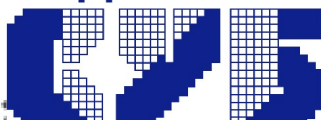


# Наука

Съюз на учените в България  
бул. "Мадрид" № 39  
1505 София



Издание на



СЪЮЗ НА УЧЕНИТЕ В БЪЛГАРИЯ

1-6/2023

Година XXXIII

### Съдържание

#### ГОДИШНИНА

<b>Анелия Здравкова, Вилина Петрова, Десислава Тодорова, Илиана Кришкова, Моника Кабаджова:</b> 120 години от рождението на чл.-кор. проф. Йордан Стоичков (1903-1970).....	3
<b>Цветанка Лозанова:</b> 120 години от рождението на професор Михаил Геновски.....	12

#### НАУЧНИ ИЗСЛЕДВАНИЯ

<b>Петя Тодорова, Пламен Петрунов, Десислава Денкова, Катерина Романова:</b> Анализ на дозиметрични данни на професионално облъчен авиоперсонал, изложен на космическа радиация.....	16
<b>Щерьо Ножаров, Петя Коралова – Ножарова:</b> Влияние на STEM-образованието в българските висши училища върху икономическия растеж.....	22
<b>Боряна Ралчева-Жекова, Марияна Иванова, Силвия Стойкова, Иван Попиванов:</b> Роля на военната медицина и значимост на военномедицинското обучение.....	29
<b>Георги Глухчев:</b> За движението на материята.....	34

#### ИСТОРИЯ НА НАУКАТА

<b>Боряна Козарева:</b> Библиотечният фонд като носител на ценни сведения за обществата: делото на Григор Василев.....	39
--	----

#### НАУЧНА КОНФЕРЕНЦИЯ

<b>Стефка Чанкова, Петя Първанова:</b> МЕЖДУНАРОДЕН СЕМИНАР ПО ЕКОЛОГИЯ – 2023 на тема: „Cutting Edge Research of Ecology“.....	45
---	----

#### Трибуна на младите

<b>Михаела Михайлова:</b> Оценка на активите злато и земеделска земя в България.....	48
<b>Галина Рачева, Ахмед Неджиб:</b> Физични, химични и биологични радиационни ефекти на молекулярно и клетъчно ниво. Част I.....	56
<b>Галина Рачева, Ахмед Неджиб:</b> Физични, химични и биологични радиационни ефекти на молекулярно и клетъчно ниво. Част II.....	66

#### НАУКАТА В ПОЛЗА НА ОБЩЕСТВОТО

<b>Марияна Иванова, Боряна Ралчева-Жекова, Силвия Стойкова, Иван Попиванов:</b> Ролята на жените в историята на въоръжените сили.....	75
<b>Виолета Борисова:</b> Силата на социално-педагогическото общуване в човешкото развитие.....	82

**РЕДАКЦИОННА КОЛЕГИЯ:** Акад. Александър Александров (главен редактор); акад. Иван Загорчев; акад. Иван Иванов; проф. д.т.н. Гаро Мардиросян; акад. Лъчезар Трайков; проф. д.п.н. Албена Чавдарова

**РЕДАКЦИОНЕН СЪВЕТ:** проф. Гюл Гюнер-Акдоган, д.н. (Турция), проф. д-р Обис Кастаньо Гонзалес (Испания), проф. д.н. Милан С. Димитриевич (Сърбия), проф. д.изк.н. Благовеста Иванова, доц. д-р Галина Иванова, проф. Мариана Николова-Каракашян (САЩ), проф. Януш Кацпржик, д.н., чуждестранен член на БАН (Полша), чл.-кор. Пламен Мирчев, проф. д.т.н. Живка Овчарова (Германия), проф. д-р Люпчо Пейов (Северна Македония), акад. Петър Попиванов, проф. д-р Ангел Смикаров, проф. д.ф.н. Петър Сотиров (Полша), проф. д.ик.н. Росица Чобанова.

## NAUKA (SCIENCE)

A bi-monthly journal of the Union of Scientists in Bulgaria – a voluntary non-governmental organization unifying scientists from different fields with its headquarters in Sofia and branches in Bulgaria's larger cities.

### Contents

#### ANNIVERSARY

<b>Aneliya Zdravkova, Vilina Petrova, Desislava Todorova, Iliyana Krishkova, Monika Kabadzhova:</b> 120 <sup>th</sup> Anniversary of the birth of corr. member prof. Yordan Stoichkov (1903-1970).....	3
<b>Tsvetanka Lozanova:</b> 120 <sup>th</sup> Anniversary of the birth of prof. Mihail Genovski.....	12

#### RESEARCH

<b>Petya Todorova, Plamen Petrunov, Desislava Denkova, Katerina Romanova:</b> Analysis of dosimetry data of occupationally irradiated military aircrew, exposed to cosmic radiation.....	16
<b>Shteryo Nozharov, Petya Koralova – Nozharova:</b> Impact of tertiary STEM education in Bulgarian higher schools on the economic growth.....	22
<b>Boryana Ralcheva-Zhekova, Mariyana Ivanova, Silviya Stoykova, Ivan Popivanov:</b> Role of military medicine and significance of military medical education.....	29
<b>Georgi Gluhchev:</b> About the motion of the matter.....	34

#### HISTORY OF SCIENCE

<b>Boryana Kozareva:</b> The library fund as a carrier of valuable information for societies: the work of Grigor Vassilev.....	39
--	----

#### SCIENTIFIC CONFERENCE

<b>Stefka Chankova, Petya Parvanova:</b> International seminar of ecology - 2023 on the topic „Cutting Edge Research of Ecology“.....	45
---	----

#### TRIBUNE OF THE YOUTH

<b>Mihaela Mihailova:</b> Assessment of the Investment Potential of Agricultural Land and Gold in Bulgaria: A Comparative Analysis of Asset Efficiency and Stability.....	48
<b>Galina Racheva, Ahmed Nedzhib:</b> Physical, chemical and biological effects of the ionizing radiation. Part I.....	56
<b>Galina Racheva, Ahmed Nedzhib:</b> Physical, chemical and biological effects of the ionizing radiation. Part II.....	66

#### SCIENCE FOR THE BENEFIT OF SOCIETY

<b>Mariyana Ivanova, Boryana Ralcheva-Zhekova, Silviya Stoykova, Ivan Popivanov:</b> The role of women in the history of the armed forces.....	75
<b>Violeta Borisova:</b> The power of socio-pedagogical communication in human development.....	82

**EDITORIAL BOARD:** Acad. Alexander Alexandrov (Editor-in-Chief); Prof. Albena Chavdarova D.Sc.; Prof. Garo Mardirossian, D.Sc.; Acad. Ivan Ivanov; Acad. Latchezar Traykov; Acad. Ivan Zagorchev.

**EDITORIAL COUNCIL:** Prof. Gul Guner-Akgogan, D.Sc. (Turkey); Prof. Rossitza Chobanova, D.Sc.; Prof. Milan S. Dimitrijevic, D.Sc. (Serbia); Prof. Dr. Obis Castaño González (Spain); Prof. Blagovesta Ivanova, D.Sc.; Assoc. Prof. Galina Ivanova, Ph.D.; Prof. Mariana Nikolova-Karakashian, (USA); Prof. Janyasz Kacprzyk, D.Sc., Foreign Member of BAS (Poland), Cor. Mem. Plamen Mirchev; Prof. Jivka Ovtcharova, D.Sc. (Germany); Prof. Dr. Ljupco Pejov (North Macedonia); Acad. Petar Popivanov; Prof. Angel Smrikarov; Prof. hab. Petar Sotirov, D.Sc. (Poland).

# 120 ГОДИНИ ОТ РОЖДЕНИЕТО НА ЧЛ.-КОР. ПРОФ. ЙОРДАН СТОИЧКОВ (1903-1970)

гл. ас. д-р Анелия Здравкова,  
гл. ас. д-р Вилина Петрова,  
гл. ас. д-р Десислава Тодорова,  
доц. д-р Илияна Кришкова,  
гл. ас. д-р Моника Кабаджова

Институт по земеделие – Кюстендил, Селскостопанска академия

Йордан Стоичков Атанасов е роден на 25.07.1903 г. в с. Рашка Гращица, Кюстендилско. През 1922 г. завършва средното си образование в Кюстендил, а през 1927 г. – висшето в Агрономическия факултет на Софийския университет. През 1928 г. е назначен за асистент в катедрата по ботаника [1]. На 24.03.1932 г. в катедрата по градинарство при Агрономо-лесовъдския факултет е хабилитиран за доцент по овощарство с въстъпителна лекция на тема „Взаимодействията между присадник и подложка“ [2], а от 1935 г. е професор в същата катедра, като през 1945 г. става неин ръководител. През 1940-1941 г. специализира овощарство в Англия [3], член е английското кралско градинарско общество, Royal Horticultural Society в Лондон [4]. С протокол № 1 от 25.09.1945 г. е формирано първото ръководство на Агрономо-лесовъдния факултет на Държавния университет, Пловдив (днес Аграрен университет), където проф. Й. Стоичков е избран продекан [5]. Член е на редколегията на сп. „Градинарска и лозарска наука“, зам.-секретар на отделение лозарство, овощарство и зеленчукопроизводство при Академията на селскостопанските науки (днес Селскостопанска академия) [1].

През периода 1962-1967 г. чл.-кор. проф. Йордан Стоичков е директор на Института по овощарство, Кюстендил (днес Институт по земеделие - Кюстендил) (Фотос. 1). Той полага

усилия за модернизиране на материалната база (лаборатории, оранжерии и др.) и повишаване квалификацията на научните кадри и помощния персонал. Площта на стопанисваната от Института земя се увеличава с 1000 da. Създават се 3 да оранжерии. Увеличава се броят на научния, помощния и административния персонал. През 1965 г. към Института се присъединява отделът по овощарство на Комплексната опитна станция в с. Негован, Софийско. Този отдел е пряк наследник на Централния земеделски изпитателен институт (1936-1952 г.), прераснал през 1953 г. в Централен институт по овощарство край гара Костинброд, разформиран в 1963 г. и прехвърлен към Опитната станция в с. Негован. Залагат се първите съдови опити с овощни растения и се поставя началото на проучвания върху кореновата система при ябълка, круша и слива и определяне торопотребността на овощните растения чрез листна диагностика. Създават се опитни насаждения за изучаване системите на засаждане и формиране, водно-хранителния режим при ябълката и крушата, сортоподложковите комбинации при черешата и крушата. Провеждат се първите опити в България за установяване ефекта на самолетното пръскане срещу струпясването, плодовия червей и акарите при ябълката, започват изучавания върху биологията и средствата за борба с брашнестата мана при ябълката и

листозавивачките при черешата. Утвърдени са нови сортове: круша – Пауталия и череша – Победа, Кюстендилска хрущялка и Черна Конявска. Провеждат се селекционно-генетични проучвания при черешата и сливата. Започват проучвания за създаване на слаборастящи форми чрез въздействие с йонизираща радиация върху зелени резници от черешови сортове. Дейно се участва в районирането на овощарството в Кюстендилски и други окръзи, слага се началото на икономическите проучвания при овощните култури [6].

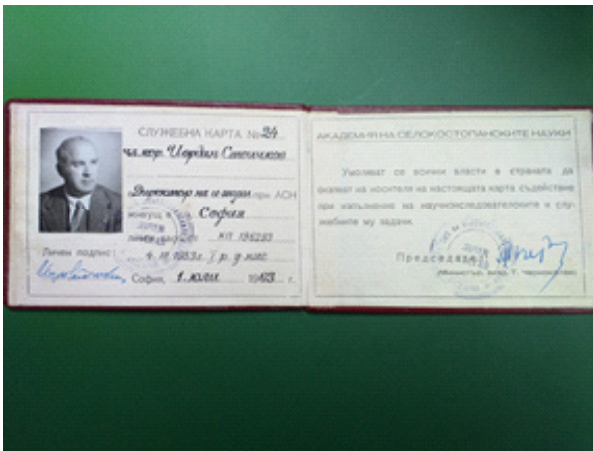
### **Обща характеристика на научната дейност**

Първата и по-голяма група от проведените проучвания са насочени към разрешаването на основния проблем на овощарството в България – районирането на овощните видове и сортове. За да се прецени обективно пригодимостта на местните и на интродуцираните сортове, от 1928 г. Й. Стоичков провежда дългосрочни изследвания върху ритмиката на растежа, цветообразуването и диференциацията на цветните органи. Въз основа на данните от тези изследвания може да се насрочват мероприятията, чрез които се контролира цветообразуването и да се преценява мразоустойчивостта на сортовете. Повторните изследвания в тази насока показват, че мразоустойчивостта на отглежданите в страната крушови, ябълкови и ягодови сортове корелира с възбудимостта им към растеж при затопляне през принудителния покой. По-често и с по-голям размер мръзнат от повратни адвективни мразове плодните пъпки на сортовете, които се възбуждат по-бързо към растеж. Този обективен показател за преценка пригодността на овощните сортове може да се използва при установяване сортиментите за месторастенията в южните ширини на умерения пояс, които се засягат често и доста силно от повратните адвективни мразове в началото на пролетта.

Изучванията върху ритмиката на растежа, цветообразуването и диференциацията на цветните органи спомагат да се установи и

зависимостта между скорозрелостта на сорта, продължителността на вегетативната фаза от развитието на пъпките и склонността на ябълковите сортове към алтернативно цветообразуване. При съпоставяне на данните се установява отчетливо, че пъпките на скорозрелите (рано встъпващи в плододаване) сортове завършват вегетативната фаза и може да станат плодни още през вегетационния период, през който са израсли носещите ги леторасли, а пъпките на нескорозрелите сортове завършват същата фаза най-рано през следващия вегетационен период и тогава може да станат плодни, ако хранителният баланс на дървото е благоприятен. Данни от същите изследвания сочат и причините поради които дърветата на една възраст и дърветата, отглеждани при едни и същи условия на скорозрели и нескорозрели сортове се различават по склонността им към алтернативно цветообразуване и плододаване.

Изучванията върху ритмиката на растежа, цветообразуването и диференциацията на цветните органи спомагат да бъде установен още един показател за пригодността на листопадните овощни растения. Оказва се, че добре адаптиращите се сортове прекъсват и подновяват по веднъж или по два пъти растежа си за удължаване и поради това образуват подобно на субтропичните растения дву- и трирастежни леторасли. Неадаптиращите се сортове образуват почти изключително еднорастежни леторасли. В корелация с ритмиката на растежа е и ритмиката на цветообразуването и мразоустойчивостта на цветните органи. Цветообразуването при сортовете с дву- и трирастежни леторасли настъпва винаги към края на вегетационния период, а при сортовете с еднорастежни леторасли – още в началото на лятото или през лятото. Късно образувалите се плодни пъпки остават ненапълно диференцирани до настъпване на зимата и поради това са по-устойчиви на екстремни зимни мразове, а рано образувалите се плодни пъпки на сортовете с еднорастежни леторасли се диференцират почти напълно до настъпване на зимата и поради това са по-малко устойчиви на екстремни студове през дълбокия и принудителен покой.



Втората група дългосрочни изследвания допринасят за опознаването на възрастовите изменения във вегетативните поколения на дървесните и храстовите овощни растения, регенеративните прояви, дълголетността и продуктивността на същите.

Третата група трудове се отнасят до кореновите системи на ябълковите и крушовите семенни подложки и проявите на късна несъвместимост на присадки от праскови, кайсии и ябълки. Данните от тези изследвания показват, че вариететите на *Malus sylvestris*, *Malus dasycphylla* и *Pyrus communis* се различават отчетливо по броя, размерите на обрасналостта на скелетните корени и хода на стареенето и регенерирането на корените. При изучавания върху проявите на късно проявяващата се несъвместимост между прасковени сортове и кайсиеви подложки и между ябълкови сортове и подложки парадиз са установени причините, които обуславят явлението и са посочени показатели за по-ранно диагностициране.

Четвъртата група изследвания се отнасят до помологичното изучаване на отглеждани в страната ябълкови, крушови, сливови и орехови сортове. Сортовете са изучавани по морфологични, физиологични и екологически показатели, за да се определят и ареалите за разпространението им. Данните от тези изследвания са използвани като основа при установяване методиката за следващите помологични проучвания, включително и тези на сътрудниците на изданието „Българска помология“.

Петата група трудове се отнасят до проявите на стерилитет при отглежданите у нас ябълкови, крушови и сливови сортове. Данните от тези изследвания са използвани при установяването на сортовия състав на насажденията.

Шестата група трудове разглеждат въпросите на районирането. Въз основа на помологичните изследвания и климатичните характеристики на овощарските райони са указани ареалите на икономически важните видове и сортове.

### Основни публикации

1928. Зависимост между плодообразуването и нарастването в градинските растения. Българско овощарство, 1, 15.

1928. Засяване на едногодишни растения в овощните градини и заораването им в почвата. Българско овощарство, 6.

1928. Некои общи сведения по културата на ябълката в Северна Америка. Българско овощарство, 3.

1928. Обработване на почвата в овощните

градини. Земеделие, 9.

1928. Проблемът за опрашването в овощарството. Българско овощарство, 5, 93-95.

1928. Температурните изисквания на овощните дървета. Българско овощарство, 4, 76-78.

1929. Изследвания върху развитието на някои сортове ябълки. В сб. Годишник на Софийския Университет, Агроном. факултет, VII 1928-1929, С., 305-340.

1929. Изследвания върху ритмиката на цветообразуването при ябълковите сортове. Годишник на Софийския Университет, Агрономически факултет, VII.

1929. Общи сведения за крушовата култура в Съединените щати. Българско овощарство, 7.

1929. От що зависи плододаването на овощните дървета. Българско овощарство, 5, 85-88.

1929. От що зависи устойчивостта на овощните дървета към студовете? Земеделие, 3, 62-63.

1930. Върху вегетативните отнасяния на някои сортове ябълка, присадени на подложки получени от семена на сортове *ssp. pumila* Mill и *ssp. sylvestris* Mill. Земеделска мисъл, т. I, 2, 75-88.

1930. Изучавания върху цветната биология на някои сортове ябълка, круша и слива. Земеделска мисъл, т. I, 2, 105-192.

1930. Изучавания върху стерилитета при някои сортове сливови, крушови и ябълкови сортове. Научни трудове на Българско земеделско дружество, I.

1930. Изучавания върху цветната биология на някои сортове ябълка, круша и слива. „Художникъ“, 192 с.

1930. Овощарство и лозарство. Земеделска мисъл, т. I, 1, 219-222.

1930. Помологично изучаване на ябълковите сортове „Скринянка“ и „Зимна златна пармена“. Годишник на Софийския Университет, Агрономо-лесовъден факултет, VIII, 1929-1930, С., 65-68.

1931. Die Walnüsse Bulgariens. Bulletin de la Société botanique de Bulgarie, IV, 67-74 /съавтор N. Stojanoff/.

1931. Върху алтернативното цветообразуване при някои сортове ябълкови, крушови и сливови сортове. Годишник на Софийския Университет, Агрономически факултет, IX.

1931. Върху развитието и алтернативното образуване на плодни пъпки при някои сортове слива, круша и ябълка. В сб. Годишник на Софийския Университет, Агрономо-лесовъден факултет, V, 1930-1931, С., 431-436.

1931. Принос към изучаването на плодовете на ябълковия сорт „Скринянка“. Земеделска мисъл, 2, 53-62.

1932. Über den Wasserhaushalt der Holzpflanzen. Journal of Ecology, XXI.

1932. Върху вегетативните отнасяния на някои сортове ябълка, присадени с сортове *ssp. pumila* и *ssp. sylvestris*. Научни трудове на Българско земеделско дружество, I.

1932. Върху културата на ореха. Българско Овощарство и градинарство, 9, 224-237.

1933. Взаимодействията между присадник и подложка. Годишник на Софийския Университет, Агрономо-лесовъден факултет, XI, 1932-1933, С., 281-289.

1933. Върху културата на ореха в България. Научни трудове на Българско земеделско дружество.

1934. The Period of Blossom Bud Differentiation in the Yellow Bellflower and Kasseler Reignette apples. Yearbook of the Bulgarian Botanical Society, VI, 114-116.

1934. Принос към изучаването на ябълковите подложки. Годишник на Софийския Университет, Агрономически факултет, XII, 1933-1934, С., 522-546.

1935. Върху въпроса за селекционирането на подложките. Земеделие, 3, 41-43.

1935. Помологически изучавания върху плодовете на ябълковия сорт „Скринянка“. Годишник на Софийския Университет, Агрономо-лесовъден факултет, XIII, 1934-1935, С., 323-342.

1935. Принос към изучаването на крушовите подложки. Годишник на Софийския Университет, Агрономо-лесовъден факултет, XIII, 1934-1935, С., 182-198.

1937. Овощарство без школувани овощари!

Българско овощарство, 3, 169-170.

1937. При какви условия ще се засили българската овощна и зеленчукова градина. Зелена седмица, бр. 11-12.

1938. 6 условия за промишлено плодopроизводство. Зелена седмица, бр. 6.

1938. Pollen viability and effectiveness of diploid apple and pear varieties. Yearbook of Faculty of Agriculture, 16.

1938. Върху поленовата жизненост и опрашителната ефективност на диплоидните ябълкови и крушови сортове. В сб. Годишник на Софийския Университет, Агрономо-лесовъден факултет, XVI, 1937-1938, С., 309-332.

1938. Нашите градинари се нуждаят от подобрени сортове. Градинарство, 1, 7-9.

1939. Беритба, почистване, измиване, сушене и опаковка на орехите. Градинарство, 9, 245-247.

1939. Въпроси във връзка с намаляването на градинските култури. Градинарство, 1, 10-11.

1939. Върху мерките за подобрене на ореховата култура. Градинарство, 7, 252-255.

1939. Върху мерките за поощряване на овощарството. Градинарство, 10, 369-371.

1939. Върху някои от мероприятията по подобряване на овощарството у нас. Агроном. дума, бр. 3, 4, 5 и 6.

1939. За културата на дюлята у нас е необходим здрав посадъчен материал. Градинарство, 9, 323-326.

1939. Лешниковата култура. Градинарство, 8, 285-287.

1939. Овощарството, без торене и обработване на почвите, е недоходно. Градинарство, 5.

1939. Ролята и значението на пчелите като опрашители на плодните растения. Градинарство, 9, 346-352; 10, 378-381.

1939. Сортовият въпрос – пречка за развитието на прасковата култура. Градинарство, 5, 193-194.

1939. Сънародници в чужбина, заслужили за напредъка на овощарството ни. Градинарство, 8, 283-285.

1941. Върху дейността на водните синдикати в овощарските и зеленчукови градини. Овощарство

и градинарство, 7.

1941. За необходимостта от подпиране на клоните на плодоносещите дървета. Градинарство, 6.

1941. Значение на плодовете и зеленчуците за храненето ни. Градинарство, 9, 281-284.

1941. Належащи мероприятия за подобрене на плодopроизводството. Градинарство, 5, 131-133.

1942. Дворните овощни градини. Градинарство, 2, 33-34.

1942. значението на диворастящите малини и къпини. Градинарство, 1, 18-19.

1942. Използуване площта на овощните градини във връзка с въпроса с прехраната на населението. Градинарство, 1, 4-6.

1942. Изучвания върху инкомпатибилитета между вариетети на *Prunus divaricata*, *Prunus armeniaca* и *Prunus persica* с присаждани върху тях прасковени сортове. Годишник на Аграрен факултет, XX, 1941-1942, С., 188-218.

1942. Научните и опитни институти в услуга на овощарството, Овощар, 2.

1943. Върху задоволяването торовите нужди на градинарските стопанства при условията на войната. Градинарство, 1.

1944. Три най-ценни златни ренети. Градинарство, 1-2, 14-16.

1945. Градинарство. Ч. I. Основи на плодoвoтo производство. Лекции, 707 с. фонд за подпомагане на студентите в София, С.

1945-1946. Кога овощарството може да бъде доходен и сигурен поминък. Селскостоп. култура, 1, 8-9.

1948. Върху нуждата от автентичен и качествен посадъчен материал. Градинарство, 2, 33-34.

1948. За възстановяването на един нов поминък. Градинарство, 1, 5-6.

1948. Основи на плодoвoтo производство. Сумаризация на данните от изучванията върху биологическите особености и размножението на овощните растения до 1947 г. Университетска библиотека.

1948. Основи на плодoвoтo производство. Ч. I. на курса по градинарство. С., Унив. печ. XVI, 657 с.



1948. Планирането на плодовото производство за периода на предстоящата петилетка. Градинарство, 6, 145-147.

1948. Поуки от загубите при запазване зимните ябълкови плодове. Градинарство, 10, 297-299.

1948. Съхраняемостта на някои сортове ябълки и круши. Градинарство, 2, 56-59.

1949. Биологическата наука у нас в светлината на Мичуринското учение. Градинарство, 5, 129-132.

1949. Вегетативни хибриди на Мичурин. Градинарство, 6, 165-169.

1949. Върху нуждата от ускорено надебеляване стъблата на овощните дървета и основните части на скелетните клони. Градинарство, 5, 154-155.

1949. Върху отглеждане на междуредови култури в овощните градини. Градинарство, 4.

1949. Върху районирането на плодотърпението у нас. В сб. Доклади и решения на националната овощарска конференция през 1949 г. С., 7-28.

1949. Върху създаването на овощни градини при ТКЗС. Градинарство, 1.

1949. За качеството на овощния посадъчен материал. Градинарство, 9.

1949. Нашето овощарство по нов път. Земеделско знаме, 941.

1949. Основни агромероприятия за осигуряване високи добиви от овощните градини. Градинарство, 5.

1950. Върху възможностите за овощарстване в северната част на Добруджа. Градинарство и лозарство, 10, 262-264.

1950. Върху дефектното срастване на съвместими присадки. Годишник на Софийския Университет, Агрономически факултет, XX-VIII, 1950.

1950. Върху мероприятията за възстановяването на сливовата култура. Градинарство и лозарство, 5, 77-78.

1950. Върху мероприятията за увеличаване на сливопроизводството. Градинарство и лозарство, 3, 76-78.

1950. Върху неуспешното или дефектно срастване на съвместими присадки. В сб. Год. на Селскостоп. акад., Агроном. фак. XXVIII, С., 29-43 /съавтор Кр. Ицков/.

1950. Местото на сливата в нашето овощарство. Градинарство и лозарство, 1-2, 16-19.

1950. Налага се установяване на агроминимум за овощните градини във връзка с изпълнение на постановленията относно увеличаване на плодотърпението. Градинарство и лозарство, 6, 106-108.

1950. Помологическа характеристика и култура на сливите у нас. Земиздат, 1950.

1950. Поуки от овощарската производствена практика през 1950 година. Градинарство и лозарство, 7, 163-165.

1950. Слива, помологическа характеристика и отглеждане на сливите у нас. С., Земиздат, 164 с. /съавтор П. Маринов/.

1951. Върху районирането на овощните видове и сортове у нас. Земиздат.

1954. Овощарство. Лекции, четени през зимния семестър на 1953/1954 г. С., 120 с.

1955. Върху предпоставките за правилно изпълнение на плана за овощните насаждения. Овощарство и градинарство, 2, 5-8.

1955. Как да засаждаме новите овощни градини. За кооп. земеделие, 233.

1955. Овощарство. Учебник за студентите от агрономическите факултети. С., Земиздат, 236 с.

1956. Върху подобряването на овощните сортименти. Овощарство и градинарство, 1, 11-16.

1956. Върху подобряването на овощните сортове в България. Природа.

1956. Творчеството на И. В. Мичурин и подобряването на овощните сортименти у нас. Природа, 3, 24-27.

1958. Regeneration der Achsen und Periodizität der Blütenbildung bei den Einmaltragenden Erdbeersorten. Mitteilungen, VIII.

1958. Аманлиева масловка. Българска помология, I, 346-348 /съавтор И. Илиев/.

1958. Ангулемска дукеса. Българска помология, I, 364-365.

1958. Боскова масловка. Българска помология,

- I, 362-363/съавтор Л. Христов/.
1958. Вилимова масловка. Българска помология, I, 336-338.
1958. Върху зависимостта между развитието на някои ябълкови подложки и хода на възрастовите изменения в присадниците им. Научни трудове на Висшия Селскостопански Институт „Г. Димитров“, Агрономически факултет, V, 81-101.
1958. Върху морфологичната характеристика на семковите овощни растения в България. Българска помология, I, 14-33.
1958. Добра Луиза Авраншка. Българска помология, I, 349-351.
1958. Доктор Гюйо. Българска помология, I, 339-340.
1958. Есперенова бергамота. Българска помология, I, 381-382.
1958. Жифардова масловка. Българска помология, I, 325-328 /съавтор Т. Ангелов/.
1958. Жозефина Мехелнска. Българска помология, I, 372-374/съавтор В. Василев/.
1958. Жълт белфльор. Българска помология, I, 132-164.
1958. Зимна бананова. Българска помология, I, 118-120.
1958. Зимна деканка. Българска помология, I, 388-390/съавтор Т. Захов/.
1958. Златна пармена. Българска помология, I, 114-117.
1958. Златна превъзходна. Българска помология, I, 191- 193.
1958. Клапов любимец. Българска помология, I, 333-335/съавтор И. Илиев/.
1958. Класификация на ябълковите и крушови сортове. Българска помология, I, 34-35.
1958. Крушата в България. Българска помология, I, 295-308.
1958. Мадам Верте. Българска помология, I, 383-384/съавтор А. Енев/.
1958. Обща характеристика на овощните сортове в България. Българска помология, I, 11-14.
1958. Основна предпоставка за създаването на дълголетни доходни крушови насаждения у нас. Овощарство и градинарство, 7, 13-17.
1958. Пас Красан. Българска помология, I, 385-387/съавтор Т. Захов/.
1958. По някои въпроси на терасирането на склоновете за засаждане на овощни градини. Кооп. село, 270.
1958. Попска круша. Българска помология, I, 378-380/съавтор И. Илиев/.
1958. Състояние на овощните насаждения, мероприятия за създаване на нови овощни градини и повишаване на добивите. Овощарство и градинарство, 3, 18-22.
1958. Харденпонтва масловка. Българска помология, I, 375-377/съавтор Т. Ангелов/.
1958. Хардиева масловка. Българска помология, I, 355-357.
1958. Челини. Българска помология, I, 276-277.
1958. Червена превъзходна. Българска помология, I, 133-135.
1958. Ябълката в България. Българска помология, I, 37-49.
1960. Италианска слива в България. Българска помология, II, 96-98.
1960. Монфорска слива. Българска помология, II, 60-62.
1958. Основна предпоставка за създаване на дълголетни и доходни крушови градини у нас. Овощарство.
1958. Фенологическите особености и зимостойкости сортове яблони и груши в Болгарии. Журнал Ленин. Академии сельскохоз. науки, III.
1959. Apfelsorten Bulgarien. Mittellungen d. Institute für Obstbau, Geisenheim.
1959. Über die Zusammenhänge zwischen den phänologischen Besonderheiten der Apfelsorten und ihre Neigong zur Alternaz. Internationaler Zeitschrift der Landwirtschaft, Heft 5.
1959. Върху повредите от повратните мразове в предпланинските овощарски месторастения. Годишник на Агрономически факултет, XXXVI.
1959. Овощарство /част I/ Основи на овощарството. Земиздат, София., 340 с.
1959. Овощарство. Сумаризация на данните от изучаванията върху биологическите особености и размноженето на овощните растения до 1958 г. Земиздат.

