

<http://dx.doi.org/10.19048/2411-8729-2019-5-2-32-36>

• Received: 19.04.2019 • Accepted: 24.05.2019

**Для цитирования:** Клевно В. А., Тархнишвили Г. С., Спицына Л. И., Мирзонов В. А., Баланюк Э. А. Виртопсия смертельно травмированного человека на взлетно-посадочной полосе стойкой шасси при взлете воздушного судна Boeing 737. *Судебная медицина*. 2019;5(2):32-36.  
<http://dx.doi.org/10.19048/2411-8729-2019-5-2-32-36>.

**For reference:** Klevno V. A., Tarkhnishvili G. S., Spitsyna L. I., Mirzonov V. A., Balanyuk E. A. Virtopsy after fatal injury by landing gear of an aircraft. *Sudebnaya meditsina*=*Russian Journal of Forensic Medicine*. 2019;5(2):32-36. (In Russ.)  
<http://dx.doi.org/10.19048/2411-8729-2019-5-2-32-36>.

**Декларация о финансовых и других взаимоотношениях:** Исследование не имело спонсорской поддержки. Авторы несут полную ответственность за предоставление окончательной версии рукописи в печать. Все авторы принимали участие в разработке концепции статьи и написании рукописи. Окончательная версия рукописи была одобрена всеми авторами. Авторы благодарны анонимным рецензентам за полезные замечания. Конфликт интересов отсутствует.

**Declaration of financial and other relationships:** The study had no sponsorship. Authors are solely responsible for submitting the final manuscript to print. All authors participated in the development of the concept of the article and the writing of the manuscript. The final version of the manuscript was approved by all authors. The authors are grateful to anonymous reviewers for helpful comments. The authors declare no apparent or potential conflicts of interest related to the publication of this article.

## ВИРТОПСИЯ СМЕРТЕЛЬНО ТРАВМИРОВАННОГО ЧЕЛОВЕКА НА ВЗЛЕТНО-ПОСАДОЧНОЙ ПОЛОСЕ СТОЙКОЙ ШАССИ ПРИ ВЗЛЕТЕ ВОЗДУШНОГО СУДНА BOEING 737

В. А. Клевно<sup>1,2\*</sup>, Г. С. Тархнишвили<sup>1,2</sup>, Л. И. Спицына<sup>1</sup>, В. А. Мирзонов<sup>3</sup>, Э. А. Баланюк<sup>3</sup>

<sup>1</sup>ГБУЗ МО «Бюро СМЭ», Москва, Российская Федерация

<sup>2</sup>Кафедра судебной медицины ГБУЗ МО МОНИКИ им. М. Ф. Владимирского, Москва, Российская Федерация

<sup>3</sup>ГАУЗ МО «Химкинская ЦКБ», Химки, Российская Федерация

**Аннотация:** В статье приведен редкий случай виртопсии человека, смертельно травмированного на взлетно-посадочной полосе стойкой шасси разгонявшегося воздушного судна Boeing 737. Случай из экспертной практики Химкинского судебно-медицинского отделения ГБУЗ МО «Бюро СМЭ» с предварительным досекционным МСКТ-исследованием трупа (виртуальная аутопсия) и последующим рентгенологически-анатомическим сопоставлением полученных результатов.

**Ключевые слова:** авиационная травма, виртуальная аутопсия, авиационная травма на земле

## VIRTOPSY AFTER FATAL INJURY BY LANDING GEAR OF AN AIRCRAFT BOEING 737

V. A. Klevno<sup>1,2\*</sup>, G. S. Tarkhnishvili<sup>1,2</sup>, L. I. Spitsyna<sup>1</sup>, V. A. Mirzonov<sup>3</sup>, E. A. Balanyuk<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Bureau of Forensic Medical Expertise of Moscow Region, Moscow, Russian Federation

<sup>2</sup>Department of Forensic Medicine, Moscow Regional Research and Clinical Institute, Moscow, Russian Federation

<sup>3</sup>Central Clinical Hospital of Khimki, Khimki, Russian Federation

**Abstract:** The article presents a rare case of virtopsy of a mortally injured person on the runway by the landing gear of the overlocking Boeing 737 aircraft. A case from the expert practice of the Khimki forensic medical department with preliminary pre-sectional MDCT examination of the corpse (virtual autopsy) and subsequent MDCT anatomical comparison of the results.

