

DOI: <https://doi.org/10.17816/rmmar104695>

Научная статья



# Инновационная технология тотальной париетальной перитонэктомии при карциноматозе брюшины

В.А. Просветов, Д.А. Суров, И.В. Гайворонский, В.Т. Нгуен

Военно-медицинская академия имени С.М. Кирова, Санкт-Петербург, Россия

**Актуальность.** Перитонэктомия является неотъемлемой частью циторедуктивной операции и сопровождается весьма высокой частотой развития послеоперационных осложнений и летальности. В связи с этим усовершенствование и разработка легковыполняемых, малотравматичных и безопасных способов перитонэктомии — одна из актуальных проблем в онкологии.

**Цель исследования** — на основании экспериментальных исследований разработать технологию пневмодиссекции брюшины с использованием инсуффляции диоксида углерода и оценить ее эффективность.

**Материалы и методы.** Исследование было проведено на 10 небальзамированных трупах умерших людей, причина смерти которых не связана с опухолями органов брюшной полости и малого таза. Были использованы инсуффлятор Karl STORZ Thermoflator 26432020-1 Insufflator (регистрационное удостоверение ФСЗ 2011/09444, от 21.12.2017); баллоны с диоксидом углерода объемом 20 л; силиконовые магистральи длиной 1,5 м, диаметром 1 см; пункционная игла Сельдингера 18 G; гибкий полипропиленовый буж 16 G.

**Результаты.** Проведенное экспериментальное исследование дало возможность разработать и апробировать способ тотальной париетальной перитонэктомии, основанный на технологии пневмодиссекции брюшины с использованием инсуффляции диоксида углерода. Анализ полученных результатов позволил определить понятие новой технологии как метода сепарирования тканей, основанного на инсуффляции диоксида углерода в соединительно-тканые слои забрюшинного пространства с целью безопасной диссекции анатомических структур.

**Заключение.** Пневмодиссекция брюшины с использованием инсуффляции газа является новой и перспективной технологией, обладающей целым рядом очевидных достоинств. В первую очередь к ним относятся простота выполнения, низкая травматичность, высокая безопасность и, вероятно, абластичность, которая может потенциально создавать условия для профилактики непреднамеренной диссеминации опухолевых клеток по брюшной полости. Полученные в результате экспериментального исследования данные позволяют заключить, что пневмодиссекция брюшины с использованием инсуффляции диоксида углерода является эффективным методом выполнения тотальной париетальной перитонэктомии и может быть использована при выполнении циторедуктивных оперативных вмешательств у больных карциноматозом брюшины.

**Ключевые слова:** диафрагмальная перитонэктомия; инсуффляция газа; карциноматоз брюшины; перитонэктомия боковых стенок живота; пневмодиссекция; тазовая перитонэктомия; тотальная париетальная перитонэктомия; циторедуктивная хирургия.

#### Как цитировать:

Просветов В.А., Суров Д.А., Гайворонский И.В., Нгуен В.Т. Инновационная технология тотальной париетальной перитонэктомии при карциноматозе брюшины // Известия Российской Военно-медицинской академии. 2022. Т. 41. № 2. С. 143–149. DOI: <https://doi.org/10.17816/rmmar104695>

DOI: <https://doi.org/10.17816/rmmar104695>

Research Article

# Innovative technology of total parietal peritonectomy for peritoneal carcinomatosis

Vadim A. Prosvetov, Dmitry A. Surov, Ivan V. Gaivoronsky, Van Thu Nguyen

Military Medical Academy, Saint Petersburg, Russia

**BACKGROUND:** Peritonectomy is an integral part of cytoreductive surgery, accompanied by a fairly high incidence of post-operative complications and mortality. In this regard, the improvement and development of easy-to-perform, low-traumatic and safe methods of peritonectomy are topical in oncology.

**AIM:** Based on experimental studies to develop a technology of pneumodissection of the peritoneum using carbon dioxide insufflation and evaluate its effectiveness.

**MATERIALS AND METHODS:** The study was conducted on 10 non-embalmed corpses of deceased people whose cause of death is not related to tumors of the abdominal cavity and pelvic organs. The Karl STORZ Thermoflator 26432020-1 Insufflator (FSZ registration certificate 2011/09444, dated 12/21/2017), carbon dioxide cylinders with a volume of 20 liters, silicone lines 1.5 meters long, 1 cm in diameter; Seldinger puncture needle 18 G; flexible polypropylene bougie 16 G were used.

