

УДК 665.753(045)  
UDC 665.753(045)

ПОРІВНЯЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА ЕКОЛОГІЧНИХ РИЗИКІВ ПІД ЧАС  
ВИКОРИСТАННЯ ТРАДИЦІЙНИХ ТА АЛЬТЕРНАТИВНИХ ПАЛИВ

Антропченко А.К., Національний авіаційний університет, Київ, Україна  
Яковлева А.В., Національний авіаційний університет, Київ, Україна  
Хрутьба В.О., доктор технічних наук, Національний транспортний університет, Київ, Україна  
Бойченко С.В., доктор технічних наук, Національний авіаційний університет, Київ, Україна

THE COMPARATIVE CHARACTERISTIC OF ECOLOGICAL RISKS IN THE USE OF  
TRADITIONAL AND ALTERNATIVE FUELS

Antropchenko A.K., National aviation university, Kyiv, Ukraine  
Iakovlieva A.V., National aviation university, Kyiv, Ukraine  
Khrutba V.A., Doctor of Sciences, National transport university, Kyiv, Ukraine  
Boichenko S.V., Doctor of Sciences, National aviation university, Kyiv, Ukraine

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ЭКОЛОГИЧЕСКИХ РИСКОВ ПРИ  
ИСПОЛЬЗОВАНИИ ТРАДИЦИОННЫХ И АЛЬТЕРНАТИВНЫХ ТОПЛИВ

Антропченко А.К., Национальный авиационный университет, Киев, Украина  
Яковлева А.В., Национальный авиационный университет, Киев, Украина  
Хрутьба В. А., доктор технических наук, Национальный транспортный университет, Киев,  
Украина  
Бойченко С.В., доктор технических наук, Национальный авиационный университет, Киев,  
Украина

**Вступ**

З кожним роком розвиток авіації набирає нових обертів, змінюються технології виробництва літальних апаратів (ЛА), збільшується швидкість та висота польотів, покращується економічність, масові характеристики та надійність силових установок. Такий стрімкий розвиток привертає увагу до авіаційних палив та паливно-мастильних матеріалів, адже саме вони забезпечують надійність, тривалість і економічність польотів [1].

Розширення авіапарку та збільшення кількості виконаних польотів зумовлює зростання об'єму споживання авіаційних палив. Разом з тим, розвиток авіаційної галузі викликає збільшення антропогенного навантаження на довкілля.

На сьогодні все більшого поширення набувають альтернативні палива. Окрім розрахункової дешевизни у порівнянні з викопними вуглеводнями, біопалива також вписується в поточні тенденції, що стосуються охорони навколишнього середовища. За визначенням біопаливо виготовляється з природної відновлюваної сировини, саме тому його застосування чинить менше антропогенне навантаження на екологічну ситуацію на планеті [2,3].

Саме турбота про навколишнє середовище стала причиною низки серйозних рішень в галузі виробництва та використання авіаційних палив. Авіаційні біопалива вносять нові перспективи у розвиток авіації. Однак непотрібно забувати, що його вивчення та дослідження сьогодні перебувають лише на початкових стадіях.

Досвід використання альтернативних палив в авіації ще недостатній і потенційно вони можуть становити певні ризики як на експлуатаційні властивості техніки так і на навколишнє середовище та здоров'я населення.

Актуальність дослідження екологічних ризиків не викликає сумнівів, адже аналіз ризику є частиною системного підходу до прийняття політичних рішень, процедур і практичних заходів у вирішенні завдань попередження або зменшення небезпеки для життя людини, захворювань або шкоди навколишньому середовищу, званого в нашій країні забезпеченням промислової безпеки, а за кордоном – управлінням ризиком. При цьому аналіз ризику або ризик-аналіз визначається як

систематичне використання наявної інформації для виявлення небезпек і оцінки ризику для окремих осіб або груп населення, майна або навколишнього середовища.

Методологія аналізу ризику впливу шкідливих факторів навколишнього середовища на здоров'я населення є новим, відносно молодим, у всьому світі міждисциплінарним науковим напрямом, який інтенсивно розвивається. Принципові положення цієї методології, що полягають, зокрема, у виділенні в єдиний процес прийняття рішень з оцінки ризику та управління ним, сформульовані в США на початку 80-х років [4].

Одним з методів оцінки екологічного ризику є оцінка неонкологічного ризику для здоров'я населення. Цей метод дозволяє оцінити вплив на населення речовин, що не є канцерогенними. У результаті дає можливість отримати кількісну оцінку впливу забруднюючих речовин у вигляді ризиків, що цей вплив становить на населення. У зв'язку з цим, для вирішення завдань даної роботи було обрано даний метод, тому що, ми вважаємо, що він дає можливість найкращим чином оцінити вплив на людину викидів, що утворюються під час використання традиційного та альтернативного авіаційного палива.

На меті стоїть оцінка неонкологічного ризику для здоров'я населення від емісії традиційних та альтернативних палив для палив для повітряно-реактивних (ПРД) ЛА [5].