**Keywords:** aviation injury, virtual autopsy, aviation injury on the ground

**КЛЕВНО Владимир Александрович** – д.м.н., проф., начальник ГБУЗ МО «Бюро СМЭ», заведующий кафедрой судебной медицины ГБУЗ МО МОНИКИ им. М. Ф. Владимирского [Vladimir A. Klevno, Dr. Sci. (Med.), Prof., main place of work: Bureau of Forensic Medical Expertise of Moscow Region, 33 1st Vladimirskaya str. bldg. 1, Moscow, 111401, Russian Federation] • 111401, г. Москва, ул. 1-я Владимирская, д. 33, корп. 1, ГБУЗ МО «Бюро СМЭ»; 129110, г. Москва, ул. Щепкина, д. 61/2, корп. 1, ГБУЗ МО МОНИКИ им. М. Ф. Владимирского • vladimir.klevno@yandex.ru • {SPIN-код: 2015-6548, AuthorID: 218210, ORCID: 0000-0001-5693-4054}

### ◇ ВВЕДЕНИЕ

На современном этапе развития гражданской авиации, в связи с все возрастающим пассажирооборотом, авиационная травма в судебно-медицинском аспекте приобретает все большую актуальность. Большинство

современных руководств по судебно-медицинской экспертизе авиационной травмы в основном рассматривают вопросы крупных катастроф, сопровождающихся массовой гибелью пассажиров и членов экипажа воздушных судов. Смертельное травмирование частями воздушного

судна на земле на сегодняшний день встречается крайне редко, что, по всей видимости, связано с многоуровневой системой безопасности и автоматизации в современных аэропортах. Наблюдаемые редкие происшествия такого плана чаще всего связаны с травмированием обслуживающего персонала аэропортов при нарушении правил техники безопасности.

В судебной медицине предложено несколько классификаций авиационной травмы. Н.К. Калмыков (1985) выделил три основные группы авиационной травмы [1]:

1. Травма внутри самолета во время полета.  
2. Травма внутри самолета при падении его и ударе о землю.

3. Травма частями самолета на земле (аэродроме).

В.А. Свешников и А.В. Ключев (1983) классифицировали авиационную травму следующим образом [2]:

1. Травма на борту воздушного судна (ВС) в аварийном полете:

1) при столкновении ВС с препятствием (земной поверхностью, водной поверхностью, другими ВС, наземными сооружениями);

2) от действия внешних неблагоприятных факторов (взрывной декомпрессии, длительных ускорений и необычных эволюций ВС, атмосферного электричества, при пожаре на борту ВС, при столкновении ВС с птицами, радиозондами и другими предметами).

2. Травма при покидании ВС в полете и выпадении из него (при катапультировании, прыжках с парашютом, выпадении из ВС).

3. Травма движущимися частями ВС на земле (работающими лопастями винта, работающей турбиной, при наезде колесами, при ударе частями движущегося ВС).

4. Травма у лиц, находившихся на земле в зоне авиационного происшествия.

В доступной отечественной и зарубежной литературе подробного разбора особенностей смертельного травмирования частями шасси воздушных судов нам не встретилось – упоминалось лишь о том, что повреждения колесами шасси самолета практически ничем не отличаются от повреждений колесами тяжелой грузовой автомашины [3].

В связи с вышеизложенным заслуживает внимания случай из практики Химкинского судебно-медицинского отделения ГБУЗ МО «Бюро СМЭ». 20 ноября 2018 года

около 20:00 при взлете со второй взлетно-посадочной полосы аэропорта Шереметьево воздушное судно Boeing 737, выполнявшее рейс Москва – Афины с 60 пассажирами на борту, совершило столкновение с гр. А., 25 лет, выбежавшим на взлетно-посадочную полосу (ВПШ). В момент столкновения скорость воздушного судна (ВС) составляла порядка 146 узлов (примерно 270 км/ч). Со слов пилотирующего пилота, столкновение произошло в момент отрыва переднего шасси от земли, при этом боковым зрением ему удалось заметить на ВПП силуэт человека в вертикальном положении тела.

