

ВІДГУК

офіційного опонента завідувача кафедри терапії та реабілітації
Сумського державного педагогічного університету імені А.С.Макаренка,
кандидата наук з фізичного виховання та спорту, доцента
Звіряки Олександра Миколайовича на дисертаційну роботу

Воронькова Олександра Олександровича

«Ортезування в комплексі заходів фізичної терапії осіб з гострим
порушенням мозкового кровообігу в ранньому відновному періоді»,
подану на здобуття ступеня доктора філософії
за спеціальністю 227 Фізична терапія, ерготерапія
галузь знань 22 Охорона здоров'я

Актуальність обраної теми. У найближче десятиліття експерти ВООЗ прогнозують подальший ріст кількості мозкових інсультів, зокрема в Європейському регіоні до більш ніж 1 500 000 на рік у 2025 році. Україна належить до групи країн із найвищими показниками інцидентності інсульту та смертності від інсульту в світі. За останніми оцінками, щороку в Україні інсульт розвивається в майже 130 000 осіб, з них кожен 5 пацієнт помирає до виписки з лікарні. При цьому сучасна війна значно погіршила стресогенність українців, а складна економічна ситуація та військові дії спричинили перепади в наданні послуг в системі охорони здоров'я.

Система надання кваліфікованої медичної допомоги при ішемічному інсульті в різних європейських країнах характеризується певними національними особливостями, однак ґрунтується на спільних принципах і єдиних загальних вимогах. Серед таких вимог особливої уваги заслуговують можливість ранньої мобілізації пацієнтів і своєчасне проведення реабілітаційних заходів, що суттєво впливає на рівень відновлення неврологічних функцій, ступінь інвалідності та ймовірність виникнення вторинних ускладнень.

Існуючі закордонні протоколи ведення пацієнтів з інсультом досі не впроваджені в Україні у повному обсязі, що зумовлює недостатню розвиненість системи реабілітації пацієнтів після гострого порушення мозкового кровообігу (ГПМК). Відновлення здатності до ходьби є основною метою під час реабілітації хворих на інсульт. Процес відновлення порушених неврологічних функцій переважно відбувається в перші півроку після інсульту. Позитивний ефект мають цільові тренування, спрямовані на покращення рівноваги та відновлення ходьби із застосуванням допоміжних засобів. При цьому застосування ортезів передбачає відновлення та компенсацію втраченої здатності до ходьби шляхом збільшення безпеки,

якості, ергономіки і швидкості ходьби, які є необхідними для зменшення термінів фізичної терапії, покращення соціально-побутової адаптації пацієнта або повернення його до звичного способу життя та повноцінної участі у суспільстві.

В умовах сьогодення ефективність реабілітаційних інтервенцій при ГПМК залишаються дискусійними, де існує брак теоретико-методичних підходів щодо обґрунтування вибору методів і засобів фізичної терапії з урахуванням результатів обстеження пацієнтів. Відсутність чітких критеріїв диференційованого підходу до реабілітації ускладнює розробку та впровадження персоналізованих програм фізичної терапії. Вітчизняні наукові дослідження з цієї тематики є малочисельними і здебільшого зосереджені на стандартних, а не інноваційних реабілітаційних програмах, що обмежує можливості впровадження сучасних доказових методик у практику фізичної терапії. Тому відновна терапія в постінсультний період залишається недостатньо вивченою та потребує подальшої наукової розробки й вдосконалення.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Дисертаційна робота виконана відповідно до плану науково-дослідної роботи НУФВСУ на 2021-2025 рр. за темою 4.2 «Відновлення функціональних можливостей, діяльності та участі осіб різних нозологічних, професійних та вікових груп» (номер держреєстрації 0121U107926). Роль автора полягає в розробці та впровадженні комплексної програми фізичної терапії з використанням ортезування для осіб з гострим порушенням мозкового кровообігу в ранньому відновному періоді.

Ступінь обґрунтованості наукових положень, висновків і рекомендацій, сформульованих у дисертаційній роботі, підтверджується достатнім обсягом фактичного матеріалу та обсягом вибірки. Зібраний у процесі дослідження матеріал був опрацьований адекватними методами статистичного аналізу, а представлені в роботі зведені таблиці та рисунки, цифрові показники дозволяють говорити про вірогідність наукових положень дисертаційної роботи, теоретичне обґрунтування сформульованих висновків та практичних рекомендацій.