## ГОДИШНИНА

---

1960. Über die Rhythmik des Wachstums, der Blütenbildung und der Differenzierung der Blütenorgane bei Apfel-, Birnen- und Pflaumensorten. Internationaler Zeitschrift der Landwirtschaft.

1960. Относно създаването на промишлени овощни градини върху склонови повърхности. Овощарство.

1961. Правилно да проведем мероприятията за подготовка на плододобива през 1962 година. Народна трибуна, 90.

1962. Върху методиката на полските опити с овощните растения. Академия на селскостопанските науки, 47 с. /съавтор Е. Маринков/.

1962. Овощарство /част II/ Овощните растения у нас и отглеждането им. Земиздат, София, 436 с.

1966. Овощарство /част I/ Основи на овощарството. Земиздат, София., 330 с.

[4] Софийски университет (1936). Годишник на Софийския университет. Официален отдел. Том 28.

[5] Греков, Д., Янчева, Х., Иванов, К., Бенчева, Н., Ангелова, Р., Попова, М., Брайков, Д., Светлева, Д., Панайотов, Н., Бакърджијева, Р., Панчева, А., Кунчева, Д. (2015) 70 години Аграрен Университет Пловдив 1945-2015, Пловдив, с. 312.

[6] <https://iz-kyustendil.org> 20.11.2023.

## Благодарност

Авторите изказват благодарност на дъщерята на чл.-кор. проф. Йордан Стоичков Румяна Стоичкова и на внучката Анна Сливкова за направеното дарение на научна литература и снимки от личния му архив. Фондът на библиотеката на Институт по земеделие – Кюстендил се обогати с над 160 ценни книги, сборници и списания в сферата на овощарството, зеленчукопроизводството и лозарството, като изданията са основно на български и руски, както и на английски, немски и френски, румънски, датски и сръбски език.

## Литература:

[1] Академия на селскостопанските науки (1970). Чл.-кор. проф. Йордан Стоичков Атанасов. Градинарска и лозарска наука, 6, 101-102.

[2] Софийски университет (1933). Годишник на Софийския университет. Официален отдел. Том 25, Кооп. печ. Гутенберг.

[3] Софийски университет (1942). Годишник на Софийския университет. Официален отдел. Том 34.

---

## **120<sup>th</sup> ANNIVERSARY OF THE BIRTH OF CORR. - MEMBER PROF. YORDAN STOICHKOV (1903-1970)**

**Aneliya Zdravkova, Vilina Petrova, Desislava Todorova, Iliyana Krishkova,  
Monika Kabadzhova**

Yordan Stoichkov Atanasov was born on 25.07.1903 in the village of Rashka Grashtitsa, Kyustendil region. In 1922, he completed his secondary education in Kyustendil, and in 1927 – his higher education at the Faculty of Agronomy of Sofia University. In 1928 he was appointed assistant in the Department of Botany. In 1932, in the department of horticulture at the Faculty of Agronomy and Forestry, he was qualified as an associate professor of horticulture, and from 1935 he was a professor in the same department, as in 1945, he became its head. He was a member of the Royal Horticultural Society in London.

During the period 1962-1967, corr.-member prof. Yordan Stoichkov was the director of the Institute of Fruit Growing in Kyustendil (today the Institute of Agriculture - Kyustendil). The main part of the scientific works of corr.-member prof. Yordan Stoichkov refer to the pomological study of apple, pear, plum and walnut varieties grown in the country. The cultivars were studied for morphological, physiological and ecological indicators in order to determine the areas for their distribution. The data from these studies were used as a basis to establish the methodology for subsequent pomological studies, including those of the collaborators of the “Bulgarian pomology ” books.

## 120 ГОДИНИ ОТ РОЖДЕНИЕТО НА ПРОФЕСОР МИХАИЛ ГЕНОВСКИ

д-р Цветанка Лозанова

Секретар на секция „Правни науки“ при СУБ

На 29 юли (16 юли стар стил) 2023 г. се навършиха 120 години от рождението на професор Михаил Попов Геновски. Тази голяма юбилейна годишнина е чудесен повод да си спомним за видния български юрист-енциклопедист – адвокат, учен, преподавател, публицист, политик и общественик и да го почетем като един от основателите на Съюза на научните работници в България (СНРБ) чийто приемник е Съюзът на учените в България (СУБ) и на правната секция към него, учредени през 1944 г [1].

Проф. Михаил Геновски е роден в село (сега град) Левски, Плевенска област в семейството на свещеник. Животът му е богат, сложен и разнообразен. Съвременниците на проф. Геновски определят трудолюбието му като основно качество и същина на неговата личност и отбелязват: „Той притежаваше рядка продуктивност, многообхватна работоспособност, непрестанна инициативност, изключителна организираност и упоритост“ [2].

Проф. Михаил Геновски завършва средно икономическо образование в Държавната търговска гимназия в гр. Свищов. След това се записва за студент по икономическа специалност в Свободния университет в София като едновременно учи и работи. През 1924 г. получава първата си диплома за висше образование по специалността „Финанси и кредит“. Едновременно със следването си в Свободния университет следва и право в Софийския университет (СУ), където през

1927 г. се дипломира като юрист. Впоследствие започва стаж и практикува като адвокат до 1944 г. Междувременно е приет за докторант в СУ. За две години успява да разработи и защити дисертация по един от основните институти на наказателното право – неизбежната отбрана. През 1931 г. заедно със съпругата си Вера Златарева стават първите доктори по право от СУ.

След 1944 г. проф. Михаил Геновски развива богата преподавателска дейност. От 1945 г. е хоноруван преподавател в Държавното училище за финансови и административни науки, приемник на Свободния университет, а от 1946 г. е извънреден професор по държавно и конституционно право в същото училище. През 1947 г. е назначен за редовен професор по държавно и конституционно право към катедрата по държавно и конституционно право във Факултета за стопански и социални науки към СУ. При създаването на Висшия икономически институт „Карл Маркс“ (днес Университет за национално и световно стопанство) той е назначен към катедра „Правни науки“, където работи непрекъснато до пенсионирането си. Като преподавател е запомнен от студентите с вещо написаните учебни помагала за дисциплините, по които преподава, със забележителните си ораторски качества, с новаторството в преподаването – изнася лекции по предварително подготвен тезис, експериментира с провеждането на „изпит без билетчета“, с прецизността и високия

си морал – не допуска ходатайства и оценява справедливо знанията на студентите. Участва активно в управителните органи на висшите училища, в които преподава – Факултетен съвет, Академичен съвет, Научен съвет.

Като учен проф. Михаил Геновски създава значими трудове не само в областта на правото, но и в областта на историята, политиката, културата, социологията и философията, които в по-голямата си част и днес не са загубили своята актуалност. Общият брой на неговите монографии, учебници, студии, статии, рецензии, доклади и съобщения, изнесени на международни конференции и публикувани на български, руски, немски и френски език надхвърля 150. Към тях трябва да се прибавят и около хиляда публицистични статии, очерци и други материали, които са поместени във вестници и списания [3].

Проф. Геновски работи пълноценно и успешно в различни клонове на правото: обща теория на правото, наказателно право, държавно и конституционно право, международно публично право.

В областта на теорията на държавата и правото оставя следните по-значими трудове: „Държава и стопанство“ (1941), „Държавно и конституционно право. Том първи – Държава и държавно право“, което има две издания (1945 и 1948), „Преминаване функции на държавни органи върху обществени организации“ (1962). Към тях трябва да се прибави раздел I „Основи на теорията за държавата и правото“ на капиталния труд „Основи на държавата и правото на НРБ“ (1951, 1954, 1957, 1972). Част втора на труда (в съавторство) също се радва на голяма популярност и има няколко издания.

В областта на наказателното право освен докторската дисертация „Неизбежната отбрана според Българския наказателен закон“ (1933) написва и „Амнистията. I. За амнистията въобще. II. Коментар на закона за амнистията от 5.01.1922г.“ (1932), „Наказателната отговорност на тълпата“ (1939), „Амнистията и помилването според Българската конституция“ (1940).

В областта на конституционното право публикува

„Принципи на държавно-конституционното устройство на СССР“ (1945 и 1948), „Югославия: народна демокрация - конституционни принципи“ (1946-1947), „Върху Конституцията на Народна република България. Реч, произнесена на 27 май 1947 г. пред Великото народно събрание“ (1947), „Държавно и конституционно право. Том III. Димитровската конституция“ (1948), „Новото конституционно право. Обяснени текстове на Конституциите на СССР, НРБ, Югославия, Албания, Монголия, Франция, Италия“ (1948), „Конституцията на Китайската народна република“ (1955), „Проблемата на виртуалното развитие на правото и специално на Българската търновска конституция“ (1967 г.), „Развитие на основните права и задължения на гражданите на Република България в проекта за нова Конституция“ (1971) и др.

В областта на международното публично право проф. Геновски оставя следните основни трудове: „Основи на международното право“ (1956, 1966, 1969 и 1974), „Характеристика на международноправната система на социалистическия интернационализъм“ (1969), „Съвременни международни организации/записки/“ (1970), „Дипломатическо и консулско право и дипломатически протокол /лекции/ (1971). Три от тези трудове – първият и последните два – са настолни учебници и днес на българските студенти по право.

Сред трудовете му в областта на историята и политиката заслужават внимание трудовете „Политика и право“ (1935), „Пътят на земеделското движение“ (1947), „Класовият характер на борбите в Учредителното народно събрание 1878 г.“ (1952), „Политически и правни възгледи на Васил Левски“ (1955). В областта на културата трябва да се посочи труда „Култура и цивилизация“ (1936), а също така пътеписите „Светът търси мира“ (1946) и „Стъпки по пясъка“ (1948), в областта на социологията – „Психологията на български адвокат“ (1934) и „Психологията на българския съдия“ (1942), а в областта на философията – „Философско-религиозният дуализъм на богомилите“ (1933), „Вяра и убеждение“ (1936) „Философски основи на земеделската

идеология“ (1945).

Проф. Михаил Геновски се ползва с голямо международно признание като учен, обективизирано в многобройните международни рецензии за неговите трудове и в участието му с доклади и съобщения в редица международни научни срещи и конференции в чужбина – Белград (1935), Москва (1957, 1968), Ленинград (днес Санкт-Петербург) (1963), Сегед (1964), Потсдам (1965), Дубровник (1965), Берлин (1966), Кьолн (1966), Потсдам (1967), Рим (1969), Хелзинки (1971) и др. [4]

Проф. Геновски извършва огромна общественно-политическа дейност. През 1927-1938 г. е член на Постоянното присъствие на Земеделския младежки съюз, активен участник е в БЗНС „Пладне“, съдебен защитник е на някои от обвиняемите в процеса на парашутистите и подводничарите и в процеса срещу ЦК на Българската работническа партия през 1942 г., организационен секретар е на БЗНС през 1944 г., а в периода 1944-1948 г. е член на Постоянното присъствие на БЗНС. От 1961 до 1990 г. е член на Управителния съвет на БЗНС. През 1945-1946 г. оглавява Министерството на земеделието и държавните имоти. Народен представител е в XXVI Обикновено народно събрание, VI Велико народно събрание, VIII Народно събрание и IX Народно събрание.

Носител е на редица държавни отличия – звания, ордени и медали. През 1967 г. е удостоен със званието „Заслужил деятел на науката“, а през 1983 г. получава званието „Герой на социалистическия труд“. Носител е на ордените „За гражданска заслуга - II степен“ (1946), „Народна свобода 1941-1944 г. – I степен“ (1946), „Кирил и Методий – I степен“ (1963), „Народна република България - I степен“ (1973) и др. и на медалите „25 години народна власт“ (1969) и „50 години септемврийско народно въстание“ (1973).

В продължение на много години проф. Михаил Геновски е двигателят, моторът в СУБ. Дългогодишен член е на Президиума на Съюза. За изключителните си заслуги към СУБ е удостоен със званието „Почетен член на СУБ“ през 1982 г.

Той е дългогодишен член на Асоциацията по международно право, Дружеството за ООН в България, Съюза на юристите в България като участва в Централния съвет на последния, Националния комитет за защита на мира.

Проф. Михаил Геновски завършва земния си път на 16 октомври 1996 г. в София, но споменът за неговата обаятелна личност и дело остава жив, а ядрото и същността на богатото му духовно наследство са непреходни.

Литература:

[1] Димитров, Д. (1974) Един забележителен творчески път. Михаил Геновски: ученият-преподавателят-общественикът. В: Трудове на ВИИ „Карл Маркс“ (1973), III, С., с. 14-85. Dimitrov, D. (1974) Edin zabelezhitelen tvorcheski pat. Mihail Genovski: ucheniyat-prepodavatelyat-obshtestvenikat. V: Trudove na VII “Karl Marks” (1973), III, Sofia, pp. 14-85; Златарева, В. (1974). Седемдесетгодишният. В: Трудове на ВИИ „Карл Маркс“ (1973), III, С., с. 89-120. Zlatareva, V. (1974). Sedemdesetgodishniyat. V: Trudove na VII “Karl Marks” (1973), III, Sofia, pp. 89-120; Рачев, Ф. (2009) Проф. Михаил Геновски – учен, преподавател, общественик, публицист и политик. В: Общество и право, №5, с. 123-126. Rachev, F. (2009) Prof. Mihail Genovski – uchen, prepodavatel, obshtestvenik, publitsistipolitik. V: Obshtestvo i parvo, No5, pp. 123-126.

[2] Рачев, Ф. (2009) Проф. Михаил Геновски – учен, преподавател, общественик, публицист и политик. В: Общество и право, №5, с. 126. Rachev, F. (2009) Prof. Mihail Genovski – uchen, prepodavatel, obshtestvenik, publitsistipolitik. V: Obshtestvo i parvo, No5, p. 126.

[3] Хайверова, В. (1974). Библиографски указател на трудовете на проф. д-р Михаил Геновски (1923-1973). В: Трудове на ВИИ „Карл Маркс“ (1973), III, С., с. 121-146. Hayverova, V. (1974) Bibliografski ukazatel na trudovete na Prof. Dr. Mihail Genovski (1923-1973). V: Trudove na VII “Karl Marks” (1973), III, Sofia, pp. 121-146.

[4] Димитров, Д. (1974). Един забележителен творчески път. Михаил Геновски: ученият-преподавателят-общественикът. В: Трудове

---

на ВИИ „Карл Маркс“ (1973), III, С., с. 59-65.  
Dimitrov, D. (1974) Edin zabelezhitelen tvorcheski  
pat. Mihail Genovski: ucheniyat-prepodavateliyat-  
obshtestvenikat. V: Trudovena VII “Karl Marks”  
(1973), III, Sofia, pp. 59-65.

## **120 YEARS SINCE THE BIRTH OF PROF. MIHAIL GENOVSKI**

**Tsvetanka Lozanova**

120 years have passed since the birth of one of the most famous Bulgarian lawyers - encyclopedists and founders of the Union of Scientists in Bulgaria Prof. Mihail Genovski (1903-2023).

His professional and social activities are presented. The contributions of Prof. Genovski to the development of law in Bulgaria are traced chronologically, namely in the field of the theory of state and law, criminal, constitutional and public international law, as well as in the field of history and politics, culture, sociology and philosophy. His significant influence on the development of the Union of Scientists in Bulgaria, the Bulgarian Association of International Law, the United Nations Association of Bulgaria, the Union of Bulgarian Jurists and the National Peace Protection Committee is highlighted.



# АНАЛИЗ НА ДОЗИМЕТРИЧНИ ДАННИ НА ПРОФЕСИОНАЛНО ОБЛЪЧЕН АВИОПРЕСОНАЛ, ИЗЛОЖЕН НА КОСМИЧЕСКА РАДИАЦИЯ

ас. Петя Тодорова,  
доц. Пламен Петрунов, д.м.,  
гл. ас. Десислава Денкова, д.м.,  
гл. ас. Катерина Романова, д.м.

Научноизследователска лаборатория по Радиационна защита и Радиобиология, Катедра Хематология, онкология, радиобиология и патология, Военномедицинска академия – София, България

## Въведение

В съвременната авиация пилотите и останалият екипаж са изложени на различни видове лъчение, както йонизиращо, така и нейонизиращо. Въз основа на оценка на облъчването с йонизираща радиация от галактически космически лъчи (GCR), слънчеви космически лъчи и радиоактивен товар, екипажите на самолети са едни от най-силно професионално облъчени лица [1]. Радиационното поле на авиационни височини е много комплексно по отношение на състава на частиците и енергийното разпределение, като точното експериментално определяне на дозите е предизвикателна задача [2]. На височина над 10 000 метра (крейсерска височина), мощността на дозата йонизираща радиация, може да надвиши повече от 150 пъти тази на нивото на морското равнище. Заради значителната интензивност на радиацията на голяма височина, това облъчване е признато, като професионална експозиция в Европа и в други държави [3]. Други източници на облъчване на екипажите на самолети са: метеорологични явления, като светкавици, които предизвикват кратки импулси на гама радиация в атмосферата (TGF) [4]; Ултравioletовата радиация от слънцето, която варира по интензивност и проникване в зависимост от дължината на вълната. Предните стъкла на пилотската кабина блокират UV-B, но не винаги са ефективни срещу UV-A, което може да доведе до по-висока експозиция [4]. Радиация

от нейонизиращото лъчение (електрически, магнитни и електромагнитни полета), което идва предимно от оборудването в самолета, като например радиочестотно облъчване от радари. Въздействието на тези различни видове лъчение върху здравето на екипажа е предмет на задълбочени проучвания, особено предвид продължителността на експозицията. Мониторингът на радиационната доза, който се провежда с помощта на индивидуални дозиметри, играе ключова роля в управлението на този риск. Този мониторинг е не само важен за индивидуалната защита на всеки член от екипажа, но и предоставя ценна информация за дългосрочната безопасност и оптимизация на работната среда в авиацията.

## Цел

Целта на изследването е да се извърши радиационен мониторинг на индивидуални и колективни дози на авиоперсонала от Министерството на отбраната (МО) с оглед да се направят радиационно защитни препоръки за да не се стигне до завишаване, както на действащите нормативни изисквания, така и с по-строгите референтни годишни нива, препоръчани от ICRP (Международната комисия за радиационна защита) за авиационния сектор.

## Материали и методи

За отчитане на индивидуалната погълната доза йонизираща радиация на авиоперсоналът към МО са използвани индивидуални пасивни термолуминесцентни дозиметри (ТЛД-3). Термолуминесцентен дозиметър тип ТЛД 3, е пасивно устройство за регистриране на радиационно облъчване. Индивидуалните дозиметри, са с уникален номер поставен на дозиметричната касета. Номерът, присвоен на всеки дозиметър е уникален за съответното лице, работещо в среда на йонизиращи лъчения [5]. Радиационният мониторинг, чрез използването на индивидуални дозиметри от самолетните екипажи, може да предостави по-точни и изчерпателни данни за нивата на експозиция [6].

Всеки месец термолуминесцентните дозиметри се отчитат с ТЛД- системата в Научноизследователската лаборатория по радиационна защита и радиобиология, ВМА-София. ТЛД-системата оценява величината ефективна доза в границите от 0,01 mSv до 10 Sv [5]. Всички получени данни, се съхранят в база данни и се обработват с компютърен софтуер за статистически анализ SPSS software. Обработка на резултатите се извършва на основата на t-статистиката, където стандартната грешка се изчислява на база резултатите получени от ANOVA. Резултатите се приемат за достоверни при ниво на значимост  $p < 0,05$ . Акредитацията на лабораторията гарантира, че НИЛ по РЗР работи по международни стандарти, осигурявайки надеждност и точност на резултатите, компетентност на персонала и е независима организация. Измервателната апаратура периодично се калибрира и се проверява точността на индивидуалните дозиметри. Неопределеността от измерване е в рамките на допустимите нормативни изисквания.

Изследването обхваща 60 човека от авиационния персонал, които са от четири различни структури на МО. Анализът обхваща 10-годишен период, от 2014 г. до 2023 г., в рамките на който се е извършвал редовен мониторинг на лицата работещи с йонизиращи лъчения. Използваните годишни стойности са от база

данни на НИЛ по РЗР за общата ефективна доза, измервана чрез индивидуални дозиметри, което позволява оценка на професионалната ефективна и кумулативната доза за всеки анализиран обект.

## Нормативни изисквания

Радиацията е един от най-изследваните фактори на околната среда, въздействащи върху човешкото здраве [7]. Радиационната защита на професионално изложените лица е регулирана, чрез международни и национални нормативни изисквания, които определят допустими граници на облъчване, като целта е да се сведе до минимум здравният риск. В настоящото изследване се сравняват отчетените дози на пилотите с установените референтни граници от национални регулаторни органи. Според тях границата на ефективната доза за всяко професионално облъчвано лице е 6 mSv (ниво на обследване за всяко отделно измерване) и 20 mSv за период от една година [8].

Международна комисия за радиационна защита (ICRP), издава препоръки и насоки относно радиационната безопасност на изложения на професионално облъчване авиационен персонал. Тя препоръчва максималната годишна ефективна доза за работещи в среда с йонизиращи лъчения да не надвишава 20 mSv, като се допуска кумулативна доза за петгодишен период до 100 mSv. ICRP препоръчва референтно ниво от 5 до 10 mSv годишно за авиацията, защото това е диапазонът, в който може да се контролира дозовото натоварване от космическата радиация. Тези стойности осигуряват баланс между поддържането на ниски нива на радиационната доза и практически възможности за контрол върху облъчването. В този диапазон се гарантира, че защитните мерки са разумни и постижими, като същевременно се вземат предвид икономическите и социалните фактори. Тъй като самолетният екипаж е една от най-изложените на радиация професионални групи, тези нива са определени така, че да сведат до минимум здравният риск, свързан с дългосрочно излагане на радиация, без да се възпрепятства оперативната работа на

авиокомпаниите [3].

### Резултати

Дозиметричната величина  $H_p(10)$  – амбиентна еквивалентна доза, е адекватна оценка на действителната ефективна доза [9]. Изчислените стойности на  $H_p(10)$  могат да са по-високи от реалната еквивалентна доза, която пилотите и екипажите получават по време на полети, но въпреки това е приемлива оценка за практическите цели в авиацията [10]. Информацията от отчетените дози са организирани по години и обекти, за да се оценят нормативните изисквания и препоръчаните дози от ICRP.

### Оценка на индивидуалната ефективна доза

Индивидуалната ефективна професионалната доза не включва естествения радиационен фон. Тя отчита само допълнителното облъчване от йонизираща радиация, свързана със специфични професионални дейности и източници на радиация на работното място. Разгледани са професионалните дози на персонала за периода 2014 г. - 2023 г. на служители от 4 обекта от Министерството на отбраната (Таблица 1).

Доказано е, че йонизиращата радиация причинява оксидативен стрес в организма, който е свързан с увреждане на клетки, тъкани, органи и системи, както и на организма като цяло [11]. Затова е от изключителна важност индивидуалното проследяване на получените дози от йонизираща радиация, при хора с професии с потенциален радиационен риск. Получените резултати за средната годишна професионална доза на авиопersonала варират от 0.10 до 4.32 mSv годишно. В много страни, включително и в България, радиационната експозиция на работещите в професионални направления, свързани с облъчване, обикновено е регулирана от съответните органи за ядрена безопасност. В България нормите за максимална допустима годишна доза за работещи в среда с радиация, е до 20 mSv годишно. Данните показват, че получените дози на облъчване с източници на йонизиращо лъчение на обследваните лица са значително по-ниски от максимално

допустимите стойности, посочени в националните разпоредби и международните насоки. Дори при максималната средна индивидуална стойност от 4.32 mSv, авиопersonалът е в безопасни граници.

Средна годишна стойност на индивидуалната ефективна доза с включен естествен радиационен фон на авиопersonала, също е в диапазона, като варира от безопасен до повишен риск, при стойности около 9.90 mSv. Препоръчително е да се продължи мониторингът на радиационната експозиция. Положителната тенденция в намалението на дозите през последните години е важен знак за успешните мерки за безопасност. Препоръчително е да се продължи мониторингът на радиационната експозиция и да се предприемат допълнителни мерки за защита на членовете на екипажа (Таблица 2).

Минималната средна годишна стойност на индивидуалната ефективна доза с включен естествен радиационен фон е 1.5 mSv, а максималната – 5.9 mSv, което също е под границата от 20 mSv годишно, препоръчвана от ICRP за професионално изложени лица.

### Оценка на кумулативната доза

Кумулативната радиационна доза представлява общото количество йонизираща радиация, на което дадено лице или обект е било изложено за определен период от време. Тя включва сумата от всички получени дози йонизиращо лъчение от различни източници, натрупани във времето. Тази величина обикновено служи за оценка на дългосрочните ефекти от радиационното въздействие върху здравето на индивида. Разгледани са и са изчислени кумулативни дози за два периода от по 5 години, 2014 г.-2018 г. и 2019 г. - 2023 г. на персонала от разглежданите обекти от Министерството на отбраната. Получените кумулативни дози са по-ниски от препоръчителните от ICRP (< 100 mSv) (Таблица 3).

### Обсъждане

Този анализ показва, че за настоящите резултати от професионално изложеният авиопersonал, рискът е много нисък, в съответствие с нормите,

**Таблица 1.** Средни стойности на годишна професионална индивидуалната ефективна доза  $H_p(10)$ , за изследваните обекти от структурата на Министерството на отбраната за периодите 2014 г. - 2023 г.

Структура	Средна стойност на годишна професионална индивидуална ефективна доза $H_p(10)$ [mSv]									
	2014 г.	2015 г.	2016 г.	2017 г.	2018 г.	2019 г.	2020 г.	2021 г.	2022 г.	2023 г.
Обект 1	1.10	0.84	0.37	1.71	0.44	0.61	0.44	0.48	1.19	0.77
Обект 2	2.48	0.42	0.69	0.86	1.16	1.68	1.67	2.00	1.82	1.42
Обект 3	4.32	1.53	0.83	0.54	1.30	2.64	1.73	2.41	2.93	2.84
Обект 4	3.52	1.32	0.10	0.55	1.46	2.97	2.47	3.16	3.12	2.72

**Таблица 2.** Средна годишна стойност на индивидуалната ефективна доза с включен естествен радиационен фон [mSv] за изследваните обекти от структурата на Министерството на отбраната за периодите 2014 г. - 2023 г.

Структура	Средна стойност на годишна професионална индивидуална ефективна доза с включен естествен радиационен фон [mSv]									
	2014 г.	2015 г.	2016 г.	2017 г.	2018 г.	2019 г.	2020 г.	2021 г.	2022 г.	2023 г.
Обект 1	2.76	1.22	1.73	2.44	0.98	1.15	1.24	1.44	1.19	1.51
Обект 2	3.49	2.14	3.55	4.73	2.49	2.57	2.55	3.59	3.27	3.00
Обект 3	7.33	4.84	6.89	9.52	4.01	4.80	4.75	6.73	6.33	5.61
Обект 4	6.77	4.44	7.46	9.90	4.46	5.19	5.14	7.54	7.16	5.80

и не се налагат допълнителни предпазни мерки. Допълнително беше извършен анализ на професионалната ефективна доза с включен естествен радиационен фон. Въпреки добавеното въздействие на естествения радиационен фон, всички измерени резултати остават в пределите на допустимите норми, както по национални стандарти, така и според международните указания за радиационна безопасност. Тези данни потвърдиха ефективността на съществуващите системи за мониторинг и управление на радиационната експозиция на авиационния персонал.

При такива ефективни и кумулативни дози рискът за здравето е много нисък и в рамките на препоръчителните граници за професионална експозиция. Препоръчва се обаче мониторингът на експозицията да продължи, за да се избегне надвишаване на 20 mSv годишно и да се следят потенциалните изменения в дозите. Допълнителни мерки за контрол на

радиационната доза (например оптимизация на полетите и намаляване на експозицията при дълги полети на висока височина) биха могли да се разгледат, макар че при тези резултати не са задължителни.

### Изводи и заключения

На база анализа на радиационните дози, измерени през 10-годишния период, могат да бъдат направени следните основни изводи относно излагането на авиационния персонал на радиация и съответствието им с националните норми и международните препоръки.

Професионална ефективна доза: Анализът на професионалната ефективната доза показва, че годишните стойности остават значително под препоръчаните максимални нива, както според националните нормативи, така и международните препоръки, което потвърждава, че радиационното облъчване е в допустимите рамки за професионално облъчвани лица.

**Таблица 3.** Изчислена Кумулативна доза за изследваните обекти от структурата на Министерството на отбраната за периодите 2014 г.-2018 г. и 2019 г. - 2023 г.

Структура	Кумулативна доза [mSv]		бр. персонал	Препоръка на ICRP
	2014 г. - 2018 г.	2019 г. - 2023 г.		
Обект 1	8.15	6.53	15	≤ 100
Обект 2	13.90	14.98	14	
Обект 3	28.57	28.22	22	
Обект 4	28.58	30.83	9	

Индивидуалната ефективна доза с включен естествен радиационен фон: Резултатите показва, че нивата на излагане на авиационния персонал са в съответствие с националните норми и международните препоръки. Въпреки че излагането на естествен радиационен фон допринася за общата доза, тя остава в допустимите граници и не води до значителен здравословен риск. Това подчертава ефективността на мониторинга и управлението на радиационната безопасност в авиационния сектор.

Кумулативна доза: Кумулативните дози, измерени през периода, са значително под праговете, които биха могли да водят до дългосрочни здравословни рискове, подкрепяйки ефективността на мониторинга и контролните механизми за радиационна защита. Не се налага въвеждането на допълнителни хигиенно-радиационни мероприятия.

Тези изводи показват, че през разглеждания период няма преки заплахи за здравето на авиационния персонал, свързани с радиационно излагане, и че прилаганите защитни мерки са ефективни.

Литература:

[1] Copeland K, „CARI-7A: DEVELOPMENT AND VALIDATION“, Radiat Prot Dosimetry, volume 175, № 4, pages 419–431, Aug. 2017.  
 [2] Meier MM, Copeland K, Matthia D, et al., „First Steps Toward the Verification of Models for the Assessment of the Radiation Exposure at Aviation Altitudes During Quiet Space Weather

Conditions“, Space Weather, volume 16, № 9, pages 1269–1276, Сеп 2018.

[3] Lochard J, Bartlett DT, Rühm W, Yasuda H, Bottolier-Depois JF, Radiological protection from cosmic radiation in aviation. Annals of the ICRP, no. Volume 45, No. 1, 2016.

[4] Meier MM et al., „Radiation in the Atmosphere—A Hazard to Aviation Safety?“, Atmosphere, Volume 11, № 12, page 1358, Dec. 2020.

[5] „Процедура за индивидуален дозиметричен контрол на външно облъчване от фотонно лъчение с термолуминесцентни дозиметри.“ НИЛ по РЗР.

[6] Bartlett DT, „Radiation protection aspects of the cosmic radiation exposure of aircraft crew“, Radiation Protection Dosimetry, том 109, бр. 4, стр. 349–355, Юли 2004, doi: 10.1093/rpd/nch311.

[7] Racheva G, “Biologically-active compounds and modifier of the radiation influence. A review of literature.”, Bulgarian medicine, vol., №1/2023, p. 4-15.

[8] Наредба № 32, за условията и реда за извършване на индивидуален дозиметричен контрол на лицата работещи с източници на йонизиращи лъчения,. 2005.

