

ПРОБЛЕМИ КОРИСНОСТІ-БЕЗПЕКИ В ВИЗНАЧЕННІ СТАВЛЕННЯ АВІАЦІЙНИХ ОПЕРАТОРІВ «ПЕРЕДНЬОГО КРАЮ» ДО НЕБЕЗПЕЧНИХ ДІЙ АБО УМОВ

¹Рева О.М., ¹Камишин В.В., ²Шульгін В.А., ²Івлів А.М.

¹Український інститут науково-технічної експертизи та інформації, Україна

²Льотна академія Національного авіаційного університету, Україна

Успішний розвиток авіаційних перевезень має паралельно супроводжуватися обов'язковим забезпеченням належного рівня безпеки польотів (БП) шляхом, насамперед, проактивного і прогностичного передбачення і запобігання чинників загроз і помилок. Причому ІКАО вказує на необхідність забезпечення раціонального рівня і утримання під контролем ризиків для БП і експлуатаційних помилок [1, 2]. Для вирішення зазначеного завдання необхідно своєчасно виявляти чинники небезпеки і оцінювати серйозність і частоту (ймовірність, шанси) подій, що можуть виникнути в результаті впливу цих чинників. Особливо, якщо йдеться про їх комплексну (мультиплікативну) взаємодію і вплив.

Під час оцінювання БП та відповідних загроз наряду з чинниками технічного характеру в якості чільного аспекту має бути узятий до уваги людський чинник (ЛЧ). Адже впродовж десятиліть саме ЛЧ пояснює виникнення абсолютної більшості авіаційних подій (АП) і серйозних інцидентів (СІ).

Результатами досліджень [3-8 та ін.], отриманих представниками наукової школи одного з співавторів цієї праці, обґрунтовано, що проактивне і прогностичне запобігання негативного впливу ЛЧ на БП має відбуватися, спираючись, насамперед, на таку складову поточної парадигми БП ІКАО, як «ставлення авіаційного персоналу до небезпечних дій або умов», що наочно ілюструє рис. 1. Як з нього бачимо, зазначене «ставлення» визначається показниками впливу ЛЧ на прийняття рішень (ПР) і, зайнявши чільне місце, пояснює взаємодію інших складових БВ ІКАО. Такий підхід є закономірним, враховуючи, що:

- ПР – це вид інтелектуальної діяльності людини, що повторюється більш часто;
- професійну діяльність авіаційних операторів (АО) «переднього краю» зазвичай розглядають як безперервний ланцюг рішень, що виробляються і реалізуються у явних і неявних формах і під впливом багатьох різних чинників, особливо ризиків стохастичної і нестохастичної природи;
- за даними американського вченого С.Н. Роскоу, абсолютна більшість АП і СІ є результатом неправильних рішень; *по-четверте*, абсолютна більшість фахівців та вчених вважає, що негативні події відбуваються внаслідок відсутності в їх винуватців стійких навичок ментального передбачення загроз і небезпек, що можуть виникнути в їх професійній діяльності як результат відповідних неправильних дій чи рішень.

Зауважимо, що блок «h» на рис. 1 не є складовою поточної концепції БП ІКАО і був спеціально введений задля ілюстрації важливості формування в АО «переднього краю» (диспетчерів управління повітряним рухом (УПР), членів льотної екіпажу), які мають безпосередній вплив на БП, стійких навичок долати наслідків будь-яких відмов авіаційної техніки і радіотехнічних засобів УПР чи інших нештатних ситуацій, не передбачених нормативними документами. Йдеться про перехід зазначених авіаційних фахівців на найвищий рівень операторської діяльності, - в так званій «режим синхронного генератора» [9]. Що дозволяє on-line генерувати нові знання, вміння і навички для долати наслідків загроз і небезпек [10].

