УДК 65.012

# МЕТОДИКА ПОПЕРЕДЖЕННЯ, АНАЛІЗУ ТА ПРОГНОЗУВАННЯ СТРАХОВИХ ВИПАДКІВ ПІДПРИЄМСТВА-АВТОПЕРЕВІЗНИКА В США

**Кічкін О.В., Кічкіна О.І., Водолазський О.О.**

# METHODS OF WARNING, ANALYZING AND FORECASTING INSURANCE CASES OF A TRUCK CARRIER IN THE USA

**Kichkin O.V., Kichkina O.I., Vodolazskiy O.O.**

*В роботі розроблена методика попередження, аналізу та прогнозування страхових випадків підприємства-автоперевізника. Для цього вирішено задачі попередження виникнення ризиків під час комерційних перевезень, автоматизованого збору інформації про страхові платежі та випадки за рахунок застосування сучасних інформаційних технологій та прогнозування можливих ризиків за допомогою імітаційної моделі динаміки стану підприємства-автоперевізника.*

***Ключові слова:*** *імітаційна модель, страховий платіж, прогнозування, страховий випадок, підприємство-автоперевізник.*

**Вступ.**. Сучасні комерційні автоперевезення у Сполучених Штатах Америки мають значну ризикову складову. Це обумовлено наявністю реальних ризиків при перевезенні комерційних вантажів автотранспортом. Для вирішення цієї проблеми та реального захисту інтересів автоперевізників, власників вантажу та інших учасників ринку функціонує механізм страхового захисту. Цей механізм включає в себе наступні види ризикового страхування:

- страхування відповідальності власника(орендаря) автотранспорту під час виконання комерційних перевезень;
- страхування відповідальності власника(орендаря) автотранспорту під час некомерційної експлуатації;
- страхування автотранспорту під час виконання комерційних перевезень;
- страхування вантажу під час виконання комерційних автоперевезень;
- страхування нещасного випадку під час експлуатації комерційного автотранспорту.

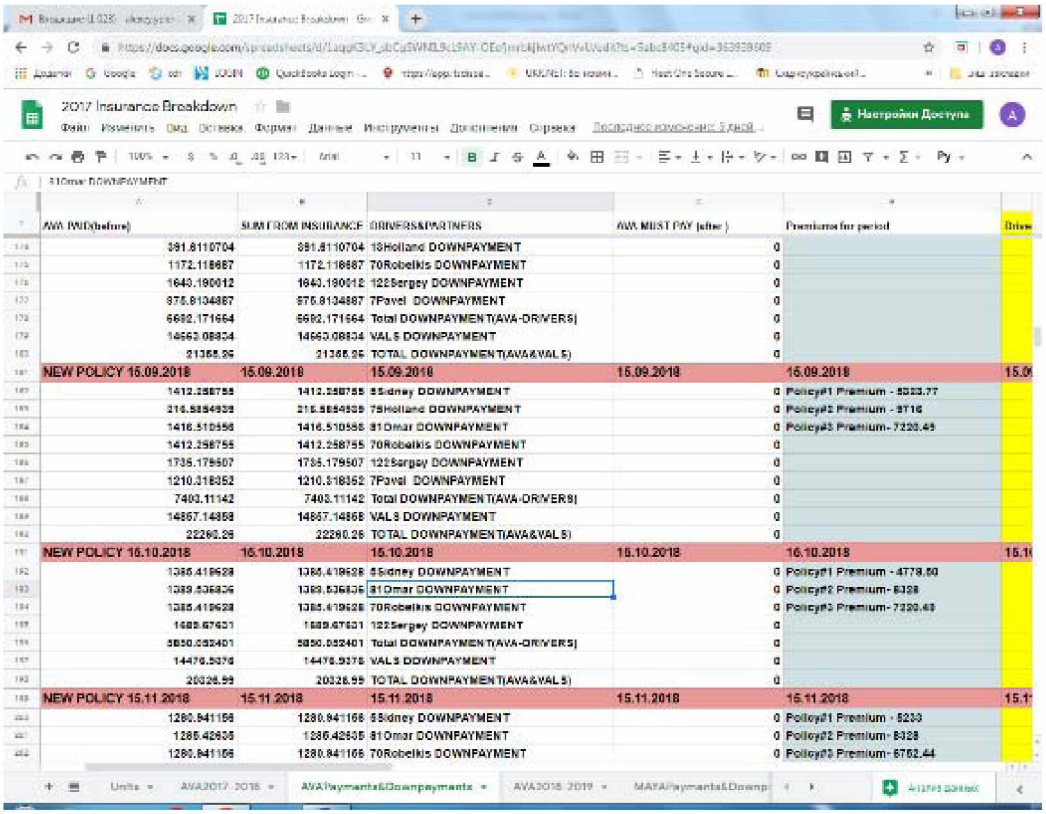
**Аналіз проблеми**. Існуючі заходи попередження, аналізу та прогнозування страхових ризиків автоперевізника ґрунтуються на загальних принципах взаємодії страховика та страхувальника, а також на інформації загального характеру про поточні штрафи та зауваження водіям. Відсутність методичного забезпечення реалізації цих заходів ускладнює, а іноді й унеможливлює попередження, аналіз та прогнозування страхових ризиків автоперевізника.