**RESULTS:** The conducted experimental study made it possible to develop and test a method of total parietal peritonectomy based on the technology of peritoneal pneumodissection using carbon dioxide insufflation. The analysis of the obtained results made it possible to define the concept of a new technology as a method of tissue separation based on the insufflation of carbon dioxide into the connective tissue layers of the retroperitoneal space for the purpose of safe dissection of anatomical structures.

**CONCLUSIONS:** Peritoneal pneumodissection using gas insufflation is a new and promising technology with a number of obvious advantages. First of all, they include ease of execution, low injury, high safety and, probably, ablaticity, which can potentially create conditions for the prevention of unintentional dissemination of tumor cells in the abdominal cavity. The data obtained as a result of the experimental study allow us to conclude that pneumodissection of the peritoneum using carbon dioxide insufflation is an effective method of performing total parietal peritonectomy and can be used in performing cytoreductive surgical interventions in patients with peritoneal carcinomatosis.

**Keywords:** cytoreductive surgery; diaphragmatic peritonectomy; gas insufflation; pelvic peritonectomy; peritoneal carcinomatosis; peritonectomy of the lateral walls of the abdomen; pneumodissection; total parietal peritonectomy.

**To cite this article:**

Prosvetov VA, Surov DA, Gaivoronsky IV, Nguyen VT Innovative technology of total parietal peritonectomy for peritoneal carcinomatosis. *Russian Military Medical Academy Reports*. 2022;41(2):143–149. DOI: <https://doi.org/10.17816/rmmar104695>

## АКТУАЛЬНОСТЬ

Циторедуктивные оперативные вмешательства играют ключевую роль в комплексном лечении больных перитонеальным карциноматозом различной этиологии [1, 2]. Они включают в себя различные комбинированные резекции, расширенную лимфодиссекцию и перитонэктомию. Техническая сложность, длительность и травматичность циторедуктивных операций закономерно обуславливают не только высокую частоту послеоперационных осложнений и летальности, но и значительные риски ятрогенных повреждений жизненно важных анатомических структур [3–6]. Основная задача данного вида операций заключается в устранении перитонеального карциноматоза, максимально возможном удалении первичных и метастатических опухолевых очагов и создании благоприятных условий для проведения эффективной системной противоопухолевой терапии [7–10].

*Цель* — на основании экспериментальных исследований разработать технологию пневмодиссекции брюшины с использованием инсуффляции диоксида углерода и оценить ее эффективность.

## МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Исследование было проведено с разрешения Независимого этического комитета Военно-медицинской академии имени С.М. Кирова на 10 небальзамированных трупах умерших людей, причина смерти которых не была связана с опухолями органов брюшной полости и малого таза. Были использованы инсуффлятор Karl STORZ Thermoflator 26432020-1 Insufflator (регистрационное удостоверение ФСЗ 2011/09444, от 21.12.2017); баллоны с диоксидом углерода объемом 20 л; силиконовые магистральи длиной 1,5 м, диаметром 1 см; пункционная игла Сельдингера 18 G; гибкий полипропиленовый буж 16 G.

## РЕЗУЛЬТАТЫ

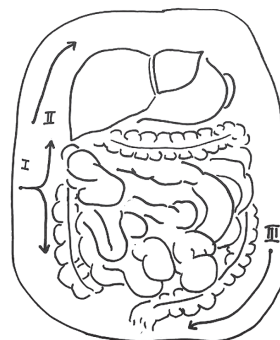
Проведенное экспериментальное исследование позволило разработать и апробировать способ тотальной париетальной перитонэктомии, основанный на технологии пневмодиссекции брюшины с использованием инсуффляции диоксида углерода. Анализ полученных результатов позволил определить понятие новой технологии как метода сепарирования тканей, основанного на инсуффляции диоксида углерода в соединительно-тканые слои забрюшинного пространства с целью безопасной диссекции анатомических структур. В литературе имеется описание клинического случая использования инсуффляции диоксида углерода в ходе циторедуктивного оперативного вмешательства, однако в нем нет подробного описания оперативной техники, топографо-анатомического обоснования, на которые, несомненно, должно опираться любое оперативное вмешательство [11].

