

ВСТУП

Комп'ютерне планування оперативних втручань широко використовується в медицині, оскільки сучасні методики ґрунтуються на параметрах так званої «середньостатистичної людини» без урахування індивідуальної анатомічної будови. Застосування комп'ютерного планування може значно пришвидшити та спростити роботу лікаря, дозволить йому уникнути власних помилок, підготує фахівця до можливого виникнення тяжких, небажаних, непередбачених ситуацій, а також допоможе запобігти їхній появі. Головне завдання комп'ютерного планування – це вибір із багатьох можливих варіантів найменш травматичного шляху здійснення хірургічного втручання для людини з урахуванням її анатомічної особливості.

За допомогою спеціального програмного забезпечення лікар зможе швидко й ефективно обробити інформацію, що надходить від приладів, і вибрати кілька альтернативних рішень, які пропонують комп'ютерні технології. Після цього фахівець має змогу виявити більш тонкі ознаки хвороби, значно раніше визначити ускладнення, що починаються, і запобігти їм.

Отже, починаючи операцію, хірург розраховує не тільки на свій власний досвід. Емпіричні методи тут малоефективні через велику різноманітність і складність таких захворювань. Тому для подальшого підвищення ефективності хірургії та зменшення часу перебування пацієнта під наркозом, розроблення комп'ютерного планування хірургічних втручань є актуальним.

Роботу за прикладним призначенням логічно поділено на дві частини, присвячені методам комп'ютерного планування хірургічних втручань в офтальмології з відповідним переліком посилань на дослідження в цій галузі [1–106] та в нейрохірургії [107–197]. Також наведено літературні джерела щодо основних принципів комп'ютерного планування конфігураційних хірургічних втручань у ринології [198–200].

РОЗДІЛ 1

АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД СУЧАСНИХ МЕТОДІВ ТА МОДЕЛЕЙ КОМП'ЮТЕРНОГО ПЛАНУВАННЯ ОПЕРАТИВНИХ ВТРУЧАНЬ

1.1 Спеціалізовані комплекси для комп'ютерного планування оперативних втручань на головному мозку

Існує багато моделей та методів комп'ютерного планування оперативних втручань на головному мозку та на окоруховому апараті людини. Наприклад, спеціалізовані комплекси Stereotactic Planning Software (рис. 1.1) від Brain Lab або MNPS від Mevis informatica medica мають основний недолік – неможливість вибору малотравматичної траєкторії доступу, основаної на побудові так званої ризикової карти структур головного мозку, коли кожній структурі присвоюється певний індекс, пов'язаний із ризиком її пошкодження під час операції.

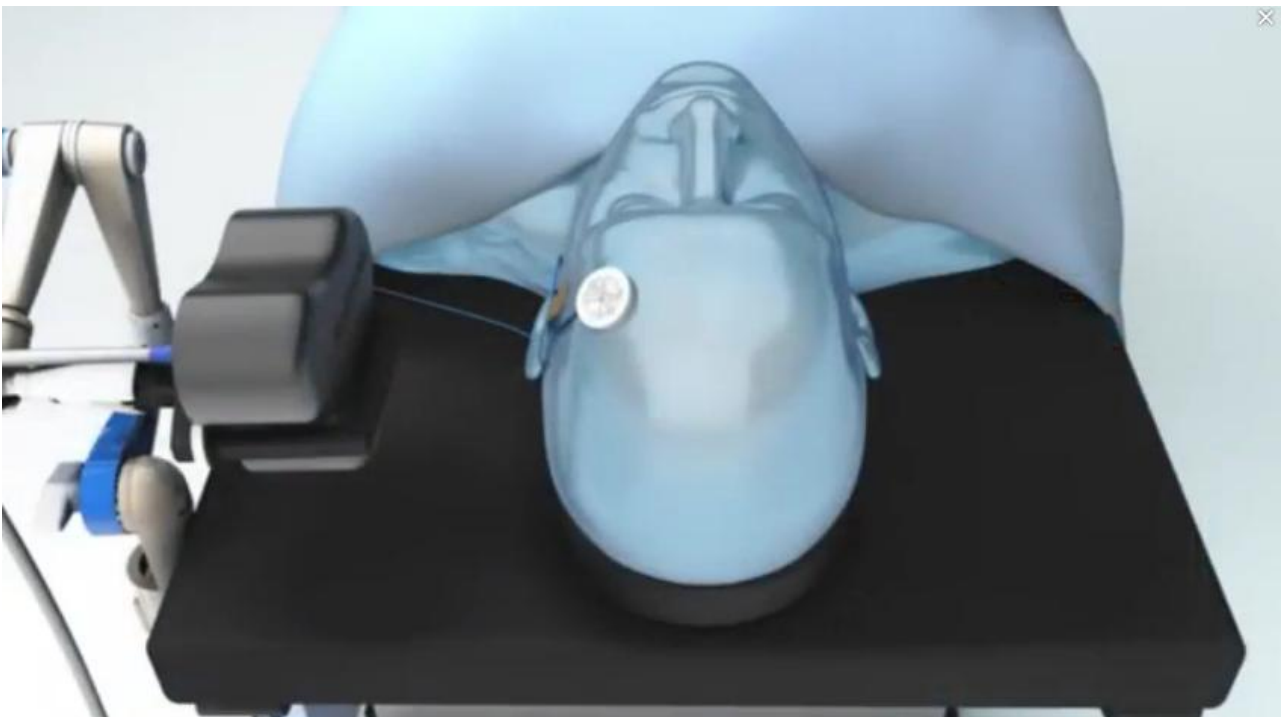


Рисунок 1.1 – Спеціалізований комплекс Stereotactic Planning Software
від Brain Lab

Підсистема комп'ютерного планування стереотаксичних операцій за допомогою спеціального програмного забезпечення дозволяє визначати хірургічний доступ до оперованих внутрішньомозкових структур і виробляти віртуальне моделювання оперативних втручань. Це завдання належить до траєкторної завдання наведення – планування оперативного доступу, основаного

на знаходженні оптимальної (переважно з точки зору мінімальної інвазивності) траєкторії хірургічного інструмента до внутрішньомозкової структури, що оперується. Цікаві також підходи, спрямовані на застосування натурних моделей голови пацієнта – так званих стереотаксичних фантомів для реального (а не віртуального) відпрацювання оперативних прийомів [118].

Система Stereotactic Planning Software від Brain Lab як вихідні дані може використовувати результати комп'ютерної томографії, результати магніто-резонансної томографії та інші інтроскопічні дослідження. Побудова моделі голови пацієнта здійснюється в напівавтоматичному режимі, система автоматично визначає серединну сагітальну площину головного мозку. Після цього в ручному режимі проводиться введення лінії СА–СР з подальшим автоматичним коригуванням даних стереотаксичних атласів. Під контролем цієї системи можна здійснювати як рамні стереотаксичні втручання, так і безрамні.

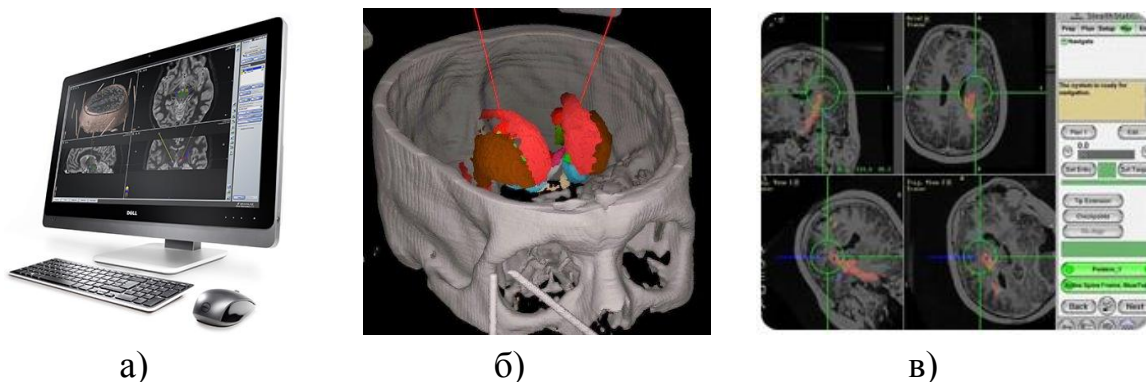


Рисунок 1.2 – Екранні форми засобів комп'ютерного планування:

а) Stereotactic Planning Software от BrainLab;

б) MNPS від Mevis informatica medica; в) Stealth від Medtronic

Система MNPS від Mevis informatica medica (рис. 1.2, а, б) [123] обмежується здійсненням нейрохірургічних втручань із використанням рамних стереотаксичних засобів. Ця система планування підтримує значну кількість стереотаксичних систем, серед яких апарат конструкції Leksell.

Система Stealth від Medtronic (рис. 1.2, в) [124–125] забезпечує використання не тільки даних комп'ютерної томографії та магніто-резонансної томографії, а й результати функціональних досліджень, що істотно полегшує мультимодальну навігацію. Система підтримує процедури як рамного, так і безрамного стереотаксису.

Система Neuroinspire від Renishaw (рис. 1.3, а) [126–129] може комплектуватися різним набором модулів. Повний пакет містить модулі як ручного виділення анатомічних структур, так і забезпечує застосунок томографічного дослідження з даними цифрових стереотаксичних атласів.

Крім того, для здійснення функціональних нейрохірургічних втручань у системі присутня можливість моделювання введення широкого набору пристроїв, що імплантуються.



Рисунок 1.3 – Екранні форми засобів комп’ютерного планування:
а) Neuroinspire от Renishaw [129]; б) Leskell SurgiPlan от Elekta [130]

Система Leksell SurgiPlan від Elekta (рис. 1.3, б) [130] побудована на основі цифрового стереотаксичного атласу. Система планування містить модулі, що забезпечують проведення функціональних стереотаксичних втручань на субталамічній ділянці головного мозку, зокрема в лікуванні хвороби Паркінсона.