**Мета роботи.** Метою роботи є створення методики попередження, аналізу та прогнозування ризиків автоперевізника.

**Основна частина.** Для реалізації страхового захисту на підприємстві-автоперевізнику передбачено використання методики попередження, аналізу та прогнозування страхових випадків згідно наведених видів страхування та можливих факторів впливу.

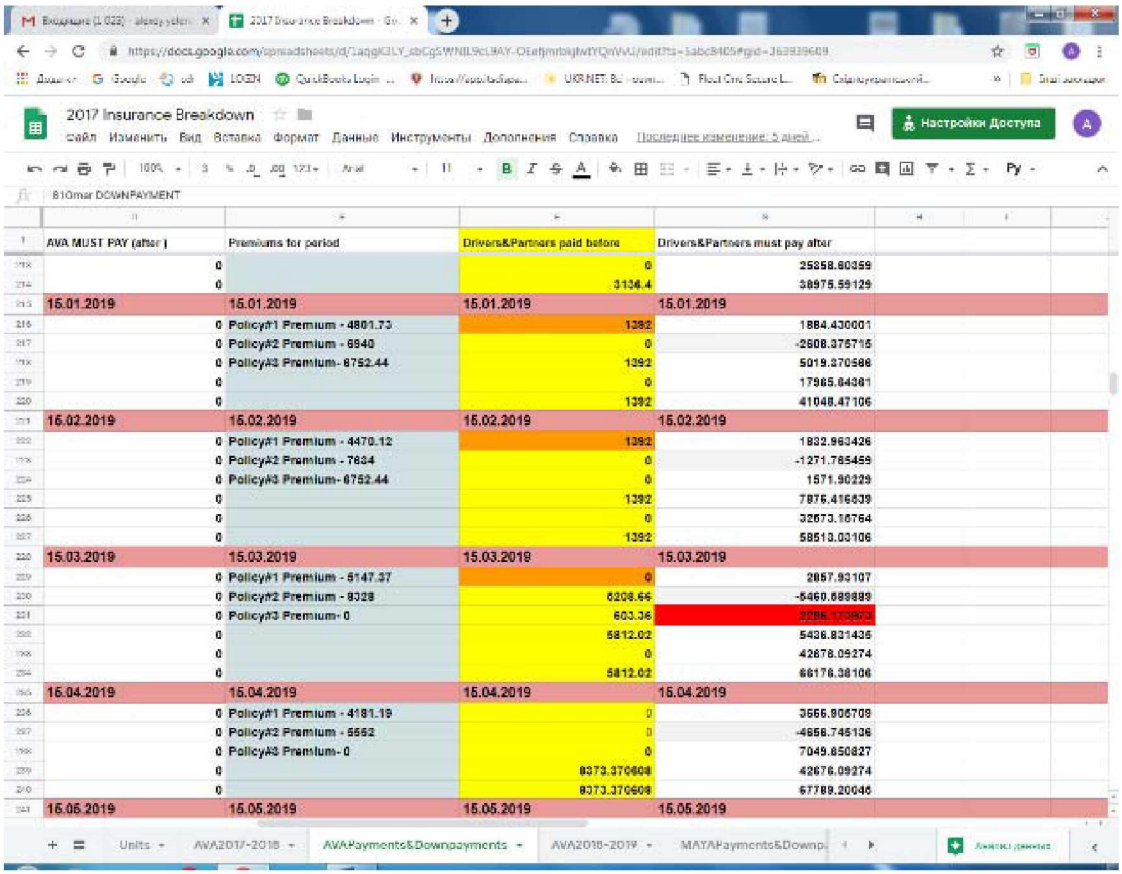
Для реалізації попереджувальних заходів передбачено застосування системи обліку та моніторингу графіка роботи водія на маршруті за допомогою електронної системи KeepTruckin та системи профілактичних занять та випробувальних тестів для водіїв на сайті AVA Safety Department. Обов'язковим при цьому є ведення журналу проходження інструктажу водіями. Використання інформаційної системи Samsara забезпечує в режимі online контроль ситуації на дорозі та температурного режиму вантажів у рефрижераторі. Всі ці заходи підпадають під термін «страхова телематика», яка дозволяє збирати дані про кожного водія, в тому числі про стилі водіння, частоти поїздок та поводження з авто. На основі цього формується особистий тарифний план страхування. Спеціальне обладнання обробляє показники одометра та спідометра автомобіля, а також вбудованого 3D акселерометра.