Принимая во внимание топографо-анатомические особенности париетальной брюшины, на наш взгляд, целесообразно выделять 3 основных вида перитонэктомии с использованием технологии пневмодиссекции (рис. 1):

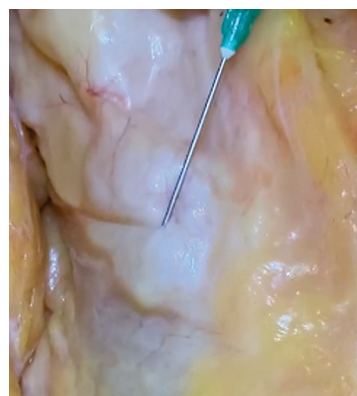
1. Перитонэктомия боковых стенок живота.
2. Тазовая перитонэктомия.
3. Диафрагмальная перитонэктомия.

Для выполнения пневмодиссекции следует использовать пункционную иглу Сельдингера 18 G, которую вводят под париетальную брюшину под углом 10–30° и конец которой устанавливают в субперитонеальном бессосудистом фасциальном слое. Инсуффляция газа создает воздушную подушку, после формирования которой производится смена иглы на гибкий буж, выполняющий роль манипуляционного катетера 16 G (рис. 2). Буж продвигается веерообразными поступательными движениями в необходимом направлении на фоне непрерывной подачи газа инсуффлятором, обеспечивая при этом пневмодиссекцию брюшины. В ходе выполнения процедуры необходимо осуществлять постоянный визуальный контроль за движениями в плоскости диссекции для предотвращения ятрогенных повреждений жизненно важных анатомических структур.

После выполнения срединной лапаротомии и установки ретракторов для достижения оптимальной экспозиции операционного поля производится ревизия органов брюшной полости и подготовка необходимого оборудования.



**Рис. 1.** Общая схема пневмодиссекции париетальной брюшины: I — перитонэктомия боковых стенок живота; II — диафрагмальная диссекция; III — тазовая перитонэктомия



**Рис. 2.** Распространение CO<sub>2</sub> в субперитонеальном пространстве во время инсуффляции



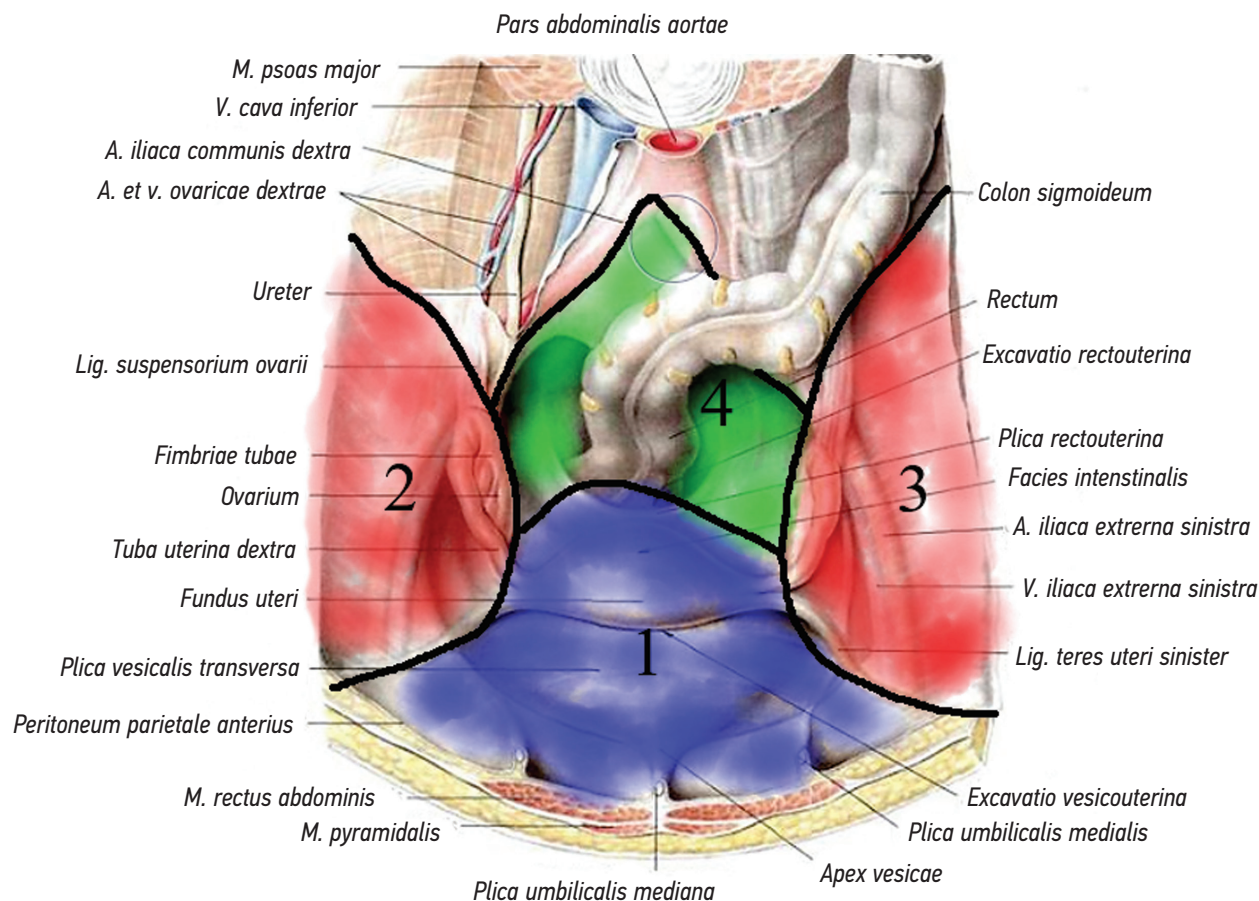
**Рис. 3.** Результат пневмодиссекции брюшины боковых стенок живота

