

**МІНІСТЕРСТВО ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я УКРАЇНИ**  
**Вінницький національний медичний університет ім. М.І. Пирогова**  
**кафедра біологічної фізики, медичної апаратури та інформатики**



**«АКТУАЛЬНІ ЗАВДАННЯ МЕДИЧНОЇ,  
БІОЛОГІЧНОЇ ФІЗИКИ ТА ІНФОРМАТИКИ»**

**МАТЕРІАЛИ ІІ ВСЕУКРАЇНСЬКОЇ НАУКОВО-  
ПРАКТИЧНОЇ ІНТЕРНЕТ-КОНФЕРЕНЦІЇ З  
МІЖНАРОДНОЮ УЧАСТЮ**

**7 квітня 2023 року**  
**Вінниця**

**МІНІСТЕРСТВО ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я УКРАЇНИ**

**Вінницький національний медичний університет  
ім. М.І. Пирогова**

**МАТЕРІАЛИ ІІ ВСЕУКРАЇНСЬКОЇ НАУКОВО-  
ПРАКТИЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ З МІЖНАРОДНОЮ УЧАСТЮ  
«АКТУАЛЬНІ ЗАВДАННЯ МЕДИЧНОЇ,  
БІОЛОГІЧНОЇ ФІЗИКИ  
ТА ІНФОРМАТИКИ»**

**7 квітня 2023 року**

**м. Вінниця**

УДК 577.35+004  
ISBN 978-617-7417-10-0 (електронне видання)

### **ГОЛОВНИЙ РЕДАКТОР**

Доктор медичних наук, професор, виконувач обов'язків ректора ЗВО  
«Вінницький національний медичний університет ім. М.І. Пирогова»,  
**Вікторія ПЕТРУШЕНКО**

### **ЗАСТУПНИКИ ГОЛОВНОГО РЕДАКТОРА**

проректор з наукової роботи  
ЗВО «Вінницький національний медичний університет ім. М.І. Пирогова»,  
доктор медичних наук, професор  
**Олег ВЛАСЕНКО**  
завідувач кафедри біологічної фізики, медичної апаратури та інформатики  
ЗВО «Вінницький національний медичний університет ім. М.І. Пирогова»,  
доктор технічних наук, професор  
**Анатолій КУЛИК**

### **РЕДАКЦІЙНА КОЛЕГІЯ:**

**Анатолій ПОВОРІЗНИК**, доктор технічних наук, професор, професор кафедри «Комп'ютерна інженерія та програмування, ЗВО Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут»;

**Юрій ДОБРОВОЛЬСЬКИЙ**, доктор технічних наук, доцент, доцент кафедри фізики напівпровідників і наноструктур ЗВО «Чернівецький національний університет ім. Ю.Федьковича»;

**Ірина ЖУРАВСЬКА**, доктор технічних наук, професор, професор кафедри комп'ютерної інженерії ЗВО «Чорноморський національний університет імені Петра Могили»;

**Володимир ФЕДІВ**, доктор фізико-математичних наук, професор, завідувач кафедри біологічної фізики та медичної інформатики, ЗВО «Буковинський державний медичний університет»;

**Олександр НІКОЛЬСЬКИЙ**, кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри кафедри біологічної фізики, медичної апаратури та інформатики ЗВО «Вінницький національний медичний університет ім. М.І. Пирогова» (**ВІДПОВІДАЛЬНИЙ СЕКРЕТАР**)

**Актуальні завдання медичної, біологічної фізики та інформатики.** Матеріали доповідей та виступів II всеукраїнської науково-практичної конференції з міжнародною участю 7 квітня 2023 року Вінниця. – Вінниця: Едельвейс. – 172 с.