Всі аналітичні можливості методики передбачають автоматизований облік страхових платежів, виплат, їх коректний розрахунок та аналіз річного та щомісячного балансу платежів між всіма учасниками страхування.



| AVA IND(before) | SUM FROM INSURANCE | DRIVERS&PARTNERS | AVA MUST PAY (after ) | Premiums for period | Drive |
|---|---|---|---|---|---|
| 391.8110704 | 391.8110704 | 13Holland DOWNPAYMENT | 0 | | |
| 1172.118887 | 1172.118887 | 70Robelkis DOWNPAYMENT | 0 | | |
| 1640.190012 | 1640.190012 | 122Sergey DOWNPAYMENT | 0 | | |
| 976.8134887 | 976.8134887 | 7Pavel DOWNPAYMENT | 0 | | |
| 5692.171564 | 5692.171564 | Total DOWNPAYMENT(AVA-DRIVERS) | 0 | | |
| 14563.08834 | 14563.08834 | VALS DOWNPAYMENT | 0 | | |
| 21355.25 | 21355.25 | TOTAL DOWNPAYMENT(AVA&VALS) | 0 | | |
| NEW POLICY 15.09.2018 | 15.09.2018 | 15.09.2018 | 15.09.2018 | 15.09.2018 | 15.0 |
| 1412.258755 | 1412.258755 | 55sidney DOWNPAYMENT | 0 | Policy#1 Premium - 5523.77 | |
| 216.5854939 | 216.5854939 | 75Holland DOWNPAYMENT | 0 | Policy#2 Premium - 9716 | |
| 1416.510556 | 1416.510556 | 81Omar DOWNPAYMENT | 0 | Policy#3 Premium- 7220.45 | |
| 1412.258755 | 1412.258755 | 70Robelkis DOWNPAYMENT | 0 | | |
| 1735.179507 | 1735.179507 | 122Sergey DOWNPAYMENT | 0 | | |
| 1210.318352 | 1210.318352 | 7Pavel DOWNPAYMENT | 0 | | |
| 7403.11142 | 7403.11142 | Total DOWNPAYMENT(AVA-DRIVERS) | 0 | | |
| 14867.14858 | 14867.14858 | VALS DOWNPAYMENT | 0 | | |
| 22290.26 | 22290.26 | TOTAL DOWNPAYMENT(AVA&VALS) | 0 | | |
| NEW POLICY 16.10.2018 | 16.10.2018 | 16.10.2018 | 16.10.2018 | 16.10.2018 | 15.1 |
| 1385.419628 | 1385.419628 | 55sidney DOWNPAYMENT | 0 | Policy#1 Premium - 4778.50 | |
| 1389.536836 | 1389.536836 | 81Omar DOWNPAYMENT | 0 | Policy#2 Premium- 8328 | |
| 1385.419628 | 1385.419628 | 70Robelkis DOWNPAYMENT | 0 | Policy#3 Premium- 7220.45 | |
| 1689.67631 | 1689.67631 | 122Sergey DOWNPAYMENT | 0 | | |
| 5850.052401 | 5850.052401 | Total DOWNPAYMENT(AVA-DRIVERS) | 0 | | |