Пневмодиссекцию брюшины боковых стенок живота следует начинать после пункции предбрюшинного пространства в околопупочной области на расстоянии 1–2 см от края лапаротомного разреза. Инсуффляция газа осуществляется в краниальном и каудальном направлениях, а также в направлении боковых каналов брюшной полости. Веерообразные поступательные движения манипуляционного буца и динамический визуальный контроль его расположения в плоскости диссекции обеспечивают

безопасность процедуры. Краниальной границей пневмодиссекции являются нижние пучки реберной части диафрагмы, каудальной границей — подвздошная ямка, дорзальная граница — условная линия Тольда (рис. 3).

Под тазовой перитонэктомией следует понимать удаление париетальной брюшины, расположенной в анатомических границах полости таза. Топографо-анатомические особенности брюшины таза, различные плоскости ее хода, разнообразие висцеральных и сосудисто-нервных структур обуславливают необходимость выполнения пневмодиссекции брюшины таза из различных доступов. Как показали результаты анализа литературы и проведенных топографо-анатомических исследований, целесообразно выделять три ключевых направления пневмодиссекции при тазовой перитонэктомии: латеральное, переднее и заднее (рис. 4).

Пневмодиссекцию тазовой брюшины в латеральном направлении следует начинать после пункции брюшины в подвздошной ямке на уровне передней верхней подвздошной кости. Продвижение буца необходимо осуществлять параллельно внутренним подвздошным сосудам в направлении диафрагмы таза. Благодаря хорошо развитой подбрюшинной клетчатке диссекция брюшины в этом направлении осуществляется без серьезных технических трудностей. В результате, как правило, удается выполнить



**Рис. 4.** Направления инсуффляции газа при выполнении тазовой перитонэктомии. Областью 1 обозначено распространение газа из переднего доступа; 2, 3 — направление распространения газа из латерального доступа; 4 — направление диссекции из заднего доступа

безопасную мобилизацию мочеточников, наружных и внутренних подвздошных, гонадных сосудов. Каудальной границей пневмодиссекции в латеральном направлении у женщин является шейка матки, а у мужчин — семенные пузырьки. Во время выполнения пневмодиссекции в данной области также необходимо контролировать направление продвижения катетера в плоскости диссекции.

