

## **ОЦЕНКА И ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ВОЗДЕЙСТВИЯ ПРИРОДНЫХ БЕДСТВИЙ НА ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНУЮ ИНФРАСТРУКТУРУ**

**Todor Razmov, Julia Varadinova<sup>\*)</sup>**

### **АННОТАЦИЯ**

Анализируются кризисные события и определены те из них, которые имеют наиболее сильное воздействие на железнодорожную инфраструктуру.

Оценена и определена стоимость воздействий природных бедствий на железнодорожную инфраструктуру с эксплуатационной и экономической точки зрения.

Сделан среднесрочный прогноз воздействия кризисных событий на работу железнодорожной инфраструктуры.

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** кризисные события, железнодорожная инфраструктура, природные бедствия, прогнозирование.

### **ABSTRACT:**

The crisis events have been analyzed, those of them who have the strongest impact on the railway infrastructure have been determined.

The effects of the natural disasters have been assessed and given value from an operational and economic perspective.

A medium-term forecast has been carried out, covering the impact of crisis events on the functioning of the railway infrastructure.

**KEY WORDS:** crisis events, railway infrastructure, natural disasters, forecasting

### **Введение**

Целью настоящего доклада является, в результате анализированных по годам (за период 2006-2010 г.) данных, относящихся к возникшим кризисным

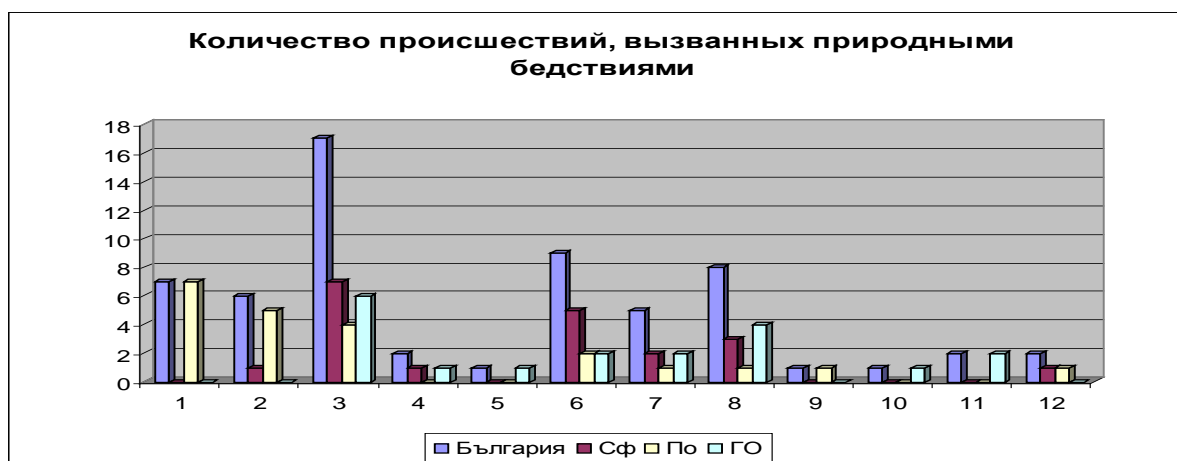
---

<sup>\*)</sup> Assoc.Prof. eng. Todor Razmov, Phd; eng. Julia Varadinova, MSc, Lecturer, Todor Kableshkov Higher School of Transport, 158Geo Milev Str., Sofia, Bulgaria tel. +35929709319, Mobile Tel:+359 884 009 200  
[t.razmov@gmail.com](mailto:t.razmov@gmail.com), [jvaradinova@abv.bg](mailto:jvaradinova@abv.bg)

событиям, которые касаются железнодорожной инфраструктуры, сделать прогноз о возникновении кризисных событий до 2015 г. на основе полученных прогнозных данных и данных о расходах Национальной компании «Железнодорожная инфраструктура» (НК «ЖИ») о прерывании движения поездов, и о расходах на поврежденные и/или вышедшие из строя в результате возникших кризисных событий активов, используется методика для оценки будущих расходов на железнодорожную инфраструктуру.