Осмотреть труп на месте авиапроисшествия (в самом большом гражданском аэропорту России) судебно-медицинскому эксперту не представилось возможным, так как фрагментированное тело погибшего, лежащее на взлетно-посадочной полосе, создавало угрозу транспортного коллапса, связанного с невозможностью использования последней для воздушных судов. Фрагменты тела были спешно собраны и удалены со взлетно-посадочной полосы.

Перед проведением судебно-медицинской экспертизы было принято решение провести мультисрезовую (мультиспиральную) компьютерную томографию, или МСКТ-исследование фрагментированного тела погибшего, возможности которого нередко превосходят традиционную аутопсию в случаях механических повреждений в поиске и локализации инородных тел, обнаружении газа в сердечно-сосудистой системе, полостях тела, мягких тканях и внутренних органах, в визуализации повреждений костных структур в сложных для традиционной аутопсии областях – основание черепа, лицевой скелет, позвоночник, таз, дистальные отделы конечностей [4]. Внедрение методов визуализации в аксиальных срезах в судебной медицине представляет собой новый подход к судебно-медицинской рентгенологии и дает возможность добавить объективные воспроизводимые анатомические данные об обнаруженных повреждениях [5]. Посмертная компьютерная томография с многоплоскостным и объемным переформатированием изображений может обеспечить лучшую визуализацию травм головы, позвоночника и таза, чем традиционное вскрытие [6].

Ранее мы приводили сообщения об использовании виртопсии как нового метода посмертного исследования тела, объединившего проведение классического судебно-медицинского исследования с предварительным исполь-

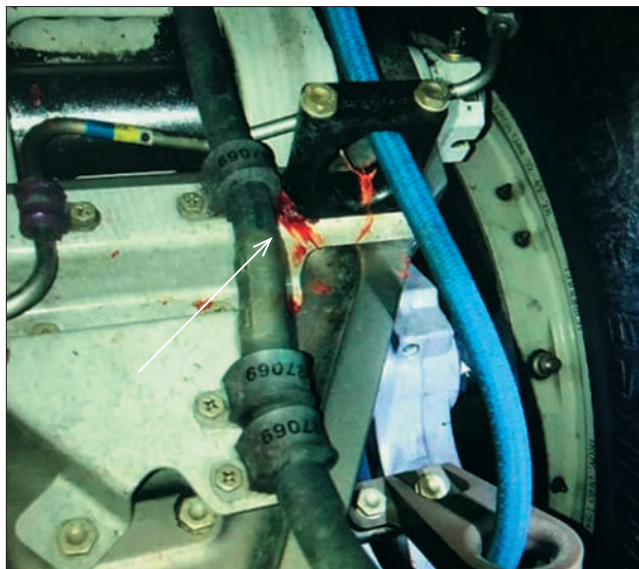


Рис. 1. Следы крови на стойке шасси ВС  
Fig. 1. Traces of blood on the aircraft landing gear

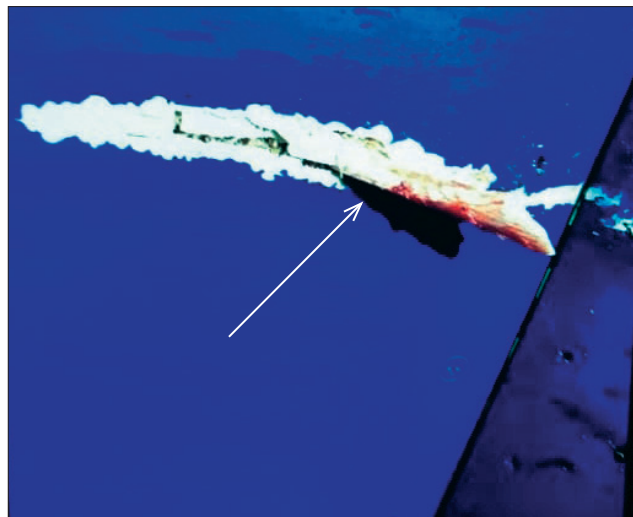


Рис. 2. Фрагмент трубчатой кости, внедрившийся в фюзеляж ВС  
Fig. 2. Fragment of tubular bone, embedded in the fuselage of the aircraft