При выполнении пневмодиссекции тазовой брюшины в заднем направлении пункция брюшины осуществляется на расстоянии 15–20 мм от бифуркации аорты в каудальном направлении. Продвижение манипуляционного катетера осуществляют вдоль общих подвздошных сосудов, соединяя таким образом заднее и латеральное направления пневмодиссекции. В случае необходимости вмешательства на органах малого таза продвижение манипуляционного бужа вдоль крестца в направлении диафрагмы таза обеспечивает мобилизацию задней и частично заднебоковых поверхностей мезоректум.

Пневмодиссекцию тазовой брюшины в переднем направлении следует начинать из точки, расположенной по задней поверхности прямых мышц живота на расстоянии 2 см выше лонного сочленения, и продолжать в направлении диафрагмы таза. Каудальной границей мобилизации брюшины у женщин является пузырно-маточное углубление, а у мужчин — пузырно-прямокишечное углубление (рис. 5).

Диафрагмальная перитонэктомия является наиболее трудным в техническом отношении этапом циторедуктивного вмешательства, что обусловлено морфофункциональными особенностями диафрагмы, ее вариантной анатомией, тесным топографо-анатомическим взаимоотношением печени и крупных кровеносных сосудов, а также высокими рисками перфорации диафрагмы с неизбежной диссеминацией опухоли в плевральную полость. Данные обстоятельства во многом определяют необходимость разработки малотравматичных способов перитонэктомии, к которым, по нашему мнению, следует отнести технологию пневмодиссекции.

Целесообразно выделять три ключевых направления пневмодиссекции диафрагмальной брюшины: со стороны реберной, грудинной части диафрагмы, а также из области гепаторенального углубления (рис. 6).

Диссекцию брюшины реберной части диафрагмы следует начинать от точек фиксации ее нижних пучков. Продвижение манипуляционного бужа осуществляют вдоль плоскости диафрагмы в краниальном направлении.

Веерообразные поступательные движения манипуляционного бужа и визуальный контроль его расположения в плоскости пневмодиссекции обеспечивают безопасность процедуры. Границей диссекции является правая треугольная связка печени — справа, желудочно-селезеночная связка — слева. Пневмодиссекцию диафрагмальной брюшины со стороны грудинной части необходимо начинать из проекции вершины грудинного треугольника, отступив 10–15 мм от края лапаротомного разреза.



Рис. 5. Результат пневмодиссекции тазовой брюшины

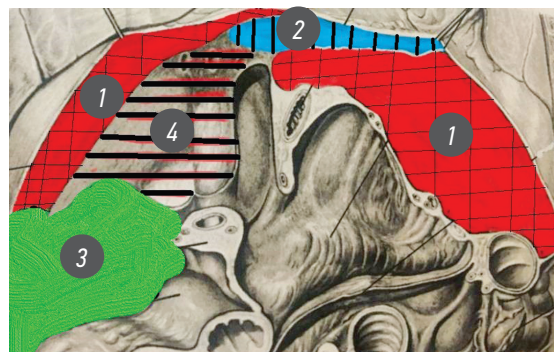


Рис. 6. Основные направления распространения газа при выполнении диафрагмальной перитонэктомии. Областью 1 обозначено направление пневмодиссекции в области реберной части диафрагмы; 2 — направление в области грудинной части диафрагмы; 3 — направление в области гепаторенального углубления; 4 — распространение газа в области *area nuda*



Рис. 7. Результат пневмодиссекции париетальной брюшины левого купола диафрагмы

Диссекция выполняется в краниальном направлении, ее границей является левая венечная связка печени. Пневмодиссекцию диафрагмальной брюшины из области гепаторенального кармана следует осуществлять, отступив 2 см латеральнее наружного края проекции правой почки.

Продвижение катетера осуществляется в краниальном направлении, при этом границей пневмодиссекции является правая треугольная связка печени (рис. 7).

Таким образом, последовательное выполнение описанных выше этапов пневмодиссекции позволяет осуществить тотальную мобилизацию париетальной брюшины в ходе перитонэктомии.

## ВЫВОДЫ

Пневмодиссекция брюшины с использованием инсуффляции газа является новой и перспективной технологией, обладающей целым рядом очевидных достоинств. В первую очередь к ним относятся простота выполнения, низкая травматичность, высокая безопасность и, вероятно, абластичность, которая может потенциально создавать условия для профилактики непреднамеренной диссеминации опухолевых клеток по брюшной полости.