УДК 577.35+004  
ISBN 978-617-7417-10-0 (електронне видання)

Збірник містить матеріали доповідей та виступів учасників II всеукраїнської науково-практичної конференції з міжнародною участю «Актуальні завдання медичної, біологічної фізики та інформатики» ПОСВІДЧЕННЯ № 314 від 11 липня 2022 р., яка відбулась в Вінницькому національному медичному університеті ім. М.І. Пирогова 7 квітня 2023 року. У поданих матеріалах висвітлюється широке коло актуальних проблем розвитку теоретичних та технічних аспектів, пов'язаних з біологією та медициною. Збірник призначено для науковців, викладачів закладів вищої освіти, аспірантів, магістрів, здобувачів, і студентів.

Матеріали подані в авторській редакції. Автори опублікованих матеріалів несуть повну відповідальність за підбір, точність наведених фактів, цитат, даних, власних імен, посилань, грамотність, літературний стиль та інші відомості. Редколегія залишає за собою право скорочувати та редагувати подані матеріали. Рукописи не повертаються. Організатори конференції та члени редколегії не завжди поділяють думки учасників (авторів).

Рекомендовано до друку Вченою радою Вінницького національного медичного університету ім. М.І. Пирогова (протокол № 7 від 27.04.2023 р.)

## ОРГАНІЗАТОРИ КОНФЕРЕНЦІЇ



Вінницький національний  
медичний університет  
ім. М.І. Пирогова



Вінницький національний  
технічний університет



Національний медичний  
університет ім.  
О.О.Богомольця



Донецький національний  
університет ім. Василя Стуса

## ОРГАНІЗАЦІЙНИЙ КОМІТЕТ КОНФЕРЕНЦІЇ

**Голова:** Олег Власенко, проректор з наукової роботи ЗВО «ВНМУ ім. М.І. Пирогова», д.м.н., професор

**Члени:** Анатолій КУЛИК, Роман КВЄТНИЙ, Олександр ЧАЛИЙ, Ольга ДОЦЕНКО, Юрій ТРИУС, Володимир ЛУЖЕЦЬКИЙ, Ірина ЖУРАВСЬКА, Олег АВРУНІН, Вальдемар ВУЙЦИК, Сергій ПАВЛОВ, Наталія ТИТОВА, Юрій ДОБРОВОЛЬСЬКИЙ, Олександр НІКОЛЬСЬКИЙ

**Метою конференції** є висвітлення здобутків молодих вчених України при розроблюванні, використанні і впровадженні технічних засобів та інформаційних технологій в галузях медицини та біології.

### Напрями роботи конференції

- Актуальні проблеми біологічної фізики.
- Медична інженерія. Телемедицина.
- Моделювання та комп'ютерна діагностика.
- Захист інформації в медичних інформаційних системах.
- Математичні аспекти в задачах біології та медицини.
- Специфічні питання педагогіки для студентів медичного та біологічного профілю.
- Метрологічне забезпечення медико-біологічного обладнання.
- Отримання, оброблення та аналіз медичних і біологічних зображень і сигналів.

- [2] J. W. Wolthaus, J. J. Sonke, M. Van Herk and E. M. Damen “Reconstruction of a timeaveraged midposition CT scan for radiotherapy planning of lung cancer patients using deformable registration” *Medical physics* vol. 35, № 9, pp. 3 998–4 011, 2008.
- [3] D. Haese, E. Cetinkaya, P. E. Konrad, C. Kao and B. M. Dawant “Computer-aided placement of deep brain stimulators”. *Planning to intraoperative guidance*, vol 24, №11, pp. 56-61, 2005.
- [4] P. M. Thompson, D. MacDonald, M. S. Mega, C. J. Holmes, A. C. Evans and A. W. Toga “Detection and mapping of abnormal brain structure with probabilistic atlas of cortical surfaces”. *Journal of Computed Assisted Tomography*, vol. 21, №4, pp. 567–581, 1997.
- [5] О. Н. Романюк, В. Л. Кокушкін, М. Д. Захарчук та С. В. Котлик “Використання морфінгу 3D-зображень обличчя людей в медицині”, на XIV Міжнар. наук.-практ. конф «Інформаційні технології і автоматизація - 2021», Одеса, 2021, с. 252-255.
- [6] С. В. Павлов, О. Н. Романюк та С. О. Романюк “Використання морфінгу зображень у медицині”. *Оптико-електронні інформаційно-енергетичні технології*. Вип. 38, № 2. с. 5–9, 2020.
- [7] О. Н. Романюк, М. Д. Захарчук, Р. Ю Чехмestrucк та Т. І. Коробейнікова “Аналіз програмного забезпечення для морфінгу зображень”, на VI Міжнародної науково-практичної конференції. *Сучасна наука: проблеми та перспективи (частина II)*, м. Київ, 2022, с. 62-64.

