

Особливості визначення оптимальних безпечних режимів фізичного навантаження для військовослужбовців при підготовці та в умовах, близьких до бойових дій

А.А. Чернозуб, Ю.А. Радченко

Чорноморський державний університет ім. Петра Могили, Миколаїв; e-mail: chernozub@gmail.com

Вивчали необхідність і доцільність застосування інтегрального методу визначення найбільш ефективних, але водночас безпечних режимів навантаження для організму військовослужбовців. Встановлено, що незважаючи на досить перспективне використання запропонованого нами режиму навантажень високої інтенсивності ($Ra=0,71$ ум.од.) для підвищення рівня фізичної підготовки військовослужбовців у найкоротші терміни в мирний час (з мінімальним набором бойової екіпіровки), важливим питанням є те, що в більшості випадків спостерігається повна невідповідність досягнутого рівня до тих вимог і завдань, які ставляться в умовах безпосередніх бойових дій. Вирішення цієї проблеми полягає в тому, що при побудові оптимальних режимів фізичного навантаження для військовослужбовців враховувалися не тільки їх морфометричні показники тіла, стан здоров'я, вік, спрямованість фізичної підготовки залежно від спеціалізації, а також істотна різниця між первинним рівнем їх фізичного розвитку та тими навантаженнями, які їм потрібно буде подолати у разі бойових дій. Використання розробленого нами інтегрального методу визначення безпечних режимів фізичного навантаження для військовослужбовців дає змогу оптимізувати механізм пошуку найбільш адекватних параметрів обсягу та інтенсивності навантажень, а також прискорити в найкоротші терміни адаптаційні зміни в їх організмі для підвищення максимальної результативності на цьому етапі підготовки.

Ключові слова: інтегральний метод визначення величини навантаження; режими фізичних навантажень; адаптаційні реакції; кортизол; лактатдегідрогеназа; військовослужбовці.

ВСТУП

Однією з основних проблем сучасної системи фізичної підготовки у збройних силах України є відсутність ефективних методів визначення кількісних інформативних показників фізичного навантаження, що дають змогу диференційовано залежно від умов рухової активності, а також рівня функціональних можливостей організму військовослужбовців та стану їх здоров'я – розрахувати найбільш оптимальні, результативні, але водночас безпечні режими м'язової діяльності, котрі забезпечують високий рівень розвитку фізичних якостей, необхідних для

© А.А. Чернозуб, Ю.А. Радченко

виконання поставлених завдань як під час підготовки, так і за умов бойових дій[1, 2]. У зв'язку з абсолютно новими вимогами, що пред'являються до системи фізичної підготовки військовослужбовців (особливо на початковому етапі), а саме, за найбільш короткий проміжок часу домогтися позитивної динаміки результатів, які дають можливість максимально їх реалізувати під час бойових дій – досить сильно підвищує ймовірність перевантажень їх організму, оскільки в більшості випадків контингент складається переважно з фізично не підготовлених до військової служби людей[3, 4]. Таким чином, використання в процесі підготовки військово-

службовців стандартних параметрів фізичного навантаження і загальноприйнятих методів контролю та управління ними, враховуючи функціональні можливості організму сучасного контингенту, що йде до лав збройних сил України, сприятиме лише незначному підвищенню рівня фізичної підготовки, а в більшості випадків буде негативно впливати на стан здоров'я військовослужбовців в результаті неадекватності пропонованих навантажень фізичним можливостям їх організму, що також негативно вплине на весь процес підготовки.

Мета нашої роботи – встановити необхідність і доцільність застосування інтегрального методу визначення найбільш ефективних, але водночас безпечних режимів навантаження для організму військовослужбовців на етапі початкової підготовки та безпосередньо під час бойових дій.

МЕТОДИКА

Обстежено 400 військовослужбовців чоловічої статі віком від 22 до 35 років, які були мобілізовані в збройні сили України в 2015 р. Було створено три дослідних групи: в першу групу увійшли чоловіки до 25 років (вік – $23,1 \pm 0,23$ роки, маса тіла – $88,9 \pm 3,46$ кг); другу – до 30 років (вік – $27,4 \pm 0,65$ років, маса тіла – $92,3 \pm 2,89$ кг); третю – до 35 років (вік – $33,2 \pm 0,48$ років, маса тіла – $95,5 \pm 4,42$ кг).