Неонкологічні ризики стосуються системних порушень стану здоров'я, які не належать до ракових захворювань. Оскільки спектр патогенних впливів та викликаних ним наслідків є дуже широким, при аналізі неканцерогенних ризиків важливими є кілька аспектів: важкість наслідків для стану здоров'я; кількість людей, що потрапляють під вплив негативних факторів; час настання токсичного ефекту.

Методика оцінки неонкологічного ризику поєднує кількісні та якісні методи: математичні розрахунки та експертні відносні оцінки [4].

Отримані дані індивідуального ризику будуть оцінені по шкалі представленої у таблиці 1. [6]

Таблиця 1 – Шкала оцінки неканцерогенного ризику

Рівень небезпеки	Індивідуальний ризик	
	Шкала	Умовне позначення
Мінімальний	< 0,1	
Допустимий	0,1 – 1,0	
Помірний	1 – 5	
Високий	5 – 10	
Дуже високий	> 10	

Так, індивідуальний неонкологічний ризик для одного токсиканта  $RI_{нк}^i$  визначається зі співвідношення отриманої та допустимої дози:

$$RI_{нк}^i = \frac{ОД}{ДД} \cdot k_b \quad (1)$$

де ОД – отримана доза токсиканта, ДД – допустима доза токсиканта,  $k_b$  – коефіцієнт, який приймає значення 2,4; 1,3; 1; 0,86 відповідно для речовин 1; 2; 3; 4 класу небезпеки; при фактичній концентрації менше ГДК незалежно від класу небезпеки  $k_b=1$ .

Під поняттям індивідуального ризику розуміють ймовірність ураження окремої особи протягом певного періоду часу в результаті впливу досліджуваних чинників небезпеки при реалізації несприятливої випадкової події з урахуванням ймовірності її перебування в зоні ураження.

Індивідуальний ризик – ймовірність загибелі людини, що знаходиться в даному регіоні, від можливих джерел небезпеки об'єкта підвищеної небезпеки протягом року з урахуванням ймовірності її перебування в зоні ураження.

В даній роботі було розраховано ризики при використанні традиційного нафтового палива для ПРД та палива з біокомпонентом МЕЖК та ЕЕЖК. Основними викидами, що забруднюють атмосферу, у відпрацьованих газах авіаційних двигунів є оксид вуглецю (CO), незгорілі вуглеводні (CnHm), оксиди азоту (NO, NO<sub>2</sub>), диоксид сірки (SO<sub>2</sub>) та сажа (SN). Саме для цих речовин були проведені наступні розрахунки.

На рисунках 1-6 зображена порівняльна характеристика індивідуального ризику для людини від викидів кожної з речовин у порівнянні з паливом ТС-1, паливом з біокомпонентом МЕЖК та паливом з біокомпонентом ЕЕЖК.

Викиди у навколишнє середовище оксиду вуглецю (CO) утворюють помірний ризик на людину, з рисунку 1 видно що ризик більший при використанні традиційного палива, і менший при використанні палива з біокомпонентом. Так як, CO найбільше впливає на серцево-судинну систему, то якщо використовувати біопаливо кількість таких захворювань зменшиться.

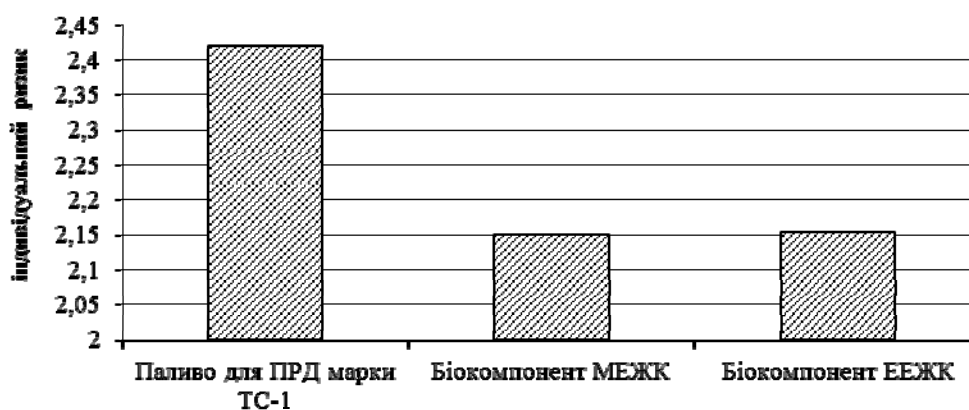


Рисунок – 1. Індивідуальний ризик від забруднення CO

Викиди у довкілля діоксиду азоту (NO<sub>2</sub>) спричиняють дуже високий ризик для людини. І спостерігається, що у емісії палив з додатками біокомпоненту ризик захворювань більший ніж у традиційному паливі. Така тенденція утворилася тому що, викиди NO<sub>2</sub> у паливі з біокомпонентом будуть більші ніж у традиційному паливі.



Рисунок – 2. Індивідуальний ризик від забруднення NO<sub>2</sub>

Індивідуальний ризик захворювання людини від викидів NO під час згоряння традиційного палива ТС-1 – допустимий, під час використання палива з біокомпонентом МЕЖК/ЕЕЖК – помірний.