За темою дисертації опубліковано 8 наукових праць: 4 статті у наукових виданнях з переліку наукових фахових видань України, одне з яких проіндексоване у базі даних Scopus; 4 публікації апробаційного характеру.

Наукова новизна отриманих результатів полягає в тому, що дисертантом уперше на підставі аналізу показників рухової активності, функціональних можливостей та сенсомоторних аспектів якості життя пацієнтів було науково обґрунтовано необхідність інтеграції методу

ортезування до комплексної програми фізичної терапії, де застосування цього методу позитивно впливає на відновлення сенсомоторних функцій, покращення моторних навичок і підвищення адаптаційно-компенсаторного потенціалу осіб із наслідками ГПМК ішемічного типу у ранньому відновному періоді. Також автором уперше розроблено та апробовано на практиці комплексний алгоритм фізичної терапії, спрямований на прогнозування відновлення самостійної ходьби у пацієнтів із наслідками ГПМК ішемічного типу у ранньому відновному періоді, де алгоритм враховує індивідуальні функціональні особливості пацієнтів і базується на систематизованих клінічних і нейрореабілітаційних критеріях, що забезпечує персоналізований підхід до планування реабілітаційних заходів. Автором вперше визначено вплив комплексу реабілітаційних заходів із застосуванням ортезів на показники повсякденної життєвої активності та якість життя досліджуваних осіб;

У той же час набули подальшого розвитку погляди на позитивний вплив методів ортезування та прогнозування в клінічній практиці фізичного терапевта на динаміку зниження ступеня неврологічного дефіциту та показники активності повсякденного життя осіб після перенесеного ГПМК ішемічного типу в ранньому відновному періоді.

Здобувачем розширено та доповнено інформаційну базу даних, що містить відомості про функціональні та когнітивні можливості осіб, які перенесли ГПМК ішемічного типу в ранньому відновному періоді, з урахуванням впливу когнітивних функцій на здатність до ходьби та рухової активності.

Практична і теоретична значущість роботи полягає у впровадженні персоналізованої програми фізичної терапії пацієнтів після перенесеного ГПМК у ранньому відновному періоді із застосуванням методів ортезування та прогнозування. Це сприятиме зменшенню ступеня інвалідизації, зниженню обмежень у повсякденній життєдіяльності та поліпшенню якості життя хворих. Результати досліджень впроваджені у роботу Інсультного центру універсальної клініки «Оберіг», а також у навчальний процес студентів спеціальності 227 Фізична терапія, ерготерапія кафедри терапії та реабілітації Національного університету фізичного виховання і спорту України при вивченні дисциплін «Клінічний реабілітаційний менеджмент при неврологічних дисфункціях» та «Фізична терапія у нейрореабілітації», що підтверджено відповідними актами впровадження.

Оцінка дисертаційної роботи за змістом. Структура дисертаційного дослідження складається з анотації, переліку умовних позначень, включає вступ, шість розділів, висновки, список використаних джерел та додатки.

Загальний обсяг дисертації становить 215 сторінок. Робота містить 9 додатків, 18 таблиць та 11 рисунків. У бібліографії подано 246 наукових джерел.

Анотація містить всі необхідні компоненти та традиційно викладена двома мовами.

У **вступі** обґрунтовано актуальність теми, визначено об'єкт, предмет, мету та завдання дослідження, зазначено використані методи, розкрито наукову новизну та практичну значущість роботи, представлено особистий внесок автора до спільно опублікованих наукових праць, описано сферу апробації результатів дослідження, зазначено кількість публікацій, окреслено структуру та обсяг дисертаційної роботи.

У **першому розділі «СУЧАСНИЙ ПОГЛЯД НА ВИКОРИСТАННЯ ОРТЕЗУВАННЯ У ФІЗИЧНІЙ ТЕРАПІЇ»** проведено теоретичний аналіз науково-методичної літератури з проблеми дослідження. Проаналізовано світові принципи і сучасні підходи до фізичної терапії осіб з ГПМК. Встановлено, що комплексна фізична терапія пацієнтів має розпочинатися вже у ранньому відновному періоді й включати широкий спектр методів, спрямованих на відновлення рухових функцій, зменшення спастичності та покращення функціональної незалежності. При цьому виявлено велику кількість необґрунтованих тверджень, стосовно ефективності різноманітних методик фізичної терапії. Вітчизняні дослідження в основному висвітлюють стандартні чи застарілі методики, а інколи навіть непрацюючі методики (наприклад Bobath, де сам автор, своєї ж методики, написав статтю, що вона не працює при інсульті).