Блоки «i» - «k» на рис. 1 системно досліджені на прикладі порушень диспетчерами УПР (ДУПР) норм ешелонування повітряних суден (ПС) [3-7 ін.]. Йдеться про побудову і

аналіз оціночних функцій корисності континуумів норм ешелонування ПС (НЕПС) для вирішення закритих і відкритих задач ПР, що дозволяє виявити основну домінуючу ПР (схильність, несхильність, байдужість до ризик), що ілюструє мотивацію на досягнення успіху / запобігання невдач, та рівні домагань (РД), що є одним з головних системо утворюючих чинників особистості, що адекватно характеризує її самооцінку. За уважимо також, що РД в обов'язковому порядку виявляються в учасників авіаційних подій [11]. Також йдеться про побудову на континуумах НЕПС відповідно до показників ІСАО функцій належності лінгвістичної змінної «рівень небезпек». Що, за підсумком, дало змогу, отримати проактивні частинні і інтегральні показники ставлення курсантів / студентів і професійних ДУПР до небезпек порушень НЕПС, а з іншого боку, вирішити «трикутних ризиків» ІСАО у добре уявлюваних і вимірюваних показниках відстані між ПС.

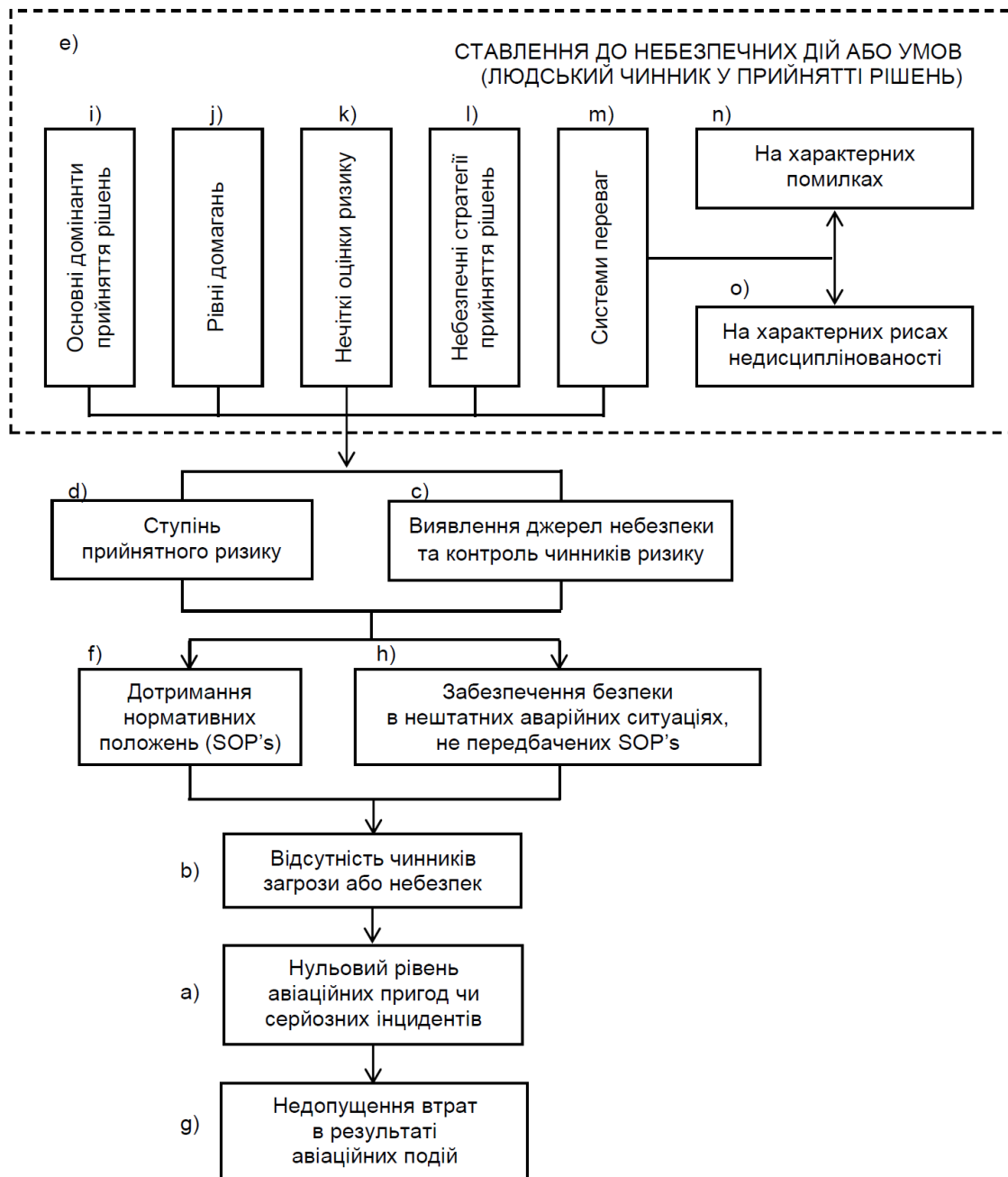


Рисунок 1. Систематизація взаємодії складових концепцій безпеки ІСАО з позицій впливу людського чинника на прийняття рішень