Для детального контролю фізичних навантажень, управління тренувальним процесом на основі інтегрального розрахунку найбільш оптимального, але абсолютно безпечного режиму навантажень у процесі фізичної підготовки у збройних силах України, враховували досить велику кількість різних показників: маса тіла людини, маса спорядження (зброя, боєприпаси, бронезилет, каска та інше – загальною масою до 25 кг), тривалість м'язової напруги, рівень м'язової сили, кількість рухових дій, амплітуда руху та інше. Використання такої великої кількості показників дає змогу деталізовано оцінювати

не тільки адекватність того чи іншого режиму навантаження в під час виконання певної тренувальної вправи з урахуванням індивідуальних особливостей організму військовослужбовців, а також сприяє найбільш ефективному розвитку фізичних якостей і певних м'язових груп людини залежно від спрямованості процесу підготовки та поставлених задач.

Для визначення початкового рівня підготовки військовослужбовців і здатність їх організму подолати запропоновані нами фізичні навантаження під час виконання стандартних для нормативів ПФП [1, 2], контрольних вправ, результативне виконання яких, особливо в повній бойовій екіпіровці, дасть можливість підвищити рівень фізичної підготовки в мирний час і сприятиме ефективному вирішенню поставлених завдань під час бойових дій. Були розроблені комплексні математичні формули, що можуть досить об'єктивно визначити первинні фізичні можливості обстеженого контингенту і розробити для нього оптимальний режим навантажень, які дають змогу досягти максимальних адаптаційних змін за короткий час без загрози погіршенню здоров'я. У обстежених спочатку визначали вихідні значення таких показників: маса тіла, маса тіла в повній бойовій екіпіровці (маса спорядження близько 25 кг), максимальна кількість повторень при виконанні контрольних вправ ПФП (спрямованих на розвиток сили і силової витривалості) в повній бойовій екіпіровці при стандартній техніці виконання, час тривалості м'язової напруги при виконанні одного повторення, загальна тривалість виконання контрольної вправи, амплітуда руху [5].

Коефіцієнт зовнішнього опору, значення якого повною мірою відображає режим фізичного навантаження, визначається за формулою:

$$R_a = 1 - \left(\frac{N \times T}{M_T + M_z} \times Q \right),$$

де: N – максимальна кількість повторень, які можна виконати під час контрольної вправи до повної м'язової втоми;

M_T – маса тіла військовослужбовця (кг);

Me – маса повної бойової екіпіровки (кг);
T – тривалість виконання одного повторення (с);

Q – коефіцієнт амплітуди руху (ум.од.);

I – максимальні межі адекватності фізичних навантажень функціональним можливостям організму людини.

Індекс фізичного (тренувального) навантаження, значення якого відображає критичні параметри фізичних можливостей військовослужбовців в умовах заданого режиму навантажень, визначається за формулою:

$$ITNA = \frac{N \times Ra}{t} \times \frac{T}{Q},$$

де : Ra – коефіцієнт зовнішнього опору (ум.од.);

N – максимальна кількість повторень, які можливо виконати під час

контрольної вправи до повного м'язового стомлення;

t – загальна тривалість виконання контрольної вправи (с);

T – тривалість виконання одного повторення (с);

Q – коефіцієнт амплітуди руху (ум.од.).

Визначення концентрації кортизолу та лактатдегідрогенази (ЛДГ) у сироватці крові проводили в два етапи з інтервалом в одну годину: 1) в умовах виконання фізичних вправ з власною масою тіла без урахування маси комплексу повної бойової екіпіровки; 2) в умовах виконання фізичних вправ в повній бойовій екіпіровці. На кожному етапі було проведено по два забори крові: до навантаження (у стані спокою) і відразу після закінчення виконання контрольної фізичної вправи. Зразки крові з вени учасників досліджень відбирала медсестра під контролем лікаря з дотриманням усіх необхідних норм стерильності та вимог безпеки. Концентрацію кортизолу визначали методом твердофазного імуноферментного аналізу з використанням моноклональних антитіл, концентрацію ЛДГ – кінетичним методом на обладнанні фірми «Hightechnologyinc» (США) в умовах сертифікованої медичної лабораторії[6].