[9] Доц. Атанас Караджов, д. м., Инж.-физик Ивайло Петков, и Здравко Бучаклиев, физик, Специфични изисквания при измерване и провеждане на дозиметричен контрол. 2014.

[10] Meier MM, Hubiak M, Matthia D, Wirtz M, и Reitz G, „Dosimetry at aviation altitudes (2006-

2008)“, Radiation Protection Dosimetry, Volume 136, № 4, Oct. 2009, pages 251–255.

[11] Racheva G, Kindekov I, Amino Acid Betaine (Trimethyl Glycine) As A Factor Of Recovery Of The Hemopoietic Syndrome, Induced By The Ionizing Radiation, IOSR Journal of Dental and Medical Sciences (IOSR-JDMS), 2024, 23 (2), 23-26.

## **ANALYSIS OF DOSIMETRIC DATA OF OCCUPATIONALLY IRRADIATED MILITARY AIRCREW, EXPOSED TO COSMIC RADIATION**

**Petya Todorova, Plamen Petrunov, Desislava Denkova, Katerina Romanova**

The main green risk for aviation crews is radiation exposure, along with increased noise and vibration levels, circadian rhythm and sleep disturbances, prolonged sitting and restricted movement, ozone exposure at high altitudes, etc. Based on the health risk assessment of various occupational areas, aviation crews are among the most exposed individuals. Radiation dose monitoring, which is carried out using individual dosimeters, plays a key role in managing the risk. This monitoring is not only important for the individual protection of each crew member, but also provides valuable information for the long-term safety and optimization of the aviation work environment. The purpose of the present study is to monitor the individual effective and cumulative doses of aircrew from the Ministry of Defense (MoD) and to determine whether they correspond to the requirements of the current regulatory documents and the stricter reference annual levels recommended by the ICRP (International Commission on Radiological Protection) for the aviation sector. To fulfill the goal, data were analyzed for a 10-years period (2014-2023), obtained by reading individual thermoluminescent dosimeters type TLD 3. All data obtained are stored in a database and processed with computer software for statistical analysis SPSS software. The analysis performed shows that for the current results of the professionally exposed aircrew, the risk is very low, in accordance with the norms, and no additional precautions are required. At such effective and cumulative doses, the health risk is very low and within the recommended occupational exposure limits.

# ВЛИЯНИЕ НА STEM-ОБРАЗОВАНИЕТО В БЪЛГАРСКИТЕ ВИСШИ УЧИЛИЩА ВЪРХУ ИКОНОМИЧЕСКИЯ РАСТЕЖ

Щерьо Ножаров<sup>1</sup>,  
Петя Коралова – Ножарова<sup>2</sup>

<sup>1</sup>доцент, доктор по икономика.  
Месторабота на автора – Катедра “Икономикс”,  
УНСС-София., ORCID:0000-0002-7505-7496

<sup>2</sup>доцент, доктор по икономика.  
Месторабота на автора – Институт за икономически изследвания при  
Българска академия на науките, ORCID: 0000-0002-5714-5687

## Въведение

Besker (1993) подчертава връзката между образованието и икономическия растеж, като казва, че всички държави, които са постигнали постоянен и висок ръст на доходите са постигнали високо качество на образованието и науката [5]. Drogі (1998) казва, че икономическия растеж на отделните държави зависи от научно-техническите възможности на работната сила, които са свързани с нивото на научното и техническо образование [7]. Lee, Chai & Hong (2019) посочват, че STEM-образованието се разглежда като основа за икономическия растеж от много страни по света и поради това то фокусира все повече публично внимание и инвестиции [11]. Това е потвърдено и от Tytler (2020), който посочва, че „няма съвременна нация с едновременно енергична и добре интегрирана икономика, която да не е силна и в STEM“ [15].

В научната литература не се откриват публикации, които да правят анализ на въздействието на STEM-образованието в българските висши училища върху икономическия растеж. А в същото време съществуващите

научни публикации разглеждащи връзката на висшето образование и икономическия растеж са неголям брой и част от тях ще бъдат разгледани в настоящия анализ. Повечето публикации се фокусират върху същността на STEM-обучението в училищата и основно в средното образование.

Това очертава актуалността на изследването и необходимостта от повече научни разработки в тази тематика.

Целта на настоящото изследване е да анализира връзката на STEM-образованието в българските висши училища и икономическия растеж.

За постигането на тази цел ще бъдат използвани дескриптивен и статистически анализ. Ограничение за анализа представляват малкото налични статистически данни в тази област и липсата на единни и общоприети дефиниции за основните термини.

## 1. Теоретична основа

Kayan-Fadlelmula et al. (2022) подчертават, че приоритет за образователните системи на всички държави е да подготвят младежите за

работа в динамична и предизвикателна среда, характеризираща се със сложни технологии, глобализирана и конкурентна икономика и социално многообразие [10].

Martín-Páez et al. (2019) посочват, че още през 90-те години на миналия век в САЩ се осъзнава необходимостта да се развие STEM-идентичност на образованието, за да се поддържа икономическа конкурентоспособност [13]. След анализ на различни дефиниции на STEM-образованието, те го разглеждат като спектър, който има интердисциплинарен интегративен характер в своето ядро и е фокусиран върху решаването на реални проблеми. Те твърдят, че общата стойност на знанията получени от STEM-образованието, надхвърля механичния сбор от стойността на знанията на отделните дисциплини, които го съставляват, като инженерството е доминиращото ядро в него. Аналогични изводи за т.нар. мета-ефект на STEM-образованието прави и Tytler (2020) [15].

Основната публикация, която е идентифицирана в контекста на STEM-образованието и икономическото развитие е на Vasovic, Andrijašević, & Rejović (2022) [3]. Тя обаче се отнася за целия ЕС, а не конкретно за България, като прави някои важни констатации, включващи нарастване на дялът на наукоемките услуги. Проведения в нея статистически анализ за периода 1995-2019 г. открива силна линейна връзка между научното и техническото образование, структурата на производството, дохода на човек и растежа на производителността. По-конкретно е открит значителен принос на работниците завършили STEM-специалности или преминали такова обучение, за растежа на производителността на труда, която е над средната производителност на останалите работници. Според тях, средният годишен темп на нарастване на производителността в периода 1995 г. до 2019 г. е 2,38%, докато във високотехнологичните производства е 4,75%, а в интензивните услуги, базирани на знание, е 3,89%.

Основният извод който те правят е, че STEM-уменията гарантират по-иновативна

и просперираща икономика. Извършеният статистически анализ показва, че нарастващият процент на завършилите STEM-образование е положително свързан с БВП на човек от населението, докато това е обратното за програмите BAL (Business, Administration and Law programs).

Amil, Giannoplidis, & Lipp-Lingua (2007) стигат до извода, че ръстът на високотехнологичното производство в ЕС-27 в периода между 1990 г. и 2006 г. надвишава значително ръста на средно технологично-интензивните дейности, като услугите с интензивно използване на знания са имали много по-висок темп на нарастване на оборота [2].

Barro (2013) акцентира върху качеството на образованието като по-важно от количеството, което е измерено чрез образователна степен или години на учене [4]. В този контекст например индикатор за качеството на образованието са международните тестове PISA и представянето на съответната държава в тях.

Ahmadov (2020) анализира въздействието на работната сила в областта на STEM върху БВП за страните от ЕС, като прави и някои изводи за Азербайджан [1]. На база на проведеня анализ в изследването се стига до заключението, че по-висока производителност се постига чрез технологичен напредък, иновации, подходящи институции и натрупване на човешки капитал, като те представляват основни двигатели на икономическия растеж. Но основната роля принадлежи на качеството на човешкия капитал, което се измерва чрез постигнати образователни постижения, вкл. чрез резултатите от различни международни тестове като PISA. Цитирайки Marginson et al. (2013), те подчертават, че STEM областите са по-добра мярка за човешки капитал, отколкото годините прекарани в училищно или университетско образование [12]. Той също така цитира и Murphy, Shleifer & Vishny (1991), които изследват връзката между икономическия растеж и дялът на юристите спрямо инженерите в работната сила [14]. Те установяват, че страните с повече инженерни специалности са натрупали повече човешки и физически капитал и са постигнали по-



висок икономически растеж. Ahmadov (2020) препоръчва да се увеличи броя на STEM-специалностите във висшето образование, като това следва да доведе и до увеличение на броя на завършилите в тях [1].

Според Boyd & Tian (2018) в постиндустриалните страни глобализацията и икономиката на знанието вървят ръка за ръка с иновациите и разработването на продукти, като по този начин увеличават значението на работната сила в областта на STEM [6]. Те стигат до извода, че свързаните опасения относно размера на предлагането на работна ръка в STEM подхранват промени в имиграционната политика, за да се увеличи приема на висококвалифицирани работници в САЩ, Канада и други високо развити икономики.

Kayan-Fadlelmula et al. (2022) стигат до извода, че STEM-образованием има уникална роля поради способността си да решава проблеми от реалния свят в областта на здравето, енергията и околната среда [10].

Според Tutler (2020), в Австралия, 75% от най-бързо развиващите се професии изискват STEM-умения, които са критични двигатели на иновациите и растежа [15]. В същото време STEM-компетенциите, ценени извън традиционните STEM работни места – представляват 40% от всички работни места в САЩ.

### 2. Емпиричен анализ

Според Националната карта на висшето образование в Република България за 2023 г. в STEM-специалности, които са важни за икономиката и обществото, има много нисък брой обучаеми студенти. [16] Под 25% е заетостта на наличния капацитет за специалности като математика, химически науки, някои инженерни науки. Обратното, в над 20 професионални направления има свръхзапълване на местата от над 90%, в областта на социалните, стопанските и правните науки, като 50% от студентите са съсредоточени само в 8 професионални направления.

Тези данни очертават необходимост от анализ на нуждите за стимулиране на STEM-специалностите във висшето образование и

оценка на ефекта, който те имат върху ключови икономически индикатори.

За целите на изследването са избрани индикаторите: „Завършили висше образование в STEM-специалности (на 1000 човека население на възраст 20-29 г.)“ и „Високо-технологичен експорт, като процент на общия експорт на държавите-членки на ЕС“.

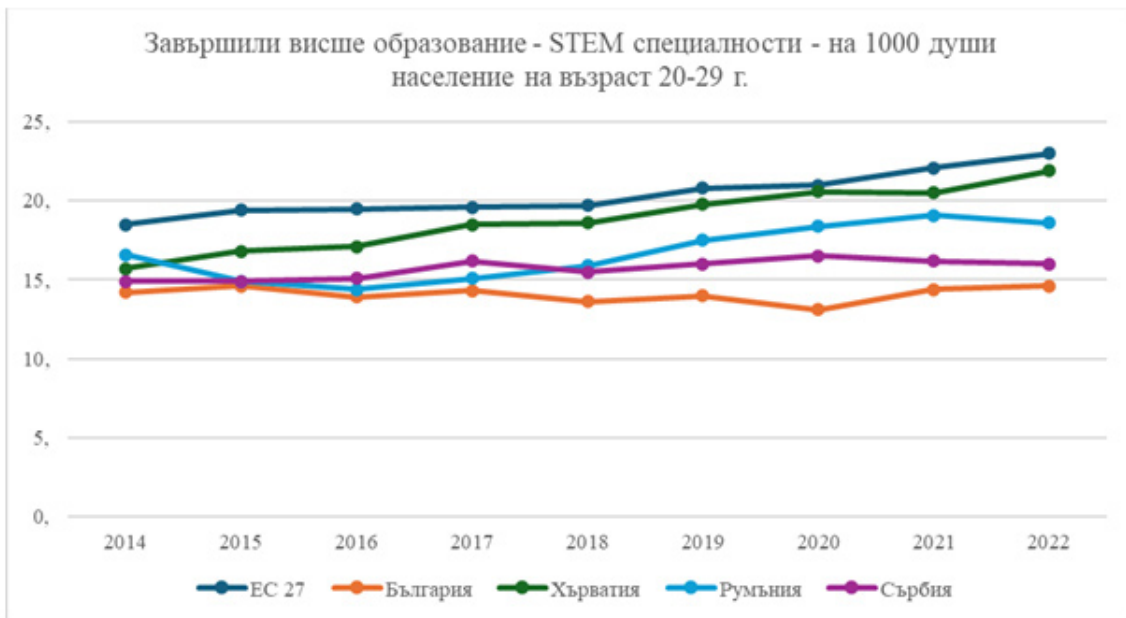
Също така, за целите на изследването са избрани държави за сравнение, с които България има обща граница. Две от тях са членки на ЕС (Румъния и Хърватия), а една (Сърбия) все още не е член на ЕС. Представени са и данните за средното ниво на изследваните показатели за ЕС-27, които служат като базова линия за сравнение.

Данните на Фиг. 1 показват, че България има най-нисък дял на завършили висше образование в STEM-специалности (на 1000 души население на възраст 20-29 г.) спрямо избраните за сравнение държави и дори се отдалечава от средното ниво за ЕС-27. От друга страна, въпреки че България през 2014г. има близък резултат до този на Хърватия, то последната достига средното ниво на ЕС-27 през 2022 г., а България остава на същото ниво без промяна. Румъния също бележи известно подобрене през 2022 г. спрямо 2014 г., а дори и Сърбия която все още не е държава-членка на ЕС се представя малко по-добре от България през целия период.

Вероятните причини за това биха могли да бъдат различни.

Например, подценяването на важността на STEM-специалностите във висшето образование за развитието на икономиката, неефективност на публичните средства, които се инвестират във висшето образование, липсата на достатъчно ясна политика на ЕС спрямо държавите-членки в областта на висшето образование.

Въз основа на данните от Фиг. 2, могат да се направят следните заключения. Аналогично на Фиг. 1, България има най-нисък дял спрямо избраните за сравнение държави по показателя „високо-технологичен експорт като процент от общия експорт на държавите-членки“ за целия избран период за сравнение. Показателят на



Фигура 1

Източник: EUROSTAT, 2023 [8].



Фигура 2

Източник: EUROSTAT, 2023 [9].

България е три пъти по-нисък от средния за ЕС и близо два пъти по-нисък от този на Румъния, особено след 2018 г.

Тъй като приликата в представянето на отделните държави във Фиг. 1 и Фиг. 2 е голяма, една от причините за ниския високотехнологичен експорт на България би могла да бъде ниския брой на STEM-специалностите във висшето образование. Това твърдение, може да се провери чрез статистически анализ.

Въз основа на изследваните статистически показатели, е извършен и корелационен анализ за проучване на връзките и зависимостите между двата индикатора. От получените данни става ясно, че съществува зависимост между показателите „завършили младежи висше образование по STEM специалности“ и „относителен дял на високо-технологичния експорт на страните“, тъй като  $\text{Sig. } F = 0.012487$ , която стойност е по-малка от  $\alpha = 0.05$  и позволява зависимостта да бъде тълкувана. Коефициентът на корелация  $\text{Multiple } R = 0.75$ , което означава, че връзката между двата показателя е силна. Коефициентът на детерминация  $R \text{ Square} = 0.56$ , което показва, че над 50% от нарастването в стойността на показателя високотехнологичен експорт се дължи на увеличение на броя на завършилите младежи висше образование в STEM-специалности.

### Заклучение

Прегледа на научната литература установи нарастването на интереса за изследване на връзката между STEM-образованието и икономическия растеж. Във времето на дигитална трансформация на глобалната икономика, научно-техническите възможности на работната сила са резултат от нивото на STEM-образованието и са фактор за иновационния потенциал на съответната национална икономика.

Националната карта на висшето образование в Република България за 2023 г. показва, че в STEM-специалности, които са важни за икономиката и обществото има много нисък брой обучаеми студенти [16]. Това изисква засилен интерес от анализ на причините и бариерите, които водят до

този негативен резултат. Но въпреки това, липсват публикации, разглеждащи конкретно представянето на STEM-специалностите в българските висши училища и влиянието им върху икономическия растеж.

Настоящото изследване прави такъв опит, като на първо място изследва представянето на България спрямо държавите, с които граничи по отношение на избрани индикатори и на второ място изследва статистическата връзка между тях.

Избраните индикатори са „Завършили висше образование в STEM-специалности (на 1000 човека население на възраст 20-29 г.)“ и „Високо-технологичен експорт, като процент на общия експорт на държавите-членки на ЕС“.

По отношение на държавите, с които граничи, България се представя най-слабо особено по индикатора за завършилите младежи STEM специалности през целия изследван близо десетгодишен период. Като се вземе предвид, че България се представя по-зле и от Сърбия, която не е член на ЕС, възникват въпроси за ефективността на публичните политики в областта на висшето образование, както и тяхната полезност за националната икономика.

След проведения статистически анализ беше намерена и значима корелационна връзка между двата показателя, което означава, че броя на завършилите висше образование в STEM-специалности в българските висши училища трябва да се увеличи. Това означава, че професионалните направления във висшето образование, които са свързани със STEM-специалности трябва да бъдат стимулирани. Например това може да стане отделен индикатор, който да се включи в рейтинговата система на висшите училища, поддържана от министерството на образованието и науката. Също така, това може да бъде отделен коефициент, от който да зависи финансирането на висшите училища, базиран на качеството. Възможно е, STEM-специалностите да бъдат обособени като самостоятелна група сред защитените специалности и приоритетните професионални направления.

Една от целите на настоящото изследване е да

провокира интереса на повече изследователи за проучване на този въпрос. В ерата на дигитална трансформация на глобалната икономика, българското висше образование следва да бъде водещо в развитието на националната икономика.

Литература:

- [1]. Ahmadov, D. (2020). Science, Technology, Engineering, and Math (STEM) effect on GDP in EU countries: Labor force perspective. *Journal of Eastern European and Central Asian Research (JEECAR)*, 7(1), 114-121.
- [2]. Amil, D., Giannoplidis, A., & Lipp-Lingua, C. (2007). Evolution of high-technology manufacturing and knowledge-intensive services. *Statistics in focus*, 68, 2007.
- [3]. Bacovic, M., Andrijasevic, Z., & Pejovic, B. (2022). STEM education and growth in Europe. *Journal of the Knowledge Economy*, 13(3), 2348-2371.
- [4]. Barro, R. J. (2013). Education and economic growth. *Annals of economics and finance*, 14(2), 301-328.
- [5]. Becker, S. G. (1993). Human Capital Revisited. In S. G. Becker (Ed.), *Human Capital: A Theoretical and Empirical Analysis with Special Reference to Education* (pp. 15–28). The University of Chicago Press.
- [6]. Boyd, M., & Tian, S. (2018). Is STEM education portable? Country of education and the economic integration of STEM immigrants. *Journal of International Migration and Integration*, 19(4), 965-1003.
- [7]. Drori, G. S. (1998). A Critical Appraisal of Science Education for Economic Development. In W. W. Cobern, *Socio-Cultural Perspectives on Science Education*. Dordrecht: Springer.
- [8]. EUROSTAT. (2023). Graduates in tertiary education, in science, math., computing, engineering, manufacturing, construction, by sex - per 1000 of population aged 20-29. Retrieved from: [https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/EDUC\\_UOE\\_GRAD04/default/table?lang=en](https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/EDUC_UOE_GRAD04/default/table?lang=en)
- [9]. EUROSTAT. (2023). High-tech exports - Exports of high technology products as a share of total exports (from 2007, SITC Rev. 4). Retrieved from: [https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/htec\\_si\\_exp4/default/table?lang=en](https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/htec_si_exp4/default/table?lang=en)
- [10]. Kayan-Fadlemlula, F., Sellami, A., Abdelkader, N., & Umer, S. (2022). A systematic review of STEM education research in the GCC countries: Trends, gaps and barriers. *International Journal of STEM Education*, 9, 1-24.
- [11]. Lee, M. H., Chai, C. S., & Hong, H. Y. (2019). STEM education in Asia Pacific: Challenges and development. *The Asia-Pacific Education Researcher*, 28, 1-4.
- [12]. Marginson, S., Tytler, R., Freeman, B., & Roberts, K. (2013). STEM: country comparisons: international comparisons of science, technology, engineering and mathematics (STEM) education. Final report.
- [13]. Martín-Páez, T., Aguilera, D., Perales-Palacios, F. J., & Vilchez-González, J. M. (2019). What are we talking about when we talk about STEM education? A review of literature. *Science Education*, 103(4), 799-822.
- [14]. Murphy, K. M., Shleifer, A., & Vishny, R. W. (1991). The allocation of talent: Implications for growth. *The quarterly journal of economics*, 106(2), 503-530.
- [15]. Tytler, R. (2020). STEM education for the twenty-first century. *Integrated approaches to STEM education: An international perspective*, 21-43.
- [16]. Националната карта на висшето образование в Република България за 2023 г. (Natsionalnata karta na vissheto obrazovanie v Republika Bulgaria za 2023 g.)

# IMPACT OF STEM EDUCATION IN BULGARIAN HIGHER SCHOOLS ON THE ECONOMIC GROWTH

**Shteryo Nozharov, Petya Koralova – Nozharova**

In accordance with the many studies in the last decade, STEM (Science, Technology, Engineering and Mathematics) education impacts strongly the structure of industry, as well as the dynamics in the GDP per capita and the productiveness growth. The focus of these publications, however is on the secondary school STEM education, as the studies devoted to the tertiary STEM education and its impact on economic development are very few. The present publication applies statistical tools to examine how the increase in the values of the indicator, concerning high-tech export of the Bulgarian economy is influenced by the increases in the number of tertiary graduates in STEM specialties. The results of the analysis have the purpose to support the government policies in the field of higher education.

# РОЛЯ НА ВОЕННАТА МЕДИЦИНА И ЗНАЧИМОСТ НА ВОЕННОМЕДИЦИНСКОТО ОБУЧЕНИЕ

лейт. д-р Боряна Ралчева-Жекова<sup>1</sup>,  
 майор ас. д-р Марияна Иванова<sup>1</sup>,  
 гл. ас. Силвия Стойкова<sup>2,3</sup>, д.х. д.м.,  
 полк. доц. д-р Иван Попиванов<sup>1</sup>, д.м.

<sup>1</sup> Катедра Военна медицина, Военномедицинска академия – София, България

<sup>2</sup> Катедра Аналитична химия, Факултет по химия и фармация,  
 СУ „Св. Климент Охридски“, София, България

<sup>3</sup> Химикотоксикологична лаборатория, Военномедицинска академия – София, България

## Роля на военната медицина

Съгласно съвременните доктринални документи, същността на медицинското осигуряване на войските се определя като непрекъснат и комплексен процес, включващ осъществяването на разнородни медицински и немедицински дейности, насочени към укрепване, предпазване и възстановяване здравето на военнослужещите и цивилните служители, като важен елемент от запазване боеспособността на Въръжените сили (ВС) [5, 10, 13].

Медицинското осигуряване е елемент от осигуряването на войските и силите, което обхваща дейностите за поддържане необходимото ниво на боен потенциал на силите, чрез повишаване и поддържане на техните способности, за период, гарантиращ изпълнението на техните задачи [3, 6]. Осигуряването на войските включва всички дейности, свързани с организацията и осигуряването на материалните, финансовите и човешките ресурси за поддържане на способностите. Медицинското осигуряване е функционална област от логистиката [4].

Медицинското осигуряване е непрекъснат процес със сложен характер. Целта му е поддържане изпълнението на поставените военни цели чрез запазване на здравето и живота на личния състав и снижаване на смъртността

и трайната инвалидизация (физическа и/или психическа) на ранените и болните. Това подчертава комплексния характер в дейността на медицинската служба на армията. В нея се включват няколко основни, взаимосвързани направления: 1) медицинска помощ, лечение, евакуация и възстановяване на ранените и пострадалите, медицинска експертиза; 2) превантивна медицина за профилактика и контрол на заболяванията, бойните и небойни наранявания и бойния стрес; 3) военномедицинско снабдяване и 4) военномедицинска подготовка на личния състав [8]. Освен това, с опазването на живота и здравето на военнослужещите и снижаване на смъртността и инвалидизацията на пострадалите, медицинското осигуряване способства за поддържане на висок боен дух на войските и допринася за поддържането на обществена подкрепа за взетите политико-военни решения [4, 7].

## История на военната медицина

Наченки на организирано медицинско осигуряване за войските могат да се проследят към времената на Римската империя. Юлий Цезар (около 100-44 г. пр.н.е.) за първи път представя идея за използване на медицински офицери на бойното поле, които биха могли да окажат първа помощ на мястото на нараняване

в специално пригодени „превързочни станции“ [2, 11, 15]. Ранените са изпращани в подобни на болници институции, наричани „valetudinaria“, за да се възстановят. На тяхна база постепенно възникват първите граждански болници.

През средните векове католическият орден „Св. Йоан“ осигурява лечение на болни и ранени поклонници по пътя към Светите земи, като рицарите, които го основават, стават известни като рицари хоспиталиери [2, 18].

Тласък в развитието на военната медицина в периода на Ренесанса дава дейността на френския хирург Амброаз Паре, който става известен в медицинските среди с усъвършенстването на методите на лечение на ранените войници с огнестрелни рани и повторното въвеждане на лигатура за артериално кървене. Паре и общността на военните хирурзи получават високо признание от държавата за своята дейност. В резултат на работата на Паре френската корона решава да създаде военни болници по границите на кралството, за да се грижат за ранените войници и където военни хирурзи да се обучават за осигуряване на такива грижи [16].

През 1796 г., по време на инвазията на Наполеон в Италия, Барон Доминик Жан Ларей, главен хирург в армията на Наполеон Бонапарт, въвежда т. нар. „летящи линейки“ за извозване на ранените от бойното поле [2, 11, 14, 16]. На практика те представляват фойтони с коне, като при тяхното използване значително се съкращава времето от нараняването до оказването на медицинска помощ, а това, от своя страна, увеличава шанса за преживяемост. Тези линейки впоследствие са адаптирани в зависимост от терена: с камили за пустините в Египет и с мулета за планините в Испания, Полша и Русия. Смята се, че това е първата организирана система за медицинска евакуация на ранени от бойното поле, един от елементите на системата за медицинско осигуряване на войските. Отново Ларей въвежда термина „триаж“ – сортировка на ранените според степента на тежест на състоянието и потребността от навременна намеса [1].

До въвеждането на общата анестезия голяма

част от медицинските грижи за пострадали в бойна обстановка са били ограничени до нараняванията на крайниците, а единствената хирургическа намеса е била ампутацията. Разработване на концепцията за триаж на пострадалите задължава системите на военна медицина да подобрят средствата за евакуация и настаняване.

По време на Гражданската война (1861-1865) в САЩ, Clara Barton предлага принцип за първа помощ на ранените на бойното поле („treat them where they lie“). През 1863 г. е организирана система от линейки в армията на Севера – линейките де факто са карети, теглени от коне, подобни на тези, използвани в Дивия запад. Целта е била по-бързо транспортиране на ранените от бойното поле [11, 14].

### **Нива на военномедицинското осигуряване**

При съвременното ешалониране на медицинските способности при операции на НАТО (по Allied Joint Medical Support Doctrine – AJP-4.10 (C)) към съществуващите нива на оказвана медицинска помощ (Роля 1÷4) се добави ново ниво, а класическите са предефинирани в зависимост от спектъра на медицинската помощ, която оказват:

- First Responce Capability (способност за първа помощ);
- Роля 1 (способност за лекарска помощ);
- Роля 2 (способност за начално хирургично лечение);
- Роля 3 (способност за болнично лечение);
- Роля 4 (способност за дефинитивно лечение).

При оказването на първата медицинска помощ на бойното поле, в рамките на първите минути от нараняването се разчита най-вече на взаимопомощ и на специално обучения за целта немедицински (бойни санитарни, санитарни инструктори) състав, които в миналото са определяни в нашата специализирана литература като младши медицински състав. На съвременния етап се поставят обаче и изисквания към обема на оказваната първа медицинска помощ, съобразена с тактическата

обстановка.

### **Значимост на военномедицинското обучение**

За ефективно медицинско осигуряване и медицинска помощ се разчита на наличието на висококвалифициран персонал, специално обучен за неговата роля [9,17]. Нараства обаче дефицитът на медицински персонал в системите за гражданско здраве, както и военномедицинските служби във всички страни от НАТО поради демографски промени.

През последното десетилетие се отбелязва значителна динамика в геополитическата обстановка, която пряко влияе върху дейността на държавните институции в Република България и върху българското общество. В голяма степен тези промени се отразяват и върху медицинското осигуряване на населението и ВС. Възможността за свободно придвижване на хора мотивира хиляди висококвалифицирани лекари и медицински сестри, завършили образованието си в България, да търсят подобри условия за професионална реализация в страни с по-висок стандарт. Това обаче поставя българската здравна система в постоянен дефицит на квалифицирани медицински кадри, особено в извънболничната помощ. За ВС това най-вече се отнася за лекарите и сестрите в медицинските пунктове на военните формирования (съответно полевите Роля 1), т.е. в основата на системата за медицинско осигуряване и осигуряващи първичната медицинска помощ за състава. Тази отрицателна тенденция е характерна дори и за най-развитите в икономическо отношение страни. Това принуди НАТО да направи обширно задълбочено проучване на възможностите за набиране и задържане на медицински персонал [12]. Според него първият и основен фактор за успешно привличане и задържане на медицински персонал е обучението (начално и продължаващо). На следващите места по важност се нареждат нормативната регулация, финансовите стимули и професионалната и лична (социална) подкрепа. Изследването потвърждава, че финансовите стимули са необходимо, но недостатъчно условие за

задържане на медицинските специалисти. Явно е, че възможността за добро начално и продължаващо обучение заема важно място в тяхната мотивационна система.

Данните за осигуреността с военни лекари в нашите ВС за последните години сочат близо 4% дефицит, като за лекарите от медицинските пунктове този недостиг достига 46% [20]. Този дефицит поставя под въпрос възможността за прилагане на своевременна медицинска помощ на ранени/заболели военнослужещи. Като дългосрочна стратегия за преодоляване на дефицита бе взето решение за започване на обучение на курсанти-военни лекари. За целта през 2017 г. беше стартиран тристранен проект между ВМА и Медицинския университет – Варна и Висшето военноморско училище „Н. Й. Вапцаров“ – Варна за подготовка на собствени военни лекари. Очакванията са дефицитът на кадри да бъде преодолян до 2030 г. [19].

Състоянието на професионалната подготовка на медицинските кадри от ВС на Р България изостава от изискванията на НАТО за оказване на медицинска помощ при провеждане на военни операции. Това особено важи за младшия медицински персонал (санитарни инструктори). След закриването на санитарната школа в Русе през 1998 г., не се подготвят подходящи за нуждата на армията младши медицински специалисти. Значителна част от новоприетите сержанти и войници нямат необходимата професионална квалификация. Специалната подготовка на младшия медицински състав е недостатъчна. Това се отразява негативно най-вече върху възможностите за окомплектоване със медицински състав на формированията (включително декларираните военномедицински формирования), предназначени за участие в операции и мисии на и извън територията на страната. Наличието на ограничен ресурс от време, материални и финансови средства, налага търсенето на нови форми и методи за подготовка при обучението на различните категории медицински персонал, включително



чрез използване на симулационни системи. През 2021 г. на територията на ВМА – София започна да функционира Военномедицински симулационен тренировъчен център, специално изграден за обучение и подготовка на различните категории медицински състав, но най-вече бойни санитарни и санитарни инструктори. Дефицитът на военни лекари във формираните поставя предизвикателства към осъвременяването на подготовката на младшите медицински кадри и обема на дейностите, които могат и трябва да извършват на бойното поле.