## ОПТИМАЛЬНІ СПІВВІДНОШЕННЯ ДІЛЯНОК ОБЛИЧЧЯ ДЛЯ ПРОВЕДЕННЯ ПЛАСТИЧНИХ ОПЕРАЦІЙ

Олександр РОМАНЮК<sup>1</sup>, Роман ЧЕХМЕСТРУК<sup>1</sup>, Наталія ТІТОВА<sup>2</sup>, Сергій РОМАНЮК<sup>1</sup>,  
Оксана РОМАНЮК<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Вінницький національний технічний університет

<sup>2</sup>Національний університет «Одеська політехніка»

e-mail: rom8591@gmail.com

Лице людини визначає її привабливість людини та є основним засобом ідентифікації і невербальної комунікації [1-9].

Тривимірні моделі [3, 4] обличчя людини є найреалістичнішими, відображають анатомічну структуру, точно передають рельєфні та кольорові особливості об'єкта, підлягають модифікації для зміни зовнішності. 3D- модель обличчя є багатофакторним джерелом інформації про пацієнта, дозволяє істотно знизити необхідний обсяг взаємодії з користувачем порівняно з існуючими методами.

Моделювання кінцевого результату пластичної операції до її проведення дасть можливість пацієнту уточнити вимоги по зміні своєї зовнішності, а пластичному хірургу - краще зрозуміти побажання пацієнта. У свою чергу, використання тривимірних зображень обличчя дозволяє хірургу не тільки краще підготуватися до хірургічного втручання, але і зробити його менш інвазивним і небезпечним для пацієнта, а також знизити ймовірність ускладнень.

При плануванні та проведенні пластичних операцій часто використовують методику оцінки співвідношень ділянок обличчя [1]. Використовуючи її, пластичний хірург зможе домогтися оптимального естетичного результату пластики та задовольнити потреби пацієнта.

У роботі на основі аналізу літератури [1-9], консультацій з пластичними хірургами розроблено рекомендації щодо встановлення оптимальних співвідношень ділянок обличчя та голови для експрес-аналізу.

Для визначення співвідношень ділянок обличчя за Н. S. Byrd використовуються такі точки обличчя: глабела -  $G$ , корінь носа  $R$ , кінчик носа  $\dot{O}$ , ментон  $Sm$ , а також стоміон -  $S$ . Ці точки відображені на рис. 1.

Використовуючи ці точки визначають такі параметри:

- від точки G до АВР - висота середньої зони обличчя (MFH);
- від АВР до SM- висота нижньої зони обличчя (LFH);
- від точки R до Т - проекція кінчика носа;
- від точки S до Sm - відстань від стоміона до ментона (SMe);
- від CP до PP - проекція кореня носа;
- від ACJ до TP - проекція кінчика носа;
- від найбільш передньої точки підборіддя до NLCP - проекції підборіддя.