Матеріали досліджень піддавали статистичній обробці з використанням пакету програм «Statistica» в системі «Microsoft Excel-2010», орієнтуючись на фізіологічно допустиму норму концентрації кортизолу в сироватці крові здорових людей в межах 150-660 нмоль/л і ЛДГ – 195-462 од/л [7]. Були використані методи параметричної статистики, які визначають середнє арифметичне, стандартну помилку середнього. Рівень вірогідності визначали за допомогою парного двохвибіркового t-тесту для середніх.

РЕЗУЛЬТАТИ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

На основі аналізу результатів первинного тестування рівня фізичних можливостей організму обстежуваного контингенту, в умовах виконання контрольних вправ, було встановлено, що всього лише 15% (60 осіб) учасників експерименту віком від 22 до 35 років змогли продемонструвати такі показники фізичної підготовки, які відповідають нормам для військовослужбовців цих вікових груп [1, 2]. Рівень фізичної підготовки у більшості (85%) обстежених нами чоловіків віком, які були призвані до лав збройних сил України, не відповідає мінімальним вимогам, що вкрай необхідні для виконання бойових завдань.

Для визначення оптимальних і водночас безпечних режимів фізичного навантаження для військовослужбовців, які б дали змогу максимально їм підготуватися до виконання завдань в умовах, подібних до бойових дій, було проведено низку досліджень. У табл. 1 представлені результати контрольного тестування фізичної підготовки представників усіх трьох вікових груп (по 20 чоловік у кожній) при виконанні силових вправ (підтягування на перекладині, згинання та розгинання рук в упорі на брусах) в різних умовах: без урахування маси комплексу повної бойової екіпіровки і в повній бойовій екіпіровці. Виявлено, що найбільш високий рівень фізичної підготовки, згідно з нормами ПФП, був у обстежених першої групи. При цьому

Табл. 1. Максимальна кількість повторень, які виконували учасники груп під час контрольних вправ до повного м'язового стомлення ($M \pm m$, $n=20$)

Контрольні фізичні вправи	Етапи контролю			
	Виконання фізичних вправ з власною масою тіла		Виконання фізичних вправ в повній бойовій екіпіровці	
	Норма	Результат	Норма	Результат
Підтягування на перекладині				
група 1	15-10	12,65±0,71	–	2,40±0,34
група 2	14-10	9,15±0,43	–	1,00±0,21
група 3	13-9	7,10±0,28	–	0,70±0,17
Згинання та розгинання рук в упорі на брусах				
група 1	18-14	17,05±0,60	–	4,85±0,61
група 2	16-12	13,05±0,30	–	2,00±0,38
група 3	14-10	10,90±0,20	–	1,05±0,26

результати у чоловіків другої та третьої груп свідчать про те, що з віком, незважаючи на зниження показників нормативної бази, велика кількість обстежуваних (близько 65,5%) не в змозі виконати необхідну кількість повторень у контрольних вправах.

Переважно лише військовослужбовці першої групи (табл. 2) здатні виконувати м'язову діяльність в умовах режиму високої інтенсивності і малого обсягу роботи ($Ra=0,71$ ум.од.), який є найбільш безпечним і одночасно ефективним [8]. Систематичне застосування цього режиму в процесі спеціальної фізичної підготовки дає змогу досягти максимальних адаптаційних змін в організмі людини, незалежно від роду їх діяльності, за найбільш короткий

час при низькому рівні загрози перевтоми [9]. Одночасно, як показали результати контрольного тестування рівня фізичної підготовки, представники другої і третьої групи в таких умовах рухової діяльності зможуть використовувати лише режими навантаження дуже високої інтенсивності ($Ra > 0,78$ ум.од.), що при тривалому застосуванні, ймовірно, приведе до розвитку перетренованості і прояву патологічних змін в їх організмі. При цьому, індекс тренувального навантаження не перевищував критичних меж ($ITNA < 1$) серед представників всіх трьох груп. Це вказує на адекватність використовуваних фізичних навантажень в такому режимі роботи функціональним можливостям організму в умовах

Табл. 2. Параметри режимів силових навантажень, які використовували учасники груп в процесі досліджень ($M \pm m$, $n=20$)

Показники навантаження	Умови виконання фізичних вправ	
	Без урахування маси комплексу повної бойової екіпіровки	В умовах використання комплексу повної бойової екіпіровки
Коефіцієнт величини зовнішнього опору, м.д. (Ra)		
група 1	0,74±0,16	0,94±0,14
група 2	0,78±0,17	0,97±0,23
група 3	0,83±0,19	0,98±0,24
Індекс фізичного навантаження, м.д. ($ITNA$)		
група 1	0,76±0,21	1,04±0,17
група 2	0,86±0,16	1,07±0,22
група 3	0,92±0,15	1,08±0,21

короткочасної роботи (див. табл. 2).

