۰/۱۳۷۹۰۸)، معیار سرعت همگرایی (۰/۳۰۳۷۹۷) و معیار احتمال ورشکستگی (۰/۱۹۲۵۳۸) تعیین گردید.
  - به کمک نرم‌افزار Expert Choice 11، نمره هر معیار و نمره نهایی تمامی سیستم‌ها به صورت جدول ۸ استخراج گردید.

جدول ۸. نمره هر معیار و نمره نهایی تمامی سیستم‌ها

سیستم پاداش- جریمه	نمره معیار سادگی	نمره معیار جذابیت	نمره معیار طبقه‌بندی صحیح	نمره معیار سرعت همگرایی	نمره معیار احتمال ورشکستگی	نمره نهایی سیستم
بلژیک	۰/۰۳۳۵۲۳	۰/۱۸۰۳۰۰	۰/۳۷۳۳۷۱	۰/۰۴۵۲۵۵	۰/۲	۰/۲۰۲۷۰۸۳۵۶
برزیل	۰/۳۵۱۹۳۲	۰/۲۱۳۰۶۷	۰/۱۸۶۳۹۳	۰/۱۳۷۱۷۷	۰/۲	۰/۲۱۲۲۴۲۶۹۷
ایران	۰/۲۴۲۰۳۲	۰/۱۵۸۲۲۰	۰/۱۳۶۹۴۰	۰/۵۶۵۷۵۷	۰/۲	۰/۲۲۸۲۳۰۳۱۴
ژاپن	۰/۲۴۳۴۹۸	۰/۳۱۷۴۶۶	۰/۲۰۸۲۴۷	۰/۱۵۳۵۱۷	۰/۲	۰/۲۲۸۲۶۶۵۷۷
آلمان	۰/۱۲۹۰۱۵	۰/۱۳۰۹۴۶	۰/۰۹۵۰۴۸	۰/۰۹۸۲۹۴	۰/۲	۰/۱۲۸۵۵۱۱۹۳

بر اساس نمره نهایی ارائه‌شده در جدول ۸، ۵ سیستم بر اساس مناسب بودن به صورت سیستم پاداش-جریمه ژاپن؛ سیستم پاداش-جریمه ایران؛ سیستم پاداش-جریمه برزیل؛ سیستم پاداش-جریمه بلژیک و سیستم پاداش-جریمه آلمان رتبه‌بندی می‌شوند. از طرفی چون تفاوت دو سیستم پاداش-جریمه ایران و ژاپن در رقم چهارم اعشار است، بنابراین می‌توان سیستم پاداش-جریمه موجود را به عنوان مناسب‌ترین سیستم پاداش-جریمه برای ایران در نظر گرفت.

### ۳. محاسبه حق بیمه سیستم پاداش - جریمه ایران

در این بخش حق بیمه سیستم پاداش - جریمه ایران محاسبه می شود. برای انجام این کار ابتدا به کمک روش باورمندی تقریبی و توزیع نرمال، با میانگین ۱ و واریانس ۰/۰۱۴۶۹، به عنوان توزیع پیشین برای «عوامل مؤثر بر تصادفات» حق بیمه پایه محاسبه می شود. سپس با استفاده از توزیع پایدار حق بیمه نسبی ۱۵ طبقه سیستم پاداش - جریمه ایران محاسبه می شود. سرانجام با ضرب حق بیمه پایه در حق بیمه های نسبی ۱۵ طبقه، مقدار حق بیمه ۱۵ طبقه سیستم پاداش - جریمه ایران تعیین می شود.

#### ۳-۱. محاسبه حق بیمه پایه برای سیستم پاداش - جریمه ایران

پاینده (۱۳۹۳) نشان داد، می توان از توزیع نرمال، با میانگین ۱ و واریانس ۰/۰۱۴۶۹، به عنوان توزیع پیشین برای «عوامل مؤثر بر تصادفات» استفاده نمود. همچنین او توزیع شدت (یا اندازه) خسارت های این ۷ وسیله نقلیه (سواری، ون، وانت، کامیون، اتوبوس، مینی بوس و موتورسیکلت) را به صورت جدول ۹ ارائه نمود.

جدول ۹. توزیع شدت (یا اندازه) خسارت های این ۷ وسیله نقلیه (سواری، ون، وانت، کامیون،

اتوبوس، مینی بوس و موتورسیکلت)

نوع وسیله نقلیه	توزیع شدت (یا اندازه) خسارت ها
سواری	$f_X(x) = 0.915084N(1.33, 0.67)I_{[0,3.3]}(x) + 0.08849163Gamma(39.93, 9.19)I_{[3.3, \infty)}(x)$
ون	$f_X(x) = 0.88N(1.64, 0.62)I_{[0,4)}(x) + 0.12Unif(4,6)I_{[4,6)}(x)$
وانت	$f_X(x) = 0.9119667N(1.34, 0.67)I_{[0,3.3)}(x) + 0.08803332Gamma(37.43, 8.49)I_{[3.3, \infty)}(x)$
کامیون	$f_X(x) = 0.9091794N(1.43, 0.71)I_{[0,3.3)}(x) + 0.09082058Gamma(33.55, 7.77)I_{[3.3, \infty)}(x)$
اتوبوس	$f_X(x) = 0.9044181N(1.53, 0.74)I_{[0,3.3)}(x) + 0.08217294LogN(1.42, 0.2)I_{[3.3,6)}(x) + 0.01340894[0.01186178Unif(6,6.5) + 0.001547189Unif(6.5,7.73)]$
مینی بوس	$f_X(x) = Gamma(2.59, 1.27)$
موتورسیکلت	$f_X(x) = 0.8137475N(0.9, 0.66)I_{[0,3)}(x) + 0.1862525Gamma(32.28, 7.69)I_{[3, \infty)}(x)$

حقوق بیمه باورمندی یکی از پرطرفدارترین روش‌های محاسبه حقوق بیمه است. چون این روش از نظر محاسباتی بسیار پیچیده است، پاینده<sup>۱</sup> روشی با عنوان باورمندی تقریبی برای محاسبه حقوق بیمه ارائه نمود. در روش باورمندی تقریبی ابتدا برآوردگر  $\delta_\pi$  به کمک توزیع پیشین  $\pi$  محاسبه می‌شود. سپس برآوردگر باورمندی تقریبی به صورت زیر تعریف می‌شود.

$$\alpha_{opt}\bar{X} + (1 - \alpha_{opt})\mu$$

که در آن  $\alpha_{opt} = \frac{E((\bar{x} - \mu(\theta))(\delta_\pi(x) - \mu(\theta)))}{E((\bar{x} - \mu(\theta))^2)}$  متوسط خسارت‌های ادعایی و  $\mu$  میانگین توزیع پیشین  $\pi$  است.

جدول ۱۰ برآوردگر باورمندی تقریبی برای حقوق بیمه پایه ۷ وسیله نقلیه (سواری، ون، وانت، کامیون، اتوبوس، مینی‌بوس و موتورسیکلت) را نشان می‌دهد.