**Рис. 3. Тело погибшего гр. А., 25 лет, с травматической ампутацией левых конечностей на ВПП**  
**Fig. 3. The body of the deceased c. A., 25 y. o., with a traumatic amputation of the left limbs on the airstrip**



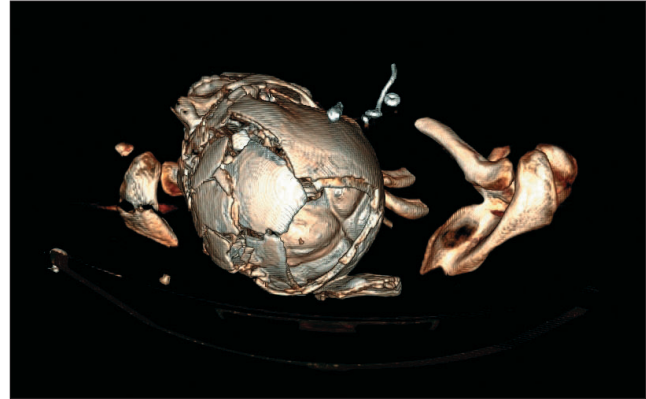
**Рис. 4. Тело погибшего гр. А., 25 лет, с травматической ампутацией левых конечностей на секционном столе**  
**Fig. 4. The body of the deceased c. A., 25 y. o., with a traumatic amputation of the left limbs on a sectional table**

зованием КТ-исследования всего тела без применения контрастных веществ [7, 8, 9].

**Целью** настоящего исследования явилось предварительное (скрининговое) определение объема повреждений для дополнительной полной визуализации и фиксации костной травмы.

#### ♦ МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Компьютерно-томографическое исследование было проведено в отделении лучевой диагностики ГАУЗ МО «Химкинская ЦКБ» через несколько часов после осмотра места происшествия. Труп был доставлен в герметичном мешке в положении на спине с вытянутыми вдоль туловища руками и выпрямленными ногами с сохранением первоначального положения одежды. Нативное (без применения контрастных средств) МСКТ-исследование всего тела от свода черепа до пальцев стоп проводилось на современном многоцелевом компьютерном томографе Aquilion 64 производства Toshiba (Япония), представляющем собой мультисрезовый КТ-сканер премиум-класса с возможностью одновременного получения 64 срезов толщиной 1 мм с последующей мультипланарной реконструкцией полученных изображений. После предварительного исследования полученных МСКТ-изображений было произведено судебно-медицинское исследование трупа.



**Рис. 5. Множественные переломы костей черепа**  
**Fig. 5. Multiple fractures of the skull bones**

#### ♦ РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

При мультисрезовом компьютерно-томографическом исследовании трупа гр. А. установлены множественные переломы костей свода и основания черепа с дефектом участка затылочной и теменных костей (рис. 5), отсутствие головного мозга в черепной коробке, множественные лоскутообразные повреждения твердой мозговой оболочки, переломы скуловых отростков верхнечелюстной, лобной и левой височной костей.

Визуализированы переломы акромиального отростка и тела левой лопатки. В передних отделах паренхимы обоих легких и в нижней доле левого легкого прослеживались малоинтенсивные участки инфильтрации без четких контуров – ушибы легких (рис. 6).

Обнаружился разрыв лонного и левого крестцово-подвздошного сочленений, со значительным смещением первого, перелом левой вертлужной впадины, перелом передней нижней ости левой подвздошной кости (рис. 7). Отрыв левых верхней и нижней конечностей с фрагментацией костей и мягких тканей.