У разі застосування комплексу повної бойової екіпіровки військовослужбовцями всіх трьох груп під час виконання контрольних вправ спостерігалися абсолютно протилежні результати порівняно з показниками на початку експерименту (див. табл. 1). Так, рівень фізичних навантажень і, відповідно, режим роботи не адекватні можливостям організму обстеженого контингенту ($ITNA > 1$; див. табл. 2). Тривале застосування цього режиму ($Ra=0,94-0,98$ ум.од.) в процесі підготовки сприятиме лише перевантаженню, стомленню та погіршенню фізичного здоров'я, а також можливому зниженню рівня фізичної підготовки військовослужбовців.

У табл. 3 представлено результати контролю концентрації гормону кортизолу та ферменту ЛДГ у сироватці крові військовослужбовців у стані спокою (до навантаження) та після виконання контрольних вправ з власною масою тіла та під час використання в процесі рухової активності додаткової маси комплексу бойової екіпіровки. На початку експерименту після виконання контрольних вправ з власною масою тіла без комплексу бойової екіпіровки концентрація кортизолу в сироватці крові обстежених всіх трьох груп підвищувалася на 11,2% ($P < 0,05$), але не виходила за межі фізіологічної норми. У

свою чергу виявлено незначну тенденцію підвищення концентрації ЛДГ, особливо серед учасників першої групи, що вказує на адекватність фізичних навантажень функціональним можливостям їх організму (див. табл. 3).

Після виконання фізичних вправ в умовах застосування комплексу повної бойової екіпіровки військовослужбовцями всіх трьох груп спостерігається істотне підвищення концентрації кортизолу на 73,3% ($P < 0,05$) та ЛДГ на 21,6% ($P < 0,05$) порівняно зі станом спокою. У чоловіків другої і третьої груп концентрація кортизолу практично сягнула верхньої критичної межі (див. табл. 3). Це вказує на неадекватність запропонованих навантажень, в умовах виконання контрольних вправ у повній бойовій екіпіровці, можливостям їх організму, що й сприяло виникненню досить великого стресу. Представлений факт свідчить про те, що тривале виконання такого фізичного навантаження негативно позначатиметься не тільки на ефективності процесів адаптації, яка необхідна для виконання завдань в умовах наближених до бойових дій, але і на рівень їхнього фізичного здоров'я [10, 11]. Разом з тим концентрація ЛДГ практично сягнула верхньої критичної межі (табл. 3). Це вказує на передчасний початок процесів гліколізу викликаних режимом роботи дуже

Табл. 3. Концентрація кортизолу та лактатдегідрогенази у сироватці крові учасників всіх груп в процесі досліджень ($M \pm m$, $n=20$)

Показники	Етапи контролю			
	В умовах виконання фізичних вправ з власною масою тіла		В умовах виконання фізичних вправ в повній бойовій екіпіровці	
	До навантаження	Після навантаження	До навантаження	Після навантаження
Кортизол, нмоль/л				
група 1	339,83±18,50	377,13±10,98*	324,56±11,97	550,35±21,18*
група 2	347,22±14,96	398,83±12,81*	354,52±16,21	651,95±23,98*
група 3	365,03±11,74	396,56±11,45*	369,11±15,58	648,77±26,37*
Лактатдегідрогеназа, од/л				
група 1	368,31±4,89	376,65±11,09*	365,81±14,95	425,73±11,78*
група 2	346,52±9,78	368,74±10,36*	352,76±14,21	440,23±12,92*
група 3	352,47±11,23	374,56±11,31*	363,42±12,78	449,87±15,21*

* $P < 0,05$ порівняно зі станом спокою (до навантаження)

високої інтенсивності ($Ra=0,98$ ум.од.), і, ймовірно, свідчить про різке підвищення енерговитрат при тривалому використанні такого характеру роботи в процесі фізичної підготовки військовослужбовців [12, 13].