Основні можливості розглянутих систем комп’ютерного планування стереотаксичних операцій наведені в табл. 1.1.

Таблица 1.1

**Порівняльні характеристики сучасних систем
комп’ютерного планування стереотаксичних операцій**

Параметр	Stereotactic Planning Software (Brain Lab)	MNPS (Mevis)	Stealth (Medtronic)	Neuroinspire (Renishaw)	Leksell SurgiPlan (Elekta)
Дані, що використовуються	KT, MPT DICOM	KT, MPT DICOM	KT, MPT DICOM	KT, MPT DICOM	KT, MPT DICOM
Рамний стереотаксис	+	+	+	+	+
Безрамний стереотаксис	+	—	+	—	—
Анатомічний атлас	+	+	+	+	+
Побудова ризикової карти	—	—	—	—	—
Багаторівнева класифікація ризиків	—	—	—	—	—
Використання зовнішніх анатомічних орієнтирів	—	—	—	—	—

1.2 Спеціалізовані комплекси для комп'ютерного планування оперативних втручань на окоруховому апараті

Найчастіше в працях детально не розглядається зміна дії окорухових м'язів у процесі виведення очного яблука із первинної позиції погляду [5, 6, 7]. У багатьох моделях і публікаціях не наводиться математичний апарат або він має спрощену форму [13]. Деякі моделі [32] виконують тільки функцію ознайомлення. Щодо спеціалізованих програмних комплексів, наприклад *See+*, то вони не враховують анатомічні особливості людини, не можуть проводити передопераційне планування і пропонувати метод усунення патології.

Комп'ютерна модель очного яблука має формат відеофайлу, основні фрагменти відеозображення якого наведені на рис. 1.4. Обертання моделі очного яблука у просторі записано у вигляді відео, тобто є псевдотривимірною. Така модель призначена для студентів та молодих лікарів для наочного показу основних структур очного яблука людини. Основним недоліком такої моделі є те, що її обертання здійснюється в одному напрямку та неможливо змінити топографію прикріплення очних м'язів до моделі окорухового апарату.

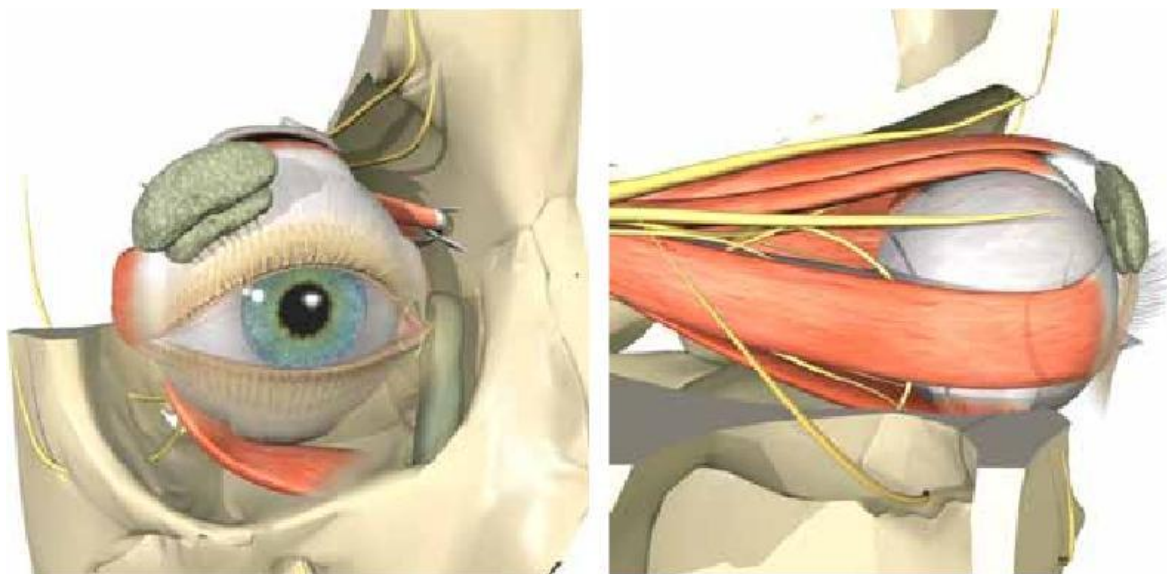


Рисунок 1.4 – Псевдотривимірна комп'ютерна модель очного яблука [53]

Недоліком моделі, зображеної на рис. 1.5, є те, що вона тільки наочно може демонструвати механіку руху ока. Її практичне застосування неможливе, оскільки немає змоги обчислювати моменти сил та координат точок прикріплення м'язів до поверхні очного яблука, які необхідні для планування операції з визначенням місця пересадження м'яза (рецесії) або резекції м'яза.

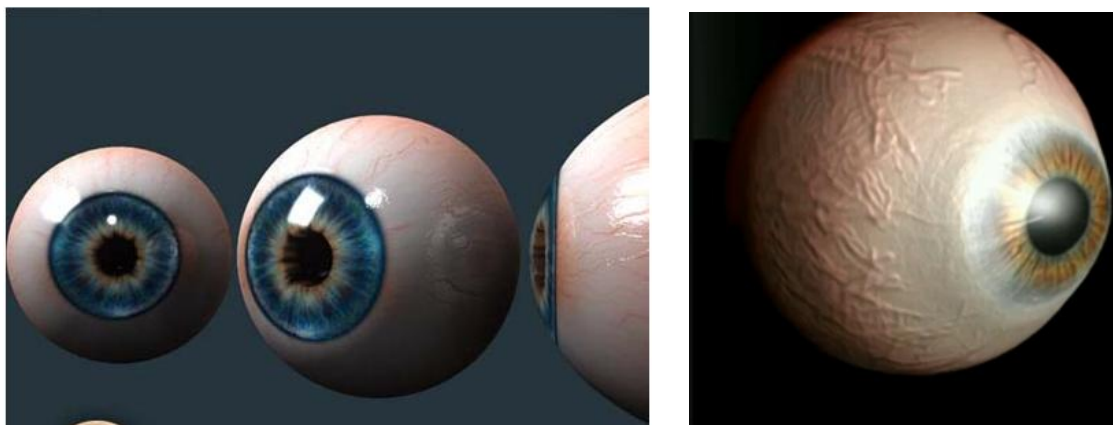


Рисунок 1.5 – Тривимірна комп'ютерна модель ока в програмному забезпеченні Maya 2008 [54]

SEE++ (рис. 1.6) – програмне забезпечення, розроблене Австрійським університетом ім. Лінца. Завдання цього програмного забезпечення – моделювати тільки окорухові структури. Також можна проводити та планувати операції. Джоел Міллер, який розробив Orbit™ модель, що міститься в SEE++, наводить 11 зауважень щодо побудови і функціонування SEE++ [26].

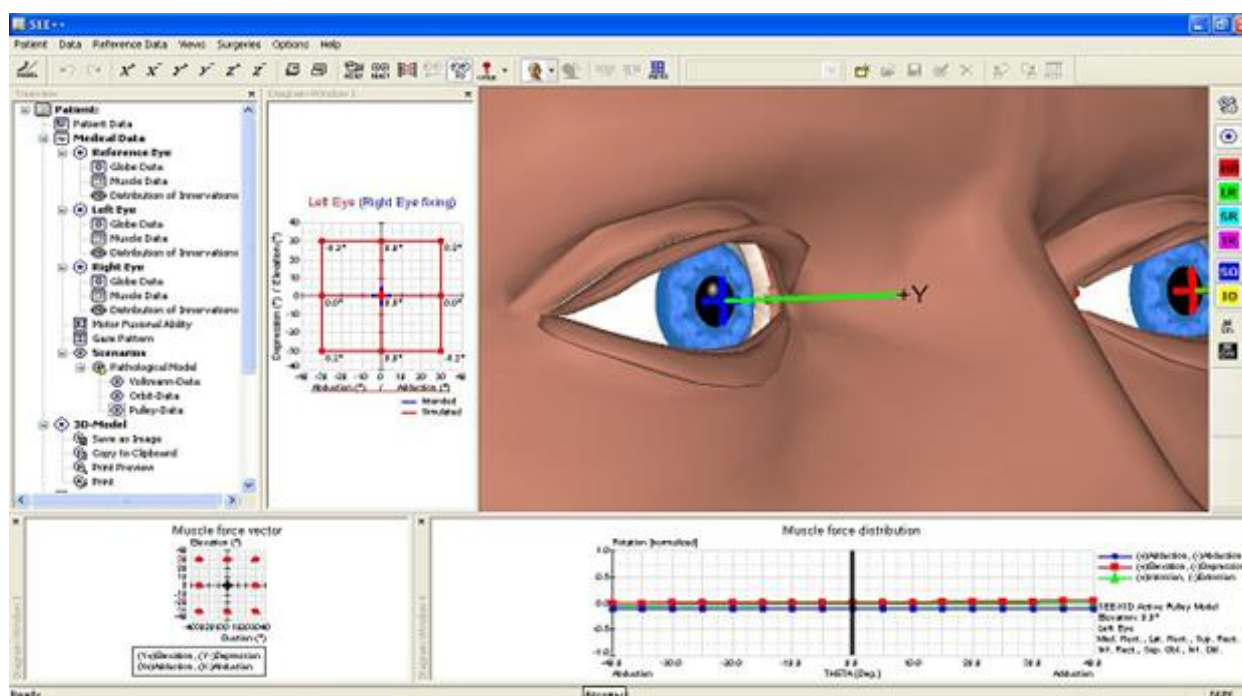
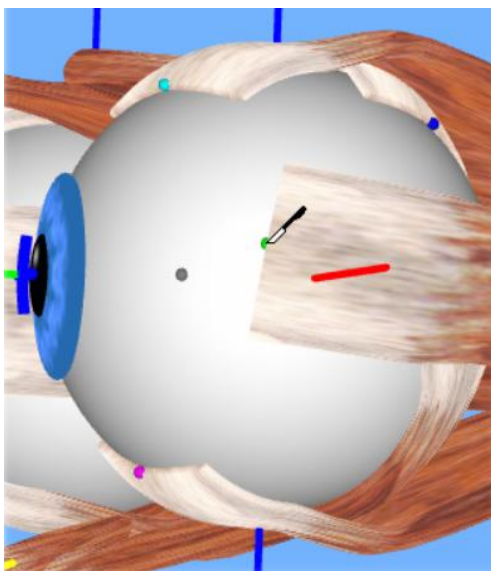