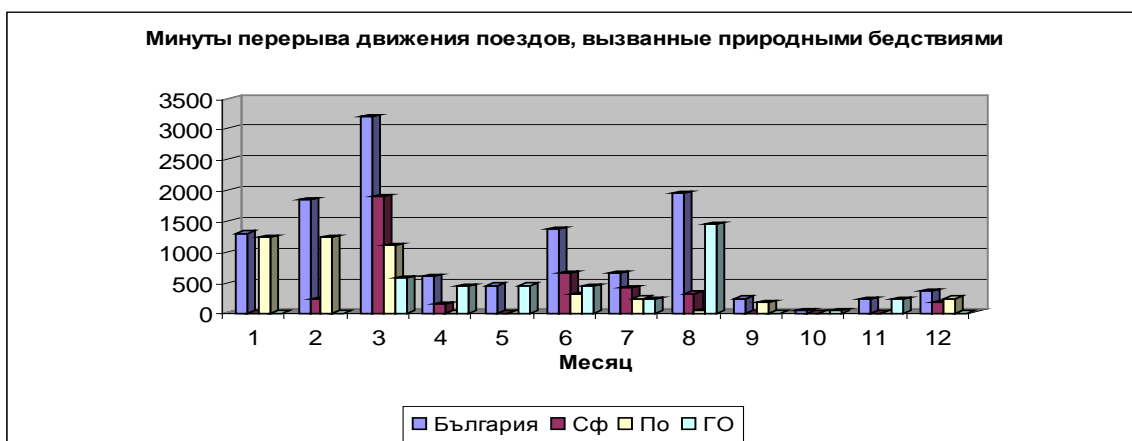
### **Анализ возникших кризисных событий, затронувших железнодорожную инфраструктуру**

По данным НК «Железнодорожная инфраструктура» общее количество происшествий, вызванных природными бедствиями в 2006 году по месяцам, представлено в графике 1. Железнодорожная сеть в Болгарии разделена на три районные железнодорожные инспекции (РЖИ) – София, Горна Оряховица и Пловдив. Реестр происшествий ведется для трех РЖИ. На графике 1 представлены и общие данные о количестве происшествий для государства.



Графика 1. Количество происшествий, вызванных природными бедствиями за 2006 год  
\* по данным НК «ЖИ»

Наибольшее количество происшествий состоялось в месяцах январь, февраль, март, июнь, июль и август. Эти происшествия привели к перерыву движения поездов. Общее количество минут перерыва движения поездов за 2006 г. для государства и соответственных трех РЖИ представлены на графике 2.