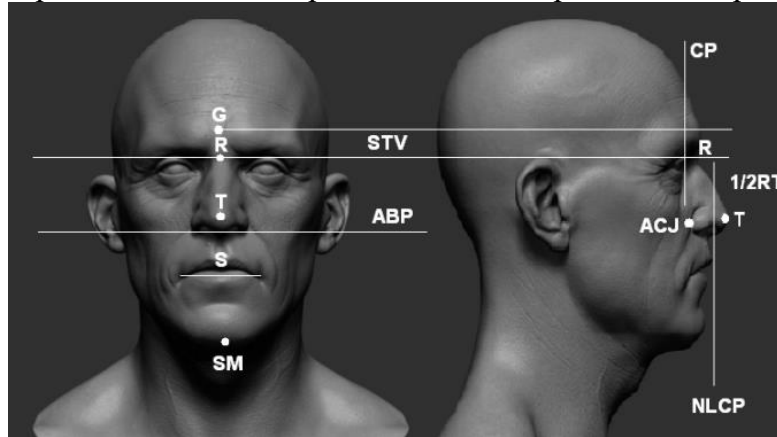


Рисунок 1 – Базові точки обличчя людини

Вважаються оптимальними такі співвідношення.

1. значення  $LFH - MFH \leq 3i \dot{i}$  ;
2. ідеальна проекція кінчика носа повинна рівнятися  $0,67 RTi$  ;
3. ідеальна проекція кореня носа повинна рівнятися  $0,28 RTi$  ;
4. ідеальна довжина носа  $RTi$  може відрізнятись від наявної довжини носа  $RT$  , якщо середня частина обличчя дорівнює нижній частині  $RTi = SM$  ;
5. проекція підборіддя повинна бути на рівні  $NLCP$  у чоловіків і на 3 мм ззаду від неї у жінок.

Розбиття обличчя на ділянки з вказівкою співвідношень зображено на рис. 2.