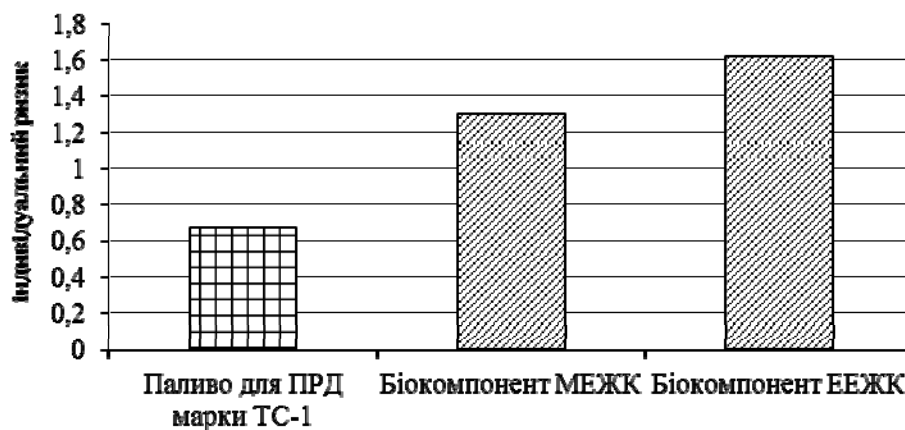


Рисунок – 3. Індивідуальний ризик від забруднення NO

Забруднення навколишнього середовища  $C_nH_m$  спричиняє мінімальний індивідуальний ризик. Ці речовини дуже небезпечні для людини, тому їх викиди дуже нормуються. Хоча і при згорянні традиційного палива ТС-1 індивідуальний ризик мінімальний, але при використанні палива з біокомпонентом ризик ще менший.

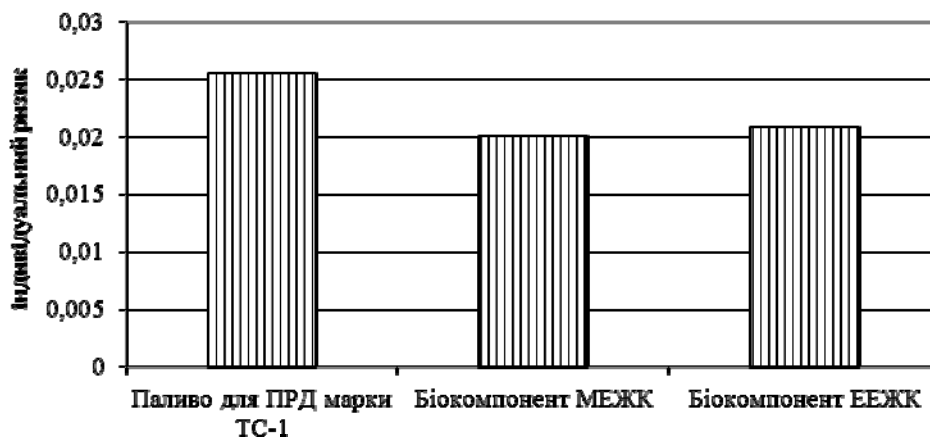


Рисунок – 4. Індивідуальний ризик від забруднення  $C_nH_m$

Забруднення довкілля діоксином сірки ( $SO_2$ ) під час згорання традиційного палива утворює високий індивідуальний неонкологічний ризик, що у разі більше ніж при згорянні альтернативного палива для ПРД. Адже індивідуальний ризик при згорянні біопалива – помірний.

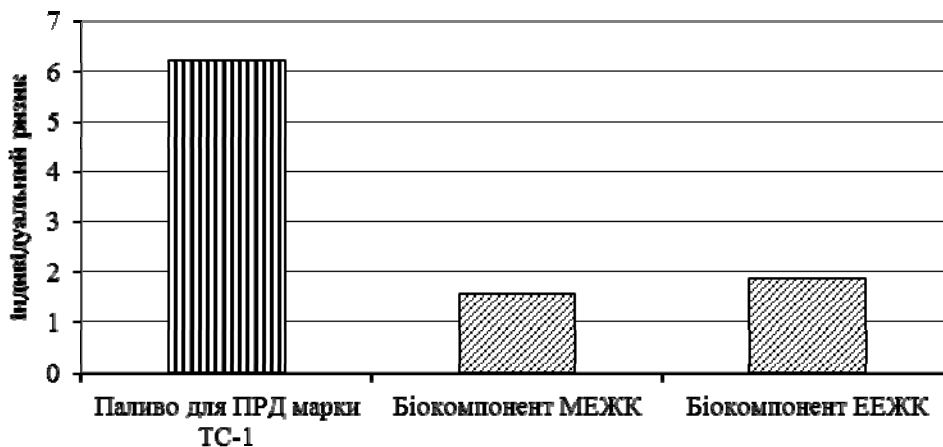


Рисунок – 5. Індивідуальний ризик від забруднення  $SO_2$

Індивідуальний ризик захворювання людей від забруднення сажею (SN) – допустимий та мінімальний. При використанні біопалива ризик менший ніж при використанні традиційного палива.