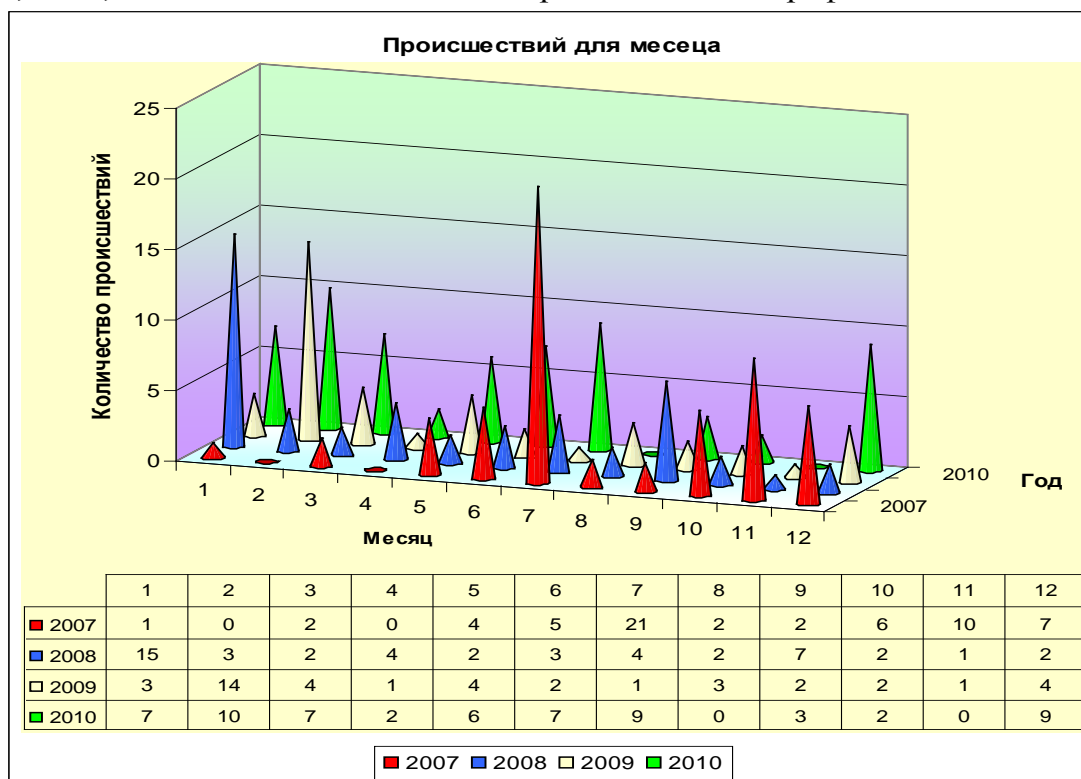


Графика 2. Минуты перерыва движения поездов, вызванные природными бедствиями за 2006 г. \* по данным НК «ЖИ»

В результате вызванных происшествий, причиненных природными бедствиями, нанесены разные по виду и стоимости ущербы железнодорожной инфраструктуре в 2006 г., причем наибольшее количество ущербов нанесены железной дороге – 39, следует на контактной сети – 19 и ущербы на железнодорожном вокзале – 3.

Чаще всего причинами для происшествий является скольжение скальных масс, сильная буря, скольжение земных масс.

Общее количество происшествий, вызванных природными бедствиями в 2007, 2008, 2009 и 2010 г. по месяцам, представлено на графике 3.



Графика 3. Количество происшествий, вызванных природными бедствиями за 2007, 2008, 2009 и 2010 година \* по данным НК «ЖИ»

За 2007 г. наибольшее количество происшествий из-за природных бедствий, затронувших железнодорожную инфраструктуру, зарегистрированы в месяце июле, за 2008 г. – это месяцы январь и сентябрь, за 2009 г. – месяц февраль и за 2010 г. – месяцы январь, февраль, март, май, июнь, июль и декабрь (графика 3).

В таблице 1 представлены обобщенные данные от осуществленного анализа относительно сделанных НК «ЖИ» расходов из-за перерыва движения поездов в результате кризисных событий. В таблице представлены минуты перерыва движения поездов, расходы на технологические нужды (в результате перерыва движения), расходы на поврежденные активы НК «ЖИ», общие расходы, возникшие от происшествий в результате возникших кризисных событий, как и выражение стоимости в евро перерыва движения по месяцам на 2006 г.

*Таблица 1. Обобщенные данные относительно сделанных НК «ЖИ» расходов из-за перерыва движения поездов в результате кризисных событий.*

Месяцы	Болгария/мин. перерывов	мин/пер. в результате кризиса	расходы на технолог. нужды в евро	евро/пер.	расходы на поврежденные активы (евро)	Итого расходы (евро)
1	1301	185,86	38777,49	5539,64	49849,05	88626,53
2	1834	305,67	3580,56	596,76	70271,44	73852,00
3	3194	187,88	13633,23	801,96	122381,13	136014,36
4	590	295	557,26	278,63	22606,41	23163,67
5	450	450	1336,34	1336,34	17242,17	18578,51
6	1374	152,67	0,00	0,00	52646,11	52646,11
7	659	131,8	246,00	49,20	25250,21	25496,21
8	1946	243,25	2282,21	285,28	74562,83	76845,04
9	240	240	0,00	0,00	9195,82	9195,82
10	30	30	0,00	0,00	1149,48	1149,48
11	223	111,5	0,00	0,00	8544,45	8544,45
12	360	180	0,00	0,00	13793,74	13793,74
Общо:	12201		<b>60 413,09</b>	<b>990,38</b>	<b>467 492,84</b>	<b>527 905,93</b>