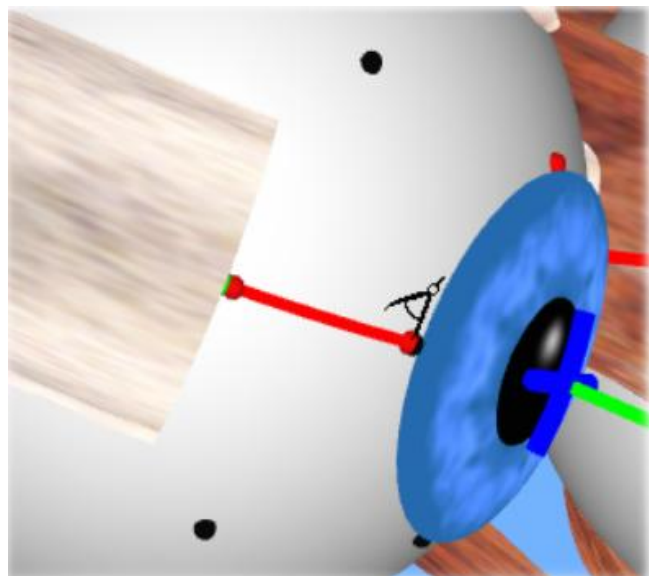
Рисунок 1.6 – Спеціалізований комплекс See+

See++ – це нова система моделювання для прогнозування клінічних результатів хірургії, а також для ілюстрації патологічних ситуацій у галузі косоокості. Система основана на імітаційній моделі (біомеханічній моделі). Може бути використана для моделювання патологій і оцінки можливих хірургічних методів лікування.

Статистичний аналіз А.В. Фолькмана був використаний для так званого «стандартного ока». Ці основні геометричні дані потім були вдосконалені Робінсоном та Міллером і використовуються в цьому програмному забезпеченні. Програмне забезпечення може здійснювати планування хірургічних втручань (рис. 1.7, а), наприклад рецесія MRM. У цьому випадку курсор миші має вигляд скальпеля. М'яз переміщують зліва направо. Ліва точка вказує початкову позицію м'яза, а права – кінцеву позицію. Основним недоліком є те, що кріплення м'яза до поверхні очного яблука розглядається як точка, хоч на рис. 1.7 зображене м'язове волокно, що має відповідну довжину та ширину. Ця точка відповідає середині м'яза MRM, і тому в разі планування операції необхідно переміщувати цю точку по поверхні моделі очного яблука, а не частину м'язового волокна, наприклад, під час резекції. Програмне забезпечення також дозволяє визначати відстань між анатомічними утвореннями на поверхні очного яблука (рис. 1.7, б) по хорді.



а)



б)

Рисунок 1.7 – Зображення тривимірного очного яблука в See++:

- а) виконання планування оперативних втручань;
- б) визначення відстані між анатомічними утвореннями

Але око має сферичну форму й визначення відстані по дузі є актуальним. Отже, не враховується довжина кріплення м'язового волокна до поверхні очного яблука для конкретного хворого з відповідним радіусом ока. Це також видно з вікна «Дані про пацієнта» (рис. 1.8). У це вікно комп'ютерної програми See++ уводиться прізвище, ім'я, місце проживання, ідентифікаційний номер, дата народження і діагноз. У моделюванні патології окорухового апарату See++ базується на параметрах «стандартного ока», а не конкретного пацієнта, що є

недоліком роботи цього програмного забезпечення. Також у додатковому вікні (рис. 1.9) можна спостерігати кількісні переміщення м'яза MLM по поверхні очного яблука. Програмне забезпечення пропонує змістити м'яз направо й донизу. На скільки воно є адекватним – невідомо, оскільки не наводяться проміжні результати обчислень та результати клінічної апробації.



Рисунок 1.8 – Вікно «Дані про пацієнта» комп'ютерної програми See++

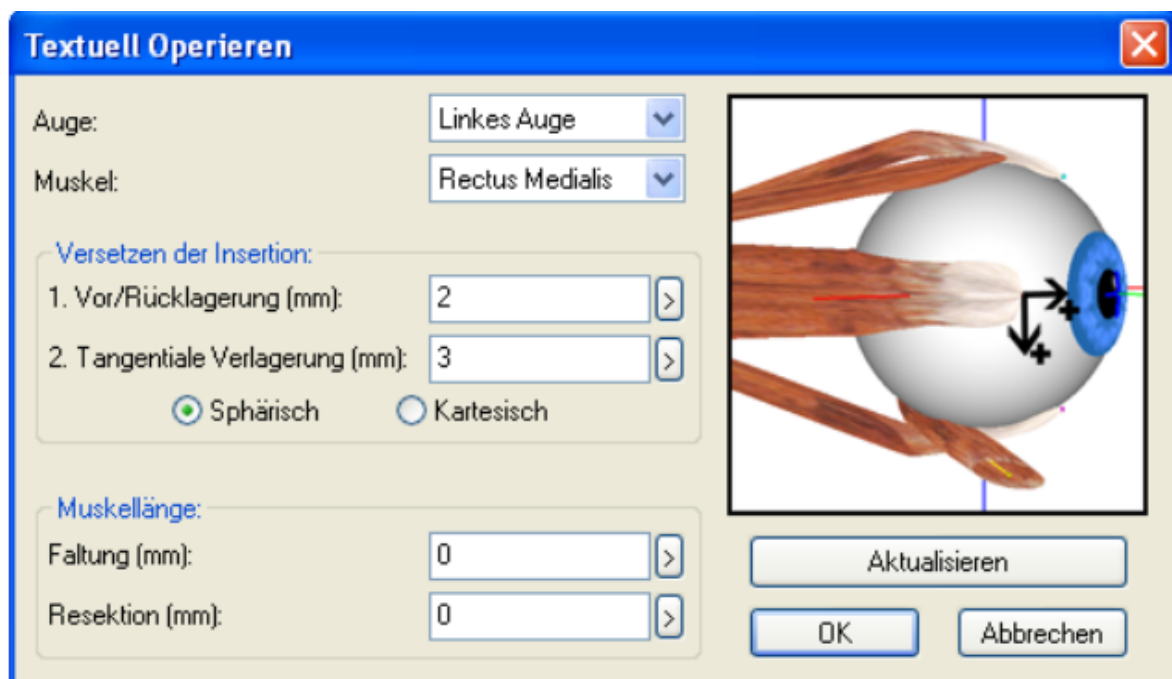


Рисунок 1.9 – Схема планування оперативного втручання на MLM

Програмне забезпечення має в своєму складі стандартні координати анатомічних утворень (рис. 1.10). Оскільки система працює зі сферичними координатами, доцільно використовувати координатну сітку з деяким кроком, яка буде нанесена на поверхню моделі очного яблука. Це необхідно лікарю-офтальмологу для точного визначення координат прикріплень окорухових м'язів до поверхні ока під час планування оперативних втручань. Також See++ містить віртуальний офтальмотроп (рис 1.11). Можна користуватись офтальмотропом у декартовій системі координат і у вигляді фізичної моделі. Однією з переваг такої системи є здатність моделювати патологічні ситуації. Недоліком є неможливість кількісно оцінити планування хірургічних втручань.

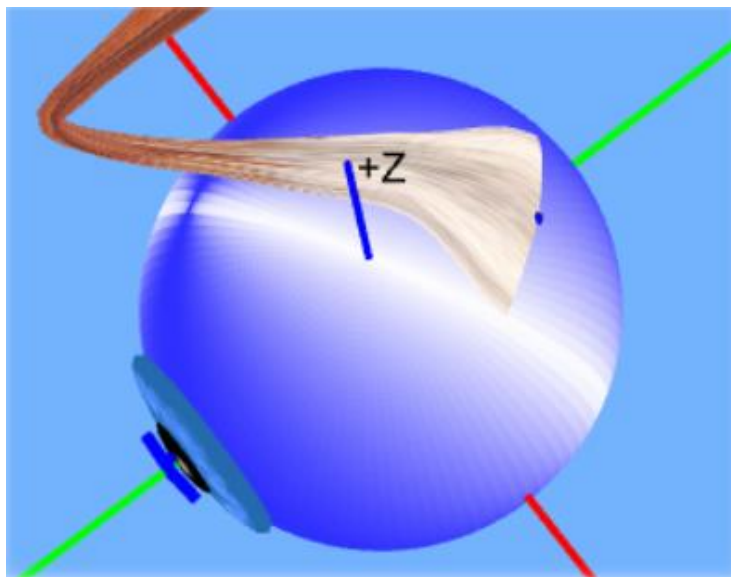
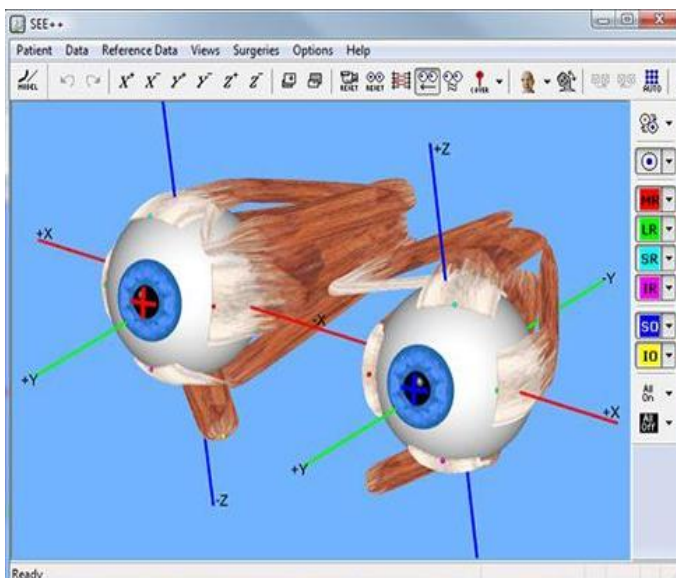