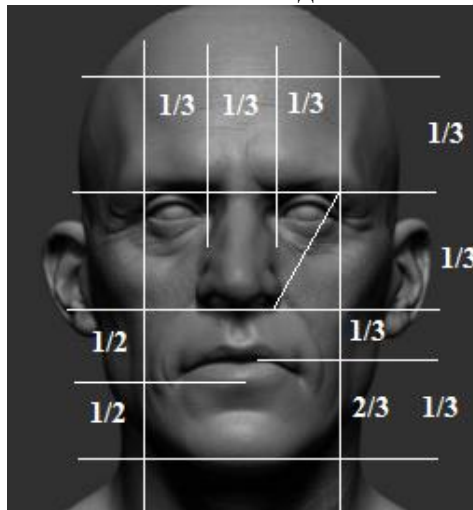


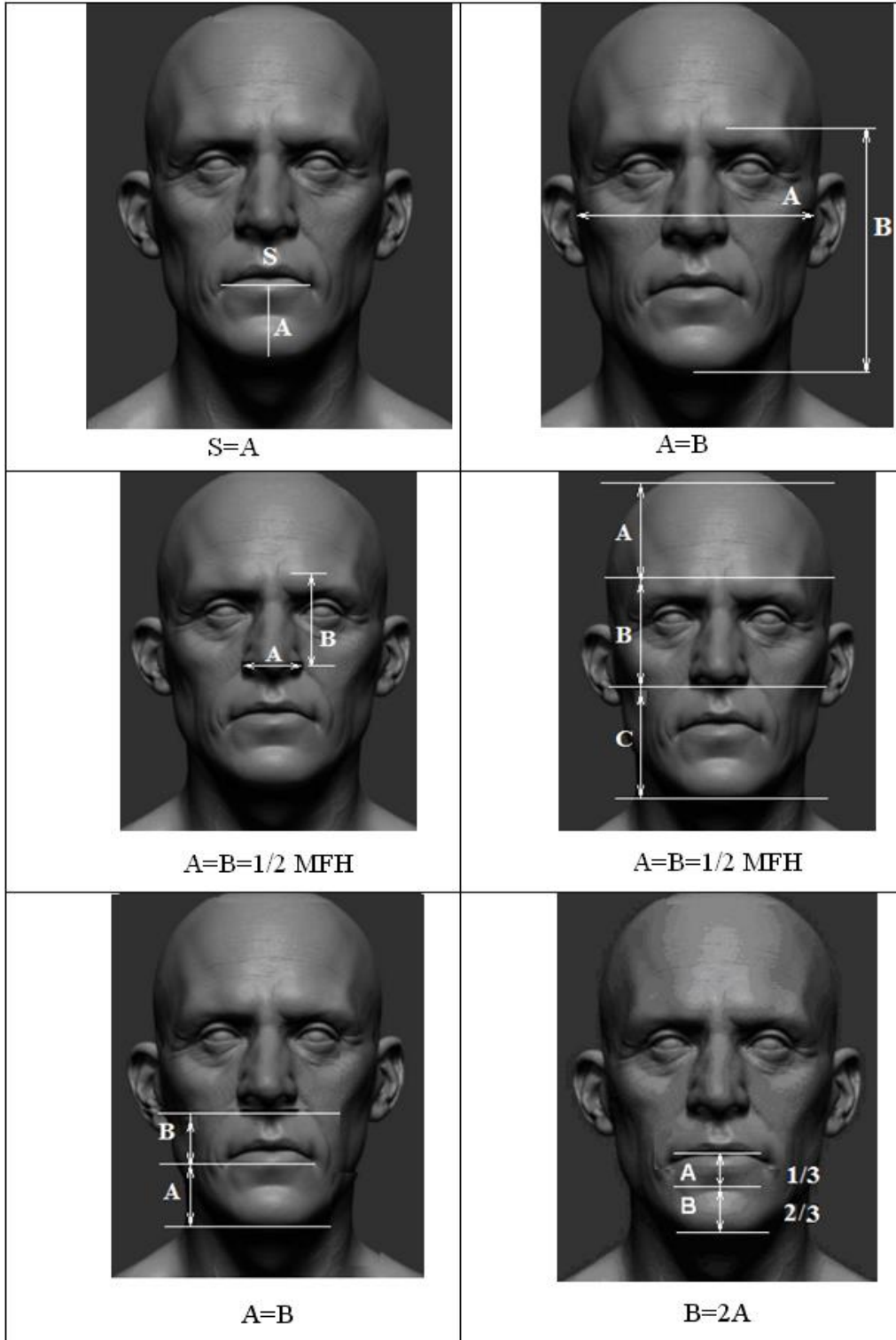
Рисунок 2 – Розбиття обличчя на ділянки

Для пластичного хірургу важливо провести детальний аналіз обличчя людини на предмет відповідності реального обличчя «ідеальному».