جدول ۱۰. برآوردگر باورمندی تقریبی برای حقوق بیمه پایه ۷ وسیله نقلیه (سواری، ون، وانت، کامیون، اتوبوس، مینی‌بوس و موتورسیکلت)

وسیله نقلیه	ضریب باورمندی $\alpha_{opt}$	حقوق بیمه پایه محاسبه شده بر اساس نظریه باورمندی
سواری	۰/۰۵۳۱۲۰۶۶۲۸	$0.0531206628\bar{X} + 0.946879337\mu$
ون	۰/۱۱۱۲۸۱۱۹	$0.11128119\bar{X} + 0.88871881\mu$
وانت	۰/۰۵۴۱۲۱۴۳۰۱	$0.0541214301\bar{X} + 0.94587857\mu$
کامیون	۰/۰۵۶۱۱۱۳۱۲۲	$0.0561113122\bar{X} + 0.943888688\mu$
اتوبوس	۰/۰۶۵۱۲۱۳۴۵	$0.065121345\bar{X} + 0.934878655\mu$
مینی‌بوس	۰/۰۷۰۱۲۴۸۱۱	$0.070124811\bar{X} + 0.929875189\mu$
موتورسیکلت	۰/۰۶۰۱۳۱۱۲۱	$0.060131121\bar{X} + 0.939868879\mu$

برای استفاده عملی از روابط بالا می‌توان پارامتر  $\mu$  را همان حقوق بیمه پایه برآورد شده توسط کارشناسان بیمه شخص ثالث در همان سال در نظر گرفت. با استفاده از نتایج



جدول ۱۰ به سادگی می‌توان حق بیمه پایه سال ۱۳۹۰ را محاسبه نمود. جدول ۱۱ حق بیمه پایه را برای سال ۱۳۹۰ نشان می‌دهد.

جدول ۱۱. حق بیمه پایه محاسبه شده بر اساس رویکرد باورمندی تقریبی به تفکیک وسیله نقلیه برای سال ۱۳۹۰

وسیله نقلیه	ضریب باورمندی	حق بیمه پایه محاسبه شده توسط کارشناسان، $\mu$	میانگین خسارت‌ها، $\bar{X}$	حق بیمه پایه محاسبه شده بر اساس نظریه باورمندی
سواری	۰/۰۵۳۱۲۰۶۶۲۸	۴۵۲۶۰۱۵ ریال	۱۳۲۳۴۵۴۶ ریال	۴۹۸۸۶۱۸ ریال
ون	۰/۱۱۱۲۸۱۱۹	۱۲۳۹۶۰۹۴ ریال	۳۶۶۸۲۵۰۰ ریال	۱۵۰۹۸۷۱۵ ریال
وانت	۰/۰۵۴۱۲۴۳۰۱	۶۳۰۳۷۵۰ ریال	۱۶۰۷۲۳۵۳ ریال	۶۸۳۲۴۴۱ ریال
کامیون	۰/۰۵۶۱۱۳۱۲۲	۸۳۳۷۰۹۴ ریال	۱۸۹۹۱۹۳۷ ریال	۸۹۳۴۹۵۲ ریال
اتوبوس	۰/۰۶۵۱۲۱۳۴۵	۲۷۹۰۵۶۲۵ ریال	۲۴۷۹۴۶۸۸ ریال	۲۷۷۰۳۰۳۷ ریال
مینی بوس	۰/۰۷۰۱۲۴۸۱۱	۱۵۵۰۹۵۳۲ ریال	۲۵۷۵۵۸۹۲ ریال	۱۶۲۲۸۰۵۶ ریال
موتورسیکلت	۰/۰۶۰۱۳۱۱۲۱	۱۲۶۸۴۳۸ ریال	۲۲۹۰۶۹۵۹ ریال	۲۵۶۹۵۸۷ ریال

با استفاده از نتایج جدول ۱۱ می‌توان نتیجه گرفت:

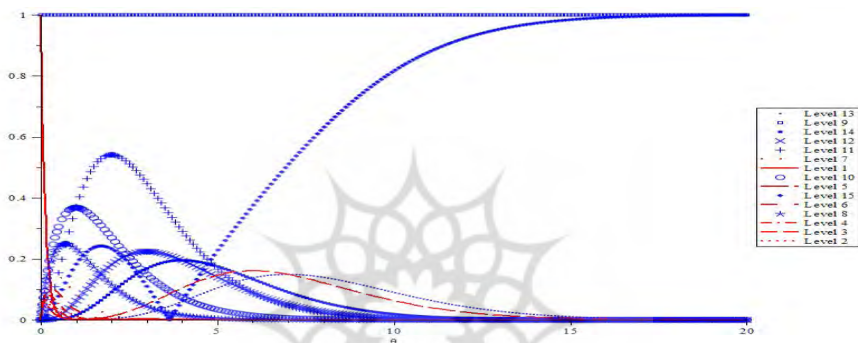
- در تمامی موارد به جز در مورد وسیله نقلیه «اتوبوس» حق بیمه پایه بر اساس رویکرد باورمندی تقریبی بزرگ‌تر از حق بیمه پایه محاسبه شده توسط کارشناسان است.
- بالاترین ضریب باورمندی مربوط به وسیله نقلیه «ون» است. این یافته را می‌توان بر اساس میزان پراکندگی توزیع خسارت‌های این وسیله نقلیه تفسیر نمود.

## ۲-۳. محاسبه حق بیمه نسبی بیزی برای سیستم پاداش - جریمه ایران

برای محاسبه حق بیمه نسبی بیزی<sup>۱</sup> ابتدا باید توزیع پایدار سیستم پاداش - جریمه ایران به صورت تابعی از پارامتر ریسک  $\theta$  محاسبه شود. برای انجام این کار فرض می‌کنیم خسارت‌های مالی و جانی (یا هردو) را به طور هم‌زمان می‌توان بر اساس متغیر شمارشی  $M$  با توزیع پواسون و میانگین  $\theta$  در نظر گرفت، که مقادیر ۱ تا ۴

تعداد ادعاهای فقط مالی و مقادیر ۵ تا ۸ تعداد ادعاهای مالی (یا جانی و مالی) را نشان می‌دهند. اکنون با استفاده از رویکرد زنجیر مارکف به سادگی می‌توان توزیع پایدار تمامی ۱۵ طبقه سیستم پاداش-جریمه ایران را به صورت تابعی از پارامتر ریسک  $\theta$  محاسبه نمود. به علت طولانی بودن این توابع از ارائه فرم ریاضی آنها خودداری کرده و تنها به کمک نمودار رفتار آنها را نمایش می‌دهیم.