Здобувач наголошує, що використання ортезів не лише підвищує стабільність, а й покращує здатність до пересування пацієнтів, які перенесли ГПМК, а також зменшує ризик падінь, що особливо важливо для осіб з обмеженими можливостями. Застосування різних видів ортезів є достатньо ефективним методом у діяльності фізичного терапевта, які можуть його легко адаптувати під проблему пацієнта для корекції та відновлення навички ходьби, підвищуючи цим якість життя пацієнтів і зменшуючи ризики подальших ускладнень.

У **другому розділі «МЕТОДИ І ОРГАНІЗАЦІЯ ДОСЛІДЖЕННЯ»** необхідно відзначити адекватний рівень клінічних методів дослідження: шкала Моторного контролю вертикалізації (Motor control test), модифікована шкала Ашворд (Ashworth scale), алгоритм підбору ортезу (RANCHO R.O.A.D.M.A.P.) та аналіз ходьби (Gait Analysis: Full Body). Оцінка когнітивних функцій проводилася за Монреальською шкалою оцінки когнітивних функцій (MoCA - The Montreal Cognitive Assessment), короткою

шкалою оцінки психічного статусу (MMSE - Mini-Mental State Examination) та The Trunk Control Test for Motor Impairment After Stroke для прогнозу відновлення ходьби. Рівень діяльності визначався за допомогою шкали рівноваги Берга (BBS), індексу мобільності Рівермід (Rivermead mobility index), індексу щоденної діяльності та активності Бартел (Barthel Index), шкали оцінки підвищеного ризику падіння, тесту «Встань та йди» з обліком часу (Timed Up and Go) та шкали якості життя Ренкіна (Renkin). Рівень участі оцінювався за допомогою 6-хвилинного тесту та 10-метрового тесту ходьби;

У дослідженні взяли участь 62 осіб чоловічої статі із діагнозом - гостре порушення мозкового кровообігу за ішемічним типом, які були госпіталізовані у ранньому відновному періоді до Інсультного центру універсальної клініки «Оберіг». Учасників було рандомізовано на дві рівні групи за допомогою безкоштовної онлайн-програми Randomizer.org. Основна група $n = 31$) проходила реабілітацію за розробленою програмою, яка включала прогнозування відновлення, використання ортезів і спеціальних методик відновлення рухових функцій. Група порівняння ($n = 31$) проходила стандартний курс реабілітації за програмою лікувального закладу. Середній вік у вибірці становив $59,82 \pm 10,21$ років.

У **третьому розділі «ХАРАКТЕРИСТИКА ФУНКЦІОНАЛЬНОГО СТАНУ ХВОРИХ ЗА РЕЗУЛЬТАТАМИ ПЕРВИННОЇ ОЦІНКИ»** проведено аналіз первинного обстеження, які показали, що основними обмеженнями функціонування у пацієнтів із гострим порушенням мозкового кровообігу за ішемічним типом є рухові порушення, а саме порушення ходьби, нестабільність рівноваги, слабкість м'язів, когнітивні дефіцити. Усі ці порушення суттєво впливають на загальний рівень активності, знижують здатність пацієнтів до виконання навіть базових щоденних завдань і значно обмежують їх незалежність. Так, середньостатистичний показник MMSE у загальній вибірці хворих склав $18,91 \text{ бала} \pm 7,98 \text{ бала} (\bar{x} \pm S)$ в порівнянні з результатами MoCA $16,72 \text{ бала} \pm 7,41 \text{ бала}$. Показник за шкалою балансу Берга становив $10,14 \text{ бала} \pm 9,5 \text{ бала} (\bar{x} \pm S)$, що свідчить про високий ризик падінь серед пацієнтів. Більшість обстежуваних була неспроможна зберігати стійкість навіть у статичному положенні. За модифікованою шкалою Ренкіна середній показник склав $4,5 \text{ бала} \pm 0,67 \text{ бала} (\bar{x} \pm S)$, значна частина пацієнтів (а саме 41 пацієнт) мала тяжкі функціональні порушення, що унеможлиблюють виконання базових щоденних активностей без сторонньої допомоги. Тест «Встань та йди» з обліком часу змогли виконати 8 пацієнтів, а середньостатистичний показник тривалості виконання тесту в групі обстежуваних склав $4,47 \text{ с} \pm 7,79 \text{ с} (\bar{x} \pm S)$. Індекс Бартел становив $30,4 \text{ бала} \pm 16,47 \text{ бала} (\bar{x} \pm S)$, що свідчить про важку функціональну неспроможність.