Установлено отсутствие КТ-признаков кровоизлияний и воздуха в плевральных и брюшной полостях, отсутствие повреждений ребер, грудины, ключиц, правой лопатки, позвоночного столба и спинного мозга, костей правых верхней и нижней конечностей. Констатируется отсутствие признаков кровоизлияний в связках печени, в области сосудистых ножек почек и селезенки, под оболочками крупных сосудов сердца, в корне брыжейки кишечника. Установлено наличие воздуха в правой половине сердца и всей венозной системе.

При судебно-медицинском исследовании трупа гр. А. зафиксированы костные повреждения, четко соответствующие объему костной травмы, установленному при компьютерно-томографическом исследовании трупа. Обнаружен многооскольчатый перелом костей свода и основания черепа с множественными повреждениями твердой мозговой оболочки и травматической экстракцией головного мозга (рис. 8).

Обнаружены переломы скуловых отростков слева. Установлены ушибы обоих легких как в передних отделах верхних долей в сочетании с нерезко выраженными признаками буллезной эмфиземы, так и в задней части нижних долей обоих легких (рис. 9).

Травматическая ампутация левой верхней конечности на уровне верхней трети плеча с размождением мягких тканей и многооскольчатыми переломами плечевой кости на уровне отделения.

Разрывы лонного и левого крестцово-подвздошного сочленений, вертикальный перелом переднего полукольца таза слева на уровне вертлужной впадины (рис. 10).

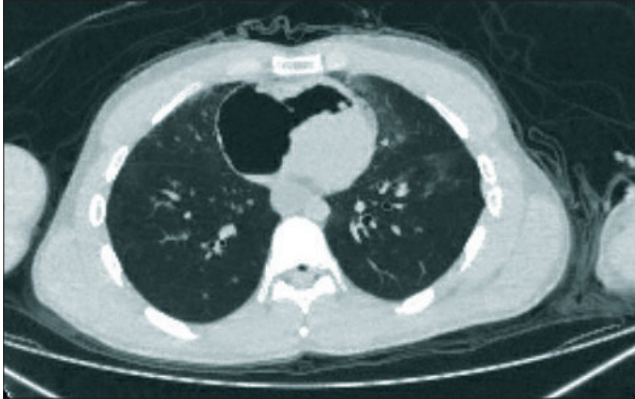


Рис. 6. Ушибы легких (симптом матового стекла)  
Fig. 6. Lung contusion (frosted glass symptom)

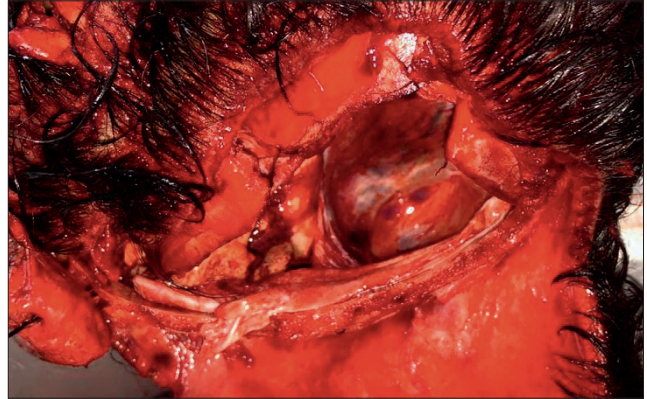


Рис. 8. Дефект мягких тканей и костей свода черепа, травматическое выпадение головного мозга  
Fig. 8. Defect of soft tissues and bones of the cranial vault, traumatic loss of the brain