نمودار ۱. توزیع پایدار ۱۵ سطح سیستم پاداش-جریمه ایران بر حسب تابعی از پارامتر  $\theta$



اکنون با استفاده از رابطه ۱ حق‌بیمه نسبی آئین طبقه سیستم پاداش-جریمه (تحت تابع زبان مربع خطاء) قابل محاسبه است.

$$r_i = \frac{\int_0^{\infty} \theta \pi(\theta) \pi_{\text{Steady}-i}(\theta) d\theta}{\int_0^{\infty} \pi(\theta) \pi_{\text{Steady}-i}(\theta) d\theta} \quad (1)$$

که در آن  $\pi_{\text{Steady}-i}(\theta)$  توزیع پایدار آئین طبقه سیستم پاداش-جریمه به عنوان تابعی از پارامتر ریسک  $\theta$  و توزیع پیشین  $\pi(\theta)$  همان توزیع نرمال، با میانگین ۱ و واریانس ۰/۰۱۴۶۹ است.

جدول ۱۲ حق‌بیمه نسبی ارائه شده توسط کارشناسان و حق‌بیمه نسبی محاسبه شده بر اساس رویکرد بیزی برای سیستم پاداش-جریمه ایران را نشان می‌دهد.

جدول ۱۲. حق بیمه نسبی ارائه شده توسط کارشناسان و حق بیمه نسبی محاسبه شده بر اساس رویکرد

بیزی برای زیر سیستم پاداش - جریمه ایران

سطح شروع	حق بیمه نسبی ارائه شده توسط کارشناسان	حق بیمه نسبی محاسبه شده	تعداد خسارت ادعایی در سال گذشته								
			مالی					جانی (یا جانی و مالی همزمان)			
			۰	۱	۲	۳	۴	۱	۲	۳	۴
۱۵	۲۰۰	۱۹۶/۵	۸	۱۰	۱۱	۱۲	۱۴	۱۱	۱۲	۱۳	۱۵
۱۴	۱۸۰	۱۷۳/۴	۸	۱۰	۱۱	۱۲	۱۴	۱۱	۱۲	۱۳	۱۵
۱۳	۱۶۵	۱۴۷/۸	۸	۱۰	۱۱	۱۲	۱۴	۱۱	۱۲	۱۳	۱۵
۱۲	۱۴۰	۱۲۰/۴	۸	۱۰	۱۱	۱۲	۱۴	۱۱	۱۲	۱۳	۱۵
۱۱	۱۲۰	۱۱۱/۷	۸	۱۰	۱۱	۱۲	۱۴	۱۱	۱۲	۱۳	۱۵
۱۰	۱۱۰	۱۰۱/۶	۸	۱۰	۱۱	۱۲	۱۴	۱۱	۱۲	۱۳	۱۵
۹	۱۰۰	۱۰۰	۸	۱۰	۱۱	۱۲	۱۴	۱۱	۱۲	۱۳	۱۵
۸	۹۰	۹۷/۲	۷	۱۰	۱۱	۱۲	۱۴	۱۱	۱۲	۱۳	۱۵
۷	۸۵	۸۷/۳	۶	۱۰	۱۱	۱۲	۱۴	۱۱	۱۲	۱۳	۱۵
۶	۸۰	۷۷/۹	۵	۱۰	۱۱	۱۲	۱۴	۱۱	۱۲	۱۳	۱۵
۵	۷۰	۷۲/۵	۴	۱۰	۱۱	۱۲	۱۴	۱۱	۱۲	۱۳	۱۵
۴	۶۰	۶۹/۲	۳	۱۰	۱۱	۱۲	۱۴	۱۱	۱۲	۱۳	۱۵
۳	۵۰	۶۱/۳	۲	۱۰	۱۱	۱۲	۱۴	۱۱	۱۲	۱۳	۱۵
۲	۴۰	۵۴/۳	۱	۱۰	۱۱	۱۲	۱۴	۱۱	۱۲	۱۳	۱۵
۱	۳۰	۳۳/۴	۱	۱۰	۱۱	۱۲	۱۴	۱۱	۱۲	۱۳	۱۵

با ضرب حق بیمه نسبی محاسبه شده در جدول ۱۲ در حق بیمه پایه ارائه شده در جدول ۱۱ به سادگی می توان حق بیمه سطوح مختلف سیستم پاداش - جریمه ایران را برای سال ۱۳۹۰ ارائه نمود. جدول ۱۳ حق بیمه های محاسبه شده برای وسایل نقلیه در ۱۵ سطح سیستم پاداش - جریمه ایران، بر اساس رویکرد باورمندی تقریبی به حق بیمه پایه و بیزی به حق بیمه نسبی، (از این به بعد از آن با عنوان حق بیمه بهینه یاد خواهیم کرد) را برای سال ۱۳۹۰ نشان می دهد.