### Заклучение

Медицинското осигуряване на войските продължава да играе съществена роля в поддържането боеспособността на силите чрез укрепване и възстановяване здравето на военнослужещите. На съвременния етап един от основните начини за използване на ВС на Р България се очертава да бъде участието им в многонационални операции, под егидата на НАТО и ЕС. Това налага синхронизирането на медицинското осигуряване и военномедицинското обучение с изискванията на стандартизационните документи на НАТО.

### Литература:

[1] Георгиева, Л. (2017). Исторически сведения за развитието на спешната медицинска помощ. Здравна икономика и мениджмънт, 4(66), 32-36. [Georgieva, L. (2017). Istoricheski svedeniya za razvitiето na speshnata meditsinska pomosh. Zdravna i ekonomika i menidzhmant, 4(66), 32-36]

[2] Григоров, Н. (2019). Отделение „Спешна медицинска помощ във Военномедицинска академия. Организационна структура и анализ на дейността. Монография, София, ВМА, 17-27. [Grigorov, N. (2019). Otdelenie “Speshna meditsinska pomosh vav Voennomeditsinska akademiya. Organizatsionna struktura i analiz na deynostta. Monografiya, Sofiya, VMA, 17-27.]

[3] Доктрина на Въоръжените сили на Република България (НП-01). Издание (А). Заповед на министъра на отбраната № ОХ-1244/04.12.2017 г. [Doktrina na Vaorazhenite sili na Republika Bal-

gariya (NP-01). Izdanie (A). Zapoved na ministara na otbranata № ОХ-1244/04.12.2017 г.]

[4] Доктрина за логистиката (НП-4). Издание (А). Заповед на министъра на отбраната № ОХ-787 от 27.08.2019 г. [Doktrina za logistika (NP-4). Izdanie (A). Zapoved na ministara na otbranata № ОХ-787 ot 27.08.2019 g.]

[5] Доктрина за медицинско осигуряване (НП-4.10). Заповед на министъра на отбраната № ОХ-754 от 15.10.2014 г. [Doktrina za meditsinsko osiguryavane (NP-4.10). Zapoved na ministara na otbranata № ОХ-754 ot 15.10.2014 g.]

[6] Доктрина за провеждане на операциите (НП-3). Издание (А). Заповед на министъра на отбраната № ОХ-863 от 23.10.2018 г. [Doktrina za provezhdane na operatsii (NP-3). Izdanie (A). Zapoved na ministara na otbranata № ОХ-863 ot 23.10.2018 g.]

[7] Колев, Н., Чупетловски, С., Узунов, С. (2008). Медицинско осигуряване на въоръжените сили в операциите. СВИ, 4-7. [Kolev, N., Chupetlovski, S., Uzunov, S. (2008). Meditsinsko osiguryavane na vaorazhenite sili v operatsiite. SVI, 4-7.]

[8] Попиванов, И. (2013). Превантивна военна медицина в Република България – организационни аспекти на епидемиологичната дейност. Дисертационен труд. София. [Popivanov, I. (2013). Prevantivna voenna meditsina v Republika Balgariya – organizatsionni aspekti na epidemiologichnata deynost. Disertatsionen trud. Sofiya.]

[9] Тонев, С., Канев, К. (2007) Медицинско осигуряване на операциите по поддържане на мира. В: Медицинско осигуряване при мисии, кризи и терористични актове. ВМА, 11-58. [Tonev, S., Kanev, K. (2007). Meditsinsko osiguryavane na operatsiite po poddarzhane na mira. V: Meditsinsko osiguryavane pri misii, krizi i teroristichni aktove. VMA, 11-58.]

[10] Allied Joint Medical Support Doctrine – AJP-4.10 (C). STANAG 2228 (ed.4). (2019). NATO Standardization Office, Brussels, Belgium.

[11] Chung, C. H. (2001). The evolution of emergency medicine. Hong Kong J. Emerg. Med., 8, 84-89.

[12] Factors Affecting Attraction, Recruitment, and Retention of NATO Military Medical Profes-

- sionals. AC/323(HFM-213)TP/480. (2012). NATO Science and Technology Organization.
- [13] Joint Publication 4-02. (2012). Health Service Support. US Joint Chief of Staff.
- [14] Parker, S. (1995). Emergency treatment. In: Eyewitness guides medicine. London: Dorling Kindersley, 58.
- [15] Parker, S. (1995). The Roman empire. In: Eyewitness guides medicine. London: Dorling Kindersley, 19.
- [16] Smith, D. C. (2019). Ch 1: The History of the Military Medical Officer. In: O'Connor FG, Schoemaker EB, Smith DC, editors. Fundamentals of Military Medicine. Borden Institute & US Army Medical Department Center and School, Fort Sam, Houston, Texas, 3-20.
- [17] The NATO Future Medical Support Concept. (2019). ACT Medical Branch, Norfolk, Virginia 23551-2490, United States of America.
- [18] The voluntary aid societies. (1990). In: Caring for the sick. 2nd ed. London: Dorling Kindersley, 8.
- [19] Vaseva, V., Popov, G., Dimov D. et al. (2019). Measures to attract and retain military physicians 24rd congress of Balkan Military Medical Committee, Tirana, Albania, Abstract book, 82.
- [20] Vaseva, V., Popov, R., Popivanov, I. et al. (2018). Measures to overcome the military medical personnel shortage at the Military medical academy. 23rd congress of Balkan Military Medical Committee, Antalya, Turkey, Abstract book, OP 029, 87.

## ROLE OF MILITARY MEDICINE AND SIGNIFICANCE OF MILITARY MEDICAL EDUCATION

**Boryana Ralcheva-Zhekova, Mariyana Ivanova, Silviya Stoykova, Ivan Popivanov**

Military personnel are exposed to a large number of illnesses, injuries and risks in the performance of their duties. As an academic discipline, Military Medicine serves to meet the medical needs of the armed forces. The development of military medical science and the training of military medical personnel is a priority of the Armed Forces of the Republic of Bulgaria.

## ЗА ДВИЖЕНИЕТО НА МАТЕРИЯТА

„Всичко тече, всичко се изменя.“

Хераклит

Георги Глухчев, доц. д-р, математик

Институт по информационни и комуникационни  
технологии – БАН (пенсионер)

### Въведение

Още с появата си мислещият човек е започнал да си задава въпроси за същността на заобикалящия го свят и причините за случващите се явления. Различните разбирания са довели до различни обяснения и спорове, които продължават и до днес. В основата им е използването на нестрога дефинирана терминология, предполагаща „интуитивно“ разбиране, което не допринася за изясняване на дискутираните въпроси. Различните синонимни категории като материя, обективна реалност, всичко съществуващо не водят към единно разбиране и подход. По същия начин стоят нещата и с определянето на енергията като жизнена сила (Павлов 2007:36) [6] или обща мярка на движението (Философски речник 1968:170) [8], или способност на дадена система да променя състоянието на заобикалящата среда (Уикипедия, Енергия). Макар и верни по същество, те не дават възможност за изследване и установяване на връзки и зависимости.

По друг начин стоят нещата в естествените науки. В механиката и физиката се изследват количествено специфични характеристики и свойства на процесите и явленията в материалния свят.

В механиката са известни законът за кинетичната енергия  $E = mv^2/2$  на тяло с маса  $m$ , движещо се със скорост  $v$  и законът за потенциалната енергия  $E = mgh$ , където  $g$  е земното ускорение, а  $h$  – височината, на която се намира тялото. Формулата на Айнщайн в релативистичната механика  $E = mc^2$  определя енергията като произведение от масата и квадрата на скоростта на светлината  $c$ . Тези

формули изразяват взаимосвързаността на Маса и Енергия. Следователно, веществото и енергията са две страни или две прояви на една същност (Павлов 2007: 39) [6], или според Луи дьо Бройл: „Веществото може да бъде смятано за нещо като замразена енергия и двете могат да бъдат трансформирани едно в друго.“ (Джим Ал-Халили 2019: 61) [1].

Аналогично, използвайки формулата за изминатото разстояние  $S = vt$  от едно тяло, движещо се със скорост  $v$  за време  $t$ , можем да заключим, че времето  $t = S/v$  всъщност означава движение, т.е. тук имаме единство на Пространство, Време и Движение.

Обединяващо звено във всички тези случаи е Движението.

### Общи принципи за движението

От страна на философите движението е разглеждано като атрибут на материята (Енгелс 1975: 80-81) [4] или резултат от някаква неопределена жизнена сила (Павлов 2007:36) [6]. Левкип и Демокрит прокламират „Единство и неделимост на материя и движение, вечни, несътворими и неунищожими.“ (Павлов 2007:33) [6]. Доста неясна е и постановката при Аристотел, че формата определя движението и целта (Павлов 2007:36) [6] или при Хегел: „Противоречието е коренът на всяко движение.“ (Павлов 2007:34) [6] без да е ясно какво е „противоречие“ и защо и как възниква.

Представените тук принципи, формулирани като Максимален комфорт, Пулсация и Реактивност представляват опит за формализиране на движението на материалните системи като причина, цел и реализация. Макар и разглеждайки го от

друг ъгъл, те не противоречат на известните материалистически принципи на древните, по-късни и съвременни философи.

### **Максимален комфорт**

В първоначалния си вид този принцип е формулиран в публикацията на В. Сгурев и Г. Глухчев (Сгурев, Глухчев 1990: 11-12) [7]. Той определя поведението на индивидите като движение към достигане на максимален комфорт (увеличаване на веществото/енергията) и устойчиво или икономично състояние (минимална загуба на вещество/енергия) във всеки един момент от съществуването, т.е. той определя причината максимален комфорт и целта на движението – достигането му.

В обобщен вариант принципът може да се формулира по следния начин: **„Всяка материална система във всеки един момент от съществуването си се стреми към състояние на максимален комфорт.**

Какво означава обаче максимален комфорт за една материална система?

За да дадем отговор на този въпрос, ще изходим от предпоставката, че всяка материална система има характерни параметри, които могат да се променят във времето в диапазони, съвместими със съществуването ѝ. По такъв начин състояние на максимален комфорт ще означава получаване на екстремални (най-добри) стойности по всеки параметър във всеки момент.

Формално нещата могат да бъдат представени по следния начин.

Нека съществуването на една материална система зависи от  $n$  на брой параметри  $p_i(t)$  ( $i=1, 2, \dots, n$ ), всеки един от които е функция на времето  $t$ . В такъв случай съвкупността

$$EX(t) = \{ p_1(t), p_2(t), \dots, p_n(t) \}$$

от функции може да се разглежда като обобщена функция, описваща състоянието на системата в момента  $t$ , т.е. може да бъде наречена функция на съществуването. По такъв начин състоянието на максимален комфорт може да се определи като такова състояние, при което  $EX(t)$  има

екстремум по функциите  $p_i(t)$ . При стойности на  $n > 1$  ще бъде твърде трудно едновременното постигане на екстремум по всички параметри. В даден момент  $t$  обаче някои от тях, макар и не в екстремно състояние, могат да бъдат близо до него и няма да имат нужда от корекция, т.е. движение към максимален комфорт в този момент ще изискват само 1 – параметъра.

Към този принцип се отнасят известни от механиката специфични закони, като заемане на възможно най-голямо (газове) или най-малко (твърди тела) пространство, заемане на положение с минимална потенциална енергия, движение по линията на най-малкото съпротивление, движение по най-късия път или най-малкото действие (Ландау, Лифшиц 2003:48) [5], (Долапчиев 1960: 442-447) [3], движение по траектория с минимална кривина и др. Интересен в това отношение е фактът, показващ, че отношението повърхнина/обем на телата има минимална стойност при сферична форма, което може да се приеме като обяснение за формата на небесните тела.

При живата материя принципът се проявява най-вече в процеса на обмяна на веществата.

В растителния свят той се изразява в стремежа на растенията към увеличаване на веществото/енергията в тях чрез получаване на повече светлина, без която процесът фотосинтеза не е възможен. В това отношение е забележително поведението на слънчогледовите растения, представляващо непрекъснато завъртане в посока на максималното слънчево греене.

В животинския свят принципът се реализира в търсенето на най-благоприятни условия за съществуване, като близост до храна и вода, безопасност и удобно леговище и ежедневното задоволяване на жизнените нужди.

При човека проявата му е във всекидневните действия на индивидите, както в личния, така и в обществения живот.

Представянето на състоянието на комфорт като екстремум на функцията на съществуване  $EX(t)$  всъщност означава установяване на равновесно положение (2, 509). По такъв начин движението на една материална система може да се разглежда като стремеж към достигане

на равновесно състояние и, следователно, нарушаването на това състояние - като причина за движението.

Изводът, който може да се направи е, че този принцип важи за всяко ниво на организация на материята, т.е. всеки елемент на една материална система при взаимодействието си с други елементи следва правилото на максималния комфорт. Това обаче е предпоставка за възникване на противоречия в рамките на системата, т.е. движението на един елемент може да противоречи на движението на друг/и елемент/и. Следователно, принципът на комфорта обяснява по естествен начин възникването на противоречията в материалните системи и количественото им натрупване.

### **Пулсация**

Този принцип гласи, че „Движението на материята се осъществява като пулсация в определени пространствени и времеви интервали в зависимост от силата на връзките в дадена система, което означава периодични/циклични преходи между различни състояния.“ Такова схващане има при Анаксимандър (Павлов 2007:28) [6] и Хераклит (Павлов 2007:29) [6], според който „светът е бил, е и ще бъде жив огън, който закономерно се възпламенява и закономерно угасва“. В този смисъл трябва да се разглежда живота на системите – възникване, развитие и разпад или на индивидите: раждане, развитие, упадък, смърт. Отнесено към Вселената това означава, че след достигане на определено развитие (разширение) ще започне свиване и връщане до изходно положение. (Павлов 2007:31) [6].

Прилагането на принципа “движението е пулсация“ може да помогне и за изясняването на някои явления в природата като вълново-корпускулярен характер на светлината. „И наистина в наши дни двойствената природа на светлината вълни и частици, не се подлага на съмнение.“ (Джим Ал-Халили: 55) [1]. Максвел показва, че „светлината е комбинация от електрически и магнитни полета“, което обаче не обяснява поведението ѝ като частица. Макс Планк предполага, че енергията се разделя на

порции, наречени кванти и че светлината се състои от енергийни кванти - фотони, което обяснява поведението ѝ като частица, но не обяснява вълновите ѝ свойства. Приемливо обяснение може да се даде, ако фотоните се разглеждат като пулсиращи енергийни сфери, движещи се със скорост 300,000км/сек. Радиусът на сферата определя амплитудата на вълната, а честотата на пулсация – нейната честота. И наистина, траекторията на точка от сферата в равнината, определена от точката и правата на движение на центъра на сферата, ще има вид на вълна.

Такъв подход е възможен и в развиващата се в квантовата механика теория на струните (Джим Ал-Халили: 259) [1]. Вероятно, това би опростило описващите я уравнения.

### **Реактивност**

Съществуващите материални системи, тела или вещества в заобикалящия ни свят са в непрекъснато взаимодействие като всяко от тях претърпява някакви изменения, които се запазват за определено време и след прекратяването му. Това твърдение произтича от законите на Нютон за инерцията и за действието и противодействието, отнасящи се в разширен вариант към материални системи. Характерът на промените може да бъде количествен и/или качествен – промяна на количеството на веществото и/или структурата.

Времето за запазване на промените зависи от силата на взаимодействие и структурата на веществата, определящи скоростта за възстановяване на първоначалното състояние. (В механиката тези въпроси се изучават в теорията на еластичността и пластичността.)

Запазването на измененията в резултат от взаимодействие, може да се разглежда като памет (отражение) в материалните системи за възникналите промени.

### **Заклучение**

Формулираните общи принципи за движение на материята не противоречат на известните постановки, както на древните така и на съвременните учени и философи материалисти

за същността на Света. Използването на установени физически закони за връзката между материя и енергия показва, че те могат да се разглеждат като самостоятелни природни дадености, а аналогично на светлината, като две страни (прояви) на една същност.

Неясният въпрос за смисъла и целта на движение на неразумната нежива, както и живата материя, получава логично обяснение чрез принципа на максималния комфорт, изразяващ се в материално/енергийно увеличение или запазване на текущото състояние с минимален разход на вещество/енергия за достигане на състояние на равновесие (локален екстремум на функцията  $E_X(t)$ ).

Формулираните от Хегел закони за количествените натрупвания и борбата на противоположностите макар и верни по същество, без да се изяснява какво се разбира под „противоположност“, какво означава „количествени натрупвания“ и при какво „натрупване“ ще се премине към качествена промяна, не дават отговор на въпроса как възникват противоречията, докато „егоистичният“ стремеж към максимален комфорт в описания по-горе смисъл може да се приеме като естествена причина за поява на противоречия и увеличаването им.

Струва си да се отбележи, че вероятно за пръв път общо философски постановки насочват към

логично и аргументирано обяснение на някои природни феномени като формата на небесните тела и дуалния характер на светлината.

За съжаление, този принцип води и към неприятния извод, че алчността и егоизмът са основните двигатели, заложили в съществуването и развитието на Света.

Литература:

- [1] Ал-Халили, Д. 2019. Пътеводител в квантовия свят. София, ИК „Дамян Яков“
- [2] Долапчиев, Бл. 1958. Аналитична механика. Част I Статика. София, ДИ „Наука и изкуство“
- [3] Долапчиев, Бл. 1960. Аналитична механика. Част II Динамика. София, ДИ „Наука и изкуство“
- [4] Енгелс, Ф. 1975. Диалектика на природата. София. Партиздат
- [5] Ландау, Л.Д., Е.М. Лифшиц. 2003. Теория на полето. Теоретична физика т. II, М. Физматлит
- [6] Павлов, Цв. 2007. Тетралектика на природата. София: ИК Рал Колобър
- [7] Сгурев, В., Г. Глухчев. 1990. Обща схема на информационните процеси в мозъка. // Проблеми на техническата кибернетика и роботика, 30, 9-14
- [8] Философски речник. 1968. ИК: БКП

## ABOUT THE MOTION OF THE MATTER

*“All runs, all changes”*

*Heraclitus*

**Georgi Gluhchev**

Basic principles Maximal comfort, Pulsation and Reactivity are formulated in the paper, determining the meaning, goal and character of material systems motion. Maximal comfort is defined as a generalized function representing the system existence in time whose extreme values correspond to a comfortable system state being a state of equilibrium. Pulsation determines periodicity and cyclic recurrence of natural phenomena. Reactivity combines mechanical principles of inertia and action and counter-action, giving an explanation of the memory essence in this way. The application of these principles can give an explanation of some ‘non-philosophical’ problems like the dual nature of the light or the shape of the heavenly bodies.

# БИБЛИОТЕЧНИЯТ ФОНД КАТО НОСИТЕЛ НА ЦЕННИ СВЕДЕНИЯ ЗА ОБЩЕСТВАТА: ДЕЛОТО НА ГРИГОР ВАСИЛЕВ

д-р Боряна Козарева

Директор на Дирекция „Библиотечна и издателска дейност“,  
Селскостопанска академия

Всяко общество ражда личности с принос не само в областта на притежаваното от тях експертно знание и градивното му приложение към съответната област на обществения и стопанския живот. Ерудицията на тези хора надхвърля динамично променящите се рамки на социално икономическата и политическа конюнктура на времето, в което са живели. Сложни и непредвидени обстоятелства ги мотивират да вграждат опит и енергия в стойностни дейности, с които оставят трайна следа за социално-икономическата конюнктура на съвременното си. Пренесена към идните поколения, жизнената философия на тези личности е блендата, която фокусира вниманието на съвременниците към отминалите процеси и събития, в които твърде често се съдържат отговорите на редица актуални въпроси. Французинът Фернанд Пол Бродел (Fernand Paul Braudel) е сред най-изтъкнатите учени на ХХ-ти век. Неговото богатото научно наследство включва и заслугата при изследването и изучаването на взаимовръзката между социално-икономическите фактори, историята на обществата и ролята на личността [1].

В нашата народопсихология има задълбочени изследвания за характера на българина и отношението към различните йерархии в обществата и в общностите. Представена е поведенческата нагласа на българските граждани, която се дължи на липсата на трайни управленски традиции, позволяващи стабилизиране на държавността и ролята на личностите за укрепване на българската

йерархичност [2].

В потвърждение на тези съждения, в статията се позоваваме на резултати от прилагането на кабинетния метод и на биографичния метод за проучване на литература и анализ и синтез на основни постановки, както и работа de visu с източниците. Използването на качествения вариант на изследователския метод при изследването на взаимната свързаност между обществените релации на личността и присъщите ѝ персонални качества позволява да се направи съдържателен и дълбочинен анализ на определен единичен случай. Обективността на изследователския процес се разширява и надгражда посредством постигане на образец, в който се вграждат характерни елементи от обществената социално-икономическа и политическа среда. Образецът, благодарение на мотивираните и съзнателни действия и ерудицията на личността, се пренася към съвременното като еталон за хармонично съчетаване на историческо, обществено и личностно. Свидетелства за делото на тези личности се откриват в книжните фондове на редица национални, регионални и специализирани библиотеки.

Благодарение на това, днешните съвременници имат възможност да се запознаят с живота и делото на Григор Василев (06.06.1883 г., с. Радово, Трънско - 07.11.1942 г., гр. София), следвал в България и Швейцария [3]. Високо образован ерудит, личност с енциклопедични знания, журналист, юрист със съществен





**Григор  
Василев [3].**

административен и организационен принос не само за развитието и укрепването на селското стопанство у нас. Като министър на Земеделието и държавните имоти в правителството на Андрей Ляпчев през 1930-1931 г. той подкрепя административно, като експерт, и по човешки колегиално с присъствие на място, на дейностите за облекчаване на труда на заетите в отрасъла. Пример за това е участието в празника по повод на първата комасация в с. Овча могила през 1930 г.



**Тържество в село Овча могила по повод първата комасация в страната с участието на министъра на земеделието Григор Василев, 1930 [4].**

Интелектът и сериозните експертни познания на Григор Василев позволяват да бъде признат партньор и събеседник в различни обществени, интелектуални и културни среди. Към енциклопедичните му познания са съотносими всички споменати негови качества, които

му позволяват да документира и анализира с обективен прочит всички обстоятелства. Сложната обстановка в страната през 30-те години на миналия век може да се подобри с общите усилия и обединените знания на българските интелектуалци. Архивните единици предоставят свидетелства и дават доказателства за тази осъзната потребност. В Държавна агенция „Архиви“ се съхраняват фотографии с кадри от срещи на Григор Василев с Димитър Михалчев, посланик на България в Прага и по-късно председател на Българската академия на науките.

Вследствие общуването с Константин Щъркелов обичта към изкуството у Григор Василев се развива в меценатство, което го превръща в най-големият колекционер на изкуство по това време и дома му става средище на интелектуалците и софийската бохема от тази епоха.

Като известен политически деец, общественик, адвокат, Григор Василев поддържа близки приятелства с редица писатели и други художници. Други извори свидетелстват, че в дома му на ул. Граф Игнатиев 7 се е събирал интелектуалният елит от тази епоха. По спомени на Петър Динев, чести гости са Елин Пелин, Йордан Йовков (не случайно през 1940 г. е издадена книгата „Йордан Йовков. Спомени и писма“), Константин Щъркелов, Никола Танев, Симеон Радев, Димчо Дебелянов и други [7]. Тази информация се съдържа в сборника със спомени за трагично загиналата млада и талантлива поетеса и дъщеря на Григор Василев, които излиза благодарение на доц. Людмила Малинова от БАН - Институт за литература. Тя и сестрата на Весела Василева - Ангелина Огнянова, (която е завършила агрономство, вероятно наследила обичта към селското стопанство от баща си) са съставители на сборника със спомени на съвременниците на поетесата „Мозайката на спомените. Весела Василева през погледа на съвременниците си“ [8].

Григор Василев е главен редактор на вестник „Пряпорец“, активен участник при издаването на списанията „Българска земя“, кн. 1/10



Портрет на философа Димитър Михалчев и политика Григор Василев, Прага, 1913 [5].



Константин Щъркелов (вдясно) и Григор Василев на изложба в Тръпковата галерия, София, 1915 [6].



**Паметна плоча на Григор Василев, поставена на входа на дома, в който е живял – София, бул. Граф Игнатиев 7. Снимки: авторът. Колаж: Кристина Костадинова**

за 1931-1932, и „Нация и земя“, брой 1/40 за 1933-1934. По информация от регистъра на паметниците, „в политиката влиза през журналистиката“ [9].

На Григор Василев принадлежи знаменитата фраза, характеризираща политическия стил на Андрей Ляпчев – „Со кротце, со благо“. Двата са близки сътрудници. В редакционна (неподписана статия) във вестник „Пряпорец“, чийто главен редактор е Григор Василев, с редактор Данаил Крапчев, на 13 февруари 1926 година Григор Василев, по израза на Невена Крапчева, „за първи път характеризира политическото верую на родения в македонския град Ресен наш държавник с народностната мъдрост „со кротце и со благо се отива надалеко“ [10].

Представеното изследване е свидетелство как библиотечният фонд, като пазител на книги, ценни извори за обществата, е носител на безценни сведения за нашите съвременници и

потенциален капитал за бъдещите поколения. Делото на Григор Василев е потвърждение на този постулат и предизвикателство пред автора да продължи изследванията си, базирани на неговия богат животопис. Споделянето на подобен род научни текстове осмисля трансфера на знанието между поколенията от различни общества и обогатява познанията не само сред учени, историци, интелектуалци, но и сред по-широката аудитория с интерес към социално-икономическите и политически маркери в общественото развитие.

Литература:

[1] Braudel, F. (1996). *The Mediterranean and the Mediterranean World in the Age of Philip II*. Berkeley, University of California Press.

[2] Семов, М. (2001). *Българска народопсихология. Размисли върху това какви сме били и какви сме днес*. Университетска библиотека № 409.

С., УИ „Св. Климент Охридски“. [Semov, M. (2001). *Balgarska narodopsihologia. Razmisli varhu tova kakvi sme bili i kakvi sme dnes.* Universitetska biblioteka № 409. S., UI „Sv. Kliment Ohridski“].

[3] Григор Василев, 1938. Източник: Аврамов, Румен. (2007). *Комуналният капитализъм: Т.III.* София, Фондация Българска наука и култура, Център за либерални стратегии. ISBN 978-954-90758-9-2. [Grigor Vasilev, 1938. *Iztochnik: Avramov, Rumen. (2007). Komunalniyat kapitalizam: T.III.* Sofia, Fondatsia Balgarska nauka i kultura, Tsentar za liberalni strategii. ISBN 978-954-90758-9-2]. [https://commons.wikimedia.org/wiki/Category:Grigor\\_Vasilev?uselang=bg#/media/File:Grigor\\_Vasilev\\_1938.jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/Category:Grigor_Vasilev?uselang=bg#/media/File:Grigor_Vasilev_1938.jpg)

[4] Тържество в село Овча могила по повод първата комасация в страната с участието на министъра на земеделието Григор Василев, 1930. Източник: : Аврамов, Румен. (2007) *Комуналният капитализъм: Т.III.* София, Фондация Българска наука и култура, Център за либерални стратегии. ISBN 978-954-90758-9-2. [Tarzhestvo v selo Ovcha mogila po povod parvata komasatsia v stranata s uchastieto na ministara na zemedeliето Grigor Vasilev, 1930. *Iztochnik: : Avramov, Rumen. (2007) Komunalniyat kapitalizam: T.III.* Sofia, Fondatsia Balgarska nauka i kultura, Tsentar za liberalni strategii. ISBN 978-954-90758-9-2].

[https://commons.wikimedia.org/wiki/Category:Grigor\\_Vasilev?uselang=bg#/media/File:Grigor\\_Vasilev\\_-\\_Ovcha\\_mogila.jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/Category:Grigor_Vasilev?uselang=bg#/media/File:Grigor_Vasilev_-_Ovcha_mogila.jpg)

[5] Портрет на философа Димитър Михалчев и политика Григор Василев, Прага, 1913. Източник: ДА Архиви, ЦДА София, Фонд: 525К “Крум Кюлявков”, инвентарен opis: 1, Архивна единица: 1077, Номер на лист от архивната единица: 2. [Portret na filosofa Dimitar Mihalchev i politika Grigor Vasilev, Praga, 1913. *Iztochnik: DA Arhivi, TsDA Sofia, Fond: 525K “Krum Kyulyavkov”, inventaren opis: 1, Arhivna edinita: 1077, Nomer na list ot arhivnata edinita: 2*].

[https://commons.wikimedia.org/wiki/Category:Grigor\\_Vasilev?uselang=bg#/media/File:BASA\\_525K\\_1\\_1077\\_2\\_Dimitar-](https://commons.wikimedia.org/wiki/Category:Grigor_Vasilev?uselang=bg#/media/File:BASA_525K_1_1077_2_Dimitar-)

[Mihalchev,Grigor\\_Vasilev\\_Praga,1913.jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Mihalchev,Grigor_Vasilev_Praga,1913.jpg)

[6] Константин Щъркелов (вдясно) и Григор Василев на изложба в Тръпковата галерия, София, 1915. Източник: [Konstantin Shtarkelov (vdyasno) i Grigor Vasilev na izlozhba v Trapkovata galeria, Sofia, 1915. *Iztochnik:*]

[https://commons.wikimedia.org/wiki/Category:Grigor\\_Vasilev?uselang=bg#/media/File:Konstantin\\_Shtarkelov\\_and\\_Grigor\\_Vasilev.jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/Category:Grigor_Vasilev?uselang=bg#/media/File:Konstantin_Shtarkelov_and_Grigor_Vasilev.jpg)

[7] Динеков, П. В: Мозайката на спомените. Весела Василева през погледа на съвременниците си. (2004). Съст. Людмила Малинова и Ангелина Огнянова. С., Изд. „Факел“. [Dinekov, P. V: *Mozaykata na spomenite. Vesela Vasileva prez pogleda na savremenitsite si.* (2004). *Sast. Lyudmila Malinova i Angelina Ognyanova. S., Izd. „Fakel”*].

[8] Весела Василева. Литературен свят. [Vesela Vasileva. *Literaturen svyat*]. <https://literaturesviate.com/?p=45618>

[9] Регистър на паметниците в София. Григор Василев, паметна плоча. [Registar na pametnitsite v Sofia. Grigor Vasilev, pametna plocha] [https://registersofia.bg/index.php?view=monument&option=com\\_monuments&formdata\[id\]=41&Itemid=140](https://registersofia.bg/index.php?view=monument&option=com_monuments&formdata[id]=41&Itemid=140)

[10] Крапчева, Н. (2014). Спасителното упование. С., Дийор принт. ISBN 978-619-90244-1-6. [Krapcheva, N. (2014). *Spasitelnoto upovanie.* S., Diyor print. ISBN 978-619-90244-1-6]

## **THE LIBRARY COLLECTION AS A CARRIER OF VALUABLE INFORMATION FOR SOCIETIES: THE LIFE WORK OF GRIGOR VASSILEV**

**Boryana Kozareva**

The aim of the article is to show the link between the past, the present and the future that libraries illustrate through their collections. The evidence of the past collected and preserved in these book treasures paints a picture of the intellectual potency of our scholars, artists and revivalists of the time. Opening their pages, we witness the development of our country in times when it was in difficulties of a socio-economic nature, due to war or political crisis. The object of the present study is a Bulgarian public figure, who left his mark on our history and who left us a legacy of his works, which can still be read today in the actuality of his ideas.