Рисунок 1.10 – Функціональна топографія моделі очного яблука в See++

Наведемо мінімальні вимоги до програмного забезпечення. Операційна система: Windows ® 2000 або вище, процесор Intel Pentium 4, 2 ГГц (або Intel Core архітектури з 1,4 ГГц), 512 Мб оперативної пам'яті, відеокарта NVIDIA GeForce 4 з 64 Мб або ATI Radeon 9000 з 64 MB, дисплей із роздільною здатністю 1024x768 пікселів із TrueColor.

Основні недоліки комп'ютерної моделі такі: прикріплення окорухових м'язів до склери розглядаються як точки на поверхні очного яблука, хоча насправді зони прикріплення мають досить значну протяжність. Настільки значну, що вона суттєво впливає на особливості біомеханіки окорухового апарату. Не розглядається детально зміна дії окорухових м'язів під час виведення очного яблука із первинної позиції погляду. Комп'ютерна модель не передбачає результат операції і не може пропонувати хірургічний спосіб усунення косоокості. Не враховує такі параметри, як радіус ока та пружність м'яза.



а)



б)

Рисунок 1.11 – Схема моделювання очорухового апарату за допомогою віртуального офтальмотропа:

а) у декартовій системі координат; б) у вигляді фізичної моделі

Висновки з розділу та постановка мети і завдань дослідження

Мета і завдання дослідження полягають у створенні комп'ютерних технологій планування хірургічних втручань на допомогу лікарям-хірургам, які б змогли передбачити результати хірургічних операцій на відповідних органах хворого. Необхідно розробити математичні моделі та алгоритми роботи програмного забезпечення.

Розглянута будова і моделі очорухового апарату людини. Цьому питанню присвячено багато праць як сучасних авторів [2, 3, 10, 22, 41–44], так і класиків [1, 11, 14, 16, 17, 21]. Наявні експериментальні моделі штучного ока, а саме моделі очорухового апарату, мають низку недоліків, найголовніший з них полягає в тому, що прикріплення очорухових м'язів до склери розглядаються як точки на поверхні очного яблука, хоча насправді зони прикріплення мають досить значну протяжність [12, 15, 18, 24]. Настільки значну, що вона суттєво впливає на особливості біомеханіки очорухового апарату [23].

Найчастіше в працях детально не розглядається зміна дії очорухових м'язів у процесі виведення очного яблука із первинної позиції погляду [5, 6, 7, 20]. У багатьох моделях і публікаціях не наводиться математичний апарат або він має спрощену форму [13]. Деякі моделі [74] виконують тільки функцію ознайомлення. Також є моделі, що не враховують анатомічні особливості

людини, не можуть проводити передопераційне планування і пропонувати метод усунення патології.

Істотним обмеженням розглянутих комерційних стереотаксичних систем є неможливість вибору малотравматичної траєкторії доступу, основаної на побудові так званої ризикової карти структур головного мозку, коли кожній структурі присвоюється певний індекс, пов'язаний із ризиком її пошкодження під час операції.

Локалізація структури, що оперується, у функціональній нейрохірургії визначається шляхом використання одного або декількох методів візуалізації для позначення контрастних внутрішньомозкових орієнтирів і визначення координат ділянки оперативного втручання із стереотаксичних атласів, що містять усереднену картографічну картину структур головного мозку.

Особливості функціональних нейрохірургічних оперативних втручань, пов'язані з візуалізацією ізоденсивних станів, потребують додаткових обчислювальних процедур для корекції усереднених анатомічних даних про оперовані структури з урахуванням індивідуальної анатомічної варіабельності. Водночас особливості візуалізації даних у реконструктивній томографії ускладнюють прив'язку до загальноприйнятих рентгеноконтрастних внутрішньомозкових стереотаксичних орієнтирів, що фактично призводить до збільшення помилок під час хірургічної навігації. Тому актуальним є завдання адаптації візуалізації стандартної точково-лінійної внутрішньомозкової орієнтації до вихідних даних аксіальних комп'ютерно-томографічних зрізів.

ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАННЯ

1. Anderson J. R. Isolated Inferior Oblique Paralysis // Brit. J. Ophthalmol. – 1948. – Vol. 32. – P. 653.
2. Bilateral inferior rectus muscle recession in patients with graves orbitopathy: is it effective / H. M. Jellema et al. // Ophthal. Plast. Reconstr. Surg. – 2012. – 28(4). – P. 268–272.
3. Bagheri A., Farahi A.S., Yazdani J. The effect of bilateral horizontal rectus recession on visual acuity, ocular deviation or head posture in patients with nystagmus. // AAPOS. – 2005. – 9(5). – P. 433–437.
4. Free Pascal и Lazarus: учебник по программированию. – URL: <http://www.altlinux.org/Books:FreePascal>.
5. Cannon S.C., Albert D.M., Jakobiec F.A. Classification of eye movements // Principles of Ophthalmology, Section XI, Neuroophthalmology. – W.B. Saunders company. – 1995.
6. Marcon G.B., Pittino R.J. Dose-effect relationship of medial rectus muscle advancement for consecutive exotropia // AAPOS. – 2011. – 15(6). – P. 523–526.
7. Dose-response relationship in inferior oblique muscle recession / M. Metten et al. // Graefes Arch. Clin. Exp. Ophthalmol. – 2008. – 246(4). – P. 593–598.
8. Duane A. Normal values of the accommodation at all ages // Tr. MA Section on Ophthalmol. – 1912. – Vol. 1. – P. 383–396.
9. Dubrovin V., Subbotin S. Choice of neuron transfer functions and research of their influence for learning quality of neural networks // Proceedings of International Conference on Modern Problem of Telecommunications, Computer Science and Engineers Training, TCSET-2000, 14–19 February, 2000. – Lviv: Slavsko. – P. 114–115.
10. Effect of vertical transposition of the medial rectus muscle on primary position alignment in infantile esotropia with A- or V-pattern strabismus / A. Dickmann et al. // AAPOS. – 2011. – 15(1). – P. 14–16.
11. Fink W.H. Surgery of the Oblique Muscles of the Eye. – St. Louis: Mosby. – 1951.
12. Glaser J.S. Anatomy of the visual sensory system // Duane's Ophthalmology. – CD-ROM Edition. – 1996.
13. Halswanter T., Hoerantner R., Priglinger S. Mathematics of three-dimensional eye rotations // Br. J. Ophthalmol. – 2004. – Vol. 88. – P. 1403–1408.

14. Jampel R.S. Transvitreal endocyclophotocoagulation // *Am. J. Ophthalmol.* – 1970. – Vol. 69. – № 4. – P. 623–637.
15. Koene A.R. *Eye Mechanics And Their Implications For Eye Movement Control.* – Helmholtz Instituut, 2002. – 123 p.
16. Kushner B.J. Superior oblique tucks for apparent inferior oblique overaction and V-pattern strabismus associated with craniosynostosis // *J. Pediatr. Ophthalmol. Strabismus.* – 1985. – Vol. 22. – № 5. – P. 171–179.
17. Loutfallah M. Surgery of the inferior oblique // *Ann. D'ocul.* – 1949. – № 2. – P. 81–121.
18. Adler's M., Ed. Hart W. M. *Physiology of the Eye // Clinical Application.* – 9th ed. – 1995. – 888 p.
19. Bartels M., Birch-Hirschfeld A., Cords R. *Orbita, Nebenhöhlen, Lider, Tränenorgane, Augenmuskeln, Auge und Ohr.* – Berlin: Verlag von Julius Springer, 1930. – 745 p.
20. Parks M.M. Structural Alterations in Overacting Inferior Oblique Muscles // *Am. J. Ophthalmol.* – 1974. – Vol. 77. – P. 787–797.
21. Robinson D.A. The mechanics of human smooth pursuit eye movement // *J Physiol.* – 1965. – Vol. 180. – P. 569–580.
22. Robinson D.A., Lennerstrand G., Bach-y-Rita P. Oculomotor control signals, in *Basic Mechanisms of Ocular Motility and their Clinical Implications.* – Oxford: Pergamon Press, 1975. – P. 337–345.
23. Sachsenweger R. *Augenmuskellähmungen.* – Leipzig: VEB Georg Thieme, 1966. – 463 p.
24. Scott A.B., Reinecke R.D. Planning Inferior Oblique Muscle Surgery // *Strabismus.* New York, San Francisco. – London: Grune&Stratton, 1978. – P. 347–354.
25. Scilab Решение инженерных и математических задач. – URL: <chrome-extension://oemmndcbldboiebfnladdacbfmadadm/http://ftp.linux.kiev.ua/pub/mirrors/docs/school/linux.armd.ru/ScilabBook.pdf>.
26. SEE++ (2005) Critique. – URL: <http://www.eidactics.com/Eidactics-branch/Products/Orbit1.8/SEE-Critique.php>.
27. Wings 3D бесплатная программа 3d моделирования. – URL: <http://ktonasoft.ru/videoobrabotka/200-wings-3d-besplatnaya-programma-3d-modelirovaniya.html>.
28. Work-soft.net. – URL: <http://work-soft.net/redactory-izobrazheniy/150-artweaver.html>.
29. Аветисов Э.С., Ковалевский Е.И., Хватова А.В. *Руководство по детской офтальмологии.* – Москва: Медицина, 1987. – 494 с.