جدول ۱۳: حق بیمه‌های بهینه محاسبه شده برای ۷ وسیله نقلیه برای سال ۱۳۹۰

سطح	درصد افراد این سطح	حق بیمه بهینه سطوح مختلف سیستم پاداش جریمه به تفکیک نوع وسیله نقلیه					
		سواری	ون	وانت	کامیون	اتوبوس	مینی‌بوس
سطح ۱	۴۸/۲۹۹۴۴	۹۸۰۲۶۳۴	۲۹۶۶۸۹۷۵	۱۳۴۲۵۷۴۷	۱۷۵۵۷۱۸۱	۵۴۴۳۶۴۶۸	۳۱۸۸۸۱۳۰
سطح ۲	۳/۹۶۷۰۲۵	۸۶۵۰۲۶۴	۲۶۱۸۱۱۷۲	۱۱۸۴۷۴۵۳	۱۵۴۹۳۲۰۷	۴۸۰۳۷۰۶۶	۲۸۱۳۹۴۴۹
سطح ۳	۴/۲۳۴۲۲۵	۷۳۷۳۱۷۷	۲۲۳۱۵۹۰۱	۱۰۰۹۸۳۴۸	۱۳۲۰۵۸۵۹	۴۰۹۴۵۰۸۹	۲۳۹۸۵۰۶۷
سطح ۴	۴/۵۸۱۹۹۹	۶۰۰۶۲۹۶	۱۸۱۷۸۸۵۳	۸۲۲۶۲۵۹	۱۰۷۵۷۶۸۲	۳۳۳۵۴۴۵۷	۱۹۵۳۸۵۷۹
سطح ۵	۴/۹۵۸۳۳۶	۵۵۷۲۲۸۶	۱۶۸۶۵۲۶۵	۷۶۳۱۸۳۷	۹۹۸۰۳۴۱	۳۰۹۴۴۲۹۲	۱۸۱۲۶۶۷۳۹
سطح ۶	۵/۳۶۵۵۸۴	۵۰۶۸۴۳۶	۱۵۳۴۰۲۹۴	۶۹۴۱۷۶۰	۹۰۷۷۹۱۱	۲۸۱۴۶۲۸۶	۱۶۴۸۷۰۵
سطح ۷	۵/۸۰۶۲۸۱	۴۹۸۸۶۱۸	۱۵۰۹۸۷۱۵	۶۸۳۲۴۴۱	۸۹۳۴۹۵۲	۲۷۷۰۳۰۳۷	۱۶۲۲۸۰۵۶
سطح ۸	۶/۲۸۳۱۷۴	۴۸۴۸۹۳۷	۱۴۶۷۵۹۵۱	۶۶۴۱۱۳۳	۸۶۸۴۷۷۳	۲۶۹۲۷۳۵۲	۱۵۷۷۳۶۷۰
سطح ۹	۹/۷۰۴۷	۴۳۵۵۰۶۴	۱۳۱۸۱۱۷۸	۵۹۶۴۷۲۱	۷۸۰۰۲۱۳	۲۴۱۸۴۷۵۱	۱۴۱۶۷۰۹۳
سطح ۱۰	۵/۶۱۴۵۶۲	۳۸۸۶۱۳۳	۱۱۷۶۱۸۹۹	۵۳۲۲۴۷۲	۶۹۶۰۳۲۸	۲۱۵۸۰۶۶۶	۱۲۶۴۱۶۵۶
سطح ۱۱	۱/۱۰۳۴۰۹	۳۶۱۶۷۴۸	۱۰۹۶۵۶۸	۴۹۵۳۵۲۰	۶۴۷۷۸۴۰	۲۰۰۸۴۷۰۲	۱۱۷۶۵۳۴۱
سطح ۱۲	۰/۰۶۵۹۱۶	۳۴۵۲۱۲۴	۱۰۴۴۸۳۱۱	۴۷۲۸۰۴۹	۶۱۸۲۹۸۷	۱۹۱۷۰۵۰۲	۱۱۲۲۹۸۱۵
سطح ۱۳	۰/۰۰۶۵۹۱۶	۳۰۵۸۰۲۳	۹۲۵۵۵۱۲	۴۱۸۸۲۸۶	۵۴۷۷۱۲۶	۱۶۹۸۱۹۶۲	۹۹۴۷۷۹۸
سطح ۱۴	۰/۰۰۸۱۲۷	۲۷۰۸۸۲۰	۸۱۹۸۶۰۲	۳۷۱۰۰۱۵	۴۸۵۱۶۷۹	۱۵۰۴۲۷۴۹	۸۸۱۸۳۴
سطح ۱۵	۰/۰۰۰۹۰۳	۱۶۶۶۱۹۸	۵۰۴۲۹۷۱	۲۲۸۲۰۳۵	۲۹۸۴۲۷۴	۹۲۵۲۸۱۴	۵۴۲۰۱۷۱

جدول ۱۳ حق بیمه‌های ۱۵ سطح سیستم پاداش جریمه ایران را بر اساس رویکرد باورمندی تقریبی به حق بیمه پایه و رویکرد بیزی به حق بیمه نسبی نشان می‌دهد. جدول ۱۴ مقایسه‌ای ساده بین رویکرد جدید به محاسبه حق بیمه و رویکرد موجود (استفاده از نظرات کارشناسان بیمه شخص ثالث) ارائه می‌کند.

جدول ۱۴. مقایسه متوسط درآمد شرکت‌های بیمه از فروش یک بیمه‌نامه بر اساس حق بیمه بهینه و

حق بیمه محاسبه شده توسط کارشناسان بیمه شخص ثالث برای سال ۱۳۹۰

نوع وسیله نقلیه	متوسط درآمد از فروش یک بیمه‌نامه بر اساس حق بیمه محاسبه شده توسط کارشناسان بیمه شخص ثالث	متوسط درآمد از فروش یک بیمه‌نامه بر اساس حق بیمه بهینه
سواری	۶۹۷۰۶۶۷	۷۴۹۱۱۹۲
ون	۱۹۰۹۱۶۳۹	۲۲۶۷۳۰۸۱
وانت	۹۷۰۸۶۱۶	۱۰۲۵۹۹۸۱
کامیون	۱۲۸۴۰۲۳۷	۱۳۴۱۷۲۳۱
اتوبوس	۴۲۹۷۸۳۸۷	۴۱۶۰۰۴۵۴
مینی‌بوس	۲۳۸۱۶۷۴۹	۲۴۳۶۸۹۷۱
موتورسیکلت	۱۹۵۳۵۶۴	۳۸۵۸۶۳۸

با استفاده از نتایج ارائه شده در جدول ۱۴ می‌توان نتیجه گرفت: تقریباً در تمامی موارد به جز در مورد دو وسیله نقلیه «مینی‌بوس» و «موتورسیکلت» متوسط درآمد شرکت بیمه از فروش یک بیمه‌نامه بر اساس حق بیمه‌های بهینه بهتر از حق بیمه‌های محاسبه شده بر اساس نظرات کارشناسان است.

#### ۴. ارائه یک سیستم پاداش-جریمه مبتنی بر تعداد و شدت خسارت‌ها

سیستم پاداش-جریمه ایران همانند سیستم پاداش-جریمه بسیاری از کشورهای جهان تنها مبتنی بر تعداد و نوع خسارت بیمه‌گذاران سطوح خود را تغییر می‌دهد. متأسفانه بر خلاف سایر کشورها پراکندگی شدت ادعاها در بیمه شخص ثالث ایران بسیار زیاد است. بنابراین سیستم پاداش-جریمه‌ای که تنها مبتنی بر تعداد خسارت‌هاست نمی‌تواند یک سیستم عادلانه باشد. درحالت کلی معایب استفاده از سیستم‌های پاداش-جریمه کلاسیک که تنها بر اساس تعداد خسارت‌های ادعایی عمل می‌کنند بسیار زیاد است. مثلاً ممکن است بیمه‌گذاران، خسارت‌های کوچک را گزارش نکنند تا جریمه کمتری پرداخت کنند یا بعد از وقوع یک خسارت

سنگین شرکت بیمه را ترک کنند. از طرف دیگر مرت و سایکان<sup>۱</sup> نشان دادند که تفاوت قابل ملاحظه‌ای بین بیمه‌گذاری که مرتکب یک خسارت با اندازه کوچک شده یا مرتکب خسارت با اندازه بزرگ شده است، وجود دارد. بنابراین بهتر است به جای یک سیستم پاداش-جریمه کلاسیک غیرمنصفانه یک سیستم بهینه طراحی شود که هر دو عامل تعداد و شدت خسارت‌ها، در قانون انتقال آن دخالت دارند. همچنین در طراحی این گونه سیستم‌های پاداش-جریمه بیمه‌سنج می‌تواند با حداقل کردن فاصله بین خسارت تجمعی پرداختی و پاداش تجمعی کسرشده، نوعی تعادل مالی برای بیمه‌گر ایجاد کند. بنابراین انتظار می‌رود میزان تقلب برای دریافت پاداش در این گونه سیستم‌ها تا حد امکان کاهش یابد.