Таким чином, незважаючи на можливе досить перспективне застосування найбільш безпечного і ефективного режиму навантаження ($Ra=0,71$ ум.од.), для підвищення рівня фізичної підготовки військовослужбовців у найкоротші терміни в мирний час (з мінімальним набором бойової екіпіровки), проблемним питанням є, в більшості випадків, повна невідповідність досягнутого рівня фізичного розвитку організму в процесі стандартної базової системи підготовки тим вимогам і завданням, які ставляться в умовах безпосередніх бойових дій. Так, вирішення цієї проблеми полягає в тому, що б при побудові оптимальних режимів фізичного навантаження для мобілізованих враховувалися не тільки їх морфометричні показники, стан здоров'я, вік, спрямованість фізичної підготовки залежно від спеціалізації, а істотна різниця між первинним рівнем їх фізичного розвитку та тими навантаженнями, які їм необхідно буде подолати в умовах бойових дій.

Використання розробленого нами інтегрального методу визначення безпечних режимів фізичного навантаження для військовослужбовців дає змогу оптимізувати механізми пошуку найбільш адекватних параметрів обсягу та інтенсивності навантажень, а також прискорити в найкоротші терміни адаптаційні зміни в їх організмі для підвищення максимальної результативності цього етапу підготовки. Одночасно в найкоротші терміни і при мінімальних витратах визначити первинний рівень фізичної підготовки військовослужбовців і критичні пороги навантаження для їх організму в різних умовах рухової активності, а також проводити відбір контингенту для різних військових підрозділів.

На основі отриманих результатів можна визначити не тільки рівень фізичного розвит-

ку, а й причини за якими мобілізовані люди не можуть виконувати ті чи інші фізичні вправи ПФП. До них переважно відносяться: низький рівень функціональних можливостей (недостатній розвиток серцево-судинної системи, низький рівень адаптації організму до різних видів фізичного навантаження, низький рівень енергозабезпечення рухової активності); слабо розвинені м'язові групи, необхідні для виконання контрольних вправ.

Таким чином, визначивши первинний рівень фізичної підготовки мобілізованого контингенту і встановивши причини, які не дають змоги результативно виконати контрольні вправи ПФП, використання розроблених нами режимів тренувальних навантажень можуть не тільки прискорити розвиток фізичних якостей (швидкісний і статичної сили, силової витривалості), а і підвищити рівень адаптації їх організму до заданих умов рухової діяльності незалежно від індивідуальних функціональних можливостей за досить короткий проміжок часу (близько 3 міс підготовки) при мінімальному обсязі виконаній роботі, а найголовніше – без перевантажень і втрати фізичного здоров'я.

А.А. Чернозуб, Ю.А. Радченко

ОСОБЕННОСТИ ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОПТИМАЛЬНЫХ БЕЗОПАСНЫХ РЕЖИМОВ ФИЗИЧЕСКОЙ НАГРУЗКИ ДЛЯ ВОЕННОСЛУЖАЩИХ ПРИ ПОДГОТОВКЕ И В УСЛОВИЯХ, ПРИБЛЕЖЕННЫХ К БОЕВЫМ ДЕЙСТВИЯМ

Изучали необходимость и целесообразность применения интегрального метода для определения наиболее эффективных, но в тоже время безопасных режимов нагрузки для организма военнослужащих. Установлено, что несмотря на достаточно перспективное применение предложенного нами режима нагрузки высокой интенсивности ($Ra=0,71$ усл.ед.) для повышения уровня физической подготовки военнослужащих в кратчайшие сроки в мирное время (с минимальным набором боевой экипировки), проблемным вопросом является то, что в большинстве случаев наблюдается полное несоответствие достигнутой степени физического развития организма военнослужащих тем требованиям и задачам, которые ставятся в условиях непосредственных боевых действий. Решение этой

проблема заключается в том, что бы при построение оптимальных режимов физической нагрузки для военнослужащих учитывались не только их морфометрические показатели, состояние здоровья, возраст, направленность физической подготовки в зависимости от специализации, а также существенная разница между первичным уровнем их физического развития и теми нагрузками, которые им необходимо будет преодолеть в условиях боевых действий. Использование разработанного нами интегрального метода определения безопасных режимов физической нагрузки для военнослужащих позволяет оптимизировать механизм поиска наиболее адекватных параметров объёма и интенсивности нагрузок, а также ускорить в кратчайшие сроки адаптационные изменения в их организме для повышения максимальной результативности на данном этапе подготовки.