30. Анатомия человека. – URL: http://www.anatomus.ru/chuvstva/zrenie_glaz.html.
31. Биофизика / В.Ф. Антонов и др. – Москва: Владос, 2003. – С. 201–210.
32. Байдык Т.Н. Нейронные сети и задачи искусственного интеллекта. – Киев: Наукова думка, 2001. – 263 с.
33. Бегун П.И., Афонин П.Н. Моделирование в биомеханике. – Москва: Высшая школа, 2004. – 391 с.
34. Биофизика / Ю.А. Владимиров и др. – Москва: Медицина, 1983. – С. 225–236.
35. Бронштейн И.Н., Семендяев К.А. Справочник по математике. – Москва: Наука, 1986. – 544 с.
36. Буч Г., Рамбо Дж., Джекобсон А. Язык UML. Руководство пользователя / пер. с англ. – Москва: ДМК, 2000. – 432 с.
37. Введение в Scilab. – URL: <chrome-extension://oemmndcbldboiebfnladdacbfmadadm/http://forge.scilab.org/index.php/p/docintrotoscilab/downloads/get/introscilab-v1.4-ru.pdf>.
38. Вит В.В. Строение зрительной системы человека. – Одесса: Астропринт, 2003. – 664 с.
39. Волькенштейн М.В. Биофизика. – Москва: Наука, 1988. – С. 528–533.
40. Використання комп'ютерної системи при плануванні хірургічного лікування косоокості / Д.В. Кухаренко та ін. // Матеріали X Міжнародної науково-технічної конференції «Фізичні процеси та поля технічних та біологічних об'єктів». – Кременчук: КНУ, 2011. – С. 133–134.
41. Ємченко В.І., Сидоренко В.М. Дозування часткової тенектомії з рецесією верхнього косого м'яза // Офтальмологічний журнал. – 2007. – № 4. – С. 28–32.
42. Ємченко В.І., Сидоренко В.М. Дозування асиметричної резекції верхнього косого м'яза // Офтальмологічний журнал. – 2003. – № 5. – С. 46–50.
43. Ємченко В.І., Сидоренко В.М., Кирилах Н.Г. Дозування часткової міоектомії з рецесією нижнього косого м'яза (1 повідомлення) // Офтальмологічний журнал. – 2003. – № 3. – С. 14–19.
44. Ємченко В.І., Сидоренко В.М. Дозування часткової міоектомії з рецесією нижнього косого м'яза (2 повідомлення) // Офтальмологічний журнал. – 2003. – № 4. – С. 16–20.
45. Ємченко В.І., Кирилах Н.Г. Про дію окорухових м'язів на очне яблуко людини при виведенні останнього з первинної позиції погляду // Офтальмологічний журнал. – 2007. – № 5. – С. 47–53.

46. Ємченко В.І., Кирилах Н.Г. Про дію окорухових м'язів на людське око при патології окорухового апарату // Офтальмологічний журнал. – 2008. – № 1. – С. 19–23.

47. Емченко В.И., Мосьпан В.О., Кухаренко Д.В. Компьютерная программа для определения координат анатомических образований на поверхности глазного яблока // Матеріали міжнародної наукової конференції, присвяченої 100-річчю з дня народження академіка Н.О. Пучківської «Сучасні аспекти клініки, діагностики та лікування очних хвороб». – Одеса, 2008. – С. 59–60.

48. Ємченко В.І., Кухаренко Д.В. Комп'ютерна програма для визначення координат анатомічних утворень на поверхні моделі очного яблука // Матеріали 4-ї Всеукр. науково-технічної конф. «Актуальные вопросы теоретической и прикладной биофизики, физики и химии», БФФХ – 2008. – Севастополь: Севастопольський національний технічний університет, 2008. – С. 71–72.

49. Ильин В.А., Позняк Э.Г. Основы математического анализа: учеб. для вузов: в 2 ч. – 7-е изд. – Москва: ФИЗМАТЛИТ, 2005. – Ч. 1. – 648 с.

50. Карпова Т.С. Базы данных: модели, разработка, реализации. – Москва: СОЛОН-Пресс, 2006. – 408 с.

51. Кирилах Н.Г. Математична модель дії окорухових м'язів при обертанні ока // Вісник Запорізького державного університету. – 2008. – № 1. – С. 83–91.

51. Комп'ютерна модель ока. – URL: http://www.seekid.at/index.php?option=com_content&task=view&id=54&Itemid1.

53. Комп'ютерна модель ока. – URL: http://www.bausch-pharma.ru/dry_eye/f1/flash1.htm.

54. Комп'ютерна модель ока. – URL: <http://www.3dcenter.ru/tutors/read.php?sname=maya&articlealias=eye>.

55. Комп'ютерна програма для розрахунку координат об'єктів на поверхні очного яблука людини / В.О. Мосьпан та ін. // Офтальмологічний журнал. – Одеса, 2008. – № 4(423). – С. 49–52.

56. Кухаренко Д.В., Аврунін О.Г. Аналіз математичного апарату комп'ютерної системи передопераційного планування хірургічної корекції косоокості // Матеріали XII Міжнародної науково-технічної конференції «Фізичні процеси та поля технічних та біологічних об'єктів», Кременчук – Hurchada. – Кременчук: КрНУ, 2013. – С. 164–166.

57. Кухаренко Д.В., Аврунін О.Г. Оцінка адекватності комп'ютерної системи передопераційного планування хірургічної корекції косоокості //

Матеріали XII Міжнародної науково-технічної конференції «Фізичні процеси та поля технічних та біологічних об'єктів», Кременчук – Hurchada. – Кременчук: КрНУ, 2013. – С. 166–168.

58. Кухаренко Д.В., Мосьпан В.О., Ємченко В.І. Практичне використання комп'ютерної системи доопераційного планування хірургічної корекції окорухового апарату людини // Матеріали 4-го Международного радиоэлектронного форума «Прикладная радиоэлектроника. Состояние и перспективы развития», МРФ-2011. – Харьков, 2011. – Т. 3. «Актуальные проблемы биомедицины». – С. 38–40.

59. Кухаренко Д.В. Створення бази даних пацієнтів для комп'ютерної системи // Матеріали XI Міжнародної науково-технічної конференції «Фізичні процеси та поля технічних та біологічних об'єктів», Кременчук. – Кременчук: КрНУ, 2013. – С. 108–110.

60. Кухаренко Д.В. Створення тривимірної комп'ютерної програми для моделювання зон прикріплень окорухових м'язів до поверхні моделі очного яблука // Вісник КДПУ ім. Михайла Остроградського. – Кременчук: КДПУ, 2009. – Вип. 4/2009(57). – Ч. 2. – С. 50–52.

61. Кухаренко Д.В., Аврунін О.Г. Етапи створення комп'ютерної системи передопераційного планування хірургічної корекції косоокості // Східно-європейський журнал передових технологій. – Харків, 2013. – № 6/9 (66). – С. 26–31.

62. Кухаренко Д.В., Аврунін О.Г., Мунтян Т.В. Медико-технічні вимоги та практичне застосування комп'ютерної системи передопераційного планування // Нові технології. Вісник Кременчуцького університету економіки, інформаційних технологій і управління. – Кременчук: КУЕІТУ, 2013. – № 3–4 (41–42). – С. 70–75.

63. Кремер Н.Ш., Путко Б.А. Эконометрика: учеб. для вузов / под ред. проф. Н.Ш. Кремера. – Москва: ЮНИТИ-ДАНА, 2002. – 311 с.

64. К вопросу о диагностике малых углов содружественного косоглазия. – URL: <http://miroft.org.ua/originalarts/355.html>

65. Мазуркин П.М. Биотехнический закон и адекватность готовой модели // Успехи современного естествознания. – Москва: Академия естествознания, 2009. – Вып. 9. – С. 130–137.

66. Мазуркин П.М. Биотехнический закон и конструирование адекватных моделей // Успехи современного естествознания. – Москва: Академия естествознания, 2009. – Вып. 9. – С. 125–130.