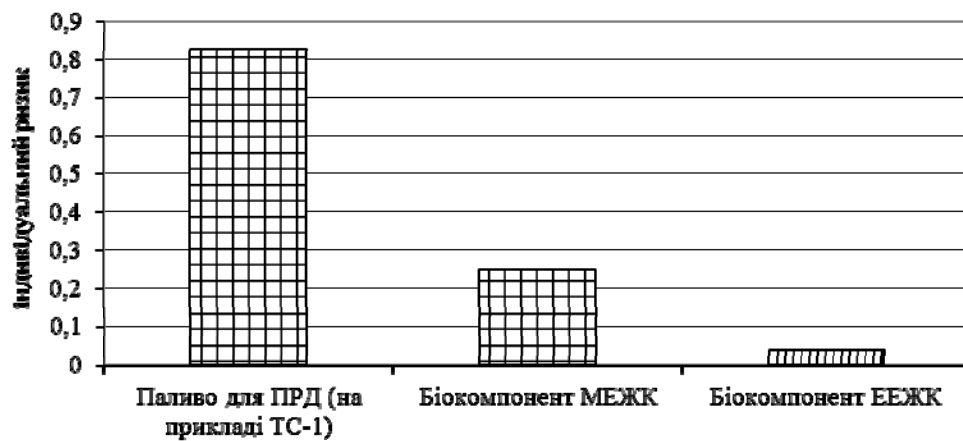


Рисунок – 6. Індивідуальний ризик від забруднення SN

У таблиці 2 представлені результати розрахунків індивідуального ризику від емісії шкідливих речовин у процесі згоряння традиційного і альтернативного палив для ПРД ЛА.

Таблица 2 – Індивідуальний неонкологічний ризик захворювання людей

Вид палива	індивідуальний ризик					
	CO	NO <sub>2</sub>	NO	C <sub>n</sub> H <sub>m</sub>	SO <sub>2</sub>	SN
Паливо для ПРД марки ТС-1)	2,421	90,89	0,673	0,0255	6,215	0,829
Біокомпонент МЕЖК	2,151	99,676	1,299	0,02	1,559	0,249
Біокомпонент ЕЕЖК	2,155	100,21	1,616	0,021	1,852	0,021

Таким чином, за результатами розрахунків було встановлено, що індивідуальний ризик за показниками CO, C<sub>n</sub>H<sub>m</sub>, SO<sub>2</sub> та SN є нижчим для біопалива, а ризик за показниками NO та NO<sub>2</sub> є нижчим для традиційного нафтового палива.

Розрахунок колективного неонкологічного ризику.

Колективний ризик – це ризик прояву небезпеки того чи іншого виду для колективу, групи людей, для певної соціальної чи професійної групи людей.

На даному етапі ми розглядатимемо групу людей, а саме співробітників аеропорту, які безпосередньо знаходяться у щоденному контакті з викидами відпрацьованих газів ПРД і піддаються ризику впливу цих викидів на здоров'я.

Для прикладу, було розглянуто аеропорт «Бориспіль», у якому на 2015 рік кількість працівників становила 4 422 людини.

Розрахунок колективного неонкологічного ризику для працівників аеропорту від забруднюючих речовин, які утворюються у результаті використання традиційного та альтернативного палива проводиться виходячи з обрахованого індивідуального ризику та другого важливого аспекту – кількості ураженого населення  $NP$ . Колективний неканцерогенний ризик (кількість токсичних ефектів)  $RI_{нк}^n$  визначається як:

$$RI_{нк}^n = \frac{RI_{нк}^i \cdot NP}{70} \quad (2)$$

де 70 – середня статистична вага дорослої людини.

На рисунку 7 зображено колективний ризик для працівників аеропорту від поглинання шкідливих речовин (CO, NO, CH, SO<sub>2</sub>, SN).

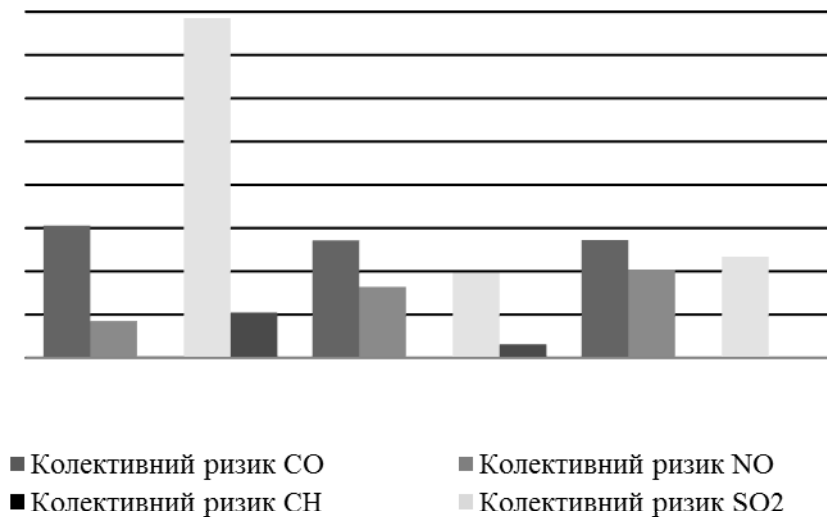


Рисунок – 7. Колективний ризик для працівників аеропорту

Спостерігається, що колективний ризик буде менший від використання альтернативного палива (палива з біокомпонентом МЕЖК/ЕЕЖК), ніж від використання традиційного палива марки ТС-1.