تا قبل از ۱۹۷۶ تمامی سیستم‌های پاداش-جریمه تنها بر اساس تعداد خسارت‌های ادعایی طراحی و پیاده‌سازی می‌شدند. پیکارد<sup>۲</sup> و به دنبال او پین کوت<sup>۳</sup> سیستم پاداش-جریمه را بر اساس شدت خسارت طراحی کردند. آنها با استفاده از مدل دو جمله‌ای منفی خسارت‌ها را به دو گروه خسارت‌های کوچک و بزرگ طبقه‌بندی و به کمک این طبقه‌بندی سیستم پاداش-جریمه خود را پایه‌ریزی نمودند. ایده در نظر گرفتن توزیعی به جز پواسون برای تعداد خسارت‌های یک سیستم پاداش-جریمه بعد از پیکارد توسط سایر محققان دنبال شد. برای مثال، ترمبلی<sup>۴</sup> توزیع تعداد خسارت‌ها را یک توزیع پواسون-گوسین معکوس در نظر گرفته و تحت تابع زیان مربع خطا<sup>۵</sup> یک سیستم پاداش-جریمه بهینه طراحی نمود. با استفاده از نظریه بازی‌ها، لامیر<sup>۶</sup> یک سیستم پاداش-جریمه بهینه که هم‌زمان تعداد و شدت خسارت‌ها را

- 
1. Mert and Saykan, 2005
  2. Picard, 1976
  3. Pinquet, 1997
  4. Tremeblay, 1992
  5. Squared error loss
  6. Lemaire, 1995

در نظر می‌گیرد، طراحی نمود. فرانگس و ورونٹوس<sup>۱</sup> سیستم پاداش - جریمه بهینه خود را بر اساس تعداد و شدت ادعا و با استفاده از توزیع دو جمله‌ای منفی برای تعداد خسارت و توزیع پارتو برای شدت خسارت طراحی کردند.

در ادامه با ارائه یک مثال بسیار ساده چگونگی تصحیح سیستم پاداش - جریمه ایران مورد بررسی قرار می‌گیرد. لازم به ذکر است مثال ارائه شده تنها جنبه محاسباتی دارد و هرگز پیشنهادی برای پیاده‌سازی آن در ایران نیست. فرض کنید سیستم فعلی پاداش - جریمه ایران، که دارای ۱۵ سطح است، به صورت جدول ۱۵ تصحیح شود.

جدول ۱۵. افزایش سطح در سیستم پاداش - جریمه بر اساس تعداد و مجموع خسارت‌ها

تعداد خسارت ادعایی (جانی یا مالی) در سال گذشته	مجموع خسارت‌ها (جانی یا مالی)	افزایش سطح
یک بار	کمتر از ۵ میلیون ریال	۱ سطح
یک بار	بین ۵ تا ۱۰ میلیون ریال	۲ سطح
یک بار	بیشتر از ۱۰ میلیون ریال	۳ سطح
دو بار	کمتر از ۵ میلیون ریال	۲ سطح
دو بار	بین ۵ تا ۱۰ میلیون ریال	۳ سطح
دو بار	بیشتر از ۱۰ میلیون ریال	۴ سطح
سه بار	کمتر از ۵ میلیون ریال	۳ سطح
سه بار	بین ۵ تا ۱۰ میلیون ریال	۴ سطح
سه بار	بیشتر از ۱۰ میلیون ریال	۵ سطح
چهار بار یا بیشتر	کمتر از ۵ میلیون ریال	۴ سطح
چهار بار یا بیشتر	بین ۵ تا ۱۰ میلیون ریال	۵ سطح
چهار بار یا بیشتر	بیشتر از ۱۰ میلیون ریال	۶ سطح

بر اساس این سیستم پاداش - جریمه جدید اگر بیمه‌گذاری ۱ خسارت (جانی یا مالی) با مبلغ کمتر از ۵ میلیون ریال ادعا کند، سطح او در سال آینده ۱ واحد افزایش می‌یابد. حال آنکه اگر میزان خسارت ادعایی او بیش از ۱۰ میلیون ریال باشد، سطح او در سال

آینده ۳ واحد افزایش می‌یابد. همچنین فرض کنید اگر بیمه‌گذاری در یک سال بیمه‌ای خسارتی ادعا نکند، سطح او در سال آینده ۱ واحد کاهش می‌یابد. اگر همانند قبل فرض کنیم بیمه‌گذاران از سطح ۹ وارد سیستم پاداش جریمه می‌شوند، قانون انتقال سیستم پاداش جریمه جدید را می‌توان به صورت جدول ۱۶ ارائه نمود.

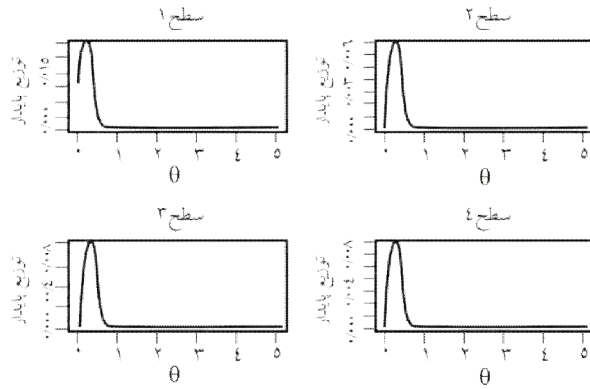
جدول ۱۶. قانون انتقال سیستم پاداش جریمه جدید