67. Мазуркин П.М. Биотехнический закон и планирование эксперимента // Успехи современного естествознания. – Москва: Академия естествознания, 2009. – Вып. 9. – С. 148–158.
68. Мазуркин П.М. Статистическое моделирование. Эвристико-математический подход. Научное издание. – Йошкар-Ола: МарГТУ, 2001. – 100 с.
69. Математична модель комп'ютерної системи для доопераційного планування окорухового апарату людини / Д.В. Кухаренко та ін. // Нові технології. Вісник Кременчуцького університету економіки, інформаційних технологій і управління. – Кременчук: КУЕІТУ, 2011. – №1 (31).
70. Махкамова Х. Анатомо-топографические особенности наружных мышц глаза // Вестн. офтальмол. – 1970. – № 1. – С. 78–80.
71. Медична статистика. – URL: <http://medportal.ru/enc/pediatrics/eays/1/>
72. Медичні пристрої – URL: <http://www.panfundus.ru/a-b-scan/SCANPLUS.html>
73. Меркулов И.И. Введение в клиническую офтальмологию. – Харьков, 1964. – 301 с.
74. Модели функции наружных мышц глаза. – URL: <http://optika24.com.ua/?p=1010>
75. Моделювання зміни координат прикріплення окорухових м'язів до очного яблука під час поворотів останнього / В.О. Мосьпан та ін. // Матеріали VI Всеукраїнської науково-технічної конференції «Фізичні процеси та поля технічних і біологічних об'єктів». – Кременчук: КДПУ, 2007. – С. 70–72.
76. Моделювання окорухового апарату людини для доопераційного планування хірургічної корекції косоокості / В.О. Мосьпан та ін. // Матеріали IX Міжнародної науково-технічної конференції «Фізичні процеси та поля біологічних об'єктів». – Кременчук: КНУ, 2010. – С. 105–106.
77. Кирилаха Н.Г., Мосьпан В.О., Кухаренко Д.В. Створення математичного апарату для доопераційного планування хірургічної корекції // Вісник Кременчуцького національного ун-ту ім. Михайла Остроградського. – Кременчук: КНУ, 2011. – Вип. 1/2011 (66). – Ч. 1. – С. 43–46.
78. Мосьпан В.О., Ємченко В.І., Кухаренко Д.В. Створення тривимірної моделі очного яблука з анатомічними утвореннями на його поверхні з використанням мови високого рівня програмування Borland Delphi 7.0 // Матеріали VII Всеукраїнської науково-технічної конференції «Фізичні процеси та поля технічних і біологічних об'єктів». – Кременчук: КДПУ, 2008. – С. 67–68.
79. Московская глазная клиника. – URL: <http://proglaza.ru/stroenieglaza/myshcy-glaza.html>

80. Мышцы глаза. – URL: <http://infoglaza.ru/ztrglaza/166-myshtsy-glaza> рисунок60.
81. Основы программирования в среде Lazarus. – URL: <chrome-extension://oemmnndcblldboiebfnladdacbdadm/>
http://www.freepascal.ru/download/book/lazarus_osnovy/osnovy_programmirovaniya_v_srede_lazarus.pdf
82. Офтальмология: учебник / под ред. В.И. Сидоренко. – Москва: ГЕОТАР-МЕД, 2002. – 408 с.
83. Офтальмология: ученик / Г.Д. Жабоедов и др.; под ред. чл.-кор. РАМН Украины проф. Г.Д. Жабоедова, д-ра мед. наук Р.Л. Скрипника. – Киев: ВСИ-«Медицина», 2011. – 448 с.
84. Офтальмотроп. – URL: <http://medicine.academic.ru/35754/ophthalmotrope>
85. Пасхавер А.Л., Яблочник А.Л. Общая теория статистики. Для программированного обучения. – Москва: Финансы и статистика, 1983. – 432 с.
86. Патент на корисну модель № 37269, МПК А61В 3/00. Спосіб розрахунку координат об'єктів на поверхні очного яблука / Д.В. Кухаренко, В.О. Мосьпан, В.І. Ємченко; заявник та патентовласник Кухаренко Дмитро Володимирович, № u200806807; заявл. 19.05.2008; опубл. 25.11.2008. – Бюл. № 22.
87. Патент на корисну модель № 80907, МПК А61В 3/00. Спосіб розрахунку моментів сил окорухових м'язів на поверхні моделі очного яблука / Д.В. Кухаренко, В.І. Ємченко, Н.Г. Кирилах; заявник та патентовласник Кухаренко Дмитро Володимирович, № u201300461; заявл. 14.01.2013; опубл. 10.06.2013. – Бюл. № 11.
88. Покровский В.М., Коротько М.В. Физиология человека. – Москва: Медицина, 1997. – 156 с.
89. Про дію окорухових м'язів на очне яблуко людини в первинній позиції погляду / В.І. Ємченко та ін. // Офтальмологічний журнал. – 2007. – № 2. – С. 50–56.
90. Растровый графический редактор Artweaver Free. – URL: http://difree.ru/load/soft/graphics/artweaver_free_rastrovyj_graficheskij_redaktor/38-1-0-1032.
91. Ревин В.В., Максимов Г.В., Кольс О.Р. Биофизика. – Саранск: Издательство Мордов. ун-та, 2002. – 156 с.
92. Ремизов А.Н., Максина А.Г., Потапенко А.Я. Медицинская и биологическая физика. – Москва: Дрофа, 2004. – 560 с.
93. Розенблатт Ф. Принципы нейродинамики. Перцептроны и теория механизмов мозга. – Москва: Мир, 1965. – 480 с.

94. Створення тривимірної моделі очного яблука з розрахуванням моментів сил, що діють на будь-яку точку в зоні прикріплення окорухових м'язів до поверхні очного яблука / В.О. Мосьпан та ін. // Матеріали VIII Всеукраїнської науково-технічної конференції «Фізичні процеси та поля технічних і біологічних об'єктів». – Кременчук: КДУ, 2009. – С. 242–244.
95. Самоучитель по программированию на Free Pascal и Lazarus – URL: <chrome-extension://oemmnndcblldboiebfnladdacbfmadadm/http://teacher.ucoz.net/Lecture/Pascal/Lazarus.pdf>
96. Спеціалізована програма See++. – URL: <http://www.seekid.at/en/seekid/features/modeltypes>
97. Сіноптофор СИНФ-1. – URL: http://www.geocities.ws/scanwala/index_files/image072.jpg
98. Суслов И.П. Основы теории достоверности статистических показателей. – Новосибирск: Наука. 1979. – 304 с.
99. Тейлор Д., Хойт К. Детская офтальмология / пер. с англ. – Москва: БИНОМ. – 2007. – 248 с.
100. Топографія поверхні людського ока в сферичній системі координат / В.І. Ємченко та ін. // Офтальмологічний журнал. – 2005. – № 5. – С. 75–80.
101. Уоссермен Ф. Нейрокомпьютерная техника: Теория и практика. – Москва: Мир, 1992. – 423 с.
102. Фёрстер Э., Рёнц Б. Методы корреляционного и регрессионного анализа: Руководство для экономистов. – Москва: Экономика и статистика, 1983. – 302 с.
103. Фізична модель ока. – URL: <http://www.e-import.ru/index.php?page=430>
104. Фізична модель ока. (P. Gregory, Biology Laboratory Specialist at Tyler Junior College). – URL: http://science.tjc.edu/images/eye&ear/eye_models.htm
105. Фізична модель ока. – URL: <http://heine-med.ru/ophthalmic/29-accessories-indirect/detail/142-1.html?tmpl=component>
106. Эддоуз М., Стендсфилд Р. Методы принятия решений / пер. с англ.; под ред. чл.-кор. РАН И.И. Елисеевой. – Москва: Аудит, ЮНИТИ, 1997. – 590 с.
107. Wilde R.L., Herrmann A. Robotic surgery – Advance or gimmick? // Best Practice & Research Clinical Obstetrics and Gynaecology. – 2013. – Vol. 27. – P. 457 – 469.
108. Тымкович М.Ю., Аврунин О.Г., Фарук Х.И. Определение степени инвазивности хирургического доступа при компьютерном планировании

оперативных вмешательств // Бионика Интеллекта. – 2013. – Т. 81. – № 2. – С. 101–104.

109. Тымкович М.Ю., Аврунин О.Г., Фарук Х.И. Методы планирования нейрохирургических доступов // Вісник НТУ «ХПІ». Серія «Нові рішення в сучасних технологіях». – 2014. – № 36 (1079). – С. 43–49.

110. Тымкович М.Ю., Аврунин О.Г. Оптимизация нейрохирургических доступов с использованием цифрового атласа внутримозговых структур // Вісник національного технічного університету «ХПІ». Серія «Нові рішення в сучасних технологіях». – 2015. – № 39 (1148). – С. 63–67.

111. Этапы развития стереотаксического метода / О.Г. Аврунин и др. // Експериментальна і клінічна медицина. – 2001. – № 1. – С. 125–127.

112. Масловський С.Ю., Аврунин О.Г. Компьютерная версия стереотаксического атласа головного мозга человека // Експериментальна і клінічна медицина. – 1998. – № 1. – С. 135–139.

113. Wells P.N.T. Sir Godfrey Newbold Hounsfield KT CBE // Biographical memoirs of fellows of the royal society. – 2005. – Vol. 51. – P. 221 – 235.

114. Bobek S.L. Applications of Navigation for Orthognathic Surgery // Oral Maxillofacial Surg Clin. N Am. – 2014. – Vol. 26. – P. 587–598.

115. Electromagnetic tracking for CT-guided spine interventions: phantom, ex-vivo and in-vivo results / P. Bruners et al. // Eur Radiol. – 2009. – Vol. 19(4). – P. 990–994.

116. Electromagnetic field-based image-guided spine surgery part one: results of a cadaveric study evaluating lumbar pedicle screw placement / H. Sagi et al. // Spine. – 2003. – Vol. 28(17). – P. 2013–2018.

117. Evaluation of an Electromagnetic 3D Navigation System to Facilitate Endovascular Tasks: A Feasibility Study / R. Sidhu et al. // European Journal of Vascular and Endovascular Surgery. – 2012. – Vol. 43. – P. 22–29.

118. Stereolithographic modelling for reconstructive head surgery / L. Klimek et al. // Acta Otorhinolaryngol Belg. – 1993. – Vol. 47(3). – P. 329–334.

119. Marmulla R., Niederdellmann H. Surgical Planning of Computer Assisted Repositioning Osteotomies // Plast Reconstr Surg. – 1999. – Vol. 104 (4). – P. 938–944.

120. Smith K.R., Frank K.J., Bucholz R.D. The NeuroStation – A Highly Accurate, Minimally Invasive Solution to Frameless Stereotactic Neurosurgery // Computerized Medical Imaging and Graphics: The Official Journal of the Computerized Medical Imaging Society. – 1994. – Vol. 18. – № 4. – P. 247–256.