Виявлені функціональні порушення свідчать про критичний рівень залежності пацієнтів від сторонньої допомоги та вказують на необхідність раннього та цілеспрямованого реабілітаційного втручання.

У четвертому розділі «ПЕРСОНАЛІЗОВАНА ПРОГРАМА ФІЗИЧНОЇ ТЕРАПІЇ ДЛЯ ОСІБ З ГПМК У РАННЬОМУ ВІДНОВНОМУ ПЕРІОДІ» описана програма фізичної терапії осіб з ГПМК у гострому відновному періоді, яка базується на клінічних настановах, заснованих на доказовій медицині, сучасних протоколах надання допомоги пацієнтам після інсульту та Міжнародній класифікації функціонування. Дана програма передбачає комплексний, індивідуальний та всебічний підхід до функціонального відновлення пацієнтів вказаної нозології. Для досягнення поставлених завдань використовувались терапевтичні вправи, практики з ходьби та ортезування. Так, розроблену індивідуальну програму під кожного пацієнта з використанням методу ортезування (ходьба в ортезі) по 60 хвилин на день протягом 4-х тижнів було реалізовано за участі пацієнтів основної групи (ОГ), а фізичну терапію лікувального закладу – за участі пацієнтів групи порівняння (ГП). Кожний пацієнт отримував по 3 години реабілітації на день, яка в свою чергу розбивалася на 6 занять по 30 хвилин, окрім суботи (1 година реабілітації) та неділі (відпочинок чи виконання домашніх завдань). Такий підхід забезпечував всебічну реабілітацію, спрямовану на відновлення рухових, когнітивних та мовленнєвих функцій пацієнтів. Домашні завдання співпадали з цілями хворого та його сім'ї, виконувались пацієнтом разом з його родичами для досягнення кращого і швидшого результату індивідуальної програми фізичної терапії. Значна увага приділялася підбору ортезів, яке відбувався наступним чином, знімалось відео ходьби пацієнтів і проводився аналіз патологічної ходьби, відбувалась перевірка пропріоцептивної чутливості, спастичності та сили м'язів нижньої кінцівки. Після чого кожному пацієнту підбирався індивідуальний ортез за допомогою алгоритму підбору ортезів (RANCHO R.O.A.D.M.A.P.), а саме 9 досліджуваним з ОГ були призначені ортези фірми Orliman Boxia AB-01, 21 – індивідуальні ортези Жорсткого типу AFO групи А та 1 – ортез при падаючій стопі Aurafix ORT-16.

Здобувач чітко вказує, що залежно від прогресу пацієнтів програма занять з фізичної терапії змінюється наступним чином: зміна темпу ходьби; зміна умов ходьби; зменшення перерв на відпочинок; збільшення кількості підходів або повторень вправ; збільшення дистанції ходьби; зміна індивідуальних засобів переміщення; ускладнення вправ; адаптація ортезування відповідно до рівня функціональності.

Здобувач лаконічно зацентрував увагу ключових компонентах

програми: ВІТ для покращення кардіореспіраторної витривалості та прискорення відновлення рухових функцій; когнітивно-моторні вправи, що сприяють відновленню когнітивних функцій та постурального контролю; ортезування, яке забезпечувало стабільність під час ходьби та знижувало ризик падінь.

Також наведено приклад програми занять з фізичним терапевтом учасників групи порівняння.