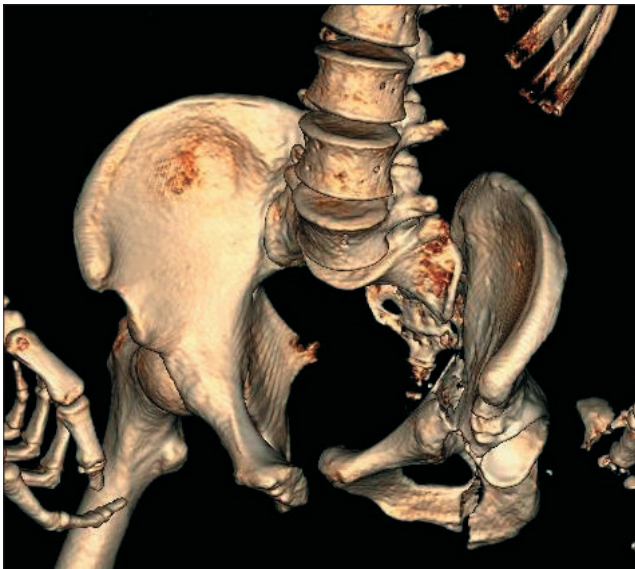


Рис. 7. Переломы таза  
Fig. 7. Fractures of the pelvis

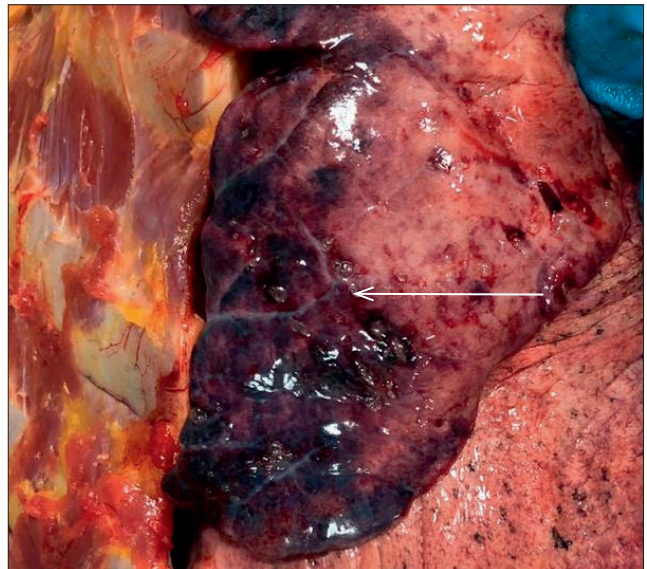


Рис. 9. Подплевральные кровоизлияния в передних отделах легких  
Fig. 9. Subpleural hemorrhages in the anterior lungs

Травматическая ампутация левой нижней конечности на уровне паховой складки с множественными переломами костей, размозжением мягких тканей на уровне отделеия и фрагментацией сохранившихся участков бедра, голени и стопы. При исследовании трупа отмечено отсутствие кровоизлияний в плевральных и брюшной полостях; отсутствие признаков резкого сотрясения тела: кровоизлияний под наружной оболочкой крупных сосудов сердца, в средостении, в связках печени, в корне брыжейки кишечника и в области сосудистых ножек почек и селезенки.

#### ◇ Выводы

В рассматриваемом случае авиационной травмы при столкновении человека с частями движущегося воздушного судна на земле виртопсия явилась информативным дополнительным методом скринингового исследования, предшествующего традиционной аутопсии тела при производстве судебно-медицинской экспертизы трупа.

Судебно-медицинское исследование, проведенное после ознакомления с результатами МСКТ-исследования трупа, позволило судебно-медицинскому эксперту более целенаправленно произвести поиск имевшихся внутренних и наружных повреждений на трупе. Кроме того, вирту-

альная аутопсия является хорошим иллюстративным материалом, позволяющим наглядно визуализировать костные повреждения.

Анализ данных, полученных при виртопсии, в совокупности с данными судебно-медицинского исследования трупа позволил сделать вывод о том, что смертельное травмирование потерпевшего произошло при сдавлении тела между колесами шасси воздушного судна и поверхностью взлетно-посадочной полосы.