Небезпечні стратегії поведінки, оперативного мислення та ПР (блок « 1 » на рис. 1) були виокремлені американськими вченими з ірраціональної складової професійних розумових здібностей пілотів (ігнорування, імпульсивність, невразливість, неситуативна схильність до ризику, покірність). Однак, відповідне «Керівництво ADM» [12], спеціально розроблене для діагностики і корекції зазначених небезпечних стратегій в молодих пілотів майже 40 років тому, не допрацьовується і не вдосконалюється, тому втратило певну актуальність. Хоча за прогнозними оцінками праці [13], здійснених, до речі, в ті ж часи, широке розповсюдження «Керівництва ADM» має сприяти зменшенню кількості АП і СІ за ЛЧ на 5-20%. Українським і азербайджанським вченим належить пріоритет у розробці комплексу професійних ситуативних вправ діагностики і корекції небезпечних стратегій в ДУПР [14, 15], однак відповідні результати з їх апробації ще не отримані.

Системи переваг (СП) АО «переднього краю» характеризують упорядкований (ранжируваний) ряд показників і характеристик їх професійної діяльності: від найбільш небезпечних з позицій негативного впливу на БП, - до найменш небезпечних. В такому ракурсі СП досліджуються під керівництвом одного зі співавторів на спектрі характерних помилок азербайджанських й українських ДУПР [16-19 та ін.]. Останнім часом спостерігаються певні зрушення у дослідженні СП курсантів на спектрі характерних рис недисциплінованості [20], певна частина яких є наслідком експлікації в поведінці небезпечних стратегій ПР. Саме тому СП відображені на рис. 1 двома окремими блоками « п » і « о » - складниками загального для них блоку « м ».

На жаль, методи, технології, процедури, що застосовуються для визначення складників блоку « е » на рис. 1, ще не знайшли такого ж широкого застосування в практиці досліджень льотної діяльності, як у випадку з дослідженнями діяльності ДУПР, не зважаючи на певні позитивні результати, отримані українськими та казахськими вченими та фахівцями [21-25 та ін.].

Ще раз зазначимо, що усі складники блоку « е » на рис. 1 – суть показники впливу ЛЧ на ПР, що визначають «ставлення до небезпечних дій або умов». Однак, оскільки, за вимогою ІСАО, управління БП має відбуватися «по показниках» [1], вони визначаються на конкретних показниках і характеристиках, умовах професійної діяльності. Незалежно від методів, що застосовуються для виявлення цього «ставлення», авіаційний персонал має виходити зі ступеня прийнятності (корисності, привабливості) для себе цих показників, характеристик, умов, прогнозуючи відповідну ефективність особистісних дій і рішень. Тобто, йдеться про інтуїтивне застосування ними методології теорії корисності [26-28 та ін.]. В контексті наших досліджень корисність – це задоволення, отримване АО «переднього краю» від показників, характеристик і умов професійної діяльності. Однак, слід зауважити, що теорії корисності застосовуються майже виключно для вирішення економічних проблем і фактично не застосовуються для досліджень операторської діяльності.

З іншого боку, корисність сприймається, насамперед вищезазначеною категорією авіаційних фахівців з позицій забезпечення належного рівня БП. Тому йдеться ще й про постулати теорії безпеки [29-32 та ін.], адже потреба безпеки – фундаментальна для існування і діяльності людини (рис. 2) [33]. В контексті наших досліджень безпека – це властивість самозбереження складної полі ергатичної цілеспрямованої організаційної і активної системи керування «льотний екіпаж – ПС – середовище – орган УПР» в умовах впливу невизначених за складом і рівню зовнішніх і внутрішніх небезпек і загроз. Причому ця властивість має реалізовуватися на основі комплексу проактивних і прогностичних захисних заходів, що гарантують з заданим запасом віддаленість рівноважних станів системи і траєкторій її руху від критичних значень.