| 14476.5376 | 14476.5376 | VALS DOWNPAYMENT | 0 | | |
| 20326.59 | 20326.59 | TOTAL DOWNPAYMENT(AVA&VALS) | 0 | | |
| NEW POLICY 15.11.2018 | 15.11.2018 | 15.11.2018 | 15.11.2018 | 15.11.2018 | 15.1 |
| 1280.941156 | 1280.941156 | 55sidney DOWNPAYMENT | 0 | Policy#1 Premium - 5233 | |
| 1285.42635 | 1285.42635 | 81Omar DOWNPAYMENT | 0 | Policy#2 Premium- 8328 | |
| 1280.941156 | 1280.941156 | 70Robelkis DOWNPAYMENT | 0 | Policy#3 Premium- 6752.44 | |

Рис. 1. Результат автоматизованого розрахунку страхових платежів



| AVA MUST PAY (after ) | Premiums for period | Drivers&Partners paid before | Drivers&Partners must pay after |
|---|---|---|---|
| 0 | | 0 | 25858.80359 |
| 0 | | 3134.4 | 38975.59129 |
| 15.01.2019 | 15.01.2019 | 15.01.2019 | 15.01.2019 |
| 0 | Policy#1 Premium - 4801.73 | 1392 | 1884.430001 |
| 0 | Policy#2 Premium - 6940 | 0 | -2608.375715 |
| 0 | Policy#3 Premium- 6752.44 | 1392 | 5019.370598 |
| 0 | | 0 | 17965.84381 |
| 0 | | 1392 | 41048.47106 |
| 15.02.2019 | 15.02.2019 | 15.02.2019 | 15.02.2019 |
| 0 | Policy#1 Premium - 4470.12 | 1392 | 1832.963426 |
| 0 | Policy#2 Premium - 7634 | 0 | -1271.785459 |
| 0 | Policy#3 Premium- 6752.44 | 0 | 1571.90229 |
| 0 | | 1392 | 7876.416639 |
| 0 | | 0 | 32673.16764 |
| 0 | | 1392 | 58513.03106 |
| 15.03.2019 | 15.03.2019 | 15.03.2019 | 15.03.2019 |
| 0 | Policy#1 Premium - 5147.37 | 0 | 2857.93107 |
| 0 | Policy#2 Premium - 8328 | 6208.66 | -5460.689889 |
| 0 | Policy#3 Premium- 0 | 603.36 | 2286.173893 |
| 0 | | 5812.02 | 5436.831435 |
| 0 | | 0 | 42678.09274 |
| 0 | | 5812.02 | 66176.38106 |
| 15.04.2019 | 15.04.2019 | 15.04.2019 | 15.04.2019 |
| 0 | Policy#1 Premium - 4181.19 | 0 | 3666.806709 |
| 0 | Policy#2 Premium - 5552 | 0 | -4858.745136 |
| 0 | Policy#3 Premium- 0 | 0 | 7049.850827 |
| 0 | | 8373.370608 | 42678.09274 |
| 0 | | 8373.370608 | 67789.20046 |
| 15.05.2019 | 15.05.2019 | 15.05.2019 | 15.05.2019 |