Полученные в результате экспериментального исследования данные позволяют заключить, что пневмодиссекция брюшины с использованием инсуффляции диоксида углерода является эффективным методом выполнения тотальной париетальной перитонэктомии,

однако необходимо проведение дальнейших исследований по оценке эффективности данной технологии и возможного ее внедрения в циторедуктивные оперативные вмешательства у больных перитонеальным карциноматозом.

## ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

**Источник финансирования.** Финансирование данной работы не проводилось.

**Конфликт интересов.** Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

**Этическая экспертиза.** Проведение исследования одобрено локальным этическим комитетом ФГБВОУ ВО «Военно-медицинская академия имени С.М. Кирова» МО РФ (протокол № 256 от 23.11.2021).

**Вклад авторов.** Все авторы внесли существенный вклад в проведение исследования и подготовку статьи, прочли и одобрили финальную версию перед публикацией.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Sugarbaker P.H. Prevention and Treatment of Peritoneal Metastases: a Comprehensive Review // *Indian J. Surg. Oncol.* 2019. Vol. 10, No. 1. P. 3–23.
2. Spiliotis J., Kopanakis N., Prodromidou A., et al. Peritoneal sarcomatosis: Cytoreductive surgery and hyperthermic intraperitoneal chemotherapy // *Surg. Innov.* 2021. Vol. 28, No. 3. P. 394–395.
3. Ганцев Ш.Х., Ганцев Ш.П., Кзыргалин К.Р., и др. Перитонеальный канцероматоз при злокачественных новообразованиях различных локализаций. Достижения и перспективы // *Креативная хирургия и онкология.* 2021. Т. 11, № 2. С. 149–156.
4. Mercier F., Mohamed F., Cazauran J.B., et al. An update of peritonectomy procedures used in cytoreductive surgery for peritoneal malignancy // *International Journal of Hyperthermia.* 2019. Vol. 36, No. 1. P. 744–752.
5. Arquillière J., Glehen O., Passot G. Cytoreductive surgery in peritoneal carcinomatosis // *J. Visc. Surg.* 2021. Vol. 158, No. 3. P. 258–264.
6. Vlasakker V., Lurvink R., Cashin P., et al. The impact of PRODIGE7 on the current worldwide practice of CRS-HIPEC for colorectal peritoneal metastases // *Eur. J. Surg. Oncol.* 2021. Vol. 47, No. 11. P. 2888–2892.
7. Пахлеваян В.Г., Колесников С.А. Электрокоагуляционный гемостаз, преимущества и недостатки // *Актуальные проблемы медицины.* 2016. № 5 (226). С. 5–9.
8. Соловьев И.А., Гайворонский И.В., Корытова Л.И., и др. Клинико-анатомическое обоснование пластики тазовой брюшины при мультивисцеральных резекциях и расширенных операциях у больных местнораспространенным раком органов малого таза // *Вестник Национального медико-хирургического центра им. Н.И. Пирогова.* 2015. Т. 10, № 1. С. 35–44.
9. Туров Ф.О., Яцык С.П., Поддубный И.В., и др. Преимущество применения современных методов интраоперационного гемостаза при лапароскопических операциях на органах мочеполовой системы у детей // *Репродуктивное здоровье детей и подростков.* 2018. № 2. С. 47–54. DOI: 10.24411/1816-2134-2018-12005
10. Farrell R. Peritonectomy and hyperthermic intraperitoneal chemotherapy for advanced epithelial ovarian cancer: What gynaecological oncologists really think // *Aust. N. Z. J. Obstet. Gynaecol.* 2019. Vol. 59, No. 3. P. 457–462.
11. Khatib G., Guzel A.B., Gulec U.K., et al. A novel technique: Carbon dioxide gas-assisted total peritonectomy, diaphragm and intestinal meso stripping in open surgery for advanced ovarian cancer // *Gynecol. Oncol.* 2017. Vol. 146, No. 3. P. 674–675.