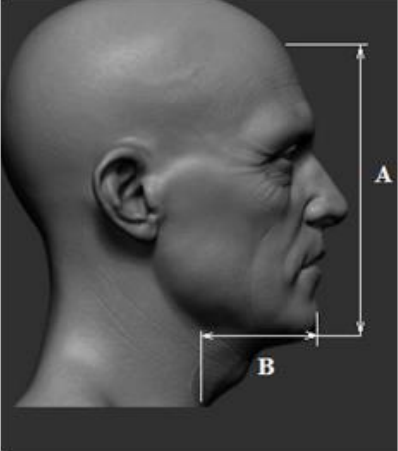
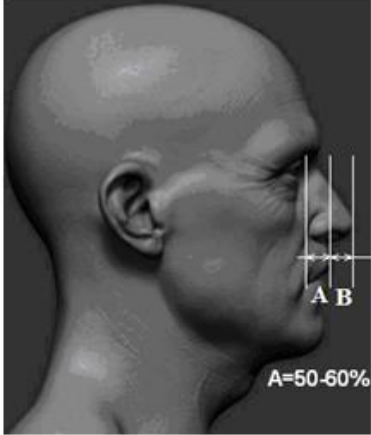
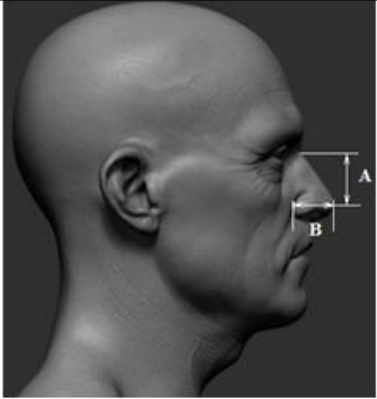
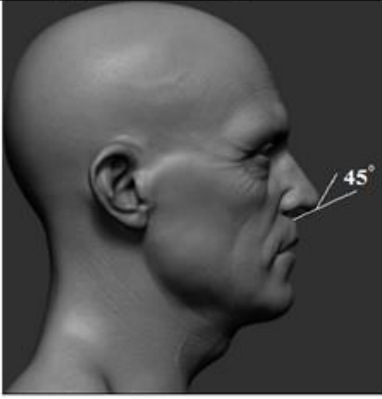
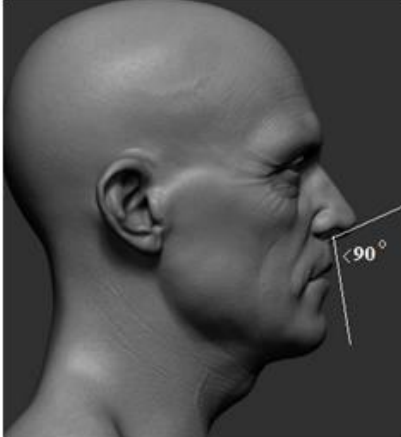
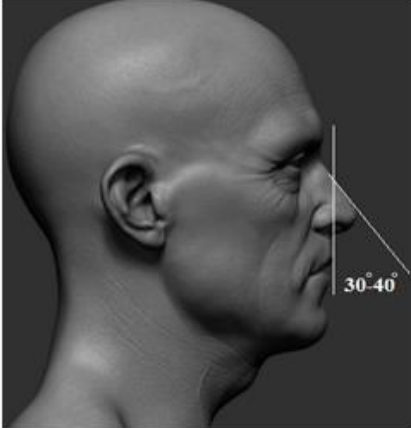
Наведені оптимальні співвідношення ділянок обличчя людини, які можна використати для планування пластичних операцій, зокрема, для ринопластики.

Таблиця.1

Оптимальні співвідношення ділянок обличчя людини



*Продовження таблиці.1*

 <p><math>B=1/2A</math></p>	 <p>Приблизно 50-60% висоти носа повинно проектуватися спереду ду верхньої губи</p>
 <p><math>B=0,55-0,6 A</math></p>	 <p>Кут між колумелою і граничною точкою кінчика носа дорівнює <math>45^\circ</math></p>
 <p>Кут між колумелою і верхньою губою повинен бути більшим <math>90^\circ</math></p>	 <p>Кут між лінією лоба та спинкою носа повинен дорівнювати <math>30-40^\circ</math></p>