Рис. 2. Результат автоматизованого розрахунку збитковості учасників страхування

Наведений скріншот (рис.1), відображає результат автоматизованого розрахунку платежів між учасниками та баланс платежів за кожний місяць. Важливим є розрахунок збитковості кожного учасника (рис.2).

Логічним завершенням формалізації методики попередження, аналізу та прогнозування страхових випадків підприємств-автоперевізників є імітаційне моделювання динаміки страхового стану підприємства-страхувальника, тобто прогнозування збільшення або зменшення оціночних показників страхової небезпеки.

Для цього, спочатку треба визначити методологічні основи побудови такої моделі з урахуванням сучасних досягнень у галузі імітаційного моделювання.

Серед парадигм імітаційного моделювання існує три основні :

- Дискретно-подійне моделювання
- Системна динаміка
- Агентне моделювання

Виходячи з проблем, які перед нами стоять, ми можемо зосередитися на останній парадигмі.

Агентні моделі дозволяють отримати уявлення про загальну поведінку системи, виходячи з припущень про поведінку її елементів, за відсутності знання про глобальні закони – тобто в самому загальному випадку. [1]

Завдання полягає в тому, щоб дізнатися про стан справ на підприємстві в цілому по діям окремих його робітників, які можуть призвести до страхового випадку.

Тому створення агентної імітаційної моделі, де агенти-співробітники взаємодіють с агентом-підприємством, і в той же час є частиною агента-підприємства, виявляється найбільш адекватним втіленням реально існуючої системи безпеки діяльності підприємстві.

Маючи таке завдання, нескладно знайти інструмент його вирішення. AnyLogicTM є єдиним інструментом моделювання, що дозволяє швидко створювати гнучкі моделі з агентами, взаємодіючими як один з одним, так і з своїм оточенням. AnyLogicTM підтримує всі можливі засоби завдання поведінки агентів – діаграми станів (стейтчарты), синхронне і асинхронне планування подій [2].

В моделі передбачені наступні класи (типи) сутностей:

– Виробничі площі, де розміщено підприємство-автоперевізник.

– Підприємства-автоперевізники, де можуть відбуватися страхові випадки.

– Побутові умови, де існують водії.

– Транспортні комунікації, які використовує підприємство.

– В моделі існує декілька активних об'єктів:

– Person - водій з певним рівнем професійної кваліфікації, віком, рівнем здоров'я та побутового комфорту.

– Transport - транспортні засоби підприємства.

– Enterprise – підприємства, які сплачують страхові внески за працівників, мають певний рівень безпеки для працюючих і зацікавлені в її підвищенні на матеріальному рівні.

Пасивними в моделі є об'єкти:

– Household – побутові умови з певним рівнем комфорту.

– Zone – площі, де розміщені підприємства-автоперевізники, що мають свій особистий рівень безпеки для людей.

– Model – загальне модельне середовище.

Використовуючи конструкції UML можна збудувати основні стейтчати нашої моделі.

Стейтчат Person, предтавлений на рис. 3 характеризує певні стани водія:

– Waiting – нормальний стан

– Recovery – втрата працездатності

– Extreme – перехідний стані.

В нормальному стані водій може підвищувати свій професійний рівень, працювати з дотриманням техніки безпеки, його задовольняють побутові умови.