## REFERENCES

1. Sugarbaker P.H. Prevention and Treatment of Peritoneal Metastases: a Comprehensive Review. *Indian J Surg Oncol.* 2019;10(1): 3–23.
2. Spiliotis J, Kopanakis N, Prodromidou A, et al. Peritoneal sarcomatosis: Cytoreductive surgery and hyperthermic intraperitoneal chemotherapy. *Surg Innov.* 2021;28(3):394–395.
3. Ganey ShKh, Ganey ShR, Kzyrgalin KR, et al. Peritoneal carcinomatosis in malignant neoplasms of various localizations. Achievements and prospects. *Creative surgery and oncology.* 2021;11(2): 149–156. (In Russ.)
4. Mercier F, Mohamed F, Cazauran JB, et al. An update of peritonectomy procedures used in cytoreductive surgery for peritoneal malignancy. *International Journal of Hyperthermia.* 2019;36(1): 744–752.
5. Arquillière J, Glehen O, Passot G. Cytoreductive surgery in peritoneal carcinomatosis. *J Visc Surg.* 2021;158(3):258–264.

6. Vlasakker V, Lurvink R, Cashin P, et al. The impact of PRODIGE7 on the current worldwide practice of CRS-HIPEC for colorectal peritoneal metastases. *Eur J Surg Oncol.* 2021;47(11): 2888–2892.
7. Pakhlevanyan VG, Kolesnikov SA. Electrocoagulation hemostasis, advantages and disadvantages. *Actual problems of medicine.* 2016;(5(226)):5–9. (In Russ.)
8. Solovyov IA, Gaivoronsky IV, Korytova LI, et al. Clinical and anatomical substantiation of pelvic peritoneum plasty in multi-visceral resections and extended operations in patients with locally advanced cancer of the pelvic organs. *Bulletin of the National Medical and Surgical Center. N.I. Pirogov.* 2015;10(1):35–44. (In Russ.)
9. Turov FO, Yatsyk SP, Poddubnyi IV, et al. The advantage of using modern methods of intraoperative hemostasis in laparoscopic operations on the organs of the genitourinary system in children. *Reproductive health of children and adolescents.* 2018;(2):47–54. DOI: 10.24411/1816-2134-2018-12005
10. Farrell R. Peritonectomy and hyperthermic intraperitoneal chemotherapy for advanced epithelial ovarian cancer: What gynaecological oncologists really think. *Aust N Z J Obstet Gynaecol.* 2019;59(3):457–462.
11. Khatib G, Guzel AB, Gulec UK, et al. A novel technique: Carbon dioxide gas-assisted total peritonectomy, diaphragm and intestinal meso stripping in open surgery for advanced ovarian cancer. *Gynecol Oncol.* 2017;146(3):674–675.

## ОБ АВТОРАХ

**Вадим Алексеевич Просветов**, ординатор кафедры общей хирургии; Author ID: 907465; eLibrary SPIN: 1717-7735; e-mail: prosvetovvma@yandex.ru

**Дмитрий Александрович Суков**, докт. мед. наук, доцент; Author ID: 445844; eLibrary SPIN: 5346-1613; e-mail: sda120675@mail.ru

**Иван Васильевич Гайворонский**, докт. мед. наук, профессор; Author ID: 293462; eLibrary SPIN: 1898-3355; e-mail: i.v.gaivoronskiy@mail.ru

**\*Ван Тху Нгуен**, адъюнкт при кафедре Военно-морской хирургии; адрес: Россия, 194044, г. Санкт-Петербург, ул. Академика Лебедева, д. 6; Author ID: 907139; eLibrary SPIN: 6895-5893; e-mail: thuhvqy@gmail.com

## AUTHORS' INFO

**Vadim A. Prosvetov**, Resident of the General Surgery Department; Author ID: 907465; eLibrary SPIN: 1717-7735; e-mail: prosvetovvma@yandex.ru

**Dmitry A. Surov**, M.D., D.Sc. (Medicine), Associate Professor; Author ID: 445844; eLibrary SPIN: 5346-1613; e-mail: sda120675@mail.ru

**Ivan V. Gaivoronsky**, M.D, D.Sc. (Medicine), Professor; Author ID: 293462; eLibrary SPIN: 1898-3355; e-mail: i.v.gaivoronskiy@mail.ru

**\*Van Thu Nguyen**, Adjunct at the Naval Surgery Department; address: 6, Akademika Lebedeva str., Saint Peterburg, 194044, Russia; Author ID: 907139; eLibrary SPIN: 6895-5893; e-mail: thuhvqy@gmail.com

\* Автор, ответственный за переписку / Corresponding author