Розрахунок часу настання негативних змін у здоров’ї людини.

У законі України «Про зону надзвичайної екологічної ситуації», (13 липня 2000 року) закріплено поняття негативних змін у навколишньому середовищі – втрати, виснаження чи знищення окремих природних комплексів і ресурсів, унаслідок надмірного забруднення навколишнього середовища, руйнівного впливу стихійних сил, природних та інших факторів, що обмежують чи виключають можливість життєдіяльності людини і здійснення господарської діяльності в цих умовах [70].

Час настання потенційного токсичного ефекту  $TE$  можна визначити розрахунковим методом, ґрунтуючись на припущенні про наявність логарифмічної залежності між надходженням в організм токсину та його реакцією:

$$\lg(TE) = \lg(NE) - \lg\left(\frac{OD}{DD}\right) \quad (3)$$

де  $NE$  – час гарантованої відсутності ефектів (25 років, виходячи з визначення допустимих концентрацій, прийнятого в Україні) [60].

Для нашого дослідження час настання негативних змін у здоров’ї населення під час інгаляції повітря з домішками традиційного та альтернативного палива представлено на рис. 8.

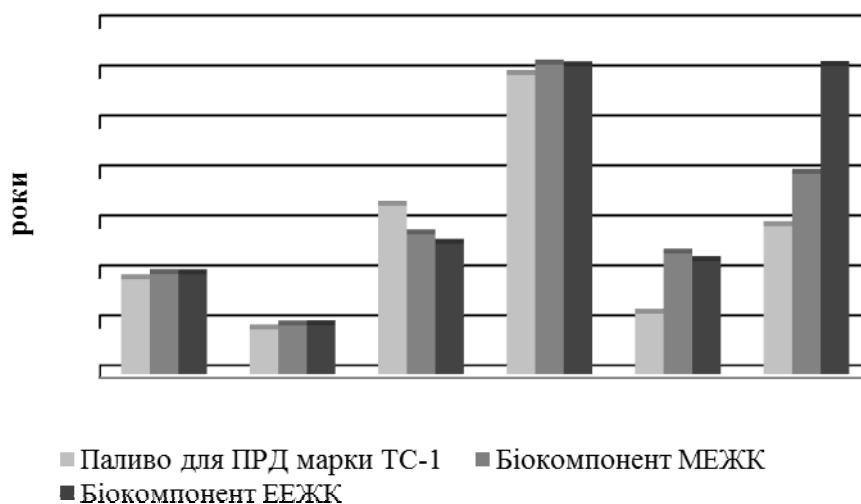


Рисунок – 8. Час за які настануть зміни у здоров’ї населення

З розрахунків видно, що при використанні палива з біокомпонентом ЕЕЖК/МЕЖК є найбільше часу до моменту утворення негативних змін в організмі людини, на яку впливають негативні речовини. І цей час для деяких речовин становить до 3-х років.

А від традиційного палива ТС-1, під час інгаляції шкідливих речовин, негативний ефект буде спостерігатися швидше.

Звичайно, розрахункове значення часу настання токсичного ефекту є дуже приблизним, оскільки в кожному окремому випадку залежить від багатьох факторів: стану здоров'я, віку, способу життя та інших особливостей реципієнтів.

#### **Висновок**

Розрахований індивідуальний неонкологічний ризик впливу на здоров'я людини традиційного палива ТС-1 та палива з біокомпонентом МЕЖК/ЕЕЖК. Отримані дані свідчать про наявний ризик для здоров'я населення. Традиційне паливо небезпечне своїми речовинами такими як CO, NO<sub>2</sub> та SO<sub>2</sub>. Неонкологічний ризик впливу таких речовин на організм людини може призвести до серцево-судинних захворювань, захворювань дихальних шляхів. Альтернативне паливо (паливо з біокомпонентом МЕЖК/ЕЕЖК) в свою чергу має трохи менший ризик для здоров'я людини, але теж забруднює довкілля такими речовинами як CO та SO<sub>2</sub>, хоча в меншій мірі, як традиційне паливо. У той же час забруднює компонентами NO<sub>2</sub> та NO, трохи в більшій мірі ніж традиційне паливо. Такий результат виник тому, що якщо певні негативні компоненти зменшуються у альтернативному паливі, то інші негативні компоненти збільшуються.

Керуючись ризиками було прогнозовано час через який наставатимуть зміни у здоров'ї населення, яке підлягає впливу емісії шкідливих речовин з різними видами палива. Тут можна сказати, що якщо використовувати паливо з біокомпонентом, то час настання негативних змін у організмі людини настане пізніше.