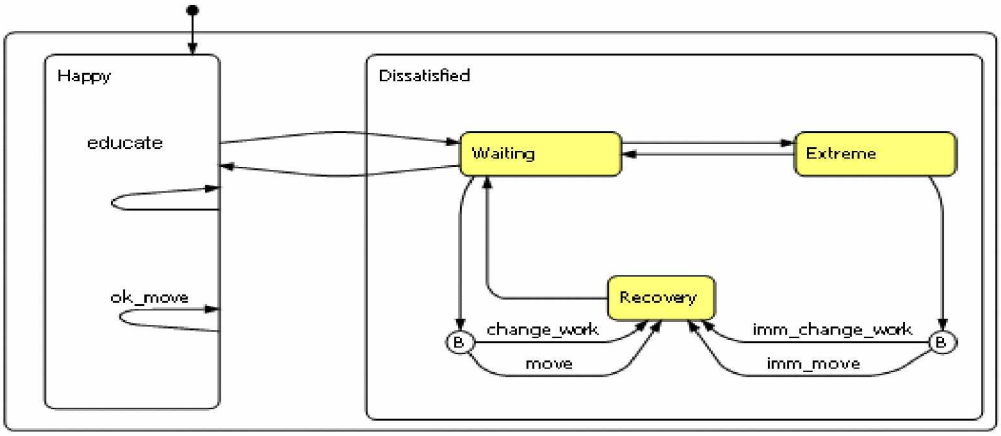



Рис. 3. Стейтчат Person

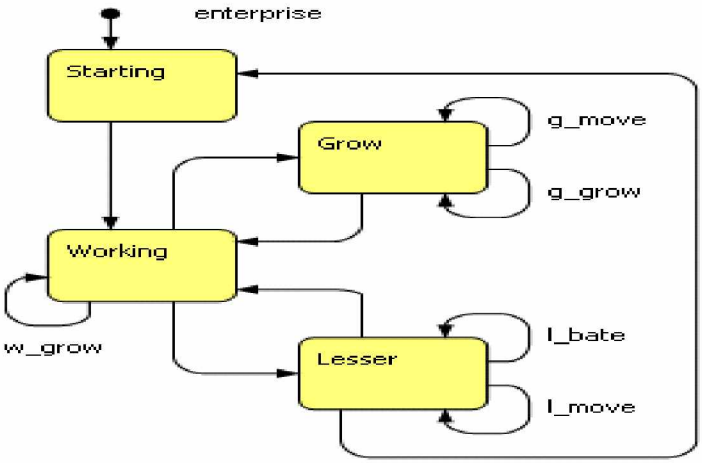



Рис. 4. Стейтчат Enterprise

В перехідному стані не виконується одна з складових нормального стану

Recovery – стан, в якому водій починає втрачати професійні навички, дотримуватися правил техніки безпеки, що призводить до нещасних та страхових випадків на виробництві, якщо відбувається перехід із стану Extreme. Якщо перехід відбувається із стану Waiting, то це призводить лише до втрати роботи, при чому в даному випадку можливе повернення в стан Waiting в разі зміни місця роботи або професії.

Наступний стейтчат Enterprise – характеризує стратегію поведінки підприємства-автоперевізника. (рис. 4)

Цей стейтчат відображає динаміку існування підприємства-автоперевізника, яке після початку роботи знаходиться у стані Working. При у цьому стані воно може вкладати ресурс в підвищення рівня кваліфікації водіїв, а також у засоби безпеки праці, що призводить до переходу у стан Grow . Якщо ж ріст підприємства падає , то ці показники зменшуються і це призводить до стану Lesser.

Збуджувальні фактори моделі мають кількісний вигляд і формуються або в аналітичному блоці інформаційної системи підприємства (доречи AnyLogic TM передбачає можливість підключення MS Access як джерела даних), або формуються експертами. Якщо експерт добре знає підприємство зсередини, то йому не важко виділити саме ті чинники, які найбільше впливають на процеси підвищення небезпеки бізнесу автоперевезень (включаючи помилки менеджменту), зіставити цим чинникам кількісні показники.