## МЕЖДУНАРОДЕН СЕМИНАР ПО ЕКОЛОГИЯ – 2023 на тема: „Cutting Edge Research of Ecology“

Проф., д-р Стефка Чанкова – Председател на ОК  
Гл. ас., д-р Петя Първанова – Секретар на ОК

Международният семинар по екология – 2023, на тема „Cutting Edge Research of Ecology“ беше организиран и проведен за шестнадесета поредна година от Институт по биоразнообразие и екосистемни изследвания – БАН и Секция „Биология“ – СУБ. Научното събитие се проведе в хибридна форма, в два последователни дни – 28-29 Септември, в заседателната зала на Хотела на Българска академия на науките, бул. „Шипченски проход“ № 50, гр. София, България.

Семинарът беше открит от председателя на Организационния комитет и на секция „Биология“ на СУБ - проф., д-р Стефка Чанкова. Поздравителни адреси към участниците бяха поднесени от Председателя на СУБ - проф., д.б.н. Диана Петкова и от Директора на Институт по биоразнообразие и екосистемни изследвания – БАН – доц. д-р Владимир Владимиров.

В заседанията на Семинара взеха участие над 60 представители на различни научни организации от България и чужбина. В 6-те тематични направления на Семинара: „Biodiversity. Conservation biology“; „Biotic and abiotic impact on the living nature. Biomonitoring. Ecological risk“; „Ecosystem research and services. Landscape ecology“; „Ecological agriculture. Ecological education“; „Climate change mitigation approaches“ и „Other related topics“ бяха представени научни разработки на петдесет и пет авторски колектива от различни научни институции, неправителствени организации, фондации и фирми, както от България, така и от чужбина. В два поредни дни бяха изслушани 31 доклада, 11 от които пленарни и 24 постера. Представители на Катедрата по генетика и

Факултета по естествени науки, Comenius University, Братислава, Словакия; Институт за биологични изследвания “Siniša Stanković“ – Национален институт на Република Сърбия, Белградски университет, Белград, Сърбия и Научноизследователски отдел за ароматни и лечебни растения, Национален изследователски център, Гиза, Египет; Отдел по химия на пестицидите, Национален изследователски център, Гиза, Египет изнесоха пленарни доклади.

Резултати от съвместно изследване на учени от Joint Institute for Nuclear Research, Дубна, Русия; Еревански държавен университет, Армения; Национална научна лаборатория „А. Алиханян“, Русия и Национален център за контрол на заболяванията, Русия бяха представени като пленарен доклад.

Интерес към научното събитие беше проявен и от участници от Алжир.

Част от представените устни и постерни доклади бяха съвместни разработки на учени, представители на различни Български и Чуждестранни институции – институти на БАН и Селскостопанската академия: Институт по биоразнообразие и екосистемни изследвания; Институт по органична химия с Център по фитохимия; Институт по молекулярна биология „Академик Румен Цанев“; Институт по почвознание, агротехнологии и защита на растенията „Н. Пушкиarov“; Институт по биофизика и биомедицинско инженерство; Институт по експериментална морфология, патология и антропология с музей; Институт за гората; Институт по физиология на растенията и генетика; Институт за космически изследвания

и технологии; Институт по океанология – Варна; Институт по невробиология; Институт за етнология и фолклористика с Етнографски музей; Институт по овощарство – Пловдив; Агробиоинститут; Шуменски университет „Епископ Константин Преславски“; Медицински университет – Плевен; Пловдивски университет “Паисий Хилендарски”; Тракийски Университет – Стара Загора; СУ „Св. Климент Охридски“ – София; Национален център по инфекциозни и паразитни заболявания; Лесотехнически университет; Институт по зеленчукови култури „Марица“; Фондация Интелект, София; Булгап ООД, София; ЕКО-Znaniee GT Ltd; Smart Farm Robotix; Social and education farm SOFERA – Благоевград; Изследователски институт за фармацевтична и лекарствена индустрия, Национален изследователски център, Гиза, Египет; Университет за природни науки „King Michai I“, Тимишоара, Румъния; Университет на Тесалия, Волос, Гърция; Биогнозис, Гърция; Болонски университет, Болоня, Италия; Институт по информационни технологии ЕООД, Словения; Университет Гази, Анкара, Турция; ПЛАНАРТ ООД, Турция и Катедра по физическа география и геоинформатика, Факултет по природни науки, Comenius University, Братислава, Словакия.

За поредна година специално жури оцени докладите и постерите, представени от студенти, докторанти и млади учени. С парични награди и сертификати бяха наградени петима млади колеги на първо, второ и трето място. За „най-добър“ доклад наградите бяха присъдени на Радина Николова (докторант към Институт по молекулярна биология „Академик Румен Цанев“ - Българска академия на науките) и на Ваня Бонева (докторант към Тракийски университет – Стара Загора). За „най-добър“ постер, бяха наградени Никола Бобчев (млад учен към Институт по биоразнообразие и екосистемни изследвания – Българска академия на науките); Надежда Нанкова (докторант към Биологически факултет на Софийски университет „Св. Климент Охридски“), Румен Денев (докторант към Институт по биоразнообразие и екосистемни изследвания

– Българска академия на науките).

Организационният комитет на „Международен семинар по екология – 2023“ изказва своите сърдечни благодарности на спечеления проект в ПОДКРЕПА на ОРГАНИЗИРАНЕТО НА МЕЖДУНАРОДНА КОНФЕРЕНЦИЯ В СТРАНАТА по „Споразумение между Българската академия на науките и Министерството на образованието и науката. Спечеленото финансиране позволи на трима от поканените ни лектори от чужбина, да присъстват лично на Семинара; да бъдат раздадени паричните награди на младите ни колеги и да бъде наета зала и мултимедия за провеждането на научното мероприятие. Благодарности изказваме и за оказаната финансова подкрепа на нашите спонсори: проект ВЮ-Save, Биологически факултет на СУ”Св. Климент Охридски” и фирмите ДИАХИМ и БУЛГАП ЕООД без чиято подкрепа провеждането на Семинара би било много трудно. Благодарим също така на ръководството на ИБЕИ за съдействието при провеждане на научния форум, както и на СУБ за дългогодишното сътрудничество. Благодарим и на Директора на Институт по полимери за предоставените за ползване постерни стойки.

Изказваме сърдечна благодарност на инж. Иван Янчев за предоставения научно-популярен филм и снимковия материал.

На заключителната церемония, участниците изказаха своето удовлетворение за добрата организация, високото научно ниво на Семинара и предоставената им възможност за участие. Те заявиха готовността си да участват и през идните години в Семинара. Част от представените научни разработки след рецензиране ще бъдат публикувани в специализирани и рейтингови научни списания.



Обща снимка на част участниците в Международен семинар по екология – 2023, “Cutting Edge Research of Ecology”.



# ОЦЕНКА НА АКТИВИТЕ ЗЛАТО И ЗЕМЕДЕЛСКА ЗЕМЯ В БЪЛГАРИЯ

Гл. ас. д-р Михаела Михайлова

Институт по аграрна икономика, Селскостопанска Академия

## Въведение

Исторически златото и земеделската земя са разглеждани като активи, предоставящи защита срещу инфлация и икономическа несигурност. Тази им роля е обусловена от техните присъщи характеристики и ограниченото им предлагане. Въпреки че златото и земеделската земя са различни по своята същност, техните ценови тенденции често отразяват сходни макроикономически фактори. През вековете златото служи като универсално средство за размяна и съхранение на стойност. Златото и земеделската земя са признати за ефективни хеджове срещу инфлацията и икономическата несигурност поради техните уникални характеристики и пазарно поведение. Златото традиционно играе роля на хедж срещу инфлация, тъй като стойността му често се повишава в условия на обезценяване на валутата и запазва покупателната си способност по време на инфлационни периоди [1][2][3][4][5]. Златото е оскъдно по природа, а добивът му изисква значителни инвестиции и време, което поддържа цената му в дългосрочен план. Земеделската земя, от своя страна, е физически краен ресурс, чието предлагане не може да се увеличава безкрайно. Ограниченото предлагане на златото и универсалното му признание го правят един от най-сигурните начини за запазване на стойността в периоди на икономическа нестабилност [6]. Земеделската земя също демонстрира устойчивост при инфлационен натиск. С нарастването на цените на хранителните стоки и необходимостта от биогорива, стойността на земеделските площи се увеличава, което я прави особено привлекателна

за инвеститори с дългосрочен хоризонт. Тя е и основен производствен ресурс, осигуряващ храна и суровини. С нарастването на населението и ограниченото предлагане, стойността на земята се увеличава, което я прави надеждна дългосрочна инвестиция. Притежаването на земя е ключов фактор за икономическа сигурност и е историческата обоснована предпоставка за социален статус в много култури. Днес тя продължава да играе централна роля в устойчивото развитие и икономическия растеж. При оценката на инвестиционния потенциал на злато спрямо земеделска земя в България е от решаващо значение да се вземе предвид тяхната съответна ефективност и стабилност. Според Baur and McDermott, златото и земеделската земя се характеризират с ниска корелация с традиционните финансови инструменти като акции и облигации. Цената на златото се определя основно от глобални макроикономически фактори като инфлация, геополитически кризи и лихвени проценти. По време на икономически или геополитически кризи, и златото, и земеделската земя демонстрират устойчивост. Златото обикновено увеличава стойността си в условия на глобална несигурност, като например рецесии или конфликти [7]. От друга страна, цената на земеделската земя е по-силно обвързана с местни икономически условия, субсидии и аграрни политики, което я прави устойчив актив в периоди на волатилност на капиталовите пазари. Тази характеристика прави златото привлекателна опция за инвеститори, които искат да запазят богатството си сред непредвидими пазарни условия. За разлика от това, земеделската земя предлага различни

предимства, като например осигуряване на материален актив, който може да донесе възвръщаемост чрез земеделско производство и увеличена стойност на земята с течение на времето. Стабилността и устойчивостта на земеделската земя е допълнително подсилена от интеграцията на България в Европейския съюз, което подобрява достъпа до пазара и подпомага развитието на земеделието [3], фермите все повече се разглеждат през финансова призма, превръщайки ги в инвестиционни активи, сравними със стоки като злато [8]. Тя не само изпълнява ролята на производствен ресурс чрез култивиране, но също така повишава своята стойност с течение на времето, което го отличава от други конвенционални ресурси като нефт и дори самото злато [9]. За разлика от златото, земеделската земя действа като производствен актив, генерирайки паричен поток от селскостопански дейности, което добавя допълнително измерение към нейната полезност като хеджиране на инфлация [10]. Тази двойна функционалност превръща земеделската земя в „злато с доходност“, предоставяйки на инвеститорите материален актив, който може да генерира доход, като същевременно поскъпва [9]. Ефективността на тези инвестиции обаче може да бъде повлияна от различни фактори, включително ефективността на икономиката и разпределението на ресурсите в сектора [11]. Българската икономика е изправена пред предизвикателства за постигане на максимална ефективност, което оказва влияние върху цялостната инвестиционна среда. Следователно инвеститорите трябва внимателно да оценят както присъщата стабилност на златото, така и потенциала за растеж и ефективност в селскостопанския сектор, когато вземат инвестиционни решения. Златото и земеделската земя исторически се разглеждат като сигурни активи, предоставящи защита срещу икономическа несигурност и инфлация [12]. Макар и различни по своята същност, те споделят редица общи характеристики, които ги правят привлекателни за инвеститорите, търсещи стабилност и дългосрочна стойност. Ползите от диверсификацията, присъщи на притежаването както на злато, така и на

земеделска земя, са значителни, тъй като обслужват различни аспекти на икономическата несигурност. Непредсказуемостта на някои основни икономически показатели като инфлация, лихвени проценти и прекъсвания на веригата за доставки оказват сериозно влияние върху възвръщаемостта, която компаниите получават от основните си бизнес дейности и желанието им да влизат в нови инвестиционни проекти, което прави разглеждането на стокови пазари и златото от основна важност [13]. Следователно инвеститорите са привлечени от тези активи не само заради техния потенциал за повишаване на стойността, но също така и заради способността им да осигурят стабилност и приемственост в непредсказуем икономически пейзаж. Тъй като финансовите пазари се развиват, пресичането на тези исторически роли предполага постоянна необходимост от стратегическо управление и политически интервенции за защита на техните функции за запазване на стойността [15].

### Методология

Анализиран са дългосрочните тенденции на цените на златото и земеделската земя, както и инфлацията за периода 2010–2023 г. Използвана е визуализация за идентифициране на ключови периоди на волатилност и стабилност. Използван е корелационен анализ за оценка на взаимовръзката между цените на златото, земеделската земя и инфлацията (измерена чрез ИПЦ). Изчислен е коефициентът на корелация на Пийърсън между променливите. Извършен е Клъстерен анализ (K-means Time Series Clustering) за групиране на годините (2010–2023) въз основа на цените на златото и земеделската земя. Клъстерният анализ показва как различните макроикономически условия (напр. глобални кризи, инфлация) влияят на цените на тези активи. Използваните статистически методи са подкрепени с макроикономически анализ като са изследвани глобални и локални макроикономически фактори, които влияят на цените на златото и земеделската земя, като глобални икономически кризи (напр. финансовата криза 2008 г., COVID-19), инфлационен натиск, политики на ЕС и субсидии за земеделие.

Използваните методи – корелационен и клъстерен анализ, анализ на времеви редове, макроикономически анализ и визуализация – осигуряват задълбочено разбиране на връзката между златото, земеделската земя и инфлацията. Тези подходи предоставят ценна информация за инвестиционните стратегии и ролята на тези активи в контекста на икономическа несигурност.

### Резултати и дискусия

Цената на златото е силно чувствителна към глобалните икономически условия. В периоди на икономическа нестабилност или геополитическо напрежение инвеститорите често се насочват към златото като сигурен актив, което води до повишаване на цената му. Например, през 2020 г. цената на златото достигна рекордни нива, отчасти поради несигурността, свързана с пандемията от COVID-19. Обратно, в периоди на икономическа стабилност и растеж, когато доверието в традиционните финансови пазари е високо, търсенето на злато намалява, водейки до спад в цената му. Цените на земеделската земя в България показват устойчива възходяща тенденция през последните две десетилетия. Според данни на Националния статистически институт, през 2022 г. средната цена на сделките със земеделска земя в България достига 1 428 лв. за един декар, което представлява ръст от 21.6% спрямо 2021 г. Този ръст може да се обясни с няколко фактора: Земеделската земя често се разглежда като средство за запазване на стойността на капитала в условия на нарастваща инфлация. В исторически план съществува силна връзка между инфлацията и цените на земеделската земя, като те се възползват от повишаването на цените на хранителните стоки.

Графиката илюстрира тенденциите в цените на златото (в долари) и цените на земеделската земя (в лева) за периода 2010–2023 г. Разгледани са и нивата на инфлацията (ИПЦ), като се открояват следните ключови моменти. Наблюдава се относително ниска или отрицателна инфлация в периода 2013–2016 г., последвана от рязко увеличение през 2022–2023 г. Цената

на златото е значителна волатилна, с пикове около глобални икономически сътресения (напр. COVID-19). Цената на земеделската земя за сметка на това е постоянна и стабилна, особено през последните години. Графиката визуализира ясна връзка между инфлацията и двата актива, като и златото, и земеделската земя служат като защита срещу инфлационни рискове. Присъединяването на България към ЕС и последвалите субсидии за земеделие увеличиха привлекателността на инвестициите в земеделска земя. Ограниченото предлагане на качествена земеделска земя, съчетано с нарастващо търсене, води до повишаване на цените.

Анализ на връзката между инфлацията, цените на златото и цените на земята (2010–2023)

Визуализацията и корелационният анализ разкриват съществуващата връзка между инфлацията (измерена чрез ИПЦ), цените на златото и земеделската земя за периода 2010–2023 г. Цените на златото показват положителна корелация с инфлацията ( $r = 0.67$ ). Това означава, че в периоди на инфлация златото обикновено увеличава стойността си, вероятно поради ролята си на „сигурно убежище“. Въпреки това, цените на златото демонстрират значителна волатилност, особено по време на глобални икономически сътресения, като годините на възстановяване от финансовата криза 2008 (2010–2013 г.) и пандемията COVID-19 (2020–2023 г.). Цените на земята също показват положителна корелация с инфлацията ( $r = 0.62$ ). Това подчертава способността на земята да запазва стойността си с времето и нейната привлекателност като хедж срещу инфлация, особено в контекста на селското стопанство.

В сравнение със златото, цените на земята демонстрират по-голяма стабилност и постоянен възходящ тренд, без да са подложени на значителни колебания от глобалните икономически настроения. Периодите на висока инфлация (2022–2023 г.) съвпадат с повишаване на цените на златото и земята, което предполага, че и двата актива реагират положително на инфлационен натиск, макар и с различна динамика. И златото, и



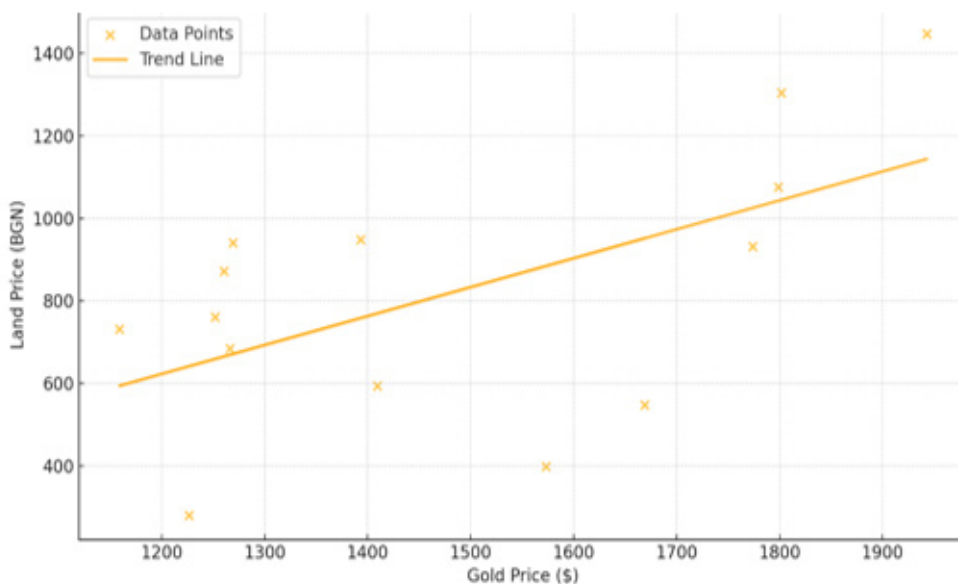
Графика 1. Тенденции на инфлацията, цени на златото и земеделската земя

Източник: НСИ и официални данни за златото World Gold Council - <https://www.gold.org/>

земеделската земя отбелязват значителен ръст в стойностите си, което отразява тяхната роля като хедж срещу инфлация. Рязкото повишение на инфлацията (ИПЦ = 15.3% през 2022 г.) съвпада със съществено нарастване на цените на златото (1,943 \$ през 2023 г.) и земята (1,447 лв./декар през 2023 г.).

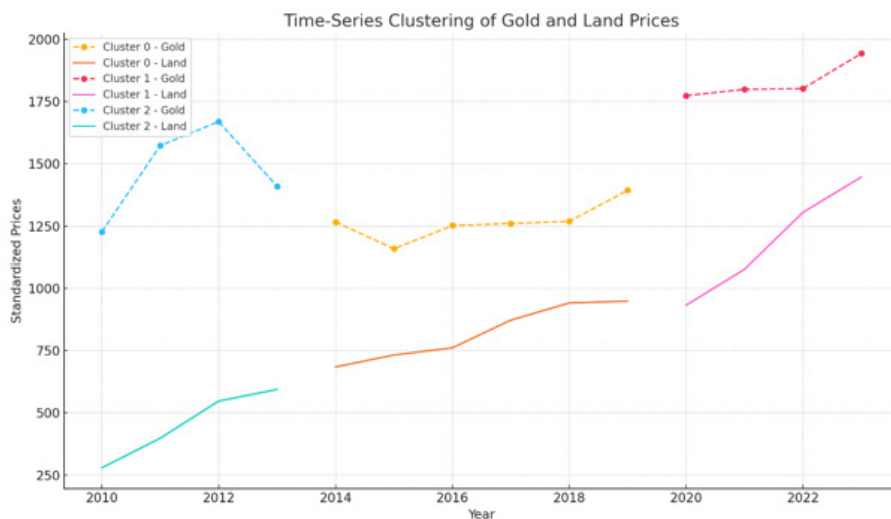
През периоди на ниска/отрицателна инфлация (2013–2016 г.) цената на златото намалява, което отразява намалено търсене от инвеститори заради липсата на значима икономическа нестабилност. За разлика от това, цената на земеделската земя продължават стабилен ръст, воден от местни фактори като повишена продуктивност в земеделието и стимули. Въпреки че златото и земеделската земя са различни по своята същност активи, те споделят някои общи характеристики, които могат да обяснят

умерената положителна корелация между техните цени. И двата актива традиционно се считат за хедж срещу инфлация. В условия на нарастваща инфлация инвеститорите търсят активи, които запазват стойността си, което увеличава търсенето и на злато, и на земеделска земя. В периоди на икономическа нестабилност или геополитическо напрежение инвеститорите се насочват към сигурни активи като злато и земеделска земя, което води до повишаване на техните цени. И златото, и земеделската земя са ограничени ресурси. Това ограничение в предлагането, съчетано с нарастващо търсене, води до устойчиво повишаване на цените им. Зависимостта между цената на земята и цената на златото, измерена чрез коефициента на корелация на Пийърсън, е 0.576. Това показва умерена положителна връзка между двете



Графика 2. Зависимост между цена на земята и цена на златото

Източник: НСИ и официални данни за златото World Gold Council - <https://www.gold.org/>



Графика 3. Клъстерен анализ – K-means time series

Източник: НСИ и официални данни за златото World Gold Council - <https://www.gold.org/>

променливи. Стойността на  $p$  ( $p = 0.031$ ) показва, че тази корелация е статистически значима на ниво на значимост 5% ( $p < 0.05$ ). Това означава, че е малко вероятно тази връзка да е случайна.

Визуализацията потвърждава умерената положителна корелация, като се вижда тенденцията цената на земята да нараства с увеличаването на цената на златото. Ролята им на активи, предоставящи защита срещу инфлация и икономическа несигурност е обусловена от техните присъщи характеристики и ограниченото им предлагане. Както споменахме по-рано въпреки че златото и земеделската земя са различни по своята същност, техните ценови тенденции често отразяват сходни макроикономически фактори.

Резултатите от клъстерния анализ групират годините в три различни клъстера на базата на стандартизираните стойности на цените на златото и земята. Ето обобщение на анализа:

Описание на клъстерите

Клъстер 0:

- Години: 2014–2019.
- Характеристика: Умерени цени на златото и постоянно нарастващи цени на земята.
- Значение: Представява относително стабилна фаза и за двата пазара.

Клъстер 1:

- Години: 2020–2023.
- Характеристика: Високи цени на златото, съчетани с бързо нарастващи цени на земята.
- Значение: Отразява период на глобална несигурност, вероятно повлиян от пандемията COVID-19 и нарастващата инфлация.

Клъстер 2:

- Години: 2010–2013.
- Характеристика: Относително високи цени на златото и по-ниски цени на земята.
- Значение: Представява период след глобалната финансова криза, когато златото функционира като „сигурно убежище“, а цените на земята са в ранна фаза на растеж.

Изводи, които можем да си извадим от визуализацията и анализ на клъстерите. Темпорална динамика: Клъстерният анализ

подчертава промените в отношенията между цените на златото и земята през времето. Икономически контекст: Клъстерите се подреждат в съответствие с макроикономически събития (напр. последствията от финансовата криза през 2008 г. и ефектите от COVID-19). Инвестиционни модели: Клъстер 1 показва едновременни високи цени на златото и земята, което предполага засилен интерес на инвеститорите към сигурни активи.

Клъстерният анализ предоставя ценна информация за динамиката на златото и земеделската земя в различни икономически условия. Докато златото реагира на глобални макроикономически събития и кризи, земеделската земя показва устойчивост и дългосрочна привлекателност. Това подчертава необходимостта от стратегически подход, който да използва както историческите предимства на златото, така и потенциала за растеж на земеделската земя.

Цената на златото е силно чувствителна към глобалните икономически условия. В периоди на икономическа нестабилност или геополитическо напрежение инвеститорите често се насочват към златото като сигурен актив, което води до повишаване на цената му. Например, през 2020 г. цената на златото достигна рекордни нива, отчасти поради несигурността, свързана с пандемията от COVID-19. Обратно, в периоди на икономическа стабилност и растеж, когато доверието в традиционните финансови пазари е високо, търсенето на злато може да намалее, водейки до спад в цената му.

Цените на земеделската земя в България показват устойчива възходяща тенденция през последните две десетилетия. Според данни на Националния статистически институт, през 2022 г. средната цена на сделките с ниви в България достига 1 428 лв. за един декар, което представлява ръст от 21.6% спрямо 2021 г. Този ръст може да се обясни с няколко фактора. Земеделската земя често се разглежда като средство за запазване на стойността на капитала в условия на нарастваща инфлация. Ролята на земята като средство за фасилитиране на различни видове земеделска дейност и

производства, също играе роля за увеличеното търсене на земеделски земи. Тенденцията създаде се последните години към завръщане към селото и производството на „екологично чисти“ земеделски продукти засили интереса към закупуването на земеделска земя в близост до местожителството на икономическите субекти. В исторически план съществува силна връзка между инфлацията и цените на земеделската земя, като те се възползват от повишаването на цените на хранителните стоки. Присъединяването на България към ЕС и разширяването на пазара за земеделски стоки, увеличиха привлекателността на инвестициите в земеделска земя.

### Заклучение

Историческото значение на земята и златото като сигурни инвестиции подчертава тяхната роля за запазване на богатството и осигуряване на икономическа стабилност. Техните отличителни, но допълващи се характеристики продължават да правят двата актива неразделна част от диверсифицираните инвестиционни портфейли, осигуряващи защита срещу различни икономически рискове. Анализът на ценовите тенденции на златото и земеделската земя показва, че макар да са различни по своята същност, те споделят общи фактори, влияещи върху техните цени. Икономическата несигурност, инфлацията и ограниченото предлагане са ключови елементи, които обуславят умерената положителна корелация между цените на златото и земеделската земя. Тези наблюдения са в съответствие с изследвания, които подчертават ролята на земеделската земя като инвестиция и средство за защита срещу инфлация. Въпреки това, специфичните фактори, влияещи върху всеки от тези активи, могат да доведат до различия в техните ценови движения в краткосрочен план. Златото реагира динамично на инфлация и глобални икономически несигурности. То е силно чувствително към настроенията на инвеститорите, което го прави подходящо за краткосрочна защита срещу инфлация. Земеделска земя предлага стабилна и последователна дългосрочна защита срещу

инфлация, с устойчив растеж и по-ниска волатилност. Златото осигурява краткосрочен хедж, докато земята предлага дългосрочна стабилност и доходност. В заключение, един балансиран инвестиционен подход, който взема предвид както златото, така и земеделската земя, би могъл да осигури желаната финансова стабилност и потенциал за растеж в развиващия се пазарен пейзаж на България.

### Литература:

- [1] Matiushin, D (2019) Financial Analysis of High-Value Commodities Portfolio: Gold and Silver. Thesis - <https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/166800/Matiushin%20Dmitrii%20.pdf?sequence=2>
- [2] Βοσνιάκος, Ν. (2020). Commodities fundamentals and time series forecasting models of daily prices. <https://dspace.lib.uom.gr/handle/2159/24730>
- [3] Caldecott, B., Howarth, N., & McSharry, P. (2013). Stranded assets in agriculture: Protecting value from environment-related risks. *Stranded assets in agriculture: protecting value from environment-related risks*.
- [4] Pullen, T., Benson, K., & Faff, R. (2014). A comparative analysis of the investment characteristics of alternative gold assets. *Abacus*, 50(1), 76-92.
- [5] Feder-Sempach, E., Szczepocki, P., & Bogolebska, J. (2024). Global Uncertainty and Potential Shelters: Gold, Bitcoin, and Currencies as Weak and Strong Safe Havens for Main World Stock Markets. *Financial Innovation*, 10(67).
- [6] Baur, D. G., & Lucey, B. M. (2010). Is Gold a Hedge or a Safe Haven? An Analysis of Stocks, Bonds and Gold. *Financial Review*, 45(2), 217–229.
- [7] Baur, D. G., & McDermott, T. K. (2010). Is Gold a Safe Haven? International Evidence. *Journal of Banking & Finance*, 34(8), 1886–1898.
- [8] Fairbairn, M. (2021). Fields of gold: Financing the global land rush (p. 234). Cornell University Press.
- [9] Visser, O. (2017). Running out of farmland? Investment discourses, unstable land values and the sluggishness of asset making. *Agriculture and Human Values*, 34, 185-198.

- [10] Fairbairn (2013). 'Like gold with yield': Evolving intersections between farmland and finance. Conference Paper: Food Sovereignty: A Critical Dialogue [https://www.tni.org/files/download/6\\_fairbairn\\_2013.pdf](https://www.tni.org/files/download/6_fairbairn_2013.pdf)
- [11] Conklin, David G. (1998). Private enterprise in Bulgaria: A strategic assessment of opportunities in an emerging democracy. Graduate Student Theses, Dissertations, & Professional Papers. 5173. <https://scholarworks.umt.edu/etd/5173>
- [12] Knuth, S. (2021). Defensive storylines in global property investment. Land fictions: The commodification of land in city and country, 62-84.
- [13] Yankova, K (2023). Преминаване от несигурност към предвидимост – стратегии за управление на стоковия риск чрез стоков суап. Бизнес посоки 16-20 [https://bjournal-bfu.bg/uploads/posts/2023\\_01\\_16-20\\_bg.pdf](https://bjournal-bfu.bg/uploads/posts/2023_01_16-20_bg.pdf)
- [14] Ivanova, K., Ausloos, M. (1999). Low q-moment multifractal analysis of Gold price, Dow Jones Industrial Average and BGL-USD exchange rate. Eur. Phys. J. B 8, 665–669 (1999). <https://doi.org/10.1007/s100510050734>
- [15] Bernstein, P. L. (2012). The power of gold: the history of an obsession. John Wiley & Sons. [https://books.google.bg/books?id=NHcfEb97\\_QIC&lpg=PR9&ots=Q8thk6yIkN&dq=%20The%20power](https://books.google.bg/books?id=NHcfEb97_QIC&lpg=PR9&ots=Q8thk6yIkN&dq=%20The%20power)

## EVALUATION OF THE GOLD AND AGRICULTURAL LAND ASSETS IN BULGARIA

Mihaela Mihailova

This study examines the investment potential of gold and agricultural land in Bulgaria, employing a comparative approach to analyze their efficiency and stability during the period 2010–2023. Through correlation analysis, time series evaluation, and K-means clustering, the study explores price trends for both assets, their relationship with inflation, and the macroeconomic and political factors influencing them. The results indicate that gold exhibits high volatility and a positive correlation with inflation ( $r = 0.67$ ), making it an effective short-term hedge against inflationary pressures and global crises. Conversely, agricultural land demonstrates steady long-term growth and moderate correlation with inflation ( $r = 0.62$ ), driven by rising food demand and subsidies from the European Union. The clustering analysis identifies three key periods: (1) stable growth in land prices during moderate gold prices (2014–2019), (2) sharp increases in both assets during high inflation (2020–2023), and (3) recovery of gold prices post-financial crisis amid the initial growth phase for land prices (2010–2013). The study concludes that gold is a preferred asset for short-term protection and liquidity, while agricultural land offers stability, income generation, and long-term investment potential. This work provides valuable insights for investors seeking diversification and resilience in their portfolios, highlighting the significance of these assets in Bulgaria's economic environment.