Постулати зазначених теорій не в повній мірі враховуються в теорії БП [34-36 та ін.], якою вважається комплексна характеристика повітряного транспорту та авіаційних робіт, що визначає здатність виконувати польоти без загрози для життя та здоров'я людей.

Таким чином, наведене сприяє висновку щодо необхідності подальшого більш поглибленого визначення «ставлення авіаційного персоналу до небезпечних дій або умов» саме в ракурсі теорій корисності і теорій безпеки. Адже дійсно, відстань між ПС у просторі середовища визначається НЕПС і має однозначну корисність-безпеку. І може йтися не лише про одномірні, але ж і про дво і тривимірні оціночні функції корисності-безпеки НЕПС. Однозначну корисність-безпеку має запас висоти в момент відмови двигуна на літаку початкового навчання, що а також час, що залишився до виконання посадки після відмови усіх генераторів на ПС (спадна функція корисності-безпеки). Якщо ж розглядати відхилення літака від курсу ці глісади під час заходу на посадку, то можна побудувати вже двовимірні оціночні функції корисності-безпеки цих відхилень тощо.



Рисунок 2. Піраміда потреб А. Маслоу (Abraham Maslow)

Оскільки йдеться про наповнення блоку «е» рис. 1 саме з позицій впливу ЛЧ на ПР, то при побудові відповідних моделей слід враховувати показники чутливості (сенситивності) респондентів щодо сприйняття небезпеки порушень показників і умов професійної діяльності, чого на сьогодні взагалі не відбувається і що певним чином стримує відповідні дослідження. В той час як, спираючись на праці [37, 38], нескладно дійти висновку, що показники сенситивності є основою встановлення «кроку квантування» при побудові моделей, що утворюють блок «е». Що й також має бути об'єктом подальших досліджень.

ЛІТЕРАТУРА

1. Safety Management Manual (SMM) : Doc ICAO 9859 – AN/460. - Fourth Edition (advance unedited). - Montreal, Canada, 2018.
2. Контроль факторов угрозы и ошибок (КУО) при управлении воздушным движением: Cir . ICAO 314 – AN / 178. – Монреаль, Канада, 2008.
3. Ставлення авіаційних операторів «переднього краю» до небезпечних дій або умов професійної діяльності – головний чинник забезпечення безпеки польотів / О. М. Рева, С. П. Борсук, В. А. Шульгін, Б.М. Мірзоев, П.Ш. Мухтаров, Ш.Ш. Насіров // Сучасні

інформаційні та інноваційні технології на транспорті (MINTT-2016) : матеріали VII Міжнар. наук.-практ. конф., - Херсон, 24-26 травня 2016 р., - Херсон : ХДМА, 2016. – С. 90-97.

4. New Approach to Determination of Main Solution Taking Dominant of Air Traffic Controller During Flight Level Norms Violation [Text] / O. Reva, S. Borsuk, B. Mirzayev, P. Mukhtarov // Advances in Human Aspects of Transportation: Proceedings of the ANFE 2016 International Conference on Human Factors in Transportation, July 27–31, 2016, Walt Disney World, Florida, USA. – P. 137-147.

5. Рева, О. М. Сучасні проблеми людського чинника в авіації : навч. посіб. / О. М. Рева, С. П. Борсук, В. А. Шульгін; под ред. О. М. Реви. – К. : УкрІНТЕІ, 2018. – 124 с.

6. Системно-інформаційна методологія проактивної кваліметрії впливу людського чинника на прийняття рішень в аеронавігаційних системах : монографія / О. М. Рева, С. П. Борсук, В. В. Камишин, В. А. Шульгін, В. Д. Пархоменко, В. О. Липчнський ; за наук. ред. О. М. Реви. – Київ : УкрІНТЕІ, 2019. – 166 с.

7. Ergonomic Assessment of Instructors' Capability to Conduct Personality-Oriented Training for Air Traffic Control (ATC) Personnel / Oleksii Reva (&), Sergii Borsuk, Valeriy Shulgin, and Serhiy Nedbay // Advances in Human Factors of Transportation Proceedings of the ANFE 2019 International Conference on Human Factors in Transportation, July 24–28, 2019, Washington D.C., USA. 2019. - P. 783-793.