У п'ятому розділі «ЕФЕКТИВНІСТЬ ОРТЕЗУВАННЯ В КОМПЛЕКСІ ЗАХОДІВ ФІЗИЧНОЇ ТЕРАПІЇ ОСІБ З НАСЛІДКАМИ ГПМК У РАНЬОМУ ВІДНОВНОМУ ПЕРІОДІ» здобувач наводить результати формувального експерименту, де дослідження показало достовірне покращення функціональних характеристик у пацієнтів основної групи, які проходили реабілітацію за модифікованою програмою із залученням ортезування. Зокрема, спостерігалось статистично значуще зростання середньої швидкості ходьби з $0,05 \text{ м/с} \pm 0,08 \text{ м/с}$ до $0,56 \text{ м/с} \pm 0,32 \text{ м/с}$, покращення балансу за тестом Берга на 25 %, а також підвищення індексу Бартела на 37 % порівняно з 33 % у контрольній групі, що свідчить про зростання рівня повсякденної активності та функціональної незалежності пацієнтів у ранньому відновному періоді після ішемічного інсульту. Зростанням середніх показників за шкалами МоСА та MMSE у основній групі на 27 %, де отримані результати вказують на високу ефективність мультидисциплінарного підходу до реабілітації, який, окрім покращення нейропсихологічного функціонування, також знижує ризик падінь і позитивно впливає на загальну якість життя пацієнтів після інсульту. У пацієнтів основної групи зафіксовано суттєве зниження рівня залишкової інвалідності за модифікованою шкалою Ренкіна $2,7 \text{ бала} \pm 0,94 \text{ бала}$ у порівнянні з контрольною групою $3,5 \text{ бала} \pm 0,96 \text{ бала}$, що підтверджує вищу ефективність застосованої реабілітаційної програми. За результатами тесту балансу Берга у пацієнтів основної групи середній бал підвищився з $9,50 \text{ бала} \pm 9,86 \text{ бала} (\bar{x} \pm S)$ до $34,50 \text{ бала} \pm 14,87 \text{ бала} (\bar{x} \pm S)$, що свідчить про суттєве покращення. У групі порівняння також зафіксовано зростання показників – з $10,75 \text{ бала} \pm 13,59 \text{ бала} (\bar{x} \pm S)$ до $23,63 \text{ бала} \pm 16,70 \text{ бала} (\bar{x} \pm S)$. Також показники 6 хвилинного тесту, після проведеного курсу фізичної терапії в обох групах збільшились але показники ОГ – $114 \text{ м} \pm 81,7 \text{ м} (\bar{x} \pm S)$, а у пацієнтів ГП – $70 \text{ м} \pm 83,6 \text{ м} (\bar{x} \pm S)$ з достовірними відмінностями ($p < 0,05$).

Таким чином, в обох групах відзначається позитивна динаміка, однак більш виражене покращення спостерігалось у пацієнтів, які проходили фізичну терапію за розробленою програмою із застосуванням методу ортезування. Відповідно, здобувач доводить, що розроблена і впроваджена

персоналізована програма фізичної терапії, яка поєднує комплексні, індивідуальні та всебічні підходи із застосуванням методів ортезування, сприяє покращенню когнітивної сфери, підвищенню функціональності нижньої кінцівки, стійкості та рівноваги у осіб з наслідками ГПМК у ранньому відновному періоді. Отримані дані підтверджують доцільність застосування ортезування в комплексі засобів фізичної терапії для корекції ходьби та прискорення процесу відновлення пацієнтів після перенесеного інсульту. Інтеграція нових засобів та методів таких, як ортезування, суттєво підвищує якість і результативність фізичної терапії.

У шостому розділі «АНАЛІЗ ТА УЗАГАЛЬНЕННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕННЯ» здобувач узагальнює результати дослідження. Співставлення отриманих результатів з наявними в науковій літературі дозволяє визначити дані, які підтверджують та доповнюють сучасні знання з досліджуваного напрямку, визначити факти, встановлені вперше, що дає можливість обґрунтувати наукову новизну дисертаційного дослідження. При цьому у розділі чітко відображено три групи даних, що були отримані за результатами проведеного наукового дослідження, а саме ті, що підтверджують, доповнюють і абсолютно нові дані.

Висновки узгоджуються із завданнями, що сформульовані в дисертаційному дослідженні, обґрунтовані та достовірні, відображають новизну та практичну значущість роботи.

Порушень академічної доброчесності не виявлено.

Дисертація характеризується глибоким розкриттям досліджуваної проблеми, самостійністю в підходах до їхнього висвітлення, ґрунтовною практичною перевіркою отриманих результатів, їхньою істотною теоретичною та практичною значимістю.