#### **ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ**

1. Boychenko S. V. Fuel and Lubricants. – Kyiv, NAU, 2003. – 88 p.
2. Бойченко С. В. Моніторинг використання палива для транспортних засобів // Проблеми загальної енергетики. – 2001. – № 5. – С.49–51.
3. Бойченко С. В., Матвеева О. Л. Мониторинг антропологической деятельности в сфере использования нефтяных источников энергии // Экотехнологии и ресурсосбережение. – 1999. – № 5. – С. 54–57.
4. Инструктивный материал по экологической оценке предлагаемых эксплуатационных изменений в сфере организации воздушного движения / ИКАО / 999 University Street, Montréal, Quebec, Canada H3C 5H7
5. Стандарт оценки основных авиационных рисков / Сырьевые отрасли промышленности. – 2015, - 153 с
6. Большаков А. М. Оценка и управление рисками влияния окружающей среды на здоровье населения / А. М. Большаков, В. Н. Крутько, Е. В. Пуцилло. – М.: Эдиториал УРСС, 1999. – 256 с.
7. Андреева Т.В. Снижение уровня экологического риска как фактор обеспечения экологической безопасности / Т.В. Андреева - М.: Изд-во МГУ. – 2003. – 314 с.
8. Сараева І.М. Системне моделювання процесу ідентифікації підприємницьких ризиків: монографія / І.М. Сараєва. — Одеса: Фенікс, 2008. – 147с.
9. Задерієнко С.І. Світові тенденції використання альтернативного палива в авіації / С.І. Задерієнко // Системи озброєння і військова техніка. – 2008. – №2 – С33-35.
10. Бойченко С. В. Хімотологічна модель системи нафтопродуктозабезпечення // Экотехнологии и ресурсосбережение. – 2003. – № 2. – С. 31–35.
11. S. Boychenko, J. Kobylyansky, S. Lutyj. Ecological aspect of use of hydrocarbon fuels // Ecological chemistry and engineering. – 2004. – Т. 11. – Nr S 1. – P. 9–13.
12. Яковлева А.В., Бойченко С.В., Вовк О.А. Влияние качества авиационных топлив на безопасность полета и окружающую среду // Наука та інновації, НАН України. – К. – 2013. № 4. – Том 9, № 4, с. 25 – 30.
13. Anna Iakovlieva, Sergii Boichenko, Angela Gay. Cause-Effect Analysis of the Modern State of Jet Fuels // Chemistry and Chemical Technology. – 2014. – Vol. 8. – № 1. – P. 107–116.

REFERENCES

1. Boychenko S. V. Fuel and Lubricants. – Kyiv, NAU, 2003. – 88 p.
2. Boichenko S. V. Monitoring of fuel of transport means use // Problem of general energy. – 2001. – № 5. – P. 49–51.
3. Boichenko S. V., Matvieieva O. L. Monitoring of antropoecological activity in the sphere of oil energy sources use // Ecotechnologies and resource saving. – 1999. – № 5. – P. 54–57.
4. Instructive material on ecological estimation of proposed exploitation changes in sphere of air traffic organization / ICAO / 999 University Street, Montréal, Quebec, Canada H3C 5H7
5. The standard for the main aviation risks assessment / Feedstock branches of industry. – 2015. – 153 p.
6. Bolshakov A. M. Estimation and management of risks of environmental impact on human health / A. M. Bolshakov, V. N. Krutko, E. V. Putsillo. – M.: Editorial URSS, 1999. – 256 p.
7. Andrieieva T. V. Decreasing of ecological risk level as a factor of environmental safety provision / T. V. Andrieieva - M.: MGU publishing. – 2003. – 314 p.
8. Saraieieva I. M. System modeling of the process of company risks identification: monograph / I.M. Saraieieva. — Odessa: Fenix, 2008. – 147 p.
9. Zaderienko S. I. World tendencies in use of alternative fuels in aviation / S. I. Zaderienko // Systems of powering and military technics. – 2008. – № 2 – P. 33 – 35.
10. Boychenko S. V. Chemmotological model of oilproducts supply system // Ecotechnologies and resource saving. – 2003. – № 2. – P. 31–35.
11. S. Boychenko, J. Kobylansky, S. Lutyj. Ecological aspect of use of hydrocarbon fuels // Ecological chemistry and engineering. – 2004. – T. 11. – Nr S 1. – P. 9–13.
12. Iakovlieva A.V., Boichenko S. V., Vovk O. A. The impact of jet fuel quality on flight safety and natural environment // Science and innovation, NAS of Ukraine. – 2013. № 4. – Vol. 9, № 4, p. 25 – 30.
13. Anna Iakovlieva, Sergii Boichenko, Angela Gay. Cause-Effect Analysis of the Modern State of Jet Fuels // Chemistry and Chemical Technology. – 2014. – Vol. 8. – № 1. – P. 107–116.

РЕФЕРАТ

Антропченко А.К. Порівняльна характеристика екологічних ризиків під час використання традиційних та альтернативних палив / А.К. Антропченко, А.В. Яковлева, В.О. Хрутьба, С.В. Бойченко // Вісник Національного транспортного університету. Серія “Технічні науки”. Науково-технічний збірник. – К.: НТУ, 2016. – Вип. 2 (35).