8. Камишин, В. В. Людський чинник: проблеми недисциплінованості курсантів-авіаційних операторів «переднього краю» / В. В. Камишин, О. М. Рева, Л. А. Сагановська // Сучасні інформаційні та інноваційні технології на транспорті (MINNT - 2020) : збірка матеріалів XII Міжнародної науково-практичної конференції, - Херсон, 27-29 травня 2020 року, - Херсон : ХДМА, 2020. – С. 26-31.

9. Шеридан, Т. Б. Системы человек-машина: Модели обработки информации, управления и принятия решений человеком-оператором / Т. Б. Шеридан, У. Р. Феррел ; под ред. К. В. Фролова ; пер.с англ. – М. : Машиностроение, 1980. – 400 с.

10. Рева, О. М. Проблеми формування у пілота навичок долання наслідків відмов авіаційної техніки в режимі синхронного генератора / О. М. Рева, С. О. Дмитрієв, О. М. Дмитрієв // Авіаційно-космічна техніка і технологія: наук.-техн. ж. – Х. : Національний аерокосмічний ун-т «ХАІ», 2009. – № 2. – С. 97-102.

11. Правила медичного розслідування авіаційних подій. Затв. Наказом Державної служби України з нагляду за забезпеченням безпеки авіації 05.12.2005, № 919.

12. Jensen, R. S. Aeronautical Decision Making for Instrumental Pilot / R. S. Jensen, J. Andrien, R. Lawton. DOT / FAA /PM-86/42.

13. Brecher, V. R. A Question of Judgment / V. R. Brecher // Flying, 1981, vol. 108. - № 5. - P. 48-52.

14. Професійні ситуативні вправи діагностики і корекції небезпечних стратегій прийняття рішень авіадиспетчерами / О. М. Рева, Б. М. Мирзоев, Ш. Ш. Насіров, П. Ш. Мухтаров // Сучасні інформаційні та інноваційні технології на транспорті (MINNT-2013) : зб. м-лів V Міжнар. наук.-практ. конф., - Херсон, 28-30 травня 2013 р., - У 2-х т. - Т 2. – Херсон : ХДМА, 2013. – С. 23-26.

15. Розробка методичного забезпечення процедур діагностики і корекції небезпечних стратегій прийняття рішень авіадиспетчерами / О. М. Рева, Б. М. Мирзоев, Ш. Ш. Насіров, П. Ш. Мухтаров // Науковий вісник Херсонської державної морської академії : наук. ж. – Херсон : Вид-во ХМДА, 2013. – № 1. – С. 90-96.

16. Эмпирические модели оценки риска-неопределенности групповых систем предпочтений авиадиспетчеров [Текст] / А. Н. Рева, Б. М. Мирзоев, Ш. Ш. Насіров, С. В. Недбай // Elmi məsnuələr : Jurnal Milli Aviasiya Akademiyasinin, - Bakı, iyul – sentyabr 2012. – Т. 14. - № 3. – С. 46-60.