Ключевые слова: интегральный метод определения величины нагрузки; режимы физических нагрузок; адаптационные реакции; кортизол; лактатдегидрогеназа; военнослужащие.

A. Chernozub, Y. Radchenko

DETERMINATION OF THE OPTIMAL SAFE MODE OF PHYSICAL ACTIVITY FOR THE MILITARY SERVANTS UNDER CONDITIONS CLOSE TO FIGHTING

The paper presents the results of research, allowing to establish the need for and feasibility of an integrated method to determine the most effective but at the same time safe modes of load to the body troops. We found that despite the rather promising application of our proposed mode of load of high intensity ($R_a = 0,71$) to increase the level of physical military training as soon as possible in time of peace (with a minimum set of combat equipment), problematic issue is that in most cases there is a complete mismatch achieved in the degree of physical development of the body of military requirements and the challenges posed in terms of direct hostilities. Using the integral method developed by us we determine the safest modes of exercise for the military servants to optimize the most appropriate parameters of volume and intensity of the load, and speed up the adaptive changes in their body to enhance maximum performance at this stage of preparation.

Key words: integral method for determining the load; exercise regimes; adaptive response; the military.

Chernomorsk State University named after P.Mogila, Nikolayev.

REFERENCES

1. Nastanova z fizichnoyi pidgotovki u Zbrojnikh Silakh Ukrayini. Guidelines for physical training in the Armed Forces of Ukraine (NFP-1997). Kiev. Ministry of Defence of Ukraine. 1997; 129. [Russian].
2. Nastanova z fizichnoyipidgotovki u Zbrojnikh Silakh Ukrayini. Guidelines for physical training in the Armed Forces of Ukraine (NFP-2009). Kiev. Ministry of Defence of Ukraine. 1997; 231. [Russian].
3. Glazunov S. I. Perspektivi udoskonalennia sistemi kontroliu fizichnoyi pidgotovlenosti vijs'kovosluzhbovciv mekhanizovanikh pidrozdiliv Sukhoputnikh vijs'k. Fiz Pidgotovka Vijs'kovosluzhbovciv. 2001; 1: 16-18. [Russian].
4. Leont'ev V.P. Teoriia i metodika fizichnogo vikhovannia i sportu. Theory and Methods Physical Education and Sport. 1999; 1: 76-81. [Russian].
5. Chernozub AA. Method of determining the index of training load in athleticism. Pat. UA 76705 U, MPK A61B 5/22 (2006.01), № u201208376. [Russian].
6. Painter P. C. Reference information for the clinical laboratory. Philadelphia. 1999; 1799.
7. Tijssen P. Practice and theory of enzyme immunoassays. Lab Techniques in Biochem and Mol Biology. 1985; 15: 674.
8. Chernozub A. Peculiarities of cortisol level changes in the blood of athletes and untrained boys in response to heavy power training loads. Eur International J Sci and Technol. 2013; 2 (9):52-57.
9. Chernozub A. Dynamics of the condition of autonomic heart rhythm regulation in athletic trainings. Eur International J Sci and Technol. 2013; 2(6):17-22.
10. Seynnes OR, Kamandulis S, Kairaitis R. Effect of androgenic-anabolic steroids and heavy strength training on patellar tendon morphological and mechanical properties. J Appl Physiol. 2013; 115 (1):84-9.
11. Wahl P, Mathes S, Köhler S, Mester J. Acute metabolic, hormonal, and psychological responses to different endurance training protocols. Horm Metab Res. 2013; 45 (11): 827-33.
12. Goto K, Ishii N, Kizuka R, Kraemer R. Hormonal and metabolic responses to slow movement resistance exercise with different durations of concentric and eccentric actions. Eur J Appl Physiol. 2009; 106 (5): P. 731-9.
13. Kraemer RR, Hollander DB, Reeves GV, Ramadan ZG. Similar hormonal responses to concentric and eccentric muscle actions using relative loading. Eur J Appl Physiol. 2006; 96 (5): 551-7.

Матеріал надійшов до редакції 04.08.2015