#### ◇ ЛИТЕРАТУРА

1. Калмыков К. Н. *Авиационная травма*. В кн.: Матышев А. А., Деньковский А. Р., ред. Судебная медицина: Руководство для врачей. 2-е изд. Л., 1985.
2. Свешников В. А., Ключев А. В. О классификации авиационной травмы. *Судебно-медицинская экспертиза*. 1983;4:41-43.
3. Калмыков К. Н. *Авиационная травма: Лекция*. СПб.: ВМА; 1996.
4. Yen K., Sonnenschein M., Thali M. J., et al. Postmortem multislice computed tomography and magnetic resonance imaging of odontoid fractures, atlantoaxial distractions and ascending medullary edema. *Int. J. Legal Med.* 2005;119:129-136.



Рис. 10. Переломы костей таза  
Fig. 10. Fractures of the pelvic bones

5. Levy A. D., Harcke H. T., Jr. *Essentials of forensic imaging: A text-atlas*. CRC Press; 2010.
6. Donchin Y., Rivkind A. I., Bar-Ziv J., et al. Utility of postmortem computed tomography in trauma victims. *J. Trauma*. 1994;37(4):552-555. PMID: 7932884
7. Клевно В. А., Чумакова Ю. В., Курдюков Ф. Н., Дуброва С. Э., Ефременков Н. В., Земур М. А. Возможности посмертной компьютерной томографии (виртуальной аутопсии) в случае смерти от механической асфиксии. *Судебная медицина*. 2018;4(4):22-26. DOI: <https://doi.org/10.19048/2411-8729-2018-4-4-22-26>
8. Клевно В. А., Чумакова Ю. В., Лебедева А. С., Козылбаев В. В., Дуброва С. Э., Ефременков Н. Н., Земур М. А. Виртопсия пилотов, погибших внутри легкомоторного самолета при падении его и ударе о землю. *Судебная медицина*. 2019;5(1):4-10. DOI: <http://dx.doi.org/10.19048/2411-8729-2019-5-1-4-10>
9. Клевно В. А., Чумакова Ю. В., Курдюков Ф. Н., Лебедева А. С., Дуброва С. Э., Ефременков Н. Н., Земур М. А. Виртопсия тела девушки-подростка, погибшей при падении с большой высоты. *Судебная медицина*. 2019;5(1):11-15. DOI: <http://dx.doi.org/10.19048/2411-8729-2019-5-1-11-15>

#### ◇ REFERENCES

1. Kalmykov K. N. *Aviatsionnaya travma*. In: Matyshev A. A., Denkovskii A. R., ed. *Sudebnaya meditsina: Rukovodstvo dlya vrachei*. 2-e izd. [Aviation-related injury]. In: Matyshev A. A., Denkovskii A. R., ed. *Forensic medicine: Manual for doctors*. 2nd ed.]. Leningrad, 1985. (In Russ.)
2. Sveshnikov V. A., Klyuev A. V. O klassifikatsii aviatsionnoi travmy [On the classification of aviation injury]. *Sudebno-meditsinskaya ekspertiza=Forensic Medical Examination*. 1983;4:41-43. (In Russ.)
3. Kalmykov K. N. *Aviatsionnaya travma: Lektsiya [Aviation injury: Lecture]*. St. Petersburg: VMA; 1996. (In Russ.)
4. Yen K., Sonnenschein M., Thali M. J., et al. Postmortem multislice computed tomography and magnetic resonance imaging of odontoid fractures, atlantoaxial distractions and ascending medullary edema. *Int. J. Legal Med*. 2005;119:129-136.
5. Levy A. D., Harcke H. T., Jr. *Essentials of forensic imaging: A text-atlas*. CRC Press; 2010.
6. Donchin Y., Rivkind A. I., Bar-Ziv J., et al. Utility of postmortem computed tomography in trauma victims. *J. Trauma*. 1994;37(4):552-555. PMID: 7932884
7. Klevno V. A., Chumakova Y. V., Kurdyukov F. N., Dubrova S. E., Efremenkov N. F., Zemur M. A. Vozmozhnosti posmertnoi kompyuternoii tomografii (virtualnoi autopsii) v sluchae smerti ot mekhanicheskoi asfiksii [Possibilities of posthumous computer tomography (virtual autopsy) in the event of death from mechanical asphyxia]. *Sudebnaya meditsina=Russian Journal of Forensic Medicine*. 2018;4(4):22-26. (In Russ.) DOI: <https://doi.org/10.19048/2411-8729-2018-4-4-22-26>
8. Klevno V. A., Chumakova Yu. V., Lebedeva A. S., Kozylbaev V. V., Dubrova S. E., Efremenkov N. N., Zemur M. A. Virtsopsiya pilotov, pogibshikh vnutri legkomotornogo samoleta pri padenii ego i udare o zemlyu [Virtopsy of pilots died inside a light airplane when it fell and hit the ground]. *Sudebnaya meditsina=Russian Journal of Forensic Medicine*. 2019;5(1):4-10. (In Russ.) DOI: <http://dx.doi.org/10.19048/2411-8729-2019-5-1-4-10>
9. Klevno V. A., Chumakova Yu. V., Kurdyukov F. N., Lebedeva A. S., Dubrova S. E., Efremenkov N. N., Zemur M. A. Virtsopsiya tela devushki-podrostka, pogibshei pri padenii s bolshoi vysoty [Virtopsy of the body of a girl-adolescent died after fall from a great height]. *Sudebnaya meditsina=Russian Journal of Forensic Medicine*. 2019; 5 (1): 11-15. (In Russ.) DOI: <http://dx.doi.org/10.19048/2411-8729-2019-5-1-11-15>