سال تجدید بیمه	تعداد خسارت														
	۰			۱			۲			۳			۴ یا بیشتر		
	مجموع خسارت‌ها (میلیون ریال)			مجموع خسارت‌ها (میلیون ریال)			مجموع خسارت‌ها (میلیون ریال)			مجموع خسارت‌ها (میلیون ریال)			مجموع خسارت‌ها (میلیون ریال)		
	< ۵	۵ ≤ ۱۰	> ۱۰	< ۵	۵ ≤ ۱۰	> ۱۰	< ۵	۵ ≤ ۱۰	> ۱۰	< ۵	۵ ≤ ۱۰	> ۱۰	< ۵	۵ ≤ ۱۰	> ۱۰
۱۵	۱۴	۱۵	۱۵	۱۵	۱۵	۱۵	۱۵	۱۵	۱۵	۱۵	۱۵	۱۵	۱۵	۱۵	
۱۴	۱۳	۱۵	۱۵	۱۵	۱۵	۱۵	۱۵	۱۵	۱۵	۱۵	۱۵	۱۵	۱۵	۱۵	
۱۳	۱۲	۱۴	۱۵	۱۵	۱۵	۱۵	۱۵	۱۵	۱۵	۱۵	۱۵	۱۵	۱۵	۱۵	
۱۲	۱۱	۱۳	۱۴	۱۵	۱۴	۱۵	۱۵	۱۵	۱۵	۱۵	۱۵	۱۵	۱۵	۱۵	
۱۱	۱۰	۱۲	۱۳	۱۴	۱۳	۱۴	۱۵	۱۴	۱۵	۱۵	۱۵	۱۵	۱۵	۱۵	
۱۰	۹	۱۱	۱۲	۱۳	۱۲	۱۳	۱۴	۱۳	۱۴	۱۵	۱۴	۱۵	۱۴	۱۵	
۹	۸	۱۰	۱۱	۱۲	۱۱	۱۲	۱۳	۱۲	۱۳	۱۴	۱۳	۱۴	۱۳	۱۴	
۸	۷	۹	۱۰	۱۱	۱۰	۱۱	۱۲	۱۱	۱۲	۱۳	۱۲	۱۳	۱۲	۱۳	
۷	۶	۸	۹	۱۰	۹	۱۰	۱۱	۱۰	۱۱	۱۲	۱۱	۱۲	۱۱	۱۲	
۶	۵	۷	۸	۹	۸	۹	۱۰	۹	۱۰	۱۱	۱۰	۱۱	۱۰	۱۱	
۵	۴	۶	۷	۸	۷	۸	۹	۸	۹	۱۰	۹	۱۰	۹	۱۰	
۴	۳	۵	۶	۷	۶	۷	۸	۷	۸	۹	۸	۹	۸	۹	
۳	۲	۴	۵	۶	۵	۶	۷	۶	۷	۸	۷	۸	۷	۸	
۲	۱	۳	۴	۵	۴	۵	۶	۵	۶	۷	۶	۷	۶	۷	
۱	۱	۲	۳	۴	۳	۴	۵	۴	۵	۶	۵	۶	۵	۶	

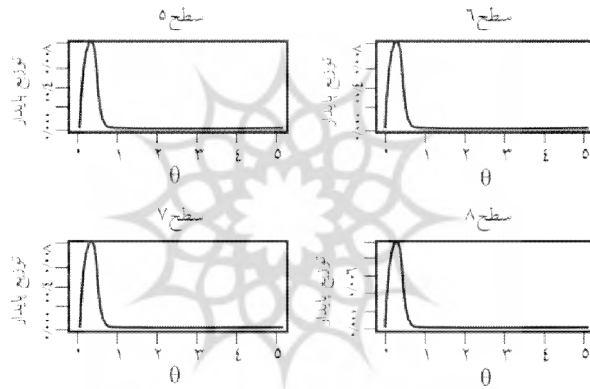
پس از انجام محاسبات لازم، توزیع پایدار تمامی ۱۵ طبقه سیستم پاداش جریمه جدید را می‌توان به صورت تابعی از پارامتر ریسک  $\theta$  محاسبه نمود. به علت طولانی بودن این توابع از ارائه فرم ریاضی آنها خودداری کرده و تنها به کمک نمودارهای ۵-۲ رفتار آنها را نمایش می‌دهیم.



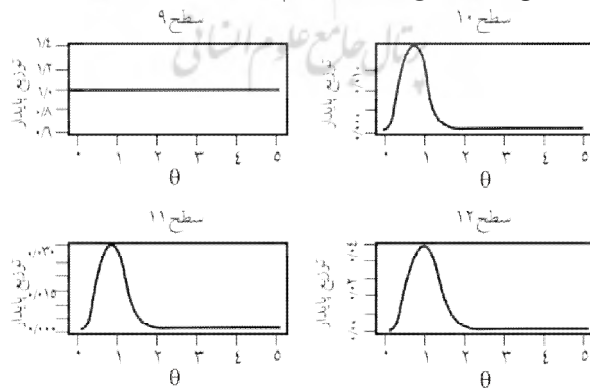
نمودار ۲. مقایسه بین توزیع پایدار سطوح ۱ الی ۴ سیستم پاداش جریمه پیشنهادی بر حسب تابعی از پارامتر  $\theta$



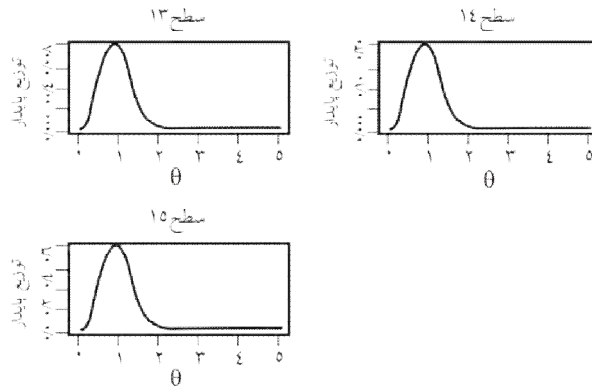
نمودار ۳. مقایسه بین توزیع پایدار سطوح ۵ الی ۸ سیستم پاداش جریمه پیشنهادی بر حسب تابعی از پارامتر  $\theta$



نمودار ۴. مقایسه بین توزیع پایدار سطوح ۹ الی ۱۲ سیستم پاداش جریمه پیشنهادی بر حسب تابعی از پارامتر  $\theta$



نمودار ۵: مقایسه بین توزیع پاداش سطوح ۱۳ الی ۱۵ سیستم پاداش جریمه پیشنهادی بر حسب تابعی از پارامتر  $\theta$



اکنون با استفاده از حق بیمه نسبی بیزی، رابطه (۱)، می توان حق بیمه نسبی تمامی ۱۵ طبقه سیستم پاداش-جریمه پیشنهادی را محاسبه نمود. جدول ۱۷ حق بیمه نسبی ۱۵ طبقه سیستم پاداش-جریمه پیشنهادی به همراه حق بیمه نسبی طبقات سیستم پاداش-جریمه موجود ایران را نمایش می دهد.