**Висновки.** Важливість попереджувальних та профілактичних заходів в комерційному автострахуванні закріплена нормативно та законодавчо. Розроблена методика дозволяє удосконалити та автоматизувати цю роботу. Успіх аналітичного блоку методики полягає в тому, як глибоко ми розуміємо особливості роботи окремого автоперевізника, а також в тому, як ми співвідносимо підприємство з бізнесом та ризиками, які його супроводжують. Крім іншого, важливим підсумком є те, що ця методика є досить гнучким засобом аналізу. На практиці це означає, що експерт має можливість, в міру своєї обізнаності про стан справ на підприємстві автоперевізника, зробити дієву оцінку маючи „під рукою" лише аналітичний блок методики. А вже спрогнозувати стан справ на підприємстві автоперевізника в досить великій перспективі буде можливо за допомогою наведеної імітаційної моделі. До того ж, саме агентна парадигма дозволяє зробити імітацію страхового стану підприємства-автоперевізника найбільш адекватною реальним умовам. Наведена методика розроблена на базі компанії AVA Carrier LLC(США).

**Література**

1. Ю.Г.Карпов Имитационное моделирование систем // С-Петербург-БХВ-Петербург-2006
2. А.В. Борщев Практическое агентное моделирование и его место в арсенале аналитика// Exponenta Pro,N3-4,2004
3. Р. Шеннон Имитационное моделирование. Теория и технология // СПб.: КОРОНА принт, 2004.-384с.

**References**

1. Y.G.Karpov Imitatsionnoe modelirovanie sistem // S-Peterburg-BHV-Peterburg-2006
2. A.V. Borschev Prakticheskoe agentnoe modelirovanie i ego mesto v arsenale analitika// Exponenta Pro,N3-4,2004
3. R. Shennon Imitatsionnoe modelirovanie. Teoriya i tehnologiya // SPb.: KORONA print, 2004.-384s.

**Кичкин А.В., Кичкина Е.И., Водолазский А.А. Методика предупреждения, анализа и прогнозирования страховых случаев предприятия-автоперевозчика в США**

*В работе разработана методика предупреждения, анализа и прогнозирования страховых случаев предприятия-автоперевозчика. Для этого решены задачи предупреждения возникновения рисков при коммерческих перевозках, автоматизированного сбора и анализа информации о страховых платежах и событиях за счет применения современных информационных технологий и прогно-*

*зирования возможных рисков с помощью имитационной модели динамики состояния предприятия-автоперевозчика.*

***Ключевые слова:*** *имитационная модель, страховой платеж, прогнозирование, страховой случай, предприятие-автоперевозчик.*

**Kichkin O.V., Kichkina O.I., Vodolazskiy O.O. Methods of warning, analyzing and forecasting insurance cases of a truck carrier in the USA**

*In work the technique of the prevention, the analysis and forecasting of insurance cases of the enterprise-autocarrier is developed. To this end, the tasks of preventing the occurrence of risks in commercial shipments, automated collection and analysis of information on insurance payments and events through the use of modern information technologies and forecasting possible risks using a simulation model of the dynamics of the state of the carrier company have been solved.*

***Keywords:*** *imitation model, insurance payment, forecasting, insurance case, company-carrier.*

**Кічкін О.В.** – ст. викладач кафедри залізничного, автомобільного транспорту та підйомно-транспортних машин СНУ ім.В.Даля, e-mail: kichkin@ukr.net

**Кічкіна О.І.** – к.т.н., доцент кафедри залізничного, автомобільного транспорту та підйомно-транспортних машин СНУ ім.В.Даля, e-mail: ki4kinaoi@ukr.net

**Водолазський О.О.** – ст. викладач кафедри логістичного управління та безпеки руху на транспорті СНУ ім.В.Даля, e-mail: vodolazkiy@ukr.net

*Рецензент:* д.т.н., проф. ***Горбунов М.І.***

Стаття подана 22.03.2019