Продовження таблиці.1

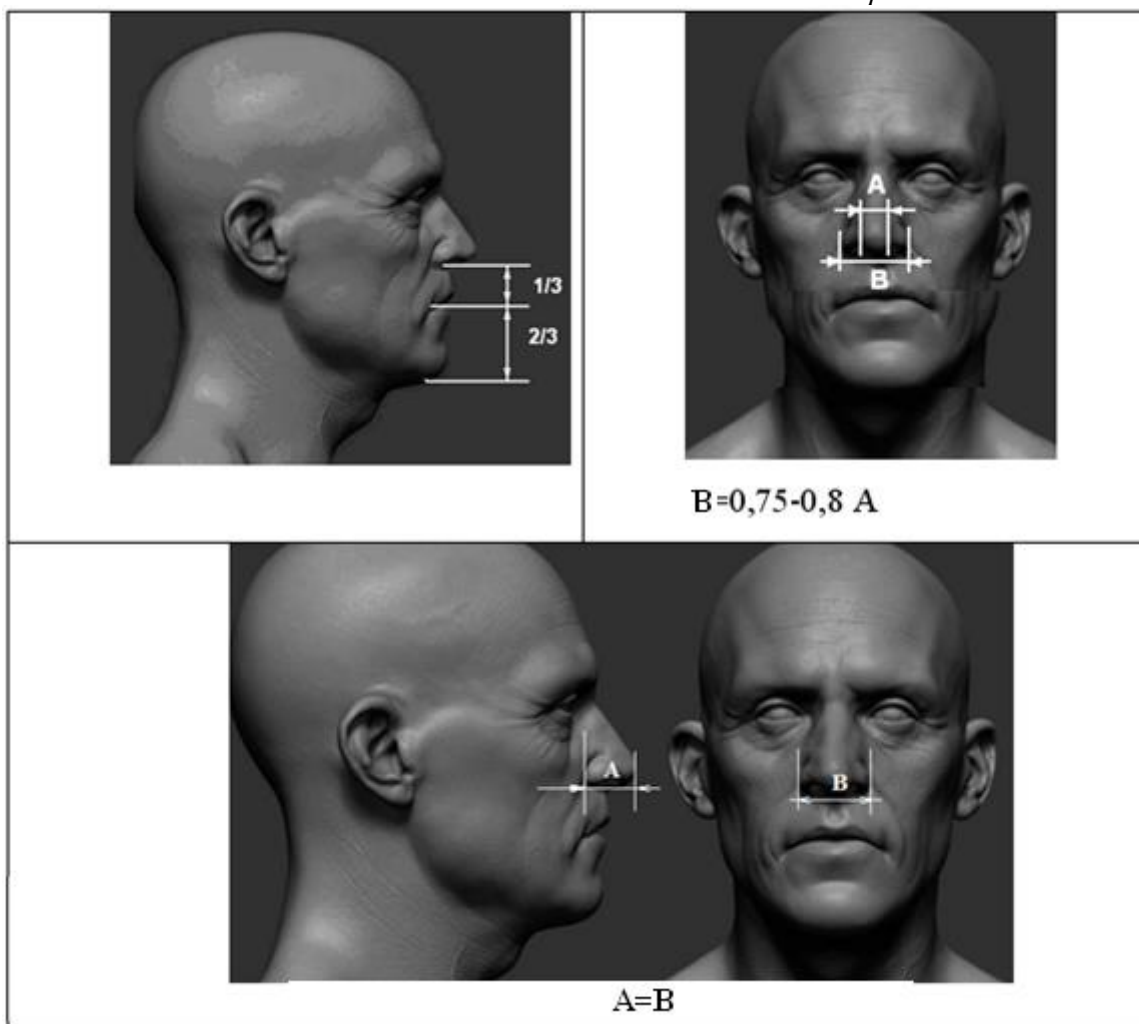


Рисунок 3 – Розбиття обличчя на ділянки

Для пластичного хірургу важливо провести детальний аналіз обличчя людини на предмет відповідності реального обличчя «ідеальному».

Наведені оптимальні співвідношення ділянок обличчя людини можна використати для планування пластичних операцій, зокрема, для ринопластики.

#### ЛІТЕРАТУРА

- [1] С. О. Романюк, "Діагностичні ознаки для морфологічного аналізу зображень обличчя людини для проведення пластичних і реконструктивних операцій", на *Міжнарод. наук.-техн. конф. «Комп'ютерна графіка та розпізнавання зображень»*, Вінниця, 2018, с. 211-215.
- [2] С. О. Романюк Підвищення реалістичності відтворення зображень людських облич для задач пластичної хірургії, на *Міжнарод. наук.- практи. конференції «Електронні інформаційні ресурси: створення, використання, доступ»*, м. Вінниця, 2017, с. 210-213.
- [3] С. В. Павлов, С. О. Романюк, та М. Л. Нечипорук. Адаптивне визначення дифузної та спекулярної складових кольору для рендерингу зображень облич при плануванні пластичних операцій. *ScienceRise*. - 2018. - № 8 . - С. 24-28.