# ФИЗИЧНИ, ХИМИЧНИ И БИОЛОГИЧНИ РАДИАЦИОННИ ЕФЕКТИ НА МОЛЕКУЛЯРНО И КЛЕТЪЧНО НИВО ЧАСТ I

гл. ас. Галина Рачева<sup>1</sup>, д.м.,  
доц. Ахмед Неджиб<sup>2</sup>, д.х. д.м.

<sup>1</sup> Научноизследователска лаборатория по Радиационна защита и Радиобиология, Катедра Хематология, онкология, радиобиология и патология, Военномедицинска академия – София, България

<sup>2</sup> Секция Военна токсикология, Катедра Медицина на бедствените ситуации, Военномедицинска академия – София, България

## Въведение

Всички живи организми съществуват, размножават се и се развиват в среда с йонизираща и нейонизираща радиация. Нейонизиращата радиация представлява поредица от енергийни вълни, съставени от осцилиращи електрически и магнитни полета, движещи се със скоростта на светлината и не са способни да предизвикат йонизация. Йонизиращото лъчение е електромагнитно лъчение или насочено движение на субатомни частици, което е способно да взаимодейства с други атоми или молекули, и да предизвика тяхната йонизация [1]. Като йонизираща радиация се разглеждат корпускулярните излъчвания (ускорени елементарни частици и ядра на различни елементи) и фотоните на електромагнитното излъчване ( $\gamma$ - и рентгеново излъчване). Лъчението от целият електромагнитен спектър е от изключително значение за биосферата на Земята и намира широко приложение в индустрията, като ефективен източник на енергия, преносител на информация в безжичните технологии и основен инструмент в медицинската практика. За биологичните обекти радиацията е важен фактор за изменчивост на средата и еволюция

на видовете.

Биологичните ефекти от облъчването с йонизираща радиация са два основни типа, в зависимост от дозата на облъчване и се характеризират с различна клинична картина и зависимост доза-ефект. Детерминирани (остри) ефекти се развиват при облъчване с висока надпрагова погълната доза ( $\geq 1$  Gy) йонизираща радиация. При тях се наблюдава пряка зависимост доза-ефект и с увеличаване на дозата се увеличава сериозността на заболяването. Стохастичните (късни) ефекти от действието на йонизиращата радиация възникват след дълъг период от време и като резултат от продължително, фракционирано облъчване с ниски дози йонизиращо лъчение. Тези ефекти представляват непредвидени (случайни) събития, при които се определя степента на риск от развитието им, обусловено от големината на получената доза радиация. Възникването и натрупване на унаследими генетични изменения (мутации) в поколенията са основен еволюционен движещ фактор. Тяхното възникване може да бъде обусловено от продължително и фракционирано облъчване на организма с ниски дози йонизираща радиация.

Радиационно индуцираните мутации спадат към стохастичните (късни) ефекти от действието на йонизиращото лъчение. Друг вид стохастични ефекти засягат соматични клетки в човешкия организъм и не се предават в поколенията, но оказват влияние върху продължителността или качеството на живот. Тези събития могат да включват туморна трансформация, която в медицинската практика е рисков фактор за развитие на онкологично заболяване (левкемии, лимфоми, миеломи и др.) [2]. Биологичните ефекти от действие на йонизиращата радиация са следствие от поредица химични и физични процеси, протичащи в резултат на облъчване на организма.

Когато йонизиращото лъчение взаимодейства с веществото, в организма настъпват физични, химични и биологични изменения, обединени в цялостен радиационен ефект. Физичните ефекти зависят от количеството енергия, предадена на веществото. За да се измерят и оценят тези ефекти, се използват специални дозиметрични величини, които измерват радиационна доза. Радиационната доза представлява количествено измерване на излагането на действие на йонизираща радиация. В радиационната защита и радиобиологията са въведени три вида радиационни дози. Погълнатата доза е измерима физична величина, докато еквивалентната и ефективната доза се използват изцяло за целите на радиационната защита [3].

Основна дозиметрична величина е погълнатата доза (D), която измерва количеството енергия, предадено на единица маса от облъчваното вещество. Размерът на погълнатата доза йонизираща радиация зависи от физични фактори, като активността на източника, разстоянието до обекта, времето на облъчване и размер на облъчената площ. Погълнатата доза се измерва с единицата Грей (Gy) в системата SI. Един Gy е равен на дозата йонизираща радиация, при което на облъчено вещество с маса 1kg се предава енергия 1J. До определена стойност на погълнатата доза (прагова доза) при облъчване на биологични обекти (1 Gy) не се наблюдава развитие на клинични симптоми. При облъчване с над прагова доза йонизираща

радиация се наблюдава развитие на остри (детерминирани) ефекти, при които тежестта на заболяването пряко зависи от големината на поетата доза. Погълнатата доза е основна величина, използвана в радиобиологията и в биодозиметрията.

Погълнатата доза не отчита селективното въздействие на йонизиращата радиация върху различни биологични молекули, клетки, тъкани и органи. Различните видове лъчения имат различно биологично въздействие, затова за оценка на риска от дългосрочни ефекти при ниски дози се използва понятието ефективна доза. Тя отчита биологичното въздействие на йонизиращата радиация при хетерогенно облъчване на различни тъкани и органи, които притежават различна лъчечувствителност. [4] Ефективната доза е основна характеристика, използвана в радиационната защита. Тя обединява различни видове експозиции в едно число, което обобщава общия риск от развитие на цялостен радиационен ефект. Ефективната доза се изчислява за цялото тяло. Това е добавяне на еквивалентни дози към всички органи, всяка коригирана, за да отчете чувствителността на органа към радиация. Ефективната доза се изразява в милисиверти (mSv). Еквивалентната доза се определя за отделните органи и се изчислява въз основа на погълнатата доза за конкретния орган, като се прилага корекция според ефективността на съответния вид йонизираща радиация. Единицата за ефективна и еквивалентна доза в системата SI е сиверт (Sv), който се изчислява като погълнатата доза се умножи по радиационен тегловен коефициент  $w_{Rw}$ , отразяващ специфичния риск за всеки вид лъчение. В практика за нуждите на радиационната защита се използва единица mSv.

Радиационният ефект зависи не само от погълнатата доза, но и от продължителността на облъчването. Освен количеството енергия, важно значение има и мощността на дозата, която показва как бързо се натрупва дозата за определено време. Тази величина се измерва в грей за секунда (Gy/s) и е важен фактор, защото по-високата мощност на дозата води до

по-сериозни увреждания в тъканите, които не могат да бъдат компенсирани от репарационните процеси в клетката. Радиобиологичният ефект зависи и от органната/тъканна доза, която отчита средната енергия, предадена на конкретен орган или тъкан, спрямо неговата маса.

В този научен обзор се обобщават налични научни данни за физичните, химичните и биологичните ефекти от действието на йонизиращата радиация, които настъпват в множество биологични системи и на различни структурни нива (генно, метаболитно, клетъчно, тъканно, органно и ниво цял организъм). Последователно са разгледани всички ефекти на йонизиращата радиация, с цел изясняване на механизма ѝ на увреждащо действие върху биологичните системи и различната лъчечувствителност при хетерогенно облъчване.

Биологичното действие на йонизиращата радиация е резултат от комбинирано въздействие на физични (йонизация и възбуждане на атоми и/или молекули) и химични процеси иницирани от механичното и физико-химично повлияване на химичната структура на биологичните молекули, опосредствано водещи до цялостен биологичен ефект върху клетки, тъкани, органи и целия организъм [5].

### Цел

В първата част на научният обзор се цели да се обобщят знанията за ефектите от йонизиращата радиация върху живите системи – физични, химични и биологични, и основите на биодозиметрията, приложима при радиационни инциденти.

Йонизиращото лъчение предизвиква промени в веществата, наричани радиационни ефекти, които зависят от количеството енергия, предадена на веществото, времето на облъчване, природата на йонизиращото лъчение, лъчечувствителност на тъканите/органи и площ на облъчване (целотелесно или частично облъчване). Видовете йонизиращи лъчения имат различно биологично въздействие. Като йонизираща радиация се разглеждат корпускулярните излъчвания (ускорени елементарни частици и ядра на различни елементи) и фотоните на

електромагнитното излъчване ( $\gamma$ - и рентгеново излъчване).

### Видове лъчения и механизъм на действие

Корпускулярните лъчения представляват заредени корпускули:  $\beta$  – частици (електрони, позитрони, деутрони),  $\alpha$  – частици (хелиеви ядра) и потоци от неутрони, които предизвикват йонизация [6]. В последните десетилетия към тях се включват и отрицателни р-мезони. Тяхната особеност на взаимодействие с веществото предлагат перспективи за клинично приложение в онкологията [7].  $\beta$  – радиацията се състои от сравнително леки частици, които са значително по-малки и по-проникващи от  $\alpha$  – частиците. Отрицателно заредените  $\beta$  – частици са електрони, докато положително заредените  $\beta$  – частици са позитрони. Бета радиацията възниква по време на радиоактивния разпад на нестабилни атоми, като масата на  $\beta$  – частиците е около  $1/1837$  от тази на протона. Облъчването с  $\beta$  – радиация, предизвиква по-малко увреждания от облъчване с  $\alpha$  – радиация, защото частиците загубват енергия при взаимодействие с веществото и не причинява съществени увреждания в тъканите. Независимо, че  $\beta$  – радиацията е с най-малко увреждаща способност от всички йонизиращи лъчение, продължителното облъчване с високи дози  $\beta$  – радиация могат да причинят кожни изгаряния.  $\beta$  – радиацията е изключително опасна при инкорпорирано вътрешно облъчване и може да предизвика тежи увреждания в организма. [8]  $\alpha$  – частицата е структурно еквивалентна на ядрото на хелиев атом и се състои от два протона и два неутрона. По време на процеса на ядрен разпад, освободената енергия (енергия на разпад) се разпределя между дъщерното ядро и алфа частицата. Два неутрона на алфа частица допринасят допълнителна маса, която улеснява йонизацията, чрез кулоново взаимодействие или при директен сблъсък с електрони.  $\alpha$  – частиците разсейват енергията при сблъсъка, чрез два механизма: йонизация и електронно възбуждане. Високата маса и заряд на алфа частицата ѝ придават голяма йонизираща сила, но по-слаба проникваща способност. Алфа частиците пренасят енергия

ефективно, но могат да проникнат само през епидермиса на кожата при външно облъчване. Ако алфа-емитери се инкорпорират в тялото (чрез вдишване, поглъщане или инжектиране) могат да причинят сериозни увреждания на тъкани и органи. [9] Неутроните, които нямат електрически заряд, предизвикват йонизация индиректно, чрез директен сблъсък с веществото. Имат малка проникваща способност, защото бързо отдават енергията си.

Йонизиращите електромагнитни лъчения се характеризират с малка дължина на вълната ( $\leq 10 \text{ nm}$ ) и представляват високо енергетични фотони с голяма проникваща способност. Към тях се причисляват рентгенови лъчи, гама-лъчение на радиоактивните елементи и забавено лъчение, възникващо при преминаване на силно заредени частици, през веществото. Те притежават достатъчно голяма енергия, за да се избие един или повече орбитални електрони от атома, като по този начин води до йонизация на цялата частица (атом или молекула). Когато енергията на частиците (или фотоните) надвишава йонизационния потенциал на частицата на веществото-поглъщател, сблъсъкът с нея може да доведе до нейната йонизация. Йонизиращата способност на гама-лъчението е около 10 йонизации/ $\mu\text{m}$ . Използвайки различни източници може да се получат  $\gamma$ -кванти и рентгенови лъчи със сравними параметри, които да предадат на тъканите еднакво количество енергия и да образуват един и същ брой йони на единица път. Това означава, че разликата между двата вида лъчения е само в произхода им [10-11]. Гама лъчението е спонтанен радиационен преход на ядрото от възбудено състояние към основно или друго възбудно състояние с по-ниска енергия. Процесът на вътрешна конверсия е вид  $\gamma$ -преход – преходът към по-ниско-енергетичното състояние става с излъчване на конверсионен електрон. Като негов източник, за биологични изследвания и облъчване с научна цел се използват радиоактивните изотопи на кобалт  $^{60}\text{Co}$  и  $^{137}\text{Cs}$ . В този случай  $\gamma$ -квантите се генерират в процеса на радиоактивно разпадане на  $^{60}\text{Co}$  до  $^{60}\text{Ni}$ , като възбуденото

ядро на никела преминава в стабилно състояние с последователно изпускане на два кванта с енергии 1.17 и 1.33 MeV. Радиоактивното разпадане на  $^{137}\text{Cs}$  е свързано с отделяне на  $\gamma$ -квант с енергия 0.7 MeV. [12] Рентгеновите лъчи притежават енергия 0.12 – 40 KeV. Те са високоенергетични електромагнитни лъчения, които се генерират при забавяне на ускорени електрони в кулоновото поле на ядрата на атомите на вещества, които ги поглъщат [13].

### **Физичен и химичен етап от действие на йонизиращата радиация**

Физичният етап е този, при който йонизиращите частици предават енергия си на други атоми и/или молекули, като предизвикват тяхната йонизация. Протичащите химични процеси, в резултат на йонизацията, формират химичния етап на действие на йонизиращата радиация. Получените йони и възбудени частици са неравномерно разпределени в облъчения обект, защото йонизацията им е случайно събитие. Концентрацията им е по-висока около траекториите на йонизиращите частици. Тази нехомогенност в пространственото, разпределението на йонизацията и възбуденето, и вида на йонизиращите частици определят крайния биологичен ефект. Йонизацията и възбуденето в биологична среда предизвикват промени на молекули и надмолекулни комплекси, разкъсване на химични връзки и формиране на нови, разпадане на химични структури или формиране на нетипични функционално неактивни нови структури. Йонизацията на молекули води до генериране на реактивоспособни химично активни радикали, които причиняват структурни и функционални изменения на биоактивни молекули. Някои от тези промени могат да бъдат обратими, а други необратими. В резултат настъпват биохимични изменения, които могат да засегнат и да поразят важни субклетъчни структури [14].

Възможни са две основни теории за действие на йонизиращото лъчение върху биологичните молекули – теория за директно въздействие (теория на целовото въздействие) и теория

за индиректното действие [15]. Теорията на директното (целево) въздействие предполага, че йонизиращото лъчение действа, чрез директен пренос на енергия върху целевите обекти. Всички биомолекули в клетките, са уязвими на радиационно увреждане, но молекулите на ДНК са основната таргетна мишена. При въздействие на йонизиращото лъчение върху молекулите на ДНК се генерират едно- или двуверижни хромозомни разкъсвания, които са основната причина за отпадане на генетичен материал (напр. хромозомни аберации). Установено е, че теорията за пряко действие на йонизиращата радиация не обяснява възникването на клетъчните радиационни увреждания.

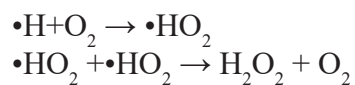
Теорията за индиректното въздействие предполага, че йонизиращото лъчение упражнява своя ефект, чрез активиране на други молекули и инициране на каскадна реакция, която да въздейства на целевите биомолекули. Такъв е механизма на радиолиза на водата, при която се индуцира формиране на реактивни свободни радикали в нарастваща прогресия. Тези радикали взаимодействат с биомолекулите в клетката, включително ДНК, като иницират нетипични химически взаимодействия, основна причина за настъпване на увреждане.

### Радиолиза на водата

При поглъщане на енергията (на йонизиращата радиация) от водните молекули протичат процеси на възбуждане, свръхвъзбуждане и йонизация, при които се формират два основни типа реактивни свободни радикали:



Наличието на излишък на кислород по време на облъчването на клетките позволява образуването на допълнителни свободни радикали:

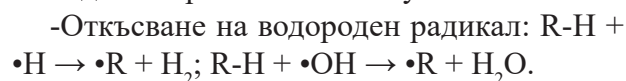


В организма съществуват молекули с антиоксидантна активност, които не позволяват комбинирането на хидроксиперокси свободни

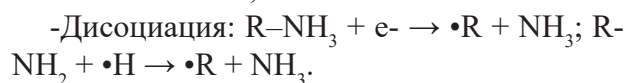
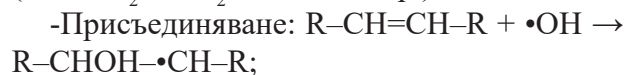
радикали в силно нестабилния водороден пероксид. Чрез обезвреждане на свободните радикали антиоксидантите има способността да овладяват оксидативния стрес и да намалят вредното въздействие на йонизиращата радиация [16].

Установено е, че около две трети от биологичните увреждания, причинени от нисък линеен пренос на енергия се дължи на непряко действие на йонизиращата радиация. [17] Увреждане при висока доза йонизиращата радиация и възникване на детерминирани ефекти, се осъществява предимно от директна йонизация на атоми и молекули.

Всички радикали могат да се рекомбинират и да се получат следните продукти:  $\bullet\text{H} + \bullet\text{H} \rightarrow \text{H}_2$ ;  $\bullet\text{H} + \bullet\text{OH} \rightarrow \text{H}_2\text{O}$ ;  $\bullet\text{OH} + \bullet\text{OH} \rightarrow \text{H}_2\text{O}_2$ . Формираните  $\bullet\text{H}$  и  $\bullet\text{OH}$  имат различна подвижност. Първият е по-подвижен, т.е. може да дифундира по-добре във водна среда и да взаимодейства с други молекули. Двата радикала се разполагат в пространството близо един до друг, образувайки своеобразни струпвания – роеве ( $d=30 \text{ \AA}$ ), в които има средно по 6 радикала. В тях има максимална вероятност за рекомбинация на радикали. Значение за осъществяване на допълнителни увреждания на макромолекулите имат измъкналите се радикали от роевете. [18] Сумарното уравнение може да се запише по следния начин:  $n\text{H}_2\text{O}^* \rightarrow \bullet\text{H} + \bullet\text{OH} + e^- + \text{H}_2 + \text{H}_2\text{O}_2 + \text{H}_3\text{O}^+$ . Възможни са няколко варианта на взаимодействие на продуктите от радиолизата на водата с органични молекули:



Само  $\bullet\text{OH}$  може да отнеме водород от органична молекула. Възможно е откъсване на водород от  $\alpha$ -въглеродни атоми, третични въглеродни ( $-\text{CR}_3$ ) атоми, сулфхидрилни групи ( $-\text{SH}$ ) и редица други функционални групи ( $-\text{CONH}_2$ ,  $-\text{NH}_2$ ,  $-\text{COOH}$  и др.).



Един от първите признаци за увреждане, след облъчване на организма с висока доза

йонизираща радиация е появата на амоняк ( $\text{NH}_3$ ) в кръвта. Затова анализът на амоняк в кръвта е основен дозиметричен биологичен метод за първоначален триаж, след облъчване с йонизираща радиация [19].

Облъчването с  $\gamma$ -радиация води до бързо образуване на активни форми на кислорода (АФК) и други реактивоспособни радикали [20, 21]. Терминът „активни форми на кислорода“ обединява всички реактивоспособни частици съдържащи кислород, които имат способността да йонизират други атоми и/или молекули в средата и да стимулират формирането на нови свободни радикали. В резултат на действие на йонизиращата радиация многократно се повишава нивото на свободните радикали и активните форми на кислорода в клетката. АФК са широко произвеждани в живите организми, но нивата им в клетката се поддържат сравнително ниски. Следователно организма е развил антиоксидантна защитна система, която ограничава тяхната продукция. Нарушаването на баланса между процесите, продуциращи АФК и антиоксидантните защитни системи води до възникване на оксидативен стрес, причиняващ клетъчни увреждания [22]. Развитието на оксидативния стрес и последствията от него зависят от възможностите на организма самостоятелно или с помощта да възстанови физиологичното равновесие [23]. Повишената вътреклетъчната продукция на активни кислородни видове като  $\bullet\text{OH}$ ,  $\text{O}_2^-$  и  $\text{H}_2\text{O}_2$  е свързана със спирането на клетъчната пролиферация. Също така, появата на оксидативен стрес в отговор на различни външни дразнения (напр. йонизираща радиация) е свързано с активацията на транскрипционни фактори и насочване на клетката към апоптоза. В рамките на изключително кратък период се образуват и вторични продукти като супероксид ( $\text{O}_2^-$ ) и водороден пероксид ( $\text{H}_2\text{O}_2$ ). Последващите химични реакции влияят върху баланса на тези АФК в клетката, като генерират допълнителни увреждащи молекули. Например, вътреклетъчни йони на желязо и мед катализират преобразуването на  $\text{O}_2$  и  $\text{H}_2\text{O}_2$ , образувайки още по-реактивния  $\bullet\text{OH}$ . Също така, супероксидът

( $\text{O}_2^-$ ) реагира с азотен оксид ( $\text{NO}$ ), произвеждайки пероксинитритен анион ( $\text{ONOO}^-$ ), който е силно реактивен. Тези химични реакции генерират активни форми на азота (АФА), включващи съединения като пероксиазотиста киселина ( $\text{ONOOH}$ ), азотен диоксид ( $\bullet\text{NO}_2$ ) и двуазотен триоксид ( $\text{N}_2\text{O}_3$ ). Увеличеното количество на АФК и АФА увеличава значително риска за клетката, защото са по-реактивоспособни и взаимодействат с биомолекулите по-агресивно от техните предшественици, причинявайки сериозни увреждания на биомолекулите.

### Радиационно поражение

Увреждането на клетки вследствие на комбинативно въздействие на физични, физико-химични и химични процеси не е равносилно на действително лъчево увреждане на организма. В живият организъм съществува високоефективна защитна система, която разпознава увредени клетки и с помощта на имунната система ги елиминира. Следователно при увреждане на клетъчно и субклетъчно ниво съществува вероятност за обратимост на пораженията, които да не предизвикат проява на клинични симптоми и развитие на заболяване. Организмът може да преодолее вредното въздействие на йонизиращата радиация при облъчване с ниски дози. Нагрупването на увреждания в резултат на периодично действие на йонизираща радиация с ниски дози за продължителен период от време увеличава риска от туморна трансформация и невъзможност за тяхното елиминиране. В този случай се развива онкологично заболяване, пряко инициирано от радиационно въздействие (стохастичен ефект на йонизиращата радиация). Биологичният етап от действие на йонизиращата радиация зависи от дозата на облъчване, площта на облъчване на облъчения организъм, от вида на лъчението и продължителността на облъчване. В зависимост от това дали се развива детерминиран или стохастичен ефект, биологичният етап се характеризира с различна продължителност. Той е от порядъка на минути, часове, дни, седмица при детерминирани ефекти, до месеци, години и десетилетия при стохастичните ефекти. Когато защитните

системи на организма не могат да преодолеят вредното въздействие на йонизиращата радиация се развиват функционални и морфологични нарушения в клетки, тъкани, органи, системи и в организма като цяло [24].

Основна задача на Радиобиологията е да се изясни всеки стадий от развитието на лъчевото поражение, като се започне от първичния пренос на енергия върху атомите и молекулите (на живата система), и се стигне до крайния ефект (детерминиран или стохастичен ефект). По правилото на Бергоние и Трибондо, йонизиращата радиация оказва толкова по-силно влияние върху клетките, колкото по-висок е клетъчният митотичен индекс и по-слабо е оформена клетъчната морфологична и функционална диференциация. При облъчването на даден обект, влияние оказва само онази част от енергия на лъчението, която се поглъща от обекта. Отразената и преминалата лъчиста енергия не влияят върху неговото състояние. В Таблица 1 са посочени развитието на отделните стадии при радиационно поражение.

Радиационното увреждане в ДНК е ключово събитие, което причинява едно-или дву-верижно

разкъсване на полинуклеотидните вериги. Тези разкъсвания се случват с висока честота и на случаен принцип по цялата дължина на молекулата на ДНК. Двуверижните разкъсвания (ДДР) възникват най-често при координираното действие на два •ОН радикала, които атакуват близки места в дезоксирибозата на нуклеотидите и инициират каскада от химически реакции, които разкъсват двойноверижната структура на ДНК [25]. Освен дезоксирибозата, азотните бази също са уязвими на въздействие на •ОН радикалите. При пуриновите азотни бази, хидроксилните радикали атакуват позиции С4, С5 и С8 и инициират формиране на реактивни свободни радикали. Най-често срещаното окислително увреждане е 8-хидроксипурини. 8-охо-dG е маркер за окислително радиационно поражение на ДНК. Пиримидиновите бази също са лъчечувствителни. Хидроксилните радикали атакуват позиции С5 и С6, което в присъствието на кислород, води до образуване на пиримидинови гликоли, представляващи допълнителна форма на радиационно увреждане на ДНК [26].

Най-опасни за клетката са двойноверижните

**Таблица 1.** Схема на развитие на радиационно поражение

Стадий	Пряко действие	Непряко действие → •R
Физичен (0.1 ps)	Поглъщане на енергия от биомолекулите → Възбудени / Йонизирани молекули	Поглъщане на енергия от молекули на околната среда → Възбудени/ Йонизирани молекули
Физикохимичен (0.1 ns)	Преустройства → Междумолекулен енергиен пренос → Първични увреждания в молекулата	Преустройства → Междумолекулен Е-пренос → Дифундиращи (във H <sub>2</sub> O) •R
Химичен (1 μs)	Вътрешномолекулен енергиен пренос → Активни биологични радикали → Вторични реакции → Молекулни изменения	Реакции с биомолекули → Биорадикали → Вторични реакции → Молекулни изменения
Биологичен (s - години)	Генетични изменения → Изменения в метаболизма → Клетъчни пролиферации (тумори) → Отдалечени соматични ефекти	Изменения на клетъчни структури → Изменения в метаболизма → Клетъчна дегенерация (клетъчна смърт) → Остра лъчева болест → Смърт на организма

разкъсвания. След включване на системи за репарация клетката може да преодолее еднoверижно разкъсване. При двойноверижно разкъсване се получават мутации, които са съществени за съдбата на клетката [27]. Двойноверижните разкъсвания в ДНК, водят до загуба на генетичен материал. Резултат от тях са хромозомни аберации (инсерция, делеция, инверсия и транслокация), генни амплификации и геномна нестабилност [28, 29]. Като резултат от ДНК увреждането, може да се включат системите за апоптозно сигнализиране, водещо да клетъчна смърт и клетката да се насочи към апоптоза. В резултат на радиационно-индуцирани промени в гени е възможно да се активират прото-онкогени или потиснат туморсупресорни гени, което насочва клетката към активна пролиферация и клетъчна трансформация.

Двойноверижните разкъсвания и формиране на нетипични хромозомни структури, като дицентрични хромозоми, са точен биомаркер за действие на йонизираща радиация [30]. Дицентричните хромозоми са златен стандарт в Биодозиметрията и се използват за точно изчисляване на погълната доза йонизираща радиация и за изчисляване на процент на риск от развитие на стохастични ефекти. Биодозиметрията включва точни и ефективни методи за анализ на цялостния биологичен ефект от облъчване. Биодозиметричните методи за анализ са подходящи за бързо и точни изчисляване на поетата доза при радиационен инцидент и подпомага правилната диагностика и навременно лечение през първите дни от облъчването.

### Заклучение

АФК са широко произвеждани в живите организми, но нивата им в клетката се поддържат сравнително ниски, защото в организма функционира ефективна антиоксидантна защитна система. Нарушаването на баланса между продуциране на АФК и тяхното обезвреждане от биологичните антиоксидантни защитни системи води до възникване на оксидативен стрес, причиняващ клетъчни увреждания.

Йонизиращата радиация е физичен фактор, който се счита за определящ при нарушаване на баланса и отключване на свръхпродукция на АФК в организма. Възникналите клетъчни увреждания могат да насочат клетката към активна пролиферация с малигнена трансформация или клетъчна смърт (апоптоза или некроза). Малигнената трансформация е свързана с възникване на късни, стохастични ефекти, дълъг период след облъчването. Некротичните процеси характеризират развитие на остър радиационен синдром, след облъчване с висока доза йонизираща радиация. Тези опасни последици за организма превръщат йонизиращата радиация във важен рисков фактор за човешкото здраве. Формирането на АФК, в резултат от йонизиращо лъчение, се счита за важен определящ фактор за клетъчни увреждания. В медицинската практиката се използват точни маркери, като индикатори за облъчване с йонизиращо лъчение. Маркерите базирани на хромозомни промени или генни мутации са подходящи за количествено определяне на увреждането, и стоят в основата на биодозиметрията. Биодозиметрията е важна част за определяне на дозата на облъчване, изчисляване на вероятността от развитие на радиационен ефект, бърза диагностика на радиационно-индуцирано заболяване и назначаване на навременна терапия, необходими при радиационен инцидент.