\* по данным НК «ЖИ», вычисленным по методике ВТУ

## **Прогноз возникновения природных бедствий. Воздействие на транспортную систему**

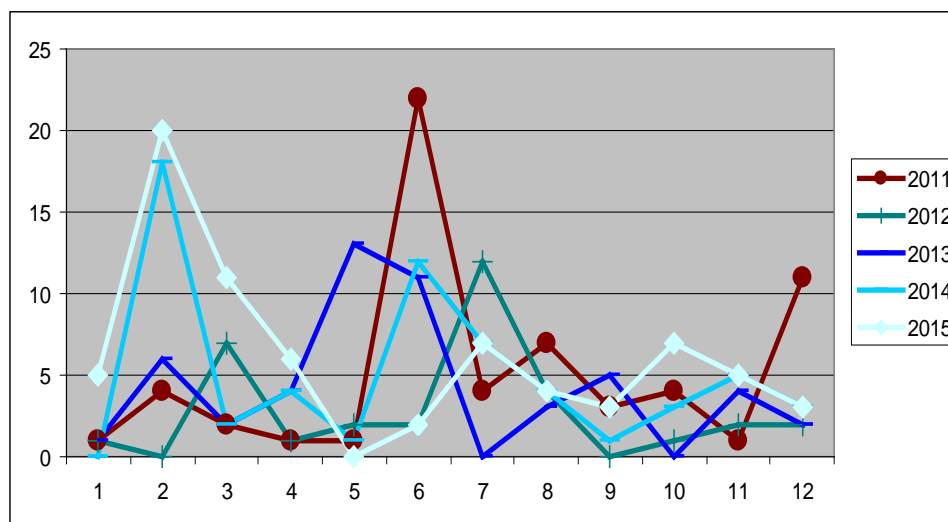
В результате данных по годам, относящихся к возникновению кризисных событий, касающихся железнодорожной инфраструктуры, сделан прогноз (по методике автором) возникновения кризисных событий до 2015 г. Из представленных данных (в соответствующих графиках) можно проследить, что нет определенной зависимости между количеством возникших кризисных событий, причин для возникновения и месяцев их возникновения. В таблице 2 представлены эмпирические и прогнозные данные за период от 2011 до 2015 года.

*Таблица 2 Эмпирические и прогнозные данные о возникновении кризисных событий.*

Эмпирические данные	Прогноз
---------------------	---------

Месяцы	2006 (шт.)	2007 (шт.)	2008 (шт.)	2009 (шт.)	2011 (шт.)	2012 (шт.)	2013 (шт.)	2014 (шт.)	2015 (шт.)
1	7	1	15	3	1	1	1	0	5
2	6	0	3	14	4	0	6	18	20
3	17	2	2	4	2	7	2	2	11
4	2	0	4	1	1	1	4	4	6
5	1	4	2	4	1	2	13	1	0
6	9	5	3	2	22	2	11	12	2
7	5	21	4	1	4	12	0	7	7
8	8	2	2	3	7	4	3	4	4
9	1	2	7	2	3	0	5	1	3
10	1	6	2	2	4	1	0	3	7
11	2	10	1	1	1	2	4	5	5
12	2	7	2	4	11	2	2	3	3

Визуализация полученных прогнозных данных (2011-2015 г.) о количестве кризисных событий, касающихся железнодорожной инфраструктуры, представлены в графике 4.