جدول ۱۷. قانون انتقال سیستم پاداش-جریمه جدید به همراه حق بیمه نسبی محاسبه شده

سطح شروع	حق بیمه نسبی سیستم موجود	حق بیمه نسبی سیستم پیشنهادی	تعداد خسارت													
			۰			۱			۲			۳			۴ یا بیشتر	
			مجموع خسارت‌ها (میلیون ریال)			مجموع خسارت‌ها (میلیون ریال)			مجموع خسارت‌ها (میلیون ریال)			مجموع خسارت‌ها (میلیون ریال)			مجموع خسارت‌ها (میلیون ریال)	
			$\hat{v}_0$	$\frac{\hat{v}_1}{\hat{v}_0}$	$\frac{\hat{v}_2}{\hat{v}_1}$	$\hat{v}_0$	$\frac{\hat{v}_1}{\hat{v}_0}$	$\frac{\hat{v}_2}{\hat{v}_1}$	$\hat{v}_0$	$\frac{\hat{v}_1}{\hat{v}_0}$	$\frac{\hat{v}_2}{\hat{v}_1}$	$\hat{v}_0$	$\frac{\hat{v}_1}{\hat{v}_0}$	$\frac{\hat{v}_2}{\hat{v}_1}$	$\hat{v}_0$	$\frac{\hat{v}_1}{\hat{v}_0}$
۱۵	۲۰۰	۱۹۵	۱۴	۱۵	۱۵	۱۵	۱۵	۱۵	۱۵	۱۵	۱۵	۱۵	۱۵	۱۵	۱۵	
۱۴	۱۸۰	۱۷۶	۱۳	۱۵	۱۵	۱۵	۱۵	۱۵	۱۵	۱۵	۱۵	۱۵	۱۵	۱۵	۱۵	
۱۳	۱۶۵	۱۵۹	۱۲	۱۴	۱۵	۱۵	۱۵	۱۵	۱۵	۱۵	۱۵	۱۵	۱۵	۱۵	۱۵	
۱۲	۱۴۰	۱۴۲	۱۱	۱۳	۱۴	۱۵	۱۴	۱۵	۱۵	۱۵	۱۵	۱۵	۱۵	۱۵	۱۵	
۱۱	۱۲۰	۱۲۶	۱۰	۱۲	۱۳	۱۴	۱۳	۱۴	۱۵	۱۴	۱۵	۱۵	۱۵	۱۵	۱۵	
۱۰	۱۱۰	۱۱۲	۹	۱۱	۱۲	۱۳	۱۲	۱۳	۱۴	۱۳	۱۴	۱۵	۱۴	۱۵	۱۵	
۹	۱۰۰	۱۰۰	۸	۱۰	۱۱	۱۲	۱۱	۱۲	۱۳	۱۲	۱۳	۱۴	۱۳	۱۴	۱۵	

۸	۹۰	۸۹	۷	۹	۱۰	۱۱	۱۰	۱۱	۱۲	۱۱	۱۲	۱۳	۱۲	۱۳	۱۴
۷	۸۵	۸۰	۶	۸	۹	۱۰	۹	۱۰	۱۱	۱۰	۱۱	۱۲	۱۱	۱۲	۱۳
۶	۸۰	۷۲	۵	۷	۸	۹	۸	۹	۱۰	۹	۱۰	۱۱	۱۰	۱۱	۱۲
۵	۷۰	۶۵	۴	۶	۷	۸	۷	۸	۹	۸	۹	۱۰	۹	۱۰	۱۱
۴	۶۰	۵۶	۳	۵	۶	۷	۶	۷	۸	۷	۸	۹	۸	۹	۱۰
۳	۵۰	۵۲	۲	۴	۵	۶	۵	۶	۷	۶	۷	۸	۷	۸	۹
۲	۴۰	۴۹	۱	۳	۴	۵	۴	۵	۶	۵	۶	۷	۶	۷	۸
۱	۳۰	۳۲	۱	۲	۳	۴	۳	۴	۵	۴	۵	۶	۵	۶	۷

سیستم پاداش-جریمه پیشنهادی در جدول ۱۶، تنها پیشنهادی برای بهبود سیستم پاداش-جریمه ایران است. این پیشنهاد با اضافه کردن نظرات کارشناسان بیمه شخص ثالث به سادگی قابلیت بهبود و عملیاتی شدن دارد. با مقایسه حق بیمه‌های نسبی دو سیستم پیشنهادی و سیستم موجود به سادگی می‌توان تفاوت‌های دو سیستم را مشخص نمود. مثلاً حق بیمه نسبی افراد کم ریسک (طبقات کمتر از ۹) در سیستم جدید کمتر از حق بیمه نسبی آنها در سیستم قبلی است. حال آنکه این نسبت برای افراد پر ریسک (طبقات بالاتر از ۹) دقیقاً برعکس است.

### ۵. نتیجه‌گیری نهایی و ارائه پیشنهادها

این مقاله ابتدا با استفاده از ۵ معیار «سادگی»، «جذابیت»، «طبقه‌بندی صحیح بیمه‌گذاران»، «سرعت همگرایی» و «احتمال ورشکستگی» نشان داد سیستم پاداش-جریمه ایران مناسب‌تر از سیستم‌های پاداش-جریمه بلژیک، برزیل، ژاپن و آلمان برای بیمه شخص ثالث ایران است. در ادامه با استفاده از رویکرد باورمندی تقریبی و بیزی به ترتیب حق بیمه پایه و حق بیمه نسبی طبقات سیستم پاداش-جریمه ایران محاسبه گردید. سرانجام با ارائه یک پیشنهاد ساده، چگونگی استفاده هم‌زمان تعداد و شدت خسارت‌ها در قانون انتقال یک سیستم پاداش-جریمه ایران بررسی شد. با استفاده از نتایج به‌دست‌آمده و مطالعه دقیق سیستم پاداش-جریمه ایران، پیشنهادهایی جهت بهبود این سیستم ارائه می‌شود:

- متأسفانه سیستم پاداش-جریمه فعلی شخص ثالث، متکی بر وسیله نقلیه است، نه راننده آن وسیله. به عبارت دیگر با واگذاری وسیله نقلیه به فرد دیگر عملاً تمامی سابقه بیمه‌ای به فرد جدید منتقل می‌شود. واضح است این امر با ماهیت سیستم پاداش-جریمه در تناقض است. بنابراین توصیه می‌شود سیستم پاداش-جریمه همانند پلاک اتومبیل به فرد نسبت داده شود نه به وسیله نقلیه؛
- بر اساس اطلاعات موجود حدود ۹/۷۰۴۷٪ از وسایل نقلیه موجود در سیستم پاداش-جریمه ماشین صفر بوده و هیچ سابقه بیمه‌ای ندارند. به عبارت دیگر حدود ۱۰٪ وسایل نقلیه از سطح ۹ وارد سیستم پاداش-جریمه ایران می‌شوند ولی هرگز به سطح ۹ باز نمی‌گردند، مگر آنکه وسیله نقلیه خود را تعویض کنند. این امر یکی از ایرادهای عمده سیستم پاداش-جریمه ایران است. زیرا بیمه‌گذاران موجود در آن سیستم هرگز نمی‌توانند به یکی از سطوح آن بازگردند. این اشکال عمده را می‌توان با تغییر جزئی در سیستم موجود بر طرف نمود؛
- سیستم پاداش-جریمه فعلی (همانند بسیاری از سیستم‌های پاداش-جریمه کشورهای دیگر) تنها بر اساس تعداد خسارت‌ها در سال جاری بین سطوح حرکت می‌کند. بهتر است با تلفیق تعداد و اندازه خسارت‌ها یک سیستم جدید طراحی شود.<sup>۱</sup>
- سیستم پاداش-جریمه فعلی ایران از نوع سیستم 1/Top- است. به عبارت ساده‌تر فرد با ارائه کوچک‌ترین خسارت، کل سابقه بیمه‌ای خود را از دست می‌دهد. بنابراین افراد به سمت عدم گزارش خسارت‌های جزئی خود سوق داده می‌شوند. ممکن است از دید شرکت‌های بیمه‌ای این امر چندان ناپسند نباشد ولی این پدیده باعث اشتیاق به پاداش در میان بیمه‌گذاران می‌شود، که در بلندمدت خسارت‌های غیرقابل جبران به شرکت‌های بیمه وارد می‌کند. برای اجتناب از این امر توصیه می‌شود برای خسارت‌های جزئی میزان جریمه نیز جزئی باشد نه اینکه فرد تمامی سابقه بیمه‌ای خود را از دست بدهد.