Позитивно оцінюючи наукову працю Воронькова Олександра Олександровича, необхідно зазначити деякі **зауваження, побажання і дискусійні питання:**

1. На сторінці 75 зазначено, що у період з листопада 2022 року по жовтень 2023 року проаналізовано медичну документацію 625 осіб, які перенесли гостре порушення мозкового кровообігу, з яких 78 – померли. При цьому на сторінці 78, констатовано, що в ході аналізу 625 історій хвороби було відібрано 62 і використано даних хворих, що проходили в 2021 – 2023 роках відновне лікування на базі Інсультного центру універсальної клініки «Оберіг». Хотілося б почути уточнення вказаних цифрових показників, причини летальності та їх локацію (клініка «Оберіг», інший лікувальний заклад, поза межами лікувальних закладів)?

2. На сторінці 92 зазначено, що основним критерієм відбору пацієнтів була давність захворювання від одного до шести місяців після перенесеного ГПМК та наявність високого реабілітаційного потенціалу. Уточніть, будь ласка, чи може вказаний проміжок часу у півроку впливати на ефективність реабілітаційного процесу та однорідність груп порівняння?

3. У підрозділі 4.2 «Основні положення та структура персоналізованої програми фізичної терапії для пацієнтів з наслідками ГПМК за ішемічним типом у ранньому відновному періоді» здобувач описує критерії включення та виключення до апробації програми фізичної терапії. Чи були випадки за «критерієм виключення» відмови / неможливості участі пацієнтів ОГ у запропонованій програмі реабілітації та чи враховані відповідні критерії при впровадженні методу ортезування пацієнтів?

4. У персоналізованій програмі фізичної терапії із застосуванням ортезування для осіб після перенесеного ГПМК автор пропонує заходи, спрямовані на відновлення та покращення ходи. Хотілося б уточнити послідовність призначення силових терапевтичних вправ для окремих м'язових груп, а також принципи їх співвідношення.

5. Відомо, що когнітивний дефіцит суттєво впливає на процес відновлення ходи. При проведенні когнітивного тренування, якому саме варіанту навчання Ви надавали перевагу?

6. У структурі викладення результатів дисертаційного дослідження бракує опису можливих побічних ефектів, ускладнень або негативних реакцій пацієнтів на застосування ортезів. Уточніть, які основні переваги ортезування порівняно з іншими методами фізичної терапії та ризики виникнення негативних наслідків ортезування серед пацієнтів після інсульту в ранньому відновному періоді?

Висновок. Висловлені недоліки і дискусійні питання суттєво не впливають на загальну позитивну оцінку дисертації. Робота виконана на достатньому науково-теоретичному і методичному рівнях, містить різноплановий та ретельно опрацьований автором новий теоретичний і практичний матеріал. Вважаємо, що дисертаційне дослідження Воронькова Олександра Олександровича «Ортезування в комплексі заходів фізичної терапії осіб з гострим порушенням мозкового кровообігу в ранньому відновному періоді» відповідає спеціальності 227 Фізична терапія, ерготерапія, галузь знань 22 Охорона здоров'я, вимогам до оформлення дисертацій, затвердженим Наказом Міністерства освіти і науки України № 40 від 12.01.2017 року (зі змінами, внесеними згідно з Наказом Міністерства освіти і науки України № 759 від 31.05.2019 р.), «Порядку присудження ступеня доктора філософії та скасування рішення разової спеціалізованої

вченої ради закладу вищої освіти, наукової установи про присудження ступеня доктора філософії» (Постанова Кабінету Міністрів України № 44 від 12 січня 2022 р., зі змінами), а її автор, Вороньков Олександр Олександрович, заслуговує присудження ступеня доктора філософії в галузі знань 22 Охорона здоров'я за спеціальністю 227 Фізична терапія, ерготерапія.

Офіційний опонент:

завідувач кафедри терапії та реабілітації
Сумського державного педагогічного
університету імені А.С. Макаренка,
канд. фіз. вих., доцент

Олександр ЗВІРЯКА

Підпис О.М. Звіряки засвідчую
учений секретар Сумського державного педагогічного
університету імені А.С. Макаренка,
к. біол. н., доцент



Ольга СКИБА