- [4] О. Н. Романюк, та С. В. Павлов, “Використання тривимірної графіки в медицині”, *Міжнарод. наук.-практич. конф. «Молодь в технічних науках: дослідження, проблеми, перспективи»*, м. Вінниця, 2015, с. 54-56.
- [5] С. О. Романюк, О. Н. Романюк, та В. М. Чорний “Використання 3D принтерів у медичній практиці”, in *XII Miedzynarodowej naukowo-praktycznej konferencji Naukowa przestrzen Europy-2016*, Przemysł, pp. 28-33
- [6] О. Н. Романюк, М. Д. Захарчук, та Т. І. Коробейнікова Використання тривимірної графіки у медичній галузі // *Матеріали молодіжної науково-практичної Інтернет-конференції студентів аспірантів та молодих науковців «Молодь в науці: дослідження, проблеми, перспективи (МН-2020)»* : збірник матеріалів. – Вінниця: ВНТУ, 2021. – 3 с. – URL:
- [7] О.Н. Романюк, С.О. Романюк, та В.М. Кокушкін. Використання тривимірного моделювання для пластичної хірургії / *Молодь у світі сучасних технологій за тематикою: Використання інформаційних та комунікаційних технологій в сучасному цифровому суспільстві*: матеріали міжнар. наук.-практ. конф. (4-5 червня 2020 р., м. Херсон) / за заг. ред. Г.О. Райко. – Херсон: Видавництво ФОП Вишемирський В. С., 2020. – С 193-195.
- [8] О. Н. Романюк, С. О. Романюк, С. В. Павлов, П. І. Михайлов., Р. Ю., Чехмestрук, та Перун І. М. Використання тривимірного моделювання зображень обличч людей у медичній практиці. *II Міжнародна науково-практична конференція «Інформаційні системи та технології в медицині» (ІСМ–2019)*. Харків, 2019, С 105-106.
- [9] С. О. Романюк, С. В. Павлов, Н. В. Тітова, та Л. Г. Коваль. Використання графічних 3d-зображень обличч для експрес-діагностування та побудови біомедичних засобів. *Оптико-електронні інформаційно-енергетичні технології*. – 2021. – № 2. – С. 12-20.

## ФОТОДІОД ДЛЯ ВИМІРЮВАННЯ БАКТЕРИЦИДНОГО ВИПРОМІНЮВАННЯ З ДОВЖИНОЮ ХВИЛІ 254 нм

<sup>1</sup>Юрій СОРОКАТИЙ, <sup>1</sup>Юрій ДОБРОВОЛЬСЬКИЙ  
<sup>1</sup>Чернівецький національний університет ім. Ю.Федьковича  
y.sorokaty@chnu.edu.ua

Контроль ультрафіолетового випромінювання з довжиною хвилі 254 нм є актуальним завданням медичної інженерії, особливо, з огляду на наказ МОЗ № 883 від 06.05.2021р. про «Санітарно-протиепідемічні правила і норми використання ультрафіолетового бактерицидного випромінювання...». Наказ передбачає контроль випромінювання бактерицидних ламп, які випромінюють на довжині хвилі 254 нм. Такий контроль здійснюється за допомогою відповідного радіометра, який в якості детектора використовує фотодіод, чутливий до такої довжини хвилі і мало чутливий у діапазоні довжин хвиль понад 380 нм.

В якості первинних перетворювачів для вищезгаданих вимірювань застосовують фотодіоди на основі фосфіду галію, карбіду кремнію, нітриду галію, селеніду цинку та інших вуськозонних напівпровідників. Однак, основний недолік таких фотодіодів висока вартість. Як що в якості вихідного матеріалу ультрафіолетового детектора розглянути кремній, то побачимо [1], що у спектральному діапазоні від 200 до 380 нм кремнієвий фотодіод є досить чутливим досягає, його чутливість досягає 0,8 А/Вт на довжині хвилі 254 нм і може перевищувати чутливість фотодіодів на основі фосфіду галію або селеніду цинку. Однак відомо, що кремнієві фотодіоди саме у діапазоні понад 380 нм аж до 1100 нм.