121. Vilsmeier S., Fotios N. Introduction of the Passive Marker Neuronavigation System VectorVision // Computer-Assisted Neurosurgery. – 1997. – P. 23–37.
122. Hemm S., Wardell K. Stereotactic implantation of deep brain stimulation electrodes: a review of technical systems, methods and emerging tools // Med Biol Eng Comput. – 2010. – Vol. 48(7). – P. 611–624.
123. Development of a phantom for dose distribution verification in Stereotactic Radiosurgery / N.A. Barbosa et al. // Phys Med. – 2013. – Vol. 29(5). – P. 461–469.
124. Use of a Mobile Intraoperative Computed Tomography Scanner for Navigation Registration During Laser Interstitial Thermal Therapy of Brain Tumors / W.J. Jermakowicz et al. // World Neurosurgery. – 2016. – Vol. 94. – P. 418–425.
125. Typical variations of subthalamic electrode location do not predict limb motor function improvement in Parkinson's disease / S. McClelland et al. // Journal of Clinical Neuroscience. – 2009. – Vol. 16. – P. 771–778.
126. Patent USA US7625383 B2. S.T. Charles, M. Stuart, L. Bronisz.
127. Observation and Modeling of Deep Brain Stimulation Electrode Depth in the Pallidal Target of the Developing Brain / D.E. Lumsden et al. // World Neurosurgery. – 2015. – Vol. 83 (4). – P. 438–446.
128. Convection-enhanced delivery of MANF – Volume of distribution analysis in porcine putamen and substantia nigra / N.U. Barua et al. // Journal of the Neurosurgical Sciences. – 2015. – Vol. 357(1–2). – P. 264–269.
129. Tractography Study of Deep Brain Stimulation of the Anterior Cingulate Cortex in Chronic Pain: Key to Improve the Targeting / S.G.J. Boccard et al. // World Neurosurgery. – 2016. – Vol. 86. – P. 361–370.
130. Improvement of bilateral motor functions in patients with Parkinson disease through the unilateral intraputaminial infusion of glial cell line–derived neurotrophic factor / J.T. Slevin et al. // Journal of Neurosurgery. – 2005. – Vol. 102. – P. 216–222.
131. Ng A.Y., Jordan M.I. On Discriminative vs. Generative classifiers: A comparison of logistic regression and naive Bayes // Advances in Neural Information Processing Systems. – 2002. – Vol. 14. – P. 841–848.
132. Efficient L1 regularized logistic regression / S.-I. Lee et al. // Proceedings of the 21st national conference on Artificial intelligence. – 2006. – Vol. 1. – P. 401–408.
133. Масловский С.Ю., Слободской Р.Б., Аврунин О.Г. Визуализация ядер промежуточного мозга в системе стереотаксических координат //

Материалы 1-го Международного молодежного форума «Радиоэлектроника и молодежь в XXI веке». – Харьков: ХТУРЕ. – 1997. – С. 151.

134. Аврунин О.Г., Семенец В.В., Масловский С.Ю. Визуализация вентролатерального ядра таламуса головного мозга человека // Радиоэлектроника и информатика. – 1998. – № 1(2). – С. 132–134.

135. Аврунин О.Г., Семенец В.В., Щербакова А.Б. Методы визуализации внутримозговых структур на современном этапе // Радиоэлектроника и информатика. – 1999. – № 4(9). – С. 107–108.

136. Аврунин О.Г. Опыт разработки программного обеспечения для визуализации томографических данных // Вісник НТУ «ХПІ». – 2006. – № 23. – С. 3–8.

137. Аврунин О.Г. Визуализация верхних дыхательных путей по данным компьютерной томографии // Радиоэлектроника и информатика. – 2007. – № 4. – С. 119–122.

138. Аврунин О.Г., Карпенко Т.А. Визуализация данных контрастной компьютерной томографии // Прикладная радиоэлектроника. – 2007. – Т. 6. – №1. – С. 56–61.

139. Бурых М.П., Ворощук Р.С. Воксельное анатомическое моделирование внутренних органов человека // Клінічна анатомія та оперативна хірургія. – 2006. – Т. 5. – № 4. – С. 11–118.

140. The experience software-based design of virtual medical intrascopy systems for simulation study International Journal / O. Avrunin et al. // Information Technologies and Knowledge. – 2008. – Vol. 2. – P. 470–474.

141. Носова Я.В. Использование информационных моделей при разработке виртуальных обучающих систем // Медицинские приборы и технологии: междунар. сб. науч. ст. – Тула: ТулГУ, 2013. – С. 23–25.

142. Методика создания виртуальных средств имитации работы рентгеновского компьютерного томографа / О.Г. Аврунин и др. // Техническая электродинамика. Тем. вып. – Киев, 2007. – Т. 5. – С. 105–110.

143. Аврунин О.Г., Носова Я.В. Применение виртуальных тренажеров в лабораторном практикуме при дистанционном обучении // Проблеми теорії та практики дистанційної освіти в Україні. Матеріали міжвузівської конференції 19 жовтня 2012 р. – Харків: Харк. нац. ун-т будів. та архіт., 2012. – С. 6–10.

144. E-Learning of Functioning Principles Medical Intrascopy Systems / O. Avrunin et al. // 2th International Conference «Modern (e-) Learning». – July, 2007. – Varna, Bulgaria, ITHEA SOFIA. – P. 134–137.

145. Худаева С.А., Аврунин О.Г. Разработка натурного фантома для проведения ультразвуковых исследований // Матеріали 22 Міжнародного молодіжного форуму. – Харків: ХНУРЕ, 2019. – Т. 1. – С. 98–99.
146. Худаева С.А. Фантомное моделирование для обучения ультразвуковой диагностике // Інформаційні технології: наука, техніка, технологія, освіта, здоров'я: тези доповідей XXVII Міжнародної науково-практичної конференції MicroCAD-2019. – Харків, 2019. – С. 58.
147. Сучасні технології фантомного моделювання в нейрохірургії як різновид симуляційного навчання лікарів-нейрохірургів / В.О. П'ятикоп та ін. // Симуляційне навчання в системі підготовки медичних кадрів: матеріали навчально-методичної конференції. – Харків: ХНМУ, 2016. – С.136–138.
148. Худаева С.А., Абделхамид Ібрахим Юнус, Ханькунь Цзяо. Особенности цифровой обработки биомедицинских изображений // Матеріали Всеукраїнської наук.-практ. конф. молодих учених, курсантів та студентів «Авіація, промисловість, суспільство». – Кременчук, 2019. – С. 270–273.
149. Аврунин О.Г., Книгавко Ю.В. Алгоритмы программного рендеринга трехмерной графики для задач медицинской визуализации // Технічна електродинаміка. – 2010. – С. 258–261.
150. Книгавко Ю.В., Аврунин О.Г. Программная визуализация объемных медицинских данных // Технічна електродинаміка. – 2011. – С. 301–308.
151. Бажан О.В., Аврунін О.Г., Тимкович М.Ю. Використання технологій віртуальної реальності в пластичній хірургії // I Всеукраїнська науково-практична конференція молодих вчених, курсантів та студентів «Авіація, промисловість, суспільство». – Кременчук, 2018. – С. 184.
152. Аврунин О.Г. Методика стереотаксических расчетов при интраоперационном проведении компьютерной томографии // Проблемы бионики. – 2002. – № 57. – С. 42–45.
153. Аврунин О.Г. Возможности автоматического определения координат опорных стереотаксических ориентиров // Вісник НТУ «ХПІ». – 2003. – № 19. – С. 3–8.
154. Аврунин О.Г., Тимкович М.Ю. Метод построения внутримозговой системы стереотаксических координат на основе лофтинговой модели третьего желудочка // Вестник НТУ «ХПИ»: сб. науч. тр. Темат. вып.: Механико-технологические системы и комплексы. – Харьков: НТУ «ХПИ», 2015. – № 36 (1145). – С. 33–38.

155. Опыт проведения стереотаксических расчетов с использованием интраоперационной компьютерной томографии / В.И. Сипитый и др. // Український нейрохірургічний журнал. – 2006. – № 3. – С. 58–62.
156. Аврунин О.Г. Принципы компьютерного планирования функциональных оперативных вмешательств // Технічна електродинаміка. – 2011. – Ч. 2. – С. 293–298.
157. Інтелектуальні технології моделювання хірургічних втручань / О.Г. Аврунін та ін. – Харків: ХНУРЕ, 2018. – 224 с.
158. The Surgical Navigation System with Optical Position Determination Technology and Sources of Errors / O.G. Avrunin et al. // Journal of Medical Imaging and Health Informatics. – 2015. – № 5. – P. 689–696.
159. Classification of CT-brain slices based on local histograms / O.G. Avrunin et al. // Proc. SPIE 9816, Optical Fibers and Their Applications. – 2015. – P. 161–168.
160. Assessment of paravertebral soft tissues using computed tomography / A. Skidanov et al. // Orthopaedics, traumatology and prosthetics. – 2015. – № 3. – P. 61–64. DOI: 10.15674/0030-59872015361-64.
161. Аврунин О.Г., Носова Т.В. Принципы построения автоматизированных нейрохирургических комплексов // Вестник НТУ «ХПИ». – 2007. – № 19. – С. 3–11.
162. Аврунин О.Г., Носова Т.В. Проектирование автоматизированных систем для трепанации черепа // Автоматизированные системы управления и приборы автоматики. – 2007. – Вып. 138. – С. 4–9.
163. Аврунин О.Г., Жемчужкина Т.В., Носова Т.В. Автоматизированный анализ количественных показателей треморографических данных для наблюдения динамики тремора // Восточно-Европейский журнал передовых технологий. – 2011. – № 2/2 (50). – С. 17–21.
164. Щапов П.Ф., Аврунин О.Г. Получение информационной избыточности в системах измерительного контроля и диагностики измерительных объектов // Український метрологічний журнал. – 2011. – № 1. – С. 47–50.
165. Селиванова К.Г., Тымкович М.Ю., Аврунин О.Г. Внедрение multi-touch технологии для реализации интерактивного тестирования в психоневрологии // Фізичні процеси та поля технічних і біологічних об'єктів: Матеріали XVII Міжнародної науково-технічної конференції. – Кременчук: КРНУ, 2018. – С. 121–122.
166. Computer-aided system for interactive psychomotor testing / K.G. Selivanova et al. // Photonics Applications in Astronomy, Communications,

Industry, and High Energy Physics Experiments. Proc. of SPIE. – Proceedings Volume 10445. – 2017. – 104453B.