Графика 4. Прогнозные кризисные события по месяцам за период 2011-2015 г.

В 2012 г. по прогнозным данным большинство кризисных событий наступят в месяцах марте и июле (графика 9). Прогноз был очень близок к действительным событиям. Он почти сбился, а в конце февраля были наводнения.

### Воздействие на транспортную систему

На основе полученных прогнозных данных и данных о расходах НК «ЖИ» на перерывы движения поездов и о расходах на поврежденные и/или вышедшие из строя активы в результате возникших кризисных событий, вызванных природными бедствиями, можно оценить будущие расходы для железнодорожной инфраструктуры. При перерывах движения поездов, вызванных природными бедствиями, при которых нарушается целостность и

надежность железной дороги и сооружений или контактной сети, используются аварийные «окна».

При вычислении стоимости аварийных «окон» (по методике автором) отсчитывают следующие компоненты: расходы на задержку пассажирских поездов и их соответственных опозданий; расходы на переадресацию грузового поезда по альтернативному маршруту, и расходы на устранение повреждений.

В настоящий момент возникшие расходы для железнодорожной инфраструктуры в результате кризисных событий полностью покрываются НК «ЖИ».

Прогнозы будущих расходов для железнодорожной инфраструктуры в результате возникнувших кризисных событий в результате природных бедствий представлены в таблице 3, ниже.

*Таблица 3. Прогнозы будущих расходов для железнодорожной инфраструктуры в результате возникнувших кризисных событий*

Год	2012	2013	2014	2015
<b>Расходы на перерыв услуги (евро)</b>	25 182,10	37 773,16	44 439,01	54 067,46
<b>Расходы на поврежденные активы (евро)</b>	272 883,51	409 325,27	481 559,14	585 896,95
<b>Итого расходы за год (евро)</b>	298 065,62	447 098,42	525 998,14	639 964,41

От прогнозных данных в таблице можно наблюдать ясно выраженную тенденцию к увеличению общих расходов для железнодорожной инфраструктуры в результате возникших кризисных событий, порожденных природными бедствиями.

## **Заключение**

Характерно для Болгарии то, что во всех сезонах года возникают предпосылки для разных кризисных ситуаций, порожденных природными бедствиями, как сугробы и обледенения зимой, наводнения весной и осенью, град летом. В месяцах июль, август и сентябрь создаются предпосылки для возникновения пожаров.

Особенно важной для защиты при бедствиях является превентивная работа, охватывающая комплекс мер. В качестве более важных мер можно указать: исследование, анализ, оценка и прогнозирование рисков от бедствий, сооружение и поддержка систем для наблюдения, раннего предупреждение и оповещения.

Оценка риска для территории Болгария требует научный и экспертный ресурс для изготовления, экспериментирования и оценки конкретных сценариев возникновения и развития разных по характеру кризисных ситуаций.

## **Использованная литература:**

- [1] Закон об управления в ситуации кризисов (Обн. ДВ № 19 от 1 марта 2005 г., изм. ДВ № 102/2008 г.)
- [2] Закон о защите при бедствиях (Обн. ДВ. № 102 от 19 декабря 2006 г., изм. ДВ. № 93 от 24 ноября 2009 г.)

- [3] Правила организации и работы по предотвращению и ликвидации последствий при бедствиях, авариях и катастрофах;
- [4] РАСПОРЯЖЕНИЕ № 59 от 05.12.2006 г. об управлении безопасности в железнодорожном транспорте;
- [5] <http://www.rail-infra.bg/cms/opencms/menu/bg/>
- [6] National Railway Infrastructure Company - Network Statement  
[http://www.rail-infra.bg/cms/export/backup/gallery/downloads/network\\_statement/Network\\_statement.pdf](http://www.rail-infra.bg/cms/export/backup/gallery/downloads/network_statement/Network_statement.pdf)

Článok recenzoval:  
prof. Ing. Miloslav Seidl, PhD.