Дана стаття присвячена аналізу ризиків, які виникають для здоров'я населення при інгаляції повітря з емісією традиційного палива та альтернативного палива для паливо-реактивних двигунів, а також розробленню порівняльної характеристики зазначених ризиків. Розкрито актуальність даної теми, перспективи оцінювання та прогнозування ризиків. Актуальність статті визначається недостатністю досвіду використання альтернативних палив в авіації та необхідністю оцінювання потенційних ризиків, що вони можуть становити у процесі експлуатації техніки для навколишнього середовища та здоров'я населення. Адже на сьогоднішній день вирішення завдань попередження або зменшення небезпеки для життя людини, захворювань або шкоди навколишньому середовищу є одним з першочергових завдань у забезпеченні національної безпеки держави. Розглянуто методика оцінювання ризиків для здоров'я населення. Для оцінювання ризиків для здоров'я населення при використанні традиційних та альтернативних палив було визначено неонкологічні ризики для здоров'я населення від емісії відпрацьованих газів повітряно-реактивних двигунів. Неонкологічні ризики стосуються системних порушень стану здоров'я, які не належать до ракових захворювань. Методика оцінки неонкологічного ризику поєднує кількісні та якісні методи: математичні розрахунки та експертні відносні оцінки. У статті запропоновано оцінювання розрахованих індивідуальних ризиків за розробленою шкалою. Крім того було проведено розрахунок часу настання негативних змін у організмі людини під дією викидів від традиційного палива та біопалива для ПРД.

У статті детально представлено розрахунок неонкологічного індивідуального та колективного ризику для населення від традиційного нафтового палива та альтернативного палива відповідно до кожної забруднюючої речовини. Всі розрахунки представлені графічно та у таблицях. Зроблені висновки про ризики які існують при використанні традиційного та альтернативного палива для ПРД дають підстави стверджувати, що використання авіаційних біопалив знижує ризики настання негативних наслідків для здоров'я населення.

**КЛЮЧОВІ СЛОВА:** РИЗИК, АВІАЦІЯ, ЕКОЛОГІЧНИЙ РИЗИК, БІОПАЛИВО, ТРАДИЦІЙНЕ ПАЛИВО, НЕОНКОЛОГІЧНИЙ РИЗИК, АЛЬТЕРНАТИВНЕ ПАЛИВО



#### ABSTRACT

Antropchenko A.K., Iakovlieva A.V., Khrutba V.A., Boichenko S.V. The comparative characteristic of ecological risks in the use of traditional and alternative fuels. Visnyk National Transport University. Series “Technical sciences”. Scientific and Technical Collection. – Kyiv. National Transport University, 2016. – Issue 2 (35).

The article presents the analysis and assessment of risks to health from inhalation of air emissions of traditional fuels and alternative fuels, fuel for jet engines. It reveals the relevance of this topic, the prospects for assessing and forecasting risk. The relevance of the article is determined by the lack of experience in use of alternative aviation fuels and the necessity in estimation of potential risks, which may happen during exploitation of techniques for environment and human health. The reason for this is that nowadays solving the tasks of preventing and minimization of dangers to human health, diseases of natural environment is one of the prior tasks for providing national safety of the state. The methodology of risk assessment for public health was considered. Non-carcinogenic risks for human health during emissions of exhaust gases from jet engines were identified in order to estimate human health risks in a result of the use of alternative and traditional jet fuels. Non-carcinogenic risks are related to systematic disturbances of health and are not included into the group of cancer diseases. The methodology of non-carcinogenic risks estimation includes qualitative and quantitative methods: mathematical calculations and experts relative estimations. It was proposed in the article to estimate calculated individual risks according to the developed scale. In addition, the time of appearance of negative changes in the human body under the influence of emissions from conventional fuels and biofuels for the jet engines was calculated.

The article details noncollege calculation of individual and collective risk for the population from traditional petroleum fuels and alternative fuels for each pollutant. All calculations are presented graphically and in tables. The conclusions about the risks, which exist during use of alternative and traditional jet fuels give us ground to state that the use of aviation biofuels reduces risks of negative consequences to human health.

**KEYWORDS:** RISK, AVIATION, ENVIRONMENTAL RISK, BIOFUEL, TRADITIONAL FUELS, NON-CARCINOGENIC RISK, ALTERNATIVE FUELS

#### РЕФЕРАТ

Антропченко А.К. Сравнительная характеристика экологических рисков при использовании традиционных и альтернативных топлив / А.К. Антропченко, А.В. Яковлева, В.А. Хрутьба, С.В. Бойченко // Вестник Национального транспортного университета. Серия "Технические науки". Научно-технический сборник. – К.: НТУ, 2016. – Вып. 2 (35).