- همان گونه که لامیر و زی<sup>۱</sup> و پارک و همکارانش<sup>۲</sup> نشان دادند: در طراحی یک سیستم پاداش-جریمه، شاخص های توسعه اقتصادی و فرهنگ آن کشور نیز باید دخالت داده شود. بنابراین توصیه می شود برای طراحی یک سیستم پاداش-جریمه بهینه برای ایران، که علاوه بر تعداد خسارت ها شدت خسارت ها را در قوانین خود دخیل می کند، علاوه بر استفاده از دانش متخصصان بیمه سنجی از دانش متخصصان جامعه شناسی، روان شناسی، فرهنگی و سایر حوزه های مربوطه نیز استفاده شود.

## منابع

۱. پاینده، ا.، ۱۳۹۳. تعیین روش بهینه محاسبه حق بیمه شخص ثالث، طرح پژوهشی پژوهشکده بیمه.
۲. صباغ، ع.، ۱۳۸۳. سیستم پاداش-جریمه در شرکت های بیمه. فصلنامه صنعت بیمه، ۲۰، صص ۹۵-۱۱۶.
۳. محمودوند، ر.، ذکایی، م. و حسینی، ح.، ۱۳۸۶. معرفی سیستم تخفیف جریمه تعمیم یافته برای بیمه اتومبیل در شرکت بیمه ایران. فصلنامه صنعت بیمه، ۲۲، صص ۵۵-۳۱.
4. Amini-Bayat, M., 2008. *Design of an optimal Bonus-Malus system for Iran automobile insurance market*. Master of Science Thesis in Actuarial Science. Allameh Tabatabai University, Eco Collage of Insurance.
5. Bermudez, L., Denuitfi, M. and Dhaenef, J., 2001. Exponential bonus-malus systems integrating a priori risk classification. *Journal of Actuarial Practice*, 9, pp.200-210.
6. Centeno, L. M., and Silva, J.M.A., 2001. Bonus systems in an open portfolio. *Insurance: Mathematics and Economics*, 28(3), pp. 341-350.
7. Denuit, M. and Dhaene, J., 2001. Bonus-malus scales using exponential loss functions, *Blatter der Deutsche Gesellschaft fur Versicherungsmathematik*, 25, pp.13-27.

8. Denuit, M., Xavier, M., Pitrebois, S. and Walhin, J.F., 2007. *Actuarial modeling of claim counts, risk classification, credibility and bouns-malus systems*, New York: John Wiley & Sons, Ltd.
9. Dionne, G. and Vanase, C., 1989. A generalization of actuarial automobile insurance rating models: The negative binomial distribution with a regression component, *Astin Bulletin*, 19, pp.19-21.
10. Frangos, N.E. and Vrontos, S.D., 2001. Design of optimal bonus -malus systems with a frequency and severity component on an individual basis in automobile insurance, *ASTIN Bulletin*, 31, pp.5-26.
11. Kanani, A., 2011. *A review of bonus malus systems and introduce a dynamic bonus malus system by the use of hidden markov models*. Master of Science Thesis in Actuarial Science. Allameh Tabatabai University, Eco Collage of Insurance.
12. Lemaire, J., 1995. *Bonus malus systems in automobile insurance*, Kluwer Academic Bostn: Publisher.
13. Lemaire, J. and Zi, H., 1994. A comparative analysis of 30 bonus-malus systems. *Astin Bulletin*. 24, pp.287-309.
14. Loimaranta, K., 1972. Some asymptotic properties of bonus system. *ASTIN Bulletin*, 6, pp.233-245.
15. Mahmoudvand, R., Edalati, A. and Shokoohi, F., 2013. Bonus-malus system in Iran: An empirical evaluation. *Journal of Data Science*, 11, pp.29-41.
16. Martin-Lüf, A., 1973. A method for finding the optimal decision rule for a policy holder of an insurance with a bonus system. *Scandinavian Actuarial Journal*, 1, pp.23-29.
17. Mccullagh, P. and Nelder, J. A., 1992. *Generalized linear model*. New York: Chapman & Hall Inc.
18. Mert, M. and Saykan. Y., 2005. On a bonus-malus system where the claim frequency distribution is geometric and the claim severity distribution is Pareto. *Journal of Mathematics and Statistics*, 34, pp.75-81.
19. Monral, D. and Rockwell, T., 1966. Analysis of policy movement in a merit-rating program: An Application of markov processes. *Journal of Risk and Insurance*, 33(2), pp.265-276.

20. Norberg, R., 1976. A credibility theory for automobile bonus system. *Scandinavian Actuarial Journal*, 2, pp.92-107.
21. Park, S., Lemaire, J. and Chua, C.T., 2010. Is the design of bonus-malus systems influenced by insurance maturity or national culture?. *The Geneva Papers*. 35. pp.7-27.
22. Payandeh, A.T., 2010. A new approach to the credibility formula. *Insurance: Mathematics and Economics*, 46, pp.334-338.
23. Payandeh, A.T. and Kanani, A., 2011. A dynamic Bonus-Malus system for the automobile insurance: A case study in Iranian third party liability. *The IUP Journal of Risk & Insurance*, 8, pp.37-50.
24. Payandeh, A.T. and Kucerovsky, D., 2012. On ruin probability of bonus-malus systems. In 16<sup>th</sup> *International Congress on Insurance: Mathematics and Economics*.
25. Philipson, C., 1960. The swedish system of bonus. *ASTIN Bulletin*, 1, pp.134-141.
26. Picard, P., 1976. Generalisation de l'étude sur la survenance des sinistres en assurance automobile. *Bulletin Trimestriel de l'Institute des Actuaire Francais*, pp.204-267.
27. Pinquet, J., 1997. Allowance for cost of claims in bonus-malus systems. *Astin Bulletin*, 27, pp.33-58.
28. Pitrebois, S., Denuit, M. and Walhin, J.F.O., 2005a. Setting a bonus-malus scale in the presence of other rating factors. *Astin Bulletin*, 33(2), pp.419-436.
29. Pitrebois, S., Walhin, J.F. and Denuit, M., 2005b. Bonus—Malus system with varying deductible, *ASTIN Bulletin*, 35, pp.261-274.
30. Tremblay, L., 1992. Using the poisson inverse gaussian in bonus-malus systems. *Astin Bulletin*, 22(1), pp. 97-106.



پروفیسر شگاہ علوم انسانی و مطالعات فرہنگی  
پرتال جامع علوم انسانی