

физического напряжения в сравнении с уровнем умственной нагрузки. Но, тем не менее, время, затраченное на выполнение задания в условиях трехмерной визуализации, оказалось больше, чем при использовании стандартной методики. Умственное напряжение также оценено как высокое за счет увеличенного потока информации, поступающего на сетчатку глаза, и расширенного проецирования операционного поля.

По результатам исследования в условиях трехмерной визуализации операционного поля получен более низкий уровень оценки субъективной рабочей нагрузки. Данный фактор необходимо рассматривать как положительный эффект применения феномена стереопсиса, позволяющий воспринимать пространственную глубину раны, тем самым расширить возможности хирургического вмешательства и улучшить производительность оператора.

### Выводы

На данном этапе развития технологий современные методы обучения включают применение трехмерного изображения в процессе отработки хирургических навыков молодых операторов. Но реальная хирургическая практика осуществляется при использовании стационарных плоскостных и микроскопов, что обесценивает приобретенный ранее опыт и вынуждает молодых хирургов приспосабливаться к ранее не отработанным условиям проведения оперативного вмешательства. Предложенная нами методика трехмерной визуализации хирургического поля с применением эффекта стереопсиса, дает возможность проведения операций в усовершенствованной обстановке, а также применить ранее накопленные и отработанные навыки.

**Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.**

### ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

- Bennett M. L., Zhang D., Labadie R. F., Noble J. H. Comparison of Middle Ear Visualization With Endoscopy and Microscopy. *Otology & Neurotology*. 2016; 37(4):362–366. <https://doi.org/10.1097/MAO.0000000000000988>
- Anschuetz L., Niederhauser L., Wimmer W., Yacoub A. Comparison of 3- vs 2-Dimensional Endoscopy Using Eye Tracking and Assessment of Cognitive Load Among Surgeons Performing Endoscopic Ear Surgery. *JAMA Otolaryngology Head Neck Surgery*. 2019; 838–845. <https://doi.org/10.1001/jamaoto>.
- Диаб Х. М., Гулямов Ш. Б., Корвяков В. С., Коробкин А. С., Пашчинина О. А., Кондратчиков Д. С. Особенности диагностики изолированных аномалий среднего уха. *Российская оториноларингология*. 2019;(4)30–38. [Diab Kh. M., Gulyamov Sh. B., Korvyakov V. S., Korobkin A. S., Pashchinina O. A., Kondratchikov D. S. The specific features of diagnostics of isolated anomalies of middle ear. *Rossiiskaya otorinolaringologiya*. 2019;(4)30–38 (in Russ.). <https://doi.org/10.18692/1810-4800>
- Nakasato T., Nakayama T., Nakayama M., Ehara S., Ohtsuka H., Sato H. Minor ossicular anomalies in the middle ear: role of submillimeter multislice computed tomography. *Journal of Computer Assisted Tomography*. 2014;38:655–661. <https://doi.org/10.1097/RCT.0000000000000093>
- Bennett M. L., Zhang D., Labadie R. F., Noble J. H. Comparison of Middle Ear Visualization With Endoscopy and Microscopy. *Otology and Neurotology*. 2016;37(4)362–366 <https://doi.org/10.1097/MAO>
- Kim Y., Kim H., Kim Y. O. Virtual Reality and Augmented Reality in Plastic Surgery: A Review. *Archives of Plastic Surgery*. 2017;44(3)179–187. <https://doi.org/10.5999/aps.2017.44.3.179>
- Kurzynski M., Jaskolska A., Marusiak J., Wolczowski A., Bierut P., Szumowski L., Witkowski J., Kisiel-Sajewicz K. Computer-aided training sensorimotor cortex functions in humans before the upper limb transplantation using virtual reality and sensory feedback. *Computers in Biology and Medicine*. 2017;(87):311–321. <https://doi.org/10.1016/j.combiomed.2017.06.010>
- Andersen S. A. W., Guldager M., Mikkelsen P. T., Sørensen M. S. The effect of structured self assessment in virtual reality simulation training of mastoidectomy. *European Archives of Oto-Rhino-Laryngology*. 2019;1–8. <https://doi.org/10.1007/s00405-019-05648-6>
- NASA Task Load Index <https://humansystems.arc.nasa.gov/groups/tlx/>

### Информация об авторах

**Кузьмин Денис Михайлович** – кандидат медицинских наук, ассистент кафедры оториноларингологии, Северо-Западный государственный медицинский университет им. И. И. Мечникова (191015, Санкт-Петербург, Россия, Пискаревский пр., д. 47); тел. +7 (951) 668-13-81, e-mail: kuzmindenis1985@yandex.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3728-2692>

✉ **Федотова Анастасия Александровна** – клинический ординатор кафедры оториноларингологии, Северо-Западный государственный медицинский университет им. И. И. Мечникова (191015, Санкт-Петербург, Россия, Пискаревский пр., д. 47); тел.: +7-903-825-61-94, e-mail: vaka.713@yandex.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-66647-2866>

### Information about authors

**Denis M. Kuz'min** – PhD (Medicine), Teaching Assistant of the Chair of Otorhinology, Mechnikov North-Western State Medical University (47, Piskarevsky Prospect, St. Petersburg, 190015, Russia); phone +7 (951) 668 13 81, e-mail: kuzmindenis1985@yandex.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3728-2692>

✉ **Anastasiya A. Fedotova** – Resident Physician of the Chair of Otorhinology, Mechnikov North-Western State Medical University (47, Piskarevsky Prospect, St. Petersburg, 190015, Russia); phone +7 (903) 825 61 94, e-mail: vaka.713@yandex.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-66647-2866>