167. Бых А.И., Жемчужкина Т.В., Носова Т.В. Поиск информативных количественных показателей электромиографического сигнала // Бионика интеллекта: науч.-техн. журн. – Харьков: ХНУРЭ, 2008. – Вып. 1(68). – С. 111–116.

168. Шпакович Ю.С., Жемчужкина Т.В., Носова Т.В. К вопросу о применимости методов анализа электромиографических сигналов // Вестник НТУ «ХПИ». – 2017. – № 21(1243). – С. 117–123.

169. Аврунин О.Г., Селиванова К.Г. Разработка метода автоматизированного тестирования мелкой моторики ведущей руки на графическом планшете // Прикладная радиоэлектроника: науч.-техн. журн. – Харьков: ХНУРЭ, 2013. – Т. 12. – № 3. – С. 459–465.

170. Аврунин О.Г., Селиванова К.Г. Биомеханическая модель функционирования мышц для определения двигательных нарушений // Динаміка та міцність енергетичних і сільськогосподарських машин та біотехнічних систем: колективна монографія / за ред. О.В. Горика., С.Б. Ковальчука. – Полтава: Сімон, 2015. – С. 7–10.

171. Аврунин О.Г., Половенко К.Г. Автоматизированный анализ электрической активности мышц при диагностике экстрапирамидных гиперкинезов // Технічна електродинаміка. Тем. вип. – 2012. – С. 188–193.

172. Селиванова К.Г., Иванченко Ж.Б., Аврунин О.Г. Биотехническая система диагностики состояния мелкого моторного развития // Вестник НТУ «ХПИ»: сб. науч. тр. Темат. вып.: Новые решения в современных технологиях. – Харьков: НТУ «ХПИ», 2015. – № 39 (1148). – С. 78–82.

173. Селиванова К.Г., Аврунин О.Г., Гелетка А.А. Математическое моделирование электромиографического сигнала // Вісник НТУ «ХПИ». Серія «Нові рішення в сучасних технологіях», 2014. – № 36(1079). – С. 31–39.

174. Аврунин О.Г., Гелетка А.А., Селиванова К.Г. Моделирование процессов формирования интерференционного электромиографического сигнала // Общегосударственный научно-производственный и информационный журнал «Энергосбережение, энергетика, энергоаудит». Специальный выпуск. – 2013. – Т. 2. – № 8(14). – С. 128–130.

175. Сучасні інтелектуальні технології функціональної медичної діагностики: монографія / О.Г. Аврунін та ін. – Харків: ХНУРЕ, 2018. – 248 с.

176. Шамраева Е.О., Аврунин О.Г. Построение моделей черепных имплантатов по рентгенографическим данным // Прикладная радиоэлектроника. – 2005. – Т. 4. – № 4. – С. 441–443.
177. Аврунин О.Г., Бых А.И., Шамраева Е.О. Возможности реконструкции черепных дефектов по данным краниографии // Технічна електродинаміка. Тем. вип. «Силова електроніка та енергоефективність». – 2008. – Т. 4. – С. 113–116.
178. Шамраева Е.О., Аврунин О.Г. Выбор метода сегментации костных структур на томографических изображениях // Бионика интеллекта: информация, язык, интеллект. – Харьков: ХНУРЭ, «Компания СМІТ», 2006. – № 2(65). – С. 83–87.
179. Аврунин О.Г., Шамраева Е.О. Реконструкция объемных моделей черепа и имплантата по томографическим снимкам // Системы обработки информации: сб. науч. пр. – Харьков: ХУПС, 2007. – Вип. 9(67). – С. 137–140.
180. Возможности быстрого прототипирования при изготовлении моделей черепных имплантатов / О.Г. Аврунин та ін. // Зб. тез доповідей 1-ї Міжнародної наук.-техніч. конф. «Перспективи розвитку машинобудування та транспорту». – Вінниця: ВНТУ, 2019. – С. 124–125.
181. Разработка современных систем цифровой оптической микроскопии / О.Г. Аврунин и др. // Материалы 4-го Междунар. радиоэлектрон. форума (МРФ'2011) 18–21 окт. 2011 г.: сб. науч. тр.: Т. 3 «Актуальные проблемы биомедицинской инженерии». – Харьков: АНПРЭ, ХНУРЭ, 2011. – С. 14–15.
182. Масловский С.Ю., Аврунин О.Г. Опыт разработки программного обеспечения для автоматического распознавания объектов на гистологических изображениях // Вісник проблем біології і медицини. – 2003. – № 2. – С. 5–6.
183. Аврунин О.Г. Опыт разработки биомедицинской системы цифровой микроскопии // Прикладная радиоэлектроника. – 2009. – Т. 8. – № 1. – С. 46–52.
184. Bondarenko I.S., Avrunin O.G. Detection of magnetic nanoparticles in the biological environment // Materials XLVIII International Scientific Practical Conference «Laser applications in medical biology», KhNU named by V.N. Karazina. – Kharkiv, Ukraine, 2018. – P. 187–188.
185. Avrunin O.G., Bondarenko I.S. Possibilities of joint application of acoustic radiation and direct magnetic field for biomedical research // International journal of bioelectromagnetism. – 2018. – 20(1). – P. 66–67.
186. Acoustomagnetic Registration of Magnetic Nanoparticles in a Liquid Medium / I.S. Bondarenko et al. // Telecommunications and Radio Engineering. – 2019. – Vol. 78(8). – P. 707–714. DOI: 10.1615/TelecomRadEng.v78.i8.60/

187. Аврунин О.Г. Определение закона движения хирургического инструмента в системах магнитного стереотаксиса // АСУ и приборы автоматики. – 2000. – № 113. – С. 18–23.

188. Аврунин О.Г., Семенец В.В. К вопросу об определении силовых характеристик поля в системах магнитного стереотаксиса // Радиотехника: всеукр. межвед. научн.-техн. сб. – 2001. – № 117. – С. 121–124.

189. Касаткина Н.В., Филатов В.А., Чапланова Е.Б. Об одном подходе к классификации моделей данных информационных систем // Проблеми системного підходу в економіці: зб. наук. праць. – 2011. – № 37. – С. 3–9.

190. Касаткина Н.В., Танянский С.С., Филатов В.А. Методы хранения и обработки нечетких данных в среде реляционных систем // Автоматика. Автоматизація. Електротехнічні комплекси та системи. – Херсон: ХНТУ, 2009. – Вип. 2(24). – С. 80–86.

191. Филатов В.А. Мультиагентные технологии интеграции гетерогенных информационных систем и распределенных баз данных: дис... д-ра техн. наук: 05.13.06 / Харьковский нац. ун-т радиоэлектроники. – Харьков, 2004. – 341 с.

192. Филатов В.А., Цыбульник Е.Е., Чалая Л.Э. Модель мультиагентной системы автономного администрирования информационных систем и распределенных баз данных // Новости искусственного интеллекта. – 2002. – № 4. – С. 620–627.

193. Левыкин В.М., Филатов В.А., Черненко Н.В. Метод синтеза единой структурной составляющей реляционной модели данных // Управляющие системы и машины. – 2011. – № 6. – С. 10–13.

194. Филатов В.А., Чапланова Е.Б. Development of Information Technology of Object-relational Databases Design // European Researcher. – 2012. – Vol. 36. – № 12. – P. 2095–2101.

195. Doskalenko S.N., Filatov V.A. On the Approach to Searching for Functional Dependences of Data in Relational Systems // Innovative technologies and scientific solutions for industries. – Kharkiv, 2018. – №. 3(1). – P. 54–58. DOI: 10.30837/2522-9818.2018.3.054.

196. Filatov V., Semenets V. Methods for Synthesis of Relational Data Model in Information Systems Reengineering Problems // International Scientific-Practical Conference «Problems of Infocommunications. Science and Technology» (PIC S&T-2018) Kharkiv, 2018. DOI: 10.1109/INFOCOMMST.2018.8632144.

197. Семенец В.В., Филатов В.О. Метод синтезу моделі даних у задачах реінжинірингу реляційних систем // Матеріали 7-ї Міжн. наук.-техн. конф.

«Інформаційні системи та технології» (ІСТ-2018), 10–15 вересня 2018 р., Харків–Коблеве. – Харків: ХНУРЕ, 2018. – С. 12–14.

198. Principles of computer planning in the functional nasal surgery / Avrunin O.G. et al. // Przegląd Elektrotechniczny. – 2017. – 93(3). – P. 140–143.

199. Інформаційні технології підтримки прийняття рішень при визначенні порушень носового дихання: монографія / О.Г. Аврунін та ін. – Харків: ХНУРЕ, 2018. – 125 с.

200. Аврунин О.Г., Томашевский Р.С., Фарук Х.И. Методы и средства функциональной диагностики внешнего дыхания: монография. – Харьков: ХНАДУ, 2015. – 208 с.