#### Для корреспонденции

**КЛЕВНО Владимир Александрович** – д.м.н., проф., начальник ГБУЗ МО «Бюро СМЭ», заведующий кафедрой судебной медицины ГБУЗ МО МОНИКИ им. М. Ф. Владимирского [Vladimir A. Klevno, Dr. Sci. (Med.), Prof., Bureau of Forensic Medical Expertise of Moscow Region] • 111401, г. Москва, ул. 1-я Владимирская, д. 33, корп. 1, ГБУЗ МО «Бюро СМЭ»; 129110, г. Москва, ул. Щепкина, д. 61/2, корп. 1, ГБУЗ МО МОНИКИ им. М. Ф. Владимирского • vladimir.klevno@yandex.ru • {SPIN-код: 2015-6548, AuthorID: 218210, ORCID: 0000-0001-5693-4054}

**ТАРХНИШВИЛИ Георгий Сергеевич** – заведующий Химкинским СМО ГБУЗ МО «Бюро СМЭ» [Georgii S. Tarkhnishvili, Bureau of Forensic Medical Expertise of Moscow Region] • 111401, г. Москва, ул. 1-я Владимирская, д. 33, корп. 1, ГБУЗ МО «Бюро СМЭ» • +7(495) 574-15-89 • [tarkhnishvili@sudmedmo.ru](mailto:tarkhnishvili@sudmedmo.ru) • {ORCID: 0000-0002-9895-5432}

**СПИЦЫНА Людмила Игоревна** – врач – судебно-медицинский эксперт Химкинского СМО ГБУЗ МО «Бюро СМЭ» [Lyudmila I. Spitsyna, Bureau of Forensic Medical Expertise of Moscow Region] • 111401, г. Москва, ул. 1-я Владимирская, д. 33, корп. 1, ГБУЗ МО «Бюро СМЭ» • +7(495) 574-15-89 • [spicina@sudmedmo.ru](mailto:spicina@sudmedmo.ru)

**МИРЗОНОВ Владислав Александрович** – д.м.н., главный врач ГАУЗ МО «Химкинская ЦКБ» [Vladislav A. Mirzonov, Dr. Sci. (Med.), Central Clinical Hospital of Khimki] • 141400, Московская область, г.о. Химки, Куркинское ш., д. 11 • +7(495) 793-20-78 • [mirzonov@mail.ru](mailto:mirzonov@mail.ru)

**БАЛАНЮК Элеонора Александровна** – заведующая отделением лучевой диагностики ГАУЗ МО «Химкинская ЦКБ» [Eleonora A. Balanyuk, Central Clinical Hospital of Khimki] • 141400, Московская область, г.о. Химки, Куркинское ш., д. 11 • [elli82@list.ru](mailto:elli82@list.ru)