### Литература:

- [1] Jones, J. A., Casey, R. C., Karouia, F. (2010). 14.10 - Ionizing Radiation as a Carcinogen, *Comprehensive Toxicology (Second Edition)*, Elsevier, 181-228.
- [2] Shimada, T., Saito, T., Okadome, M. et al. (2014). Secondary leukemia after chemotherapy and/or radiotherapy for gynecologic neoplasia. *Int. J. Gynecol. Cancer*, 24(2), 178-83.
- [3] ICRP, The Recommendations of the International Commission on Radiological Protection. ICRP Publication 103, *Ann. ICRP* 2007, 37, 2-4.
- [4] International Atomic Energy Agency (IAEA) *Cytogenetic dosimetry: applications in preparedness for and response to radiation emergencies*



- EPR-biodosimetry, Vienna: IAEA, 2011.
- [5] Pattabhi, V., Gautham, N. (2002). *Biophysics*. Ch. 1, 16.
- [6] Parra, J. L. (2018). Corpuscular Point of View to Explain Light's Properties. *Optics and Photonics Journal*, 8(5), 135-145.
- [7] Mirhadi, A. J. (2010). Overview of Radiation Therapy Terms and Procedures in the Management of Thoracic Malignancies. *Medical Management of the Thoracic Surgery Patient*, Ch. 25, 252-262.
- [8] Collum, B. (2017). 2 - Radiation, Nuclear Facilities, Woodhead Publishing, 45-60
- [9] L'Annunziata, M. F. (2007). 1 - Alpha Radiation, Radioactivity, Elsevier Science B.V., 71-84.
- [10] Robert, P. (2014). *Clinical Imaging (Third Edition)*, With Skeletal, Chest and Abdomen Pattern Differentials. Ch. 1 - Plain Radiographic Imaging, 1-43.
- [11] Lewis, S. W., Lim, K. F. (2013) *Spectroscopy: Basic Principles*. *Encyclopedia of Forensic Sciences*, 635-640.
- [12] Allisy-Roberts, P., Williams, J. (2008). Radiation physics. *Farr's Physics for Medical Imaging (Second Edition)*, Ch. 1, 1-21.
- [13] Parson, W. W. (2015). Light. In: *Modern Optical Spectroscopy*, Springer, Berlin, Heidelberg.
- [14] Hajšlová, J., Čajka, T. (2007). Food Toxicants Analysis - Gas chromatography–mass spectrometry (GC–MS), Techniques, Strategies and Developments, Ch. 12, 419-473.
- [15] Parekh, V. J., Rathod, V. K., Pandit, A. B. (2011). Substrate Hydrolysis: Methods, Mechanism, and Industrial Applications of Substrate Hydrolysis, Reference Module in Life Sciences, *Comprehensive Biotechnology (Second Edition)*, 2, 103-118.
- [16] Elgazzar, A. H., Kazem, N. (2006). Biological Effects of Ionizing Radiation. In: Elgazzar, A.H. (eds) *The Pathophysiologic Basis of Nuclear Medicine*. Springer, Berlin, Heidelberg, ch. 23, 540-541.
- [17] Iakovou, E., Kourti, M. A, *Comprehensive Overview of the Complex Role of Oxidative Stress in Aging, the Contributing Environmental Stressors and Emerging Antioxidant Therapeutic Interventions*. *Front. Aging Neurosci.* 2022, 14, 827900.
- [18] Hassanali, A., Prakash, M. K., Eshet, H. et al. (2011). On the recombination of hydronium and hydroxide ions in water. *Proc Natl Acad Sci USA*, 108(51), 20410-20415.
- [19] Besaratinia, A., Maas, L. M., Brouwer, E. M. C. et al. (2002). A molecular dosimetry approach to assess human exposure to environmental tobacco smoke in pubs. *Carcinogenesis*, 23(7), 1171-1176.
- [20] Mills, E. M., Takeda, K., Yu, Z. X. et al. (1988). Nerve growth factor treatment prevents the increase in superoxide produced by epidermal growth factor in PC 12 cells. *The Journal of Biological Chemistry*, 273.
- [21] Valentine, J. S., Wertz, D. L., Lyons, T. J. et al. (1988). The dark side of dioxygen biochemistry. *Current Opinion in Chemical Biology*, 2, 253-262.
- [22] Dunlop, C., Whyte, P. (2010). Is Oxygen Toxic? Evidence-Based Practice of Critical Care, W.B. Saunders, 45-50.
- [23] Almeida, K. H., Sobol, R. W. (2007). A unified view of base excision repair: lesion-dependent protein complexes regulated by post-translational modification, *DNA Repair (Amst)*, 695-711.
- [24] Himmelfarb and Hakim. (2003) Oxidative stress in uremia. *Curr Opin Nephrol Hypertens*, 12(6), 593-598.
- [25] Prior, U. (1979). The role of free radical reactions in biological systems. *Free Radicals in Biology*, 13-87.
- [26] Zhang, X., Li, L, The Significance of 8-oxoGsn in Aging-Related Diseases. *Aging Dis.* 2020, 11, 1329–1338.
- [27] Chapman, Piontkivska, Walker et al. Extreme primary and secondary protein structure variability in the chimeric male-transmitted cytochrome c oxidase subunit II protein in freshwater mussels: evidence for an elevated amino acid substitution rate in the face of domain-specific purifying selection. *BMC Evolutionary Biology*, 2008, 8-16.
- [28] Rzeszowska-Wolny, J., Przybyszewski, W., Widel, M. (2009). Ionizing radiation-induced bystander effects, potential targets for modulation of radiotherapy. *Eur. J. Pharmacol.*, 625(1-3), 156-64.
- [29] Rich, T., Allen, R., Wyllie, A. (2000). De-

fying death after DNA damage. *Nature*, 407, 777-783.

[30] Molykuty, J., Michelle, A. A., Chopra, B. S. et al. (2023). Biomarkers for Biodosimetry and Their Role in Predicting Radiation Injury. *Cytogenet. Genome Res.*, 163,103–109.

## PHYSICAL, CHEMICAL AND BIOLOGICAL EFFECTS OF THE IONIZING RADIATION PART I

**Galina Racheva, Ahmed Nedzhib**

Ionizing radiation is widely used in medicine, particularly in oncology, imaging diagnostic, cardiology, nuclear medicine, and radiobiology. However, its application requires careful study and analysis due to its highly damaging effects on biological systems. Ionizing radiation triggers complex processes lead to the functional change or destruction of critical biomolecules like DNA, proteins, lipids, and enzymes. The severity of its effects depends on the energy it transfers to substances and the degree of ionization it causes, which are measured using specific units based on absorbed energy or ionization potential.

The process begins with the transfer of energy from the radiation to molecules, initiating a chain of physicochemical and biological reactions. These reactions result in the transformation of excited or ionized molecules into stable molecular products. While ionizing radiation impacts various biomolecules, its effects are selective, and different cells, tissues, and organs exhibit varying sensitivities to the same radiation dose. This variation highlights the complexity of radiation-biological effects.

Several factors influence cellular responses to radiation exposure, including protein expression, metabolic activity, epigenetic changes, and genetic predisposition. These factors can amplify radiation-induced effects or increase their severity.

The primary object of this scientific review is to consolidate current knowledge about the physical, chemical, and biological effects of ionizing radiation on living systems, and the basics of biodosimetry applicable to radiation incidents

# ФИЗИЧНИ, ХИМИЧНИ И БИОЛОГИЧНИ РАДИАЦИОННИ ЕФЕКТИ НА МОЛЕКУЛЯРНО И КЛЕТЪЧНО НИВО ЧАСТ II

гл. ас. Галина Рачева<sup>1\*</sup>, д.м.,  
доц. Ахмед Неджиб<sup>2</sup>, д.х. д.м.

<sup>1</sup> Научноизследователска лаборатория по Радиационна защита и Радиобиология, Катедра Хематология, онкология, радиобиология и патология, Военномедицинска академия – София, България

<sup>2</sup> Секция Военна токсикология, Катедра Медицина на бедствените ситуации, Военномедицинска академия – София, България

## Въведение

Йонизиращата радиация намира широко приложение, от момента на откриване на рентгеновите лъчи през 1895 г. от Вилхелм Рьонтген. В съвременното йонизиращото лъчение намира приложение в различни области като медицина, селско стопанство и енергетика. В медицината то се използва както за диагностика (рентгенови лъчи, компютърна томография, нуклеарна медицина), така и за терапия (лъчетерапия) [1].

Облъчването на клетките с йонизираща радиация води до възникване на различни увреждания в ДНК, включително едноверижни разкъсвания (ЕВР) и двойноверижни разкъсвания (ДВР). Увреждащата способност на йонизиращата радиация е свързан с нейния йонизиращ потенциал и способността ѝ да генерира реактивоспособни свободни радикали.

Вредното въздействие на йонизиращата радиация се осъществява по два основни механизма: директен и индиректен (косвен). При директното въздействие радиацията атакува директно биомолекулата, променяйки нейната структура. Когато тези структурни промени засегнат важен участък от биомолекулата, променят нейната функционална активност

при взаимодействие с други биомолекули. Ако засегнатата молекула има важна роля за клетъчния метаболизъм може да се промени съдбата на клетката, като се насочи към активна пролиферация (туморна трансформация) или клетъчна смърт (апоптоза). Този процес е по-изразен при йонизиращата радиация с висок линеен пренос на енергия (ЛПЕ), като например  $\alpha$ -частици и неутрони, както и при облъчване с високи радиационни дози [2]. Увреждането се предизвиква, чрез директно отдаване на енергията на таргетната молекула. Този тип взаимодействие на йонизиращата радиация с биологичните обекти се нарича общо „целеви ефект“, защото засяга директно таргетната молекула. Пример за директен ефект е разкъсването на двойната спирала на ДНК, причинено от йонизацията на самата молекула, след директно предаване на енергия от йонизиращото лъчение. Разкъсването на двойната верига на ДНК е резултат от действието на високоенергетичните електрони, които йонизиращото лъчение е освободило, чрез йонизация [3]. Средният свободен път на електрони с енергия от няколко десетки eV, дефиниран като средното разстояние, изминато между две последователни взаимодействия,

е няколко нанометра, съвпадащи с размерите на ДНК веригата [4]. Други биомолекули също могат да бъдат увредени от директно въздействие на йонизиращото лъчение, като аминокиселини, протеини, ензими, липиди. Косвеният ефект от действие на йонизираща радиация се осъществява с поредица от химични реакции, иницирани от действието на йонизиращата радиация. Индиректният ефект се дължи на взаимодействието на лъчението с молекулите в организма, като основна мишена са водните молекули (радиолиза на водата) [5]. Клетъчните увреждания са причинени от иницирани каскадни верижни реакции, включващи свободни радикали с различен произход (реактивни кислородни видове, реактивни азотни видове, органични свободни радикали и др.) [6, 7]. Пример за индиректен ефект е йонизация на молекулите на ДНК от •ОН радикали, атакуващи монозахаридите в нуклеотидите на ДНК. Йонизацията на молекули и атоми в биологичната среда води до структурни промени в макромолекули като ДНК, белтъци и липиди, както и до нарушения в по-големи клетъчни структури като хромозоми, органели и мембрани. [8] Във водната среда, типична за организма, радиолизата предизвиква косвени увреждания, чрез генериране на АФК, като Н•, HO• и H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>. АФК причиняват изменения в молекулата на ДНК, като единични и двойноверижни разкъсвания на молекулата, замяна или отпадане на бази, нарушаване на химическата структура на хистонни и нехистонни белтъци и ензими, както и структурни изменения на цели хромозоми (хромозомни аберации) [9].

Йонизиращата радиация може да бъде с нисък ЛПЕ (с рядко йонизиращ потенциал) и с висок ЛПЕ (плътно йонизиращ потенциал). Рентгеновите и γ-лъчевите фотони отдават и разсейват своята енергия в тъканта и се характеризират с нисък ЛПЕ. Ниският ЛПЕ определя, че фотоните имат много широко енергийно разпределение в тъканта, като пикът в отдаване на енергия е относително близо до повърхността. Ниският ЛПЕ определя дълбоката проникваща способност в тъканите.

Фотоните по-малко имат директно въздействие, но тяхното силно увреждащо действие се определя от случайното разпределение на енергията и косвеното йонизиращо действие. Тежко заредените частици са с висок ЛПЕ и взаимодействат директно с материята, като директно отдават енергията си. Голямата маса на заредените частици определя тяхното праволинейна траектория на движение, докато проникват в тъканите. Те сравнително бързо отдават енергията си и затова имат малка проникваща способност. При ниски дози радиация косвеният механизъм на увреждане, обусловен от водната среда, е доминиращ. При целотелесно облъчване с високи дози се активират и двата механизма на действие на йонизиращата радиация, което предизвиква поредица от биохимични и молекулярни реакции в тъкани и органи [10].

### Цел

Втората част на научната тематика цели подробно анализиране на биологичните ефекти на йонизиращото лъчение, чрез изследване на клетъчните процеси на молекулярно ниво, които определят съдбата на клетката, а именно клетъчна смърт и туморна трансформация. Разгледан е ефектът на оксидативния стрес, след облъчване с йонизираща радиация с ниски или високи дози.

### Оксидативен стрес

В резултат косвено въздействие на йонизиращата радиация многократно се повишава нивото на реактивоспособни форми с различен произход (свободни радикали, АФК, АФА) в клетката. Свободните радикали са широко произвеждани в живите организми, но нивата им в клетката се поддържат сравнително ниски. В организма функционира антиоксидантна защитна система, която ограничава тяхната продукция. Нарушаването на баланса между процесите, продуциращи свободни радикали и обезвреждането им от антиоксидантните защитни системи води до възникване на оксидативен стрес. Реакциите на редукция и окисление (редокс) в живите клетки се използват

в основните процеси на редокс сигнализиране и контрол [11]. Терминът „оксидативен стрес“ е въведен за първи път през 1985 г. от Helmut Sies и изразява възникване на дисбаланс между оксидантните и антиоксидантните молекули, в полза на оксидантните, което води до прекъсване на редокс сигнализирането и контрола и причинява молекулярно увреждане [12]. Промените в окислително-редукционните реакции в клетката генерират АФК при протичане на аеробни метаболитни процеси с участието на ензими – оксидази (напр. липоксигенази, ксантин оксидаза, никотинамид аденин динуклеотид фосфат (НАДФ) оксидази, циклооксигенази, несвързани азотен оксид синтази и цитохром Р-450 ензими) [13]. Нормално в организма съществува баланс между генерирането и обезвреждането на АФК, чрез включване на антиоксидантните защитни системи на клетката. Въпреки това, при паталогични състояния на организма или под влиянието на вредни фактори, като йонизиращата радиация, генерирането на реактивоспособни форми надвишава възможностите за тяхното обезвреждане, което води до нарушаване на баланса и възникване на оксидативен стрес [14].

Оксидативният стрес е основната причина за възникване и натрупване на клетъчни увреждания [15]. Развитието на оксидативния стрес и последствията от него зависят от защитните възможности на организма да възстанови физиологичното равновесие [16]. Проучвания на механизма на действие на оксидативния стрес описват, че реакциите, включени в този процес, са окислително-редукционни реакции [17]. От изключителна важност за оксидативния стрес е радиолізата на водата и формиране на АФК, протичаща като нормален процес в клетката и извънклетъчния матрикс. Нормално в клетката АФК се генерират по няколко основни механизма. Един от най-важните механизми е генериране на АФК в митохондриалната електронтранспортна верига. Митохондриалната електронтранспортна верига се счита за мощен доставчик на  $O_2\bullet-$  и  $H_2O_2$  [18]. Друг механизъм за генериране на АФК се индуцира от неутрофили и фагоцити

по време на обезвреждане на болестотворни микроорганизми и включва участието на НАДФ-оксидазите. Те са мембранни ензими, които пренасят електрони от НАДФ към  $O_2$ , като резултат се генерират  $O_2\bullet-$  [19]. Пероксизомите също участват в процес на генериране на АФК по време на липидния метаболизъм, като се получава дисбаланс между АФК и ААФ, което индуцира оксидативен стрес, предизвикващ голямо биомолекулно увреждане [20]. Ензимите на цитохром Р450 генерират АФК при усвояване на лекарства [21].

Оксидативен стрес може да възникне, като резултат от въздействие на външни физични фактори, като йонизираща радиация [22]. Чрез косвен механизъм на действие на йонизиращата радиация се иницират каскадни верижни реакции, в които се повишава многократно продукцията на реактивоспособни форми, включително на АФК и възниква оксидативен стрес. Резултат от този процес е увреждане на важни макромолекули (ДНК, ензими, структурни белтъци, липиди). Когато са засегнати молекулите на ДНК възникват мутации. Мутациите могат да засегнат автозомни или полови хромозоми, да възникнат в соматични или полови клетки. Измененията в ДНК могат да иницират апоптозно сигнализиране, насочващо клетката към клетъчна смърт (апоптоза). При промяна в структурата на молекулата на ДНК могат да се активират прото-онкогени или да се потисне експресията на туморсупресорни гени, което води до нейната трансформация и активна пролиферация [23]. Мутациите са основна причина за туморна трансформация на клетките. Генериране на АФК в туморни клетки е многократно повишено и е пряко свързано с тяхната трансформация. Понижаването на продукция на АФК от антиоксидантни молекули е обещаващ терапевтичен подход. Изследвания в областта на медицинската онкология показват, че терапевтични агенти, които инхибират АФК-продукцията ефективно намаляват окислителните процеси в ДНК и възпрепятстват канцерогенезата.

Огъването на фосфатните връзки, разрушаване на дезоксирибоза на нуклеотид или на азотна

база, могат да бъдат основна причина за единично или двойноверижно разкъсване на ДНК. Двойноверижното разкъсване на ДНК може да се случи при комбиниране на две съседни единични разкъсвания, предизвикани самостоятелно или при преминаване на йонизиращата частица през веригата на ДНК. Йонизиращите частици (протони, неутрони, тежки йони) са с висока плътност на йонизация и голям ЛПЕ, като предизвикват повече йонизационни събития на единица разстояние по своя пробег. При облъчване с тях се получава по-често двойноверижно разкъсване на ДНК. При останалите лъчения (каквито са гама лъчите, електроните, рентгеновите лъчи) съотношението на единично към двойноверижно разкъсване на ДНК е 20:1. Йонизиращи лъчения с директно йонизиращо въздействие, каквито са ускорените частици, могат да предизвикат формиране на радикали в базите на ДНК тимин и гуанин (по-рядко в аденин и цитозин), да ги променят или откъснат. Лъчечувствителността азотните бази намалява в реда тимин, цитозин, аденин, гуанин. Ако уврежданията на ДНК не бъдат поправени преди клетъчното делене, те се предават в поколението, което увеличава риска от дългосрочни генетични изменения и туморна трансформация [24].

### **Биохимични процеси при апоптоза и канцерогенеза**

Апоптозата и активната клетъчна пролиферация са противоположни, но взаимосвързани процеси, в които АФК играят важна роля. Те могат да индуцират апоптоза чрез сигнални каскади или да стимулират клетъчна пролиферация, чрез взаимодействие с регулаторни молекули. За АФК се счита, че допринасят за канцерогенезата чрез интерференция със сигнални каскадни системи, включващи: ядрен транскрипционен фактор карра В (NFκB), активиран протеин-1 (AP-1), фосфолипаза А2, митоген-активирани протеинкинази (MAPKs) и c-Jun-киназа. Равновесието между тези процеси зависи от интензитета на оксидативния стрес, редокс състоянието на клетката и активността на тумор-супресорни гени като p53. Клетките реагират

бързо на редокс дисбаланса посредством биологичен отговор, като спиране на клетъчен растеж в интерфаза, генна транскрипция, сигнална трансдукция и репарация на увреждане в ДНК. Тези ранни събития определят, дали клетката ще се насочи към клетъчна смърт или към активна пролиферация [25, 26].

В процеса на апоптоза се задейства апоптозна сигнална система, която насочва клетката към клетъчна смърт. Апоптозната клетъчна смърт се характеризира като контролирано самолизиране на клетката. Това я отличава от некрозата, която не е естествен процес на клетъчна смърт. Апоптозата се характеризира с морфологични и биохимични особености, като кондензация на хроматина, структурни промени на клетъчната мембрана, олигонуклеозомална ДНК-фрагментация и дефрагментация на клетката (апоптозни тела). Апоптозата може да бъде инициирана от разнообразни стимули, като хипертермия, отделяне на растежен фактор или хормон, глюкокортикоиди, оксиданти, йонизираща радиация и хемотерапевтични агенти. При генериране на апоптогенен сигнал, клетките претърпяват постепенна липидна пероксидация. АФК и оксидативното увреждане са свързани с инициация на апоптозата. Bcl-2-прото-онкоген при определени условия блокира апоптозата. Протеинът Bcl-2 регулира антиоксидантните пътища за обезвреждането на свободни радикали и предпазва от апоптоза, като блокира освобождаването на цитохром С [27].

Генерирането на АФК и АФА, в резултат от индиректно въздействие на йонизираща радиация е определящ фактор за клетъчни увреждания. Рекомбинантни аденовирусни вектори, експресиращи радикал-обезвреждащите ензими Mn-супероксид дисмутаза, Cu- и Zn-супероксид дисмутаза, намаляват нивото на апоптоза. Фери-/феройонът, чрез образуване на АФК, може да медира отговор на вредното въздействие на радиацията, водещо до разграждане на съединителната тъкан. Неорганични йони, съвместно с химични и физични индуктори на топлинния шок, могат да инициират апоптоза. Като цяло реактивните кислородни посредници

играят критична роля в активацията на ядрения транскрипционен фактор карпа В (NFκB), активирания протеин-1 (AP-1), c-Jun киназата и апоптозата, индуцирана от тумор некротични фактори и други агенти [28].

Активацията на важен за съдбата на клетката ген - p53 (TP53) индуцира или арест на клетъчния цикъл в G1-фаза или апоптоза. Ген p53 осигурява геномна стабилност [29]. Ген p21 е критичен регулационен пункт по време на p53-медиацията отговор за ДНК увреждане. Тумор-супресорният ген p53 (TP53) е много важен фактор за предпазване на клетката от малигна трансформация. В отговор на йонизиращата радиация активиране на ген p53 може да индуцира апоптоза или арест на клетъчния цикъл с включване на механизмите на репарация на ДНК [30]. Важната регулаторна роля на тумор-супресорния протеин p53 е резултат от неговите уникални биохимични свойства. Той е ядрен фосфорилиран протеин съдържащ три основни домена: N-терминален домен, централен еволюционно консервативен ДНК-свързващ домен и C-терминален домен. Богат на пролин домен в p53 е важен за приемане на първоначални сигнали и инициране на апоптоза [31]. Най-много мутации в ген p53 на туморни клетки се акумулират в консервативния, централен ДНК-свързващ домен. Протеинът P53 притежава капацитет да активира или потиска генната транскрипция в отговор на генотоксичен стрес [32]. Протеин P53 е кратко живущ и може да бъде стабилизирани и активирани под въздействието на голям брой стресови фактори [33]. Биохимичната функция на протеин p53 може да се обясни със секвенционно-зависимата специфична транскрипционна активност, чрез която свързва определен участък от геномната ДНК [34]. Мутантен p53 ген се отчита в повече от 50% от човешки злокачествени тумори. Той блокира функционирането на нативния, див тип p53-ген и насочва клетката към активна пролиферация. В многоклетъчните организми, отговорът към ДНК-увреждането, включващ P53 тумор-супресорния протеин е много по-сложен и комплексен. Двойноверижните разкъсвания в ДНК могат да бъдат установени и свързани

от сензорни белтъци (RAD9, RAD1, RAD17, HUS1). RAD 17 иницира образуването на комплекс RAD1-RAD9-HUS1 за разпознаване и свързване към ДНК-увреждането. Тези механизми, заедно с BRCA1/53BP1 подпомагат ATM да фосфорилира таргетните белтъци [35]. Bakkenist и Kastan (2003) предлагат модел на базата на активация на ATM в отговор на действието на йонизираща радиация. Доказано, че включването на P53 е пряко свързано с активацията на ATM. [28, 29, 36] Белтъчната молекула P53 претърпява пост-транслационни модификации на фосфорилиране, които я стабилизират и са отговорни за нейната транскрипционна активност [37]. Фосфорилирането в молекулата на P53 е в регион, където P53 и MDM2 взаимодействат помежду си, като го предпазва от убиквитиниране и деградация. Контролните места за регулация на клетъчния цикъл, в резултат на ДНК-увреждане, функционират като директно или индиректно въздействат върху CDK-активацията. CDK не са само ключови регулатори на клетъчния цикъл, но и ефекторни молекули на сигналните трансдукционни пътища. В клетките на бозайниците контролните места на клетъчния цикъл са локализирани в G1 и G2 фази. Един от отворите на клетките срещу действието на йонизиращата радиация е индукция на G1 и G2 арест на клетъчния цикъл или забавяне на S-фазата. Експресията на ген p53 се повишава в резултат на действието на ДНК-увреждащата йонизираща радиация, като в мястото на регулация на клетъчния цикъл G1, контрола се осъществява от експресията p53-зависими инхибитори и се изразява в предпазване от репликация на увредената ДНК. Контролът в мястото на регулация на клетъчния цикъл G2 в клетки на бозайници е p53-зависим, но механизма на регулация още не е съвсем изяснен [34, 36].

### **Увреждане на клетъчната мембрана и на мембранни органели, след облъчване с йонизираща радиация**

Клетъчната мембрана и мембранните органели играят ключова роля в поддържането

на структурната цялост на клетката, отделяне на отделните метаболитни процеси в специализирани структури и осъществяване на енергийния метаболизъм. Различните мембрани демонстрират различна степен на чувствителност към радиация, което означава, че техните увреждания зависят от дозата на облъчване [37]. Достигащите до клетъчната мембрана сигнали за пролиферация, диференциация и апоптоза от околната екстрацелуларна среда, се предават посредством белтъчни рецептори и активират клетъчен отговор. Двойните връзки в полиненаситените мастни киселини са подходяща цел за действие на радиационно-индуцираните свободни радикали. Йонизиращата радиация повлиява функционалната активност на трансмембранните протеини, чрез промяна в тяхната експресия и функционална активност. Органелите имат различна лъчечувствителност. Ендоплазмения ретикулум се повлиява слабо от радиацията, защото е по-устойчив на йонизация от другите мембранни органели. Митохондриалната мембрана, където се извършва окислителното фосфорилиране, е значително по-чувствителна към радиация. Много от ефектите на радиацията върху биологичните мембрани се дължат на явлението липидна пероксидация. Свободните радикали, генерирани от индиректното действие на йонизиращо лъчение (АФК, АФА и органични свободни радикали), причиняват липидна пероксидация, водеща до окисление на полиненаситени липиди и увреждащи мембранни протеини. Образуването на пероксиди в мембраната води до структурни промени, които нарушават биохимичните функции, променят пермабилитета и пречат на активните транспортни процеси. Една от водещите хипотези предполага, че тези структурни промени могат да причинят необратими увреждания и да служат като първоначален сигнал за апоптоза в облъчени клетки [38].

Крайният резултат от цялата верига от биологични процеси, свързани с действие на йонизиращата радиация и възникване на оксидативен стрес, са лъчевите увреждания. Клетъчното увреждане не е равносилно на

възникване на лъчево увреждане. При облъчване с надпрагова доза йонизираща радиация ( $\geq 1$  Gy) се наблюдава развитие на дозовозависим болестен процес (детерминирани ефекти). При облъчване с ниски дози йонизираща радиация антиоксидантната защитна система на организма компенсира настъпилите увреждания и не се наблюдава развитие на заболяване. В този случай съществува риск от развитие на късни (стохастични) ефекти на йонизиращата радиация в дълъг период от време.

### Заклучение

В резултат на въздействие на йонизиращата радиация се повлияват важни клетъчни структури и клетъчна пролиферация. Клетъчното увреждане, в резултат на индиректното въздействие на йонизиращата радиация се дължи на метаболитни промени, инициирани от повишено ниво на свободни радикали (АФК, АФА, органични радикали). В зависимост от типа на настъпилото увреждане клетката преминава към репарация или се насочва към клетъчна смърт (апоптоза). Крайният резултат от цялата верига от биологични процеси, свързани с действие на йонизиращата радиация и възникване на оксидативен стрес, са лъчевите увреждания, които могат да засегнат клетки, тъкани, органи, системи и да повлияят на организма като цяло. Те най-общо се подразделят на соматични, т.е. отнасящи се за самия облъчен организъм, и генетични, отнасящи се за поколенията на облъчения индивид. Мутациите са акумулирани изменения в молекулите на ДНК, които трайно променят генома на клетката. Те са отговорни за туморната трансформация и са главна причина за канцерогенезата. Това е многостепенен процес, стартиращ от генетична алтерация на единична клетка и достигащ до пролиферация на цели клетъчни клонове. Установената в повечето човешки тумори мутация в гена p53 е причина от една, единична клетка да се образува хетерогенна клетъчна маса с нерегулиран растеж, локална инвазивност и способност за проникване през кръвоносните и лимфните съдове, както и за образуване на метастази. Ген p53 е основна мишена при облъчване с йонизираща радиация



и трансформация на клетката в туморна. При радиационно-индуцирано увреждане се наблюдава увеличена експресия на мутирал ген p53. Направеният научен обзор, показва значението на ефектите на йонизиращата радиация върху биологичните обекти и показва необходимостта от строго контролиране на условията при работа с източници на йонизиращи лъчения, с цел максимално предпазване от развитие на детерминирани или стохастични ефекти. Своевременното определяне на поета доза при облъчване е от изключително значение за ранна диагностика и назначаване на правилна терапия при радиационно-индуцирано заболяване.

Литература:

[1] Furdui, C. M. (2014). Ionizing radiation: Mechanisms and therapeutics. *Antioxid. Redox Signal.*, 21, 218–220.

[2] Saha, G. B. (2013). *Radiation biology in physics and radiobiology of nuclear medicine*. New York: Springer Science plus Business Media.

[3] Alizadeh, E., Orlando, T. M., Sanche, L. (2015). Biomolecular damage induced by ionizing radiation: The direct and indirect effects of low-energy electrons on DNA. *Annu. Rev. Phys. Chem.*, 66, 379–398.

[4] Boudaïffa, B., Cloutier, P., Hunting, D. et al. (2000). Resonant formation of DNA strand breaks by low-energy (3 to 20 eV) electrons. *Science*, 287, 1658–1660.

[5] Pfeiffer, P., Goedecke, W., Obe, G. (2000). Mechanisms of DNA double-strand break repair and their potential to induce chromosomal aberrations. *Mutagenesis*, 15, 289–302.

[6] Wardman, P. (2009). The importance of radiation chemistry to radiation and free radical biology, The 2008 Silvanus Thompson memorial lecture. *British Journal of Radiology*, 82 (974), 89e104.

[7] Hayes, J. D., Dinkova-Kostova, A. T. (2014). The Nrf2 regulatory network provides an interface between redox and intermediary metabolism. *Trends Biochem. Sci.*, 39, 199–218.

[8] Hall, E. J., Giaccia, A. J. (2011). *Radiobiology for the radiologist* (7th ed.). Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins.

[9] Sies, H., Jones, D. (2007). Oxidative stress,

2nd ed. In: G. Fink (Ed.), *Encyclopedia of Stress*, 3, Elsevier, Amsterdam, 45–48.

[10] Furusawa, Y. (2014). Heavy-ion radiobiology. In H. Tsujii, et al. (Eds.), *Carbon-ion radiotherapy: Principles, practices, and treatment planning*. Japan: Springer.

[11] Sánchez-Rodríguez, M. A., Mendoza-Núñez, V. M. (2019). Oxidative Stress Indexes for Diagnosis of Health or Disease in Humans. *Oxid. Med. Cell Longev.*, 4128152.

[12] Mueller, C. F., Laude, K., McNally, J. S. et al. (2005). Redox mechanisms in blood vessels. *Arterioscler Thromb Vasc Biol.*, 25 (2), 274–278.

[13] Li, H., Horke, S., Forstermann, U. (2013). Oxidative stress in vascular disease and its pharmacological prevention. *Trends Pharmacol Sci.*, 34 (6), 313–319.

[14] Himmelfarb and Hakim. (2003). Oxidative stress in uremia. *Curr. Opin Nephrol. Hypertens.*, 12 (6), 593–598.

[15] Sies, H., Berndt, C., Jones, D. P. (2017). Oxidative stress. *Annual Review of Biochemistry*, 86 (1), 715–748.

[16] Jones, D. P. (2015). Redox theory of aging. *Redox Biology*, 5, 71–79.

[17] Turrens, J. F. (2003). Mitochondrial formation of reactive oxygen species. *J. Physiol.*, 552 (Pt 2), 335–44.

[18] Finkel, T., Holbrook, N. J. (2000) Oxidants, oxidative stress and the biology of ageing, *Nature*, 408 (6809), 239247.

[19] Bedard, K., Krause, K. H. (2007). The NOX family of ROS-generating NADPH oxidases: physiology and pathophysiology. *Physiol. Rev.*, 87 (1), 245–313.

[20] Fransen, M., Nordgren, M. et al. (2012). Role of peroxisomes in ROS/RNS-metabolism: implications for human disease. *Biochim. Biophys. Acta*, 1822 (9), 1363–1373.

[21] Guengerich, F. P. (2008). Cytochrome p450 and chemical toxicology. *Chem. Res. Toxicol.*, 21 (1), 70–83.

[22] Forrester, J. V., Dick, A. D., McMenamin, P. G. et al. (2016). *The Eye* (Fourth Edition), Basic Sciences in Practice. Genetics, Ch. 3, 130–156.