Данная статья посвящена анализу и оценке рисков, возникающих для здоровья населения при ингаляции воздуха с эмиссией традиционного топлива и альтернативного топлива для топливо-реактивных двигателей. Раскрыта актуальность данной темы, перспективы оценки и прогнозирования рисков. Актуальность статьи определяется недостаточностью опыта использования альтернативных топлив в авиации и необходимостью оценивания потенциальных рисков, которые они могут представлять в процессе эксплуатации техники для окружающей среды и здоровья населения. Так как на сегодняшний день решение задач предупреждения либо минимизации опасности для жизни человека, заболеваний либо вреда окружающей среде является одной из первоочередных задач в обеспечении национальной безопасности государства. Рассмотрено методику оценивания рисков для здоровья населения. Для оценивания рисков для здоровья населения при использовании традиционных и альтернативных топлив было определено неонкологические риски для здоровья населения от эмиссии отработанных газов воздушно-реактивных двигателей. Неонкологические риски относятся к системным пнарушениям состояния здоровья, которые не являются раковыми заболеваниями. Методика оценки неонкологического риска объединяет количественные и качественные методы: математические расчеты и экспертные относительные оценки. В статье предложено оценивание рассчитанных индивидуальных рисков по разработанной шкале. Кроме того был проведен расчет времени наступления негативных изменений в организме человека под действием выбросов от традиционного топлива и биотоплива для ВРД.

В статье подробно представлен расчет неонкологичного индивидуального и коллективного риска для населения от традиционного нефтяного топлива и альтернативного топлива согласно

каждого загрязняющего вещества. Все расчеты представлены графически и в таблицах. Сделаны выводы о рисках которые существуют при использовании традиционного и альтернативного топлива для ВРД. Сделанные выводы о рисках, которые существуют при использовании традиционного и альтернативного топлива для ВРД дают основания утверждать, что использование авиационных биотоплив снижает риски наступления негативных последствий для здоровья населения.

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** РИСК, АВИАЦИЯ, ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ РИСК, БИОТОПЛИВО, ТРАДИЦИОННОЕ ТОПЛИВО, НЕОНКОЛОГІЧНИЙ РИСК, АЛЬТЕРНАТИВНОЕ ТОПЛИВО

**АВТОРИ:**

Антропченко А.К., Національний авіаційний університет, e-mail: alina.antropchenko@gmail.com, Україна, 03680, Київ, просп. Комарова, 1.

Яковлева А.В. асистент, Національний авіаційний університет, e-mail: pinchuk\_anya@ukr.net, Україна, 03680, Київ, просп. Комарова, 1.

Бойченко С.В., доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри екології, Національний авіаційний університет, e-mail: chemmotology@ukr.net Україна, 03680, Київ, просп. Комарова, 1.

Хрутьба Вікторія Олександрівна – доктор технічних наук, доцент, завідувач кафедри екології та безпеки життєдіяльності Національного транспортного університету, e-mail: hrutba@mail.ru, Україна, Київ, Суворова 1, к. 313.

**AUTHORS:**

Antropchenko A.K., National Aviation University, e-mail: alina.antropchenko@gmail.com, Ukraine, 03680, Kyiv, Kosmonavta Komarova ave.1

Iakovlieva A.V., assistant, National Aviation University, e-mail: pinchuk\_anya@ukr.net, Ukraine, 03680, Kyiv, Kosmonavta Komarova ave.1

Boichenko S.V., Doctor of Sciences, Professor, head of the ecology department, National Aviation University, e-mail: chemmotology@ukr.net, Ukraine, 03680, Kyiv, Kosmonavta Komarova ave.1

Khrutba Victoria Aleksandrovna – Dr. Sc, docent, head of chair of ecology and life safety of National transport University, e-mail: hrutba@mail.ru Ukraine, Kyiv, Suvorov 1, K. 313. Phone: (044) 280-81-77

**АВТОРЫ:**

Антропченко А.К., студентка, Национальный авиационный университет, e-mail: alina.antropchenko@gmail.com Украина, 03680, Киев, просп. Комарова, 1.

Яковлева А.В., ассистент, Национальный авиационный университет, e-mail: pinchuk\_anya@ukr.net, Украина, 03680, Киев, просп. Комарова, 1.

Бойченко С.В., доктор технических наук, профессор, заведующий кафедры экологии Национальный авиационный университет, e-mail: chemmotology@ukr.net Украина, 03680, Киев, просп. Комарова, 1.

Хрутьба Виктория Александровна – доктор технических наук, доцент, заведующий кафедрой экологии и безопасности жизнедеятельности Национального транспортного университета, e-mail: hrutba@mail.ru Украина, Киев, Суворова 1, к. 313.

**РЕЦЕНЗЕНТИ:**

Запорожець О. І., доктор технічних наук, професор, директор Навчально-наукового Інституту екологічної безпеки, Національного авіаційного університету, Київ, Україна.

Матейчик В.П., доктор технічних наук, професор, Національний транспортний університет, професор кафедри екології та безпеки життєдіяльності, Київ, Україна.

**REVIEWERS:**

Zapozhzhets O. I., Doctor of Technical Sciences, Professor, Director of the Educational-research Institute for Environmental Safety, National Aviation University, Kyiv, Ukraine.

Mateichyk V.P., Doctor of Technical Sciences, Professor, National Transport University Professor of Department of Ecology and Safety of Vital Functions, Kyiv, Ukraine.