17. Диференціальний метод встановлення порівняльної небезпеки помилок авіадиспетчерів / О. М. Рева, В. В. Камишин, А. М. Невиніцин, В. А. Шульгін // Наука, технології, інновації : наук ж. – К. : УкрІНТЕІ, 2019. - № 3 (11). – С. 70-82.
18. Застосування класичних критеріїв прийняття рішень для визначення ризиків-невизначеності групових систем переваг авіадиспетчерів на небезпеках характерних помилок / О. М. Рева, В. В. Камишин, А. М. Невиніцин, С. П. Борсук, В. А. Шульгін // Наука, технології, інновації : наук ж. – К. : УкрІНТЕІ, 2020. - № 2 (14). – С. 57-64.
19. Criteria Indicators of the Consistency of Air Traffic Controllers' Preferences on a Set of Characteristic Errors / Oleksii Reva (&), Volodimir Kamyshyn1, Andrii Nevynitsyn, Valerii Shulgin, and Serhiy Nedbay // Advances in Human Aspects of Transportation Proceedings of the AHFE 2020 : Virtual Conference on Human Aspects of Transportation, July 16–20, 2020, Springer, USA. – P. 617-623.
20. Камишин, В. В. Людський чинник: проблеми недисциплінованості курсантів-авіаційних операторів «переднього краю» / В. В. Камишин, О. М. Рева, Л. А. Сагановська // Сучасні інформаційні та інноваційні технології на транспорті (MINNT - 2020) : збірка матеріалів XII Міжнародної науково-практичної конференції, - Херсон, 27-29 травня 2020 року, - Херсон : ХДМА, 2020. – С. 26-31.
21. Рева О. М. Ергономічні основи початкової професійної ональної підготовки пілотів : дисертація на соискание ученой степени доктора технических наук: 05.22.14 – Эксплуатация воздушного транспорта: в 2 т. / Киевский международный университет гражданской авиации. Т. 1. – Киев, 1996. – 376 с. – Т. II. - Киев, 1996. – 104 с.
22. Бекмухамбетов, А. А. Совершенствование деятельности оператора на базе теории и практики управления рисками при обеспечении безопасности полетов : автореф. дис... кандидата техн. наук. Специальность 05.22.14 - Эксплуатация воздушного транспорта. – СПб., 2005. - 26 с.
23. Рева, А. Н. Эргономика первоначальной профессиональной подготовки пилотов : монография / А. Н. Рева, К. М. Тумышев. - Алматы, 2000. - 272 с.
24. Рева, А. Н. Человеческий фактор и безопасность полетов: (Проактивное исследование влияния): монография / А. Н. Рева, К. М. Тумышев, А. А. Бекмухамбетов ; науч. ред. А. Н. Рева, К. М. Тумышев. – Алматы, 2006.– 242 с.
25. Рева, А. Н. Отношение пилотов к риску в принятии решений при отказе двигателя / А. Н. Рева, М. К. Байжуманов, Н. Р. Садуакасо-ва // Сучасні інформаційні та інноваційні технології на транспорті (MINNT-2014): зб. м-лів VI Міжнар. наук.-практ. конф. – Херсон, 27-29 травня 2014 р., – Херсон: Херсонська державна морська академія, 2014. – С. 78-81.
26. Фишберн П. Теория полезности для принятия решений / П. Фишберн ; пер. с англ. – М. : Наука, 1978. – 352 с.
27. Козелецкий, Ю. Психологическая теория решений / Ю. Козелецкий ; под ред. Б. В. Бирюкова ; пер. с польск.: Г. Е. Минца, В. Н. Поруса. – М. : Прогресс, 1979. – 504 с.
28. Моргенштерн, О. Теория игр и экономическое поведение / О. Моргенштерн, Дж. фон Нейман – М. : Книга по Требованию, 2012. – 708 с.
29. Анализ риска и проблем безопасности. В 4-х ч. - Ч. 1. Основы анализа и регулирования безопасности / науч. рук. К. В. Фролов. – М. : Знание, 2006. – 640 с.
30. Демиденко, Г. П. Безпека життєдіяльності : навч. посібник для студ. вищ. навч. закладів / Г. П. Демиденко. - К. : НТУУ КПІ, 2008. - 300 с.
31. Попов, Н. В. Формализация базовых понятий теории безопасности / Н. С. Попов, Н. В. Лузгачева // Вопросы современной науки и практики. – Тамбов. : Тамбовский государственный технический университет», 2010. - № 10-12. – С. 29-37.
32. Акимов, В. А. Общая теория безопасности жизнедеятельности в современной научной картине мира. М. : ФГБУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ), 2018. – 136 с.

33. Маслоу, А. Г. Мотивация и личность / А. Г. Маслоу ; пер. с англ. А. М. Талыбаевой. – СПб. : Евразия, 1999. – 478 с.
34. Суслов, Ю. В. Безопасность полетов самолетов гражданской авиации (транспортная категория) / Ю. В. Суслов. – Ульяновск : УВАУ ГА, 2005. – 167 с.
35. Энциклопедия безопасности авиации / за ред. Н. С. Кулика. – Київ : Техніка, 2008. – 100 с.
36. Козлов, В. В. Безопасность полетов: от обеспечения к управлению / В. В. Козлов. - М. : Изд-во ОАО «Аэрофлот – российские авиалинии», 2010. - 270 с.
37. Томович, Р. Общая теория чувствительности / Р. Томович, М. Вукобратович. – М. : Сов. радио, 1972. – 240 с.
38. Harrison B. J., Pujol J., Lopez-Sola M., Hernandez-Ribas R., Deus J., etal. Consistency and functional specialization in the default mode brain network // Proceedings of the National Akademy of Science of the United Ststes of America : journal. - 2008. - Vol. 105, no. 28. - P. 9781-9786.- doi:10.1073/pnas.0711791105.