[23] Cadet, J., Wagner, J. R. (2013). DNA base damage by reactive oxygen species, oxidizing

- agents, and UV radiation. *Cold Spring Harb. Perspect. Biol.*, 5 (2), a012559.
- [24] Mates, J., Sanchez-Jimenez, F. M. (2000). Role of reactive oxygen species in apoptosis: implications for cancer therapy. *The International Journal of Biochemistry & Cell Biology*, 32, 157–170.
- [25] Shackelford, R., Kaufmann, W., Paules, R. (2000). Oxidative stress and cell cycle checkpoint function. *Free Radical Biology and Medicine*, 28 (9), 1387–1404.
- [26] Waris, G., Ahsan, H. (2006). Reactive oxygen species: role in the development of cancer and various chronic conditions. *Journal of Carcinogenesis*, 5 (14), 1–8.
- [27] Fujioka, S., Niu, J., Schmidt, C. et al. (2004). NF-kappaB and AP-1 connection: mechanism of NF-kappaB-dependent regulation of AP-1 activity. *Mol. Cell Biol.*, 24 (17), 78067819.
- [28] Caspari, T. (2000). Checkpoints: How to activate p53. *Current Biology*, 10 (8), R315-R317.
- [29] Jung, Y. S., Qian, Y., Chen, X. (2010). Examination of the expanding pathways for the regulation of p21 expression and activity. *Cell Signal*, 22 (7), 1003–1012.
- [30] Campbell, J., Biggin, Ph., Baaden, M. et al. (2003). Extending the Structure of an ABC Transporter to Atomic Resolution: Modeling and Simulation Studies of MsbA. *Biochemistry*, 42 (13), 3666–3673.
- [31] Burdelya, L. G., Krivokrysenko, V. I., Tallant, T. C. et al. (2008). An agonist of tolllike receptor 5 has radioprotective activity in mouse and primate models. *Science*, 320, 226–230.
- [32] Appella, E., Anderson, C. (2001). Post-translational modifications and activation of p53 by genotoxic stresses. *European Journal of Biochemistry*, 268 (10), 2764–2772.
- [33] Bourdon, J. C., Fernandes, K., Murray-Zmijewski, F. et al. (2005). p53 isoforms can regulate p53 transcriptional activity. *Genes & Dev*, 19, 2122–2137.
- [34] Austen, B., Powell, J., Alvi, A. et al. (2012). Mutations in the ATM gene lead to impaired overall and treatment-free survival that is independent of IGVH mutation status in patients with B-CLL. *Haematologica*, 97 (1), 47–55.
- [35] Bakkenist, C. J., Kastan, M. B. (2003). DNA damage activates ATM through intermolecular autophosphorylation and dimer dissociation. *Nature*, 421, 499-506.
- [36] Maya, R., Balass, M., Kim, S. T. et al. (2001). ATM-dependent phosphorylation of Mdm2 on serine 395: role in p53 activation by DNA damage. *Genes & Dev*, 15, 1067–1077.
- [37] Ponomarev, D. B., Stepanov, A. V., Seleznyov, A. B. et al. (2023). Ionizing Radiation and Inflammatory Reactions: Formation Mechanisms and Implications. *Biol. Bull.*, 50, 3219–3231.
- [38] Chatzipapas, K. P., Papadimitroulas, P., Emfietzoglou, D. et al. (2020). Ionizing radiation and complex DNA damage: Quantifying the radiobiological damage using Monte Carlo simulations. *Cancers*, 12, 799.

**PHYSICAL, CHEMICAL AND BIOLOGICAL RADIATION EFFECTS ON THE  
MOLECULAR AND CELLULAR LEVEL  
PART II**

**Galina Racheva, Ahmed Nedzhib**

Ionizing radiation, discovered in 1895, finds wide application in various fields such as medicine, agriculture and energy. The use of ionising radiation poses major health risks associated with damage to important cell metabolites, interfering with cell proliferation and transformation, which in turn damages tissues, organs and systems in the body. This damage occurs either through direct ionisation of biological macromolecules (DNA, enzymes, structural proteins, lipids) or through indirect radiation effects in which reactive oxygen and nitrogen species with high reactivity are generated. An indirect radiation effect is the radiolysis of water, which generates free radicals with high chemical reactivity that initiate a cascade of processes generating atypical biomolecules, damaging active biopolymers and structural molecules (DNA, amino acids, proteins, enzymes). This damage can lead to the accumulation of mutations in the cell, genomic instability or cell death (apoptosis, necrosis), which raises concerns for the use of ionising radiation in daily practice, and leads to the need for detailed study of the biological effects mechanisms, offering insights into the fundamental processes underlying radiation-induced biological effects. The review of the scientific literature, including analysis of studies and reviews, highlights the importance of generalizing knowledge about the effects of ionizing radiation on biological objects and the need to establish a functional strategy for protection against radiation, as well as for the timely diagnosis of radiation-induced disease, in the event of a possible radiation incident.

The second part of the scientific review aims to analyze the biological effects of ionizing radiation by studying the cellular processes at the molecular level that determine the fate of the cell (cell death and tumor transformation). The effect of oxidative stress after exposure to low or high doses of ionizing radiation is consistently examined.

# РОЛЯТА НА ЖЕНИТЕ В ИСТОРИЯТА НА ВЪОРЪЖЕНИТЕ СИЛИ

майор ас. д-р Марияна Иванова<sup>1\*</sup>,  
лейт. д-р Боряна Ралчева-Жекова<sup>1</sup>,  
гл. ас. Силвия Стойкова<sup>2,3</sup>, д.х. д.м.,  
полк. доц. д-р Иван Попиванов<sup>1</sup>, д.м.

<sup>1</sup> Катедра Военна медицина, Военномедицинска академия – София, България

<sup>2</sup> Катедра Аналитична химия, Факултет по химия и фармация,  
СУ „Св. Климент Охридски“, София, България

<sup>3</sup> Химикотоксикологична лаборатория, Военномедицинска академия – София, България

## Въведение

Войни са били водени откакто съществува човечеството. През хилядолетната ни история Въоръжените сили (ВС) са били винаги територия доминирана от мъжете. Въпреки това съществуват данни за пряко или косвено участие на жени в редица военни конфликти още от древността. Има многобройни исторически сведения за жени пряко или косвено участващи във военни действия от самото начало на писмените записи, около 17ти в. пр.н.е. Ролята им е била многостранна – помагали са с дрехи и храна, оказвали са медицинска помощ, пряко са участвали във военни действия или дори са ги повеждали. Жени от различни култури и страни са обличали мъжки дрехи, за да се впишат в област, традиционно запазена за мъжете. Много от тях са прикривали самоличността си успешно и никога не били разкривани. Други са били смели и уважавани главнокомандващи. Голяма част от тези събития са забравени във времето, но има и такива, които са оставили своя отпечатък в световната история. Последвали примерът на бащи, братя, съпрузи или за да изпълнят националния си дълг, жените воители определено са успели да извоюват и защитят достойно своето място в армейските редици

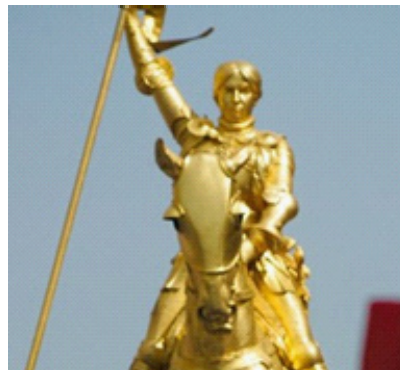
от хилядолетия насам.

## Исторически преглед - данни от съвременни археологически изследвания и биоархеологични методи

Безспорно научно доказателство за достоверността на многостранните роли на жените в редиците на въоръжените сили хилядолетия назад са съвременни археологически изследвания и биоархеологични методи. Древната египетска кралица Ахотеп II от времето на 17та Династия на Египет е погребана с кама, брадва и отличителни златни знаци, които са давани като награда за военна доблест [1]. Първият писмен запис в историята за жена преоблечена като мъж датира от времето на Троянската война. Така Епипол се присъединява към гръцката армия в битката срещу Троя. Някои гръцки легенди (като Троянската война) се разглеждат като преразкази на реални исторически събития, използвайки митологични герои. Затова се счита, че нейната история може да се основава на характерно за времето събитие. Древната китайска история разказва за Фу Хао - съпруга и майка, военен лидер, политик и шаман от времето на Династията Шанг 13ти в. пр.н.е. (Фиг. 1). Тя е една от многото жени на крал



Фигура 1. Гробницата на Фу Хао от времето на Династията Шанг, 13ти в. пр.н.е. [2]



Фигура 2. Жана д'Арк или Орлеанската Дева - национална героиня на Франция

Ву Динг, но единствената служила като военен генерал и върховна жрица. Ритуалните бронзови плочи на гробницата ѝ са открити през 1976 г. близо до Анянг [2]. Мащабният брой оръжия вътре, както и надписите, открити върху костите на оракул (често практикувана форма на гадаене в древен Китай) показват, че тя е участвала активно в два аспекта на кралския живот, категорично забранени за жени през 13ти в. пр.н.е. - ритуални церемонии и военни дейности [3].

Напредъкът в съвременния научен анализ през последните години е позволил на учените, чрез биоархеологични методи да определят с абсолютна точност половата принадлежност на костни останки от векове назад. Археологическите разкопки на различни места по света и генетичните анализи идентифицират жени, погребани с оръжие, символи доказващи конна езда и други съоръжения, традиционно свързани с войни. Доказано е, че амазонките не са митични създания, а реално съществували жени воители - ездаци и стрелци от номадските скитски племена (древен номадски народ на Евразия 7ми до 3ти в. пр.н.е.). Древните скити са оставили сложни надгробни могили на територията на два континента (Европа и Азия). Чрез биоархеологични методи (тестване

на ДНК) се установява, че над 1/3 от скитските скелети в някои гробове са типизирани като жени с тежки белези от битки [4]. Подобни археологически данни за жени-воители има открити в страни по целия свят, датиращи от различни векове и принадлежащи на различни култури. През 2006г. в Южна Америка е открит гроб на жена от 5 в. н.е. от Перу, до която също били положени отличителни военни предмети и оръжия [5].

Световната ни история безспорно е наситена с примери за динамични и влиятелни жени – принцеси, кралици, военни лидери или дръзки войници, които със смелостта, идеите и действията си са повлияли хода на редица военни събития. Една от най-известните жени-воители в света е Жана д'Арк (Фиг. 2). Тя е била реален главнокомандващ, спечелил уважението на армията си с разум и действия. По времето на Стогодишната война в началото на 15ти век, Орлеанската девица е повела цял полк срещу англо-бургундските сили.

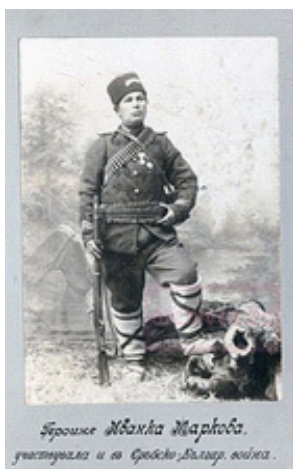
Жените са участвали и пряко във войни, най-често преоблечени като мъже. Многобройни писмени данни за това в много Европейски държави има от втората половина на 17ти в. [6]. Тази тенденция продължава и през следващия век. Първата военна пенсия

дадена на жена е след войната между Русия и Швеция 1788-1790 г. [7]. При награждаването на шведски войници, установили че сред тях има и жени, много преди официално да бъде разрешено да служат в армията. Българката Сирма Войвода (1776–1864 г.), преоблечена като мъж, участва активно в партизанското движение в Османска Вардарска Македония между 1791 и 1813 г. 1807-18016 г. в Русия жена е наградена с военен орден кръст на Свети Георги за доблест в битка и става първата жена офицер от руската армия [8]. По това време и в Полша жена, служила в армията е наградена с военен орден, представляващ една от най-старите военни декорации в света, която все още се използва. През 1885г. по времето на Сръбско-Българската война българката Йона Маркова е участвала преоблечена като мъж във военните действия, след което е наградена с два военни медала за храброст в битка (Фиг. 3) [9]. Българката Райна Касабова е първата жена в историята летяла на боен самолет (Фиг. 4). Тя е участвала в първия разузнавателен военен боен полет като наблюдател на бойни мисии по време на Балканските войни (1912-

1913 г.) [10]. При посещението си в България през 1963 г. Валентина Терешкова (първата жена-космонавт) я посещава в родния и град Карлово.

Активното участие на жените в медицинското осигуряване и здравните грижи за ранените

Особено важна е била ролята на жените в медицинското осигуряване и здравните грижи за ранените. Безспорна е приносът на Флоранс Найтингейл за намаляване на смъртността в лазаретите по времето на Кримската война (Фиг. 5). Тя е била английска медицинска сестра, част от доброволчески екип, помагач на ранените в полевите болници. Тя първа въвежда принципите на антисептиката при грижата за ранените и приучава колегите си на това. Получава прозвището „Дамата с лампата“ поради непрестанните грижи за пострадалите, дори и през нощта. След завръщането ѝ в Англия имала задача да реорганизира армейската медицинска служба. В резултат болниците са снабдени със системи за вентилация и канализация, болничният персонал задължително минава през необходимата подготовка, въвежда се строга статистическа обработка на цялата информация. През 1912 г. Международна



Фигура 3. Йона Маркова – „жената с войнишки шинел“, взела участие в Сръбско-българската война, 1885 г



Фигура 4. Райна Касабова – първата жена, участвала в боен полет

Федерация на Обществата на Червения кръст и Червения полумесец, учредява медал на името на Флорънс Найтингейл, който и до днес е най-почетната и висша награда за милосърдните сестри по целия свят. Найтингейл е била виден обществен деятел и автор на много книги за здравни грижи. Счита се за основател на съвременното сестринство, а нейната рождена дата днес е Световен ден на медицинските сестри.

Историческият опит и последиците от военни конфликти в годините са изтъкнали необходимостта от все повече и по-качествени здравни грижи за пострадалите. Пример за това е службата за медицински сестри на канадската армия, основана през 1901 г. [11]. Те са имали собствена униформа, правила и разпоредби за набиране на персонал. Помагали са активно в Първата Световна война. През периода на Първата световна война 1914-1918 г., жени от всички части на света доброволно помагат на армията си в значително по-голям брой и по-разнообразни. Значителна част от тях са били назначени във фабрики за боеприпаси или в цивилната работна сфера, за да заменят участващите във военни действия мъже. В много страни по света хиляди цивилни медицински сестри се присъединяват доброволно в помощ на армията. През 1917 г. във Великобритания са създаден Женски спомагателен армейски корпус (WAAC) и Женската кралска военноморска служба като клон на Кралския флот. Членовете им служат като чиновници, готвачи, електротехници и медицински персонал [12]. Повече от 3 000 австралийски цивилни медицински сестри доброволно се включват към военните части (Фиг. 6) [13]. Над 2800 жени служат в Медицинския корпус на Кралската канадска армия по време на войната. Въръжените сили на САЩ официално стартирали прием на жени медицински сестри в Корпуса за медицински сестри. В много държави при военни конфликти действали бойни единици със смесени полове. По време на Гражданската война в Испания 1936-1939 г., броят им е значителен [14].

**Официално приемане на жените на активна**

**военна служба в редиците на Въръжените сили**

През 1917 г. Лорета Уолш от САЩ става първата жена в света, която има право да официално да служи във ВС, на позиция различна от медицинска сестра. Тя е и първата жена, включена във военноморските сили на САЩ. Закон от 1948 г. регламентира официално правото на жените да служат в армията. През 1976 г. първата група жени е приета във Военна академия на САЩ [15].

Втората световна война 1939-1945 г. е най-смъртоносният конфликт в историята на човечеството. В нея участват над 100 милиона души от над 30 държави - включително всички велики сили, образували два противоположни военни съюза по това време. В състояние на глобална война, всички участници влагат целия си икономически, индустриален и научен потенциал в сферата военните действия. Всички основни държави, участвали във Втората световна война, мобилизират жени. По-голямата част са изпълнявали ролята на медицински сестри и помощни служители. Над 500 000 жени са имали бойни роли в зенитни части на Великобритания и Германия, както и на фронтови части в Съветския съюз. Жените в руската армия, в ролята на медицински персонал или бойци, съставлявали около 3% от общият брой на ВС на страната по това време [16]. За сравнение Съединените щати по това време са забранили участието на жени в директни бойни действия, тъй като общественото мнение не би толерирало това [17]. Вместо това, както в други държави, приблизително 350 000 жени служили като униформени помощници в небойни роли към ВС на САЩ. Тези позиции включвали: администрация, медицински сестри, шофьори на камиони, механици, електротехници и помощни пилоти [18]. Бялата ескадрила на Кралските румънски военновъздушни сили през времето на Втората световна война се е състояла от въздушни линейки – самолети, чиито екипаж (пилоти и медицински персонал) са били предимно жени. В различни части на света са били създавани стотици доброволни спомагателни и паравоенни



Фигура 5. Паметник на Флорънс Найтингейл



Фигура 6. Женски армейски спомагателен корпус, създаден през май 1941 г. в САЩ

доброволни организации на жените в помощ на нуждаещите се.

През 70те години на 19ти век повечето западни армии стартирали прием на жени на активна служба за всички военни специалности. Така те получават официално признание като пълноправни членове на ВС. През 2006 г. осем държави (Китай, Еритрея, Израел, Либия, Малайзия, Северна Корея, Перу и Тайван) набирали жени на военна служба [19]. Днес вече има държави, където жени служат дори и в наборната армия. Норвегия е първата Европейска държава и член на НАТО, където се въвежда задължителната служба за жените за момичета над 18 г. възраст за период от 19 месеца. Законът влиза в сила на 1 Януари 2015 г. [20]. Задължителен набор за жени има също така в Израел от 1986 г. Понастоящем жените в Израел съставляват над 30% от личния състав на армията. В САЩ са допуснати до военна служба през 1942 г. Сега жените военнослужещи са около 20% от личния състав на американските ВС, като са напълно равни по права на мъжете. Допуснати са до позиции във всички видове ВС, освен частите със специално предназначение. Франция разрешава прием на жени на служба от 1939 г., а от 2014 г. те могат да вземат участие и в бойни действия. В България през

1988 г. за първи път във военното училище в гр. Велико Търново е обявен прием за жени, а първият дамски офицерски випуск от 13 момичета завършва през 1992 г. на 29 март 2004 г. България се присъединява към НАТО и следва утвърдената позиция за равноправност на половете.

### Заклучение

Военните операции изискват разнообразие от квалифициран личен състав и ресурси за постигане и поддържане на мира и сигурността в световен мащаб. Допълнителните умения както на мъжкия, така и на женския персонал са от съществено значение за ефективността на операциите на НАТО. Резолюция 1325 на Съвета за сигурност на ООН е приета единодушно от Съвета за сигурност на ООН на 31 октомври 2000 г. За първи път се признава връзката между равенството на половете и международния мир и сигурност. Впоследствие е допълнена от десет резолюции, известни общо като Програма за жените, мира и сигурността, всяка от които надгражда и укрепва глобалния ангажимент към жените в името на световния мир и сигурност. Към този етап са налице значителни възможности за професионална реализация на жените във ВС на много страни.



Историческите данни безспорно доказват многостранната активна роля на жените и участието им в редица въоръжени конфликти. През годините те са извоювали достойно мястото си в редиците на ВС. Постигането на респект и признание в армията изискват съчетание на личната отговорност и националния дълг с професионализма.

Литература:

[1] Graves-Brown, C. (2010). *Dancing for Hathor: Women in Ancient Egypt*. London and New York City: Continuum Books, 39.

[2] British Museum “The Tomb of Lady Fu Hao”, archived from the original on September 28, 2007.

[3] Peterson, B. B., Fei, H. H., Jiu, W. et al. (2000). *Notable Women of China: Shang Dynasty to the Early Twentieth Century*. M.E. Sharpe Inc., New York, 13.

[4] Гуляев, В. И., Володин, С. А., Шевченко, А. А. (2019). ИНИСТИТУТ АРХЕОЛОГИИ РАН (Российской Академии Наук), Экспедиции, Донская археологическая экспедиция.

[5] A Peruvian Woman of AD 450 Seems to Have Had Two Careers by John Noble Wilford, *New York Times*, 2006.

[6] Rudolf Dekker en Lotte van de Pol, *Vrouwen in mannenkleren. De geschiedenis van een tegendraadse traditie. Europa 1500–1800* (Amsterdam 1989), [https://en.wikipedia.org/wiki/Women\\_in\\_warfare\\_\(1500%E2%80%931699\)#cite\\_note-Pol\\_1989-61](https://en.wikipedia.org/wiki/Women_in_warfare_(1500%E2%80%931699)#cite_note-Pol_1989-61)

[7] Women in 18th-century warfare, [https://en.wikipedia.org/wiki/Women\\_in\\_18th-century\\_warfare#cite\\_ref-76](https://en.wikipedia.org/wiki/Women_in_18th-century_warfare#cite_ref-76)

[8] Durova, N. (1989). *The Cavalry Maiden: Journals of a Russian Officer in the Napoleonic Wars* trans. Mary Fleming Zirin. Indiana University Press.

[9] Венедиков, Й. (1935). История на доброволците от Сръбско-българската война – 1885 г., Изд. Доброволческа организация „Сливница“, 29. [Venedikov, Y. (1935). *Istoriya na dobrovoltsite ot Srabsko-balgarskata vojna – 1885 g.*, Izd. Dobrovolcheska organizatsiya “Slivnitsa”, 29.]

[10] Timeline of women in warfare from 1900

until 1945 worldwide, [https://en.wikipedia.org/wiki/Women\\_in\\_warfare\\_and\\_the\\_military\\_\(1900%E2%80%931945\)](https://en.wikipedia.org/wiki/Women_in_warfare_and_the_military_(1900%E2%80%931945))

[11] Timeline – Women and War – Remembering those who served – Remembrance – Veterans Affairs Canada”. *Veterans.gc.ca*.

[12] Women in the First World War, [https://en.wikipedia.org/wiki/Women\\_in\\_warfare\\_and\\_the\\_military\\_\(1900%E2%80%931945\)](https://en.wikipedia.org/wiki/Women_in_warfare_and_the_military_(1900%E2%80%931945))

[13] Australian War Memorial 2012 Exhibition. Retrieved 6 October 2014.

[14] Lines, L. (2009). Female combatants in the Spanish civil war: Milicianas on the front lines and in the rearguard. *Journal of International Women’s Studies*, 10(4), 168–187.

[15] Women in the military, *Norfolk Daily News*. 2013.

[16] Cook, B. A. (2006). Women and war: a historical encyclopedia from antiquity to the present. *ABC-CLIO*, 546.

[17] Campbell, D. (1993). Women in combat: The World War II experience in the United States, Great Britain, Germany, and the Soviet Union. *The Journal of Military History*. 57(2), 301–323.

[18] Brock, J., Dickey, J., Harker, R. et al. (2015). *Beyond Rosie: A Documentary History of Women and World War II*. The University of Arkansas Press.

[19] Women in the military – international, [www.cbc.ca](http://www.cbc.ca), 2006.

[20] Norway becomes first NATO country to draft women into military. (2013). Reuters, Reuters Staff.

## THE ROLE OF WOMEN IN THE HISTORY OF THE ARMED FORCES

**Mariyana Ivanova, Boryana Ralcheva-Zhekova, Silviya Stoykova, Ivan Popivanov**

Wars have been fought as long as mankind has existed. Throughout our millennia-long history, the Armed Forces have always been a male-dominated territory. However, there is evidence of direct or indirect involvement of women in a number of military conflicts since antiquity. There are numerous historical records of women directly or indirectly participating in warfare from the very beginning of written records, around the 17th century BC. Their role was multifaceted - helping with clothing and food, providing medical assistance, directly participating in hostilities or even leading them. Women from different cultures and countries have donned male clothing to fit into an area traditionally reserved for men. Many have concealed their identities successfully and were never discovered. Others have been brave and respected chiefs. Many of these events have been forgotten in time, but there are others that have left their mark on world history. Following the example of fathers, brothers, husbands or to fulfill the national duty, women warriors have definitely been able to earn and defend their worthy place in the army ranks for thousands of years.

## СИЛАТА НА СОЦИАЛНО-ПЕДАГОГИЧЕСКОТО ОБЩУВАНЕ В ЧОВЕШКОТО РАЗВИТИЕ

Проф. д.п.н. Виолета Борисова

секция „ Педагогика и психология“ към СУБ

Общуването е основна човешка потребност – стимул за психично равновесие и реализация на всяко поколение в предаването на знания, опит и социални умения за вграждане в условията на живот. Осъзнаването на социализацията се показва в отношенията, придобили смисъл на живот за отделния човек в търсенето и преоткриване на себе си в отзивчивото отношение към другите и към това, което всеки прави в ситуациите на своето живеене. Думите като средства за комуникация и взаимодействие са сигнали, които носят послания за организиране на общуването в дейности, полезни за човека и обществото. Те разкриват възможности за избор, съобразно целите, връзките и взаимоотношенията между хората в процеса на общуване. В зависимост от насочването или пренасочването в изявите, живите и красиви думи мотивират и активизират намеренията, създават условия за добронамереност и търпение в осмисляне на основните ценности у човека.

Общуването с младото поколение става все по трудно поради затваряне в социалните мрежи, без реалното преживяване в директна връзка с хората, природата и семейството. Така се ограничават възможностите да се усети сладостта на взаимност в жива връзка. Това е предизвикателство, което насочва възрастните към търсене на близост с младото поколение за обсъждане на трудностите в изграждане на човешките ценности и набиране на възможности за оцеляване на живата връзка между хората, която поддържа живота.

Социално-педагогическото общуване е основна потребност, не само при предаване на знания и умения в училищна среда, а необходимост

за овладяване на адаптивните механизми в развитието на подрастващите при придобиване на социален опит с естествена комуникация в процесите на социализация. Възрастните, независимо от социалната им роля (учители, родители, журналисти, треньори и много други различни специалисти), са възпитатели, носители на образци за поведение, независимо от заряда – приемливо или неприемливо за социалната група, общност или общество. Те са проводници за просоциално поведение, те организират средата за общуване с хората. Уменията им да съобразяват и подбират изразните средства и начини за „заразяване“ с модели на поведение играят важна роля при ориентиране и насочване на децата към полезна информация и избор на дейности, балансирани с възможностите им за самоизява. Социално-педагогическото общуване е почвата, върху която покълват и се развиват, или се задушават и загиват основните ценности на човека: любов към семейството, родова памет, любов към родината ..., при осмисляне на живота като индивидуална и колективна ценност.

В социалните условия на живот с всички предизвикателства и препятствия за осъзнаване на трудностите, пред които е изправено общуването в директна връзка, се очертават опасности за оцеляване на човешкия род. Омаловажаването на общуването и липсата на мярка в използването на новите технологии, тласка индивидуалното развитие към дистанциране, изолиране и маскиране, заместване на основните потребности с виртуална реалност, в която има тревога и страх, несигурност и нетрайност на преживяванията. Така се депривират

и дестабилизируют човешките ресурси за самоутвърждаване. Защитните механизми на психично и физическо равнище активизират агресивни действия, които зачестяват и затормозяват обществените взаимоотношения. Подкрепя се омразата, самоизолацията, агресивните нагласи, които съзряват и водят до обезсмисляне на живота. Изолацията и самоизолацията стават видими и задушават възможностите на комуникативните връзки за достигане на полезни решения в развитието на обществото. Подрастващите навлизат в реалността на средата, в която се затрудняват в развитието социалните умения за пълноценна адаптация в условията на живот. Време е да ударим камбаната не само за молитва, но и за реални действия, за събуждане общуването навсякъде около нас - в семейството, в училището, в приятелската среда, на улицата... в живота.

Ако се обръщаме с грижа към езика ни, този „свещен език“ [1] с живи и красиви български думи, към тяхната сила, подрастващите ще усещат красотата и значимостта на семейството и с вяра ще откриват неговото място в родовата памет. Само ако го правим без да използваме чуждици и държим устойчиво на ценностите, които осмислят живота ни в България. Трудните времена налагат, а демократичните принципи изискват, опита на възрастните да подсказва път за излизане от самоизолацията, за да преоткриваме взаимността с чувството за „заедност“ в семейното общуване и социалното добруване. Нужно е да се попитаме: **Какво не ни достига?** - Добронамереното отношение, за да извикаме доброто в подкрепа на това, което правим! И да си отговорим: **Защо обръщаме гръб на общуването?** – Объркали сме пътя към доброто и доверието изтича между пръстите ни, като изпускаме живите и добронамерени послания. А в тях е истината, но подкрепена с вярата, надеждата и любовта. Можем ли да кажем не на агресията, засявана без мярка с уродливите форми на общуване с недобронамереност и показвана пред децата недоброжелателност и завист, водени предимно от лично облагодетелстване и омраза. Защо?

Защото и ние възрастните не познаваме и не сме отделили внимание на възможностите, които ни дават въпросите: **Какво? И защо?** Обикновено се държим здраво за въпроса: **Какво?** Но без да отчитаме връзката на „ИСКАМ и МОГА. Почти винаги знаем какво искаме? Какво преследваме?... Но рядко сме в позицията да търсим отговори на въпроса: **Защо?** А този въпрос е задължителен, за да предизвикваме разсъдъчните функции за участие при вземане на решения. Но въпросът ЗАЩО се пренебрегва. Обикновено се предверяваме на опита си и правим предположение, което ни води не към разрешаване на проблема, а към неговото задълбочаване. Подрастващите се огорчават, ограничават споделянето с възрастните и прекъсват възможността за изграждане на доверие. Това не развива у младите готовност да станат родители. Силата на родителството е в умението на всяка жена да обмисля действията си с бащата на своите деца. Да се осъзнава трудната задача, от която не бива да бяга и да омаловажава ролята си всеки родител. Важно е да разбере, че проблемите идват и от нежеланието двамата заедно да срещат трудностите в живота. Тяхното безсилие или несигурност за справяне с неочаквани здравословни и други проблеми на децата се увеличава. Причините са много повече, отколкото човешкият ум е в състояние да осмисли трънливия път на придвижване и съзряване на родителството в условията за грижа и опазване на децата. Важна е надеждата, с която по-лесно се преодоляват трудностите. Истината е една: родителството е непозната магистрала или заплетена с „лиани“ пътека в джунглата, по която гневливостта и препирните за себедоказване и надделяване в мненията на родителите не помагат. Налагането на мнение без чувство за мярка и взаимност с груби думи, не са за предпочитане. Показват насилие. С такова поведение се отлагат конфликти или затормозяват взаимоотношения с партньора. Нужно е да се замислят партньорите: какво им помага за справяне успешно Родителите е важно да не забравят, че по пътя на живота придвижват своите деца с грижа за здравето и благополучието им и те избират какво искат от

живота и накъде водят семейното си щастие... Родителите изграждат образ за семейство у своите деца и е добре да го показват в общуването с децата си. С живи думи на обич представям своя образ за семейство..., като стимул на емоциите, които са важни за разбиране на функциите в семейството [2].

*Има ли обич по-нежна от тази, която семейството дава?*

*Има ли сила, която да пази и в трудния миг да спасява...?*

*Семейството свято в себе си има лек за провали и рани – в него е силата – неударжима. То с обич живота ни брани!*

*В него израстват и вейки крилати, с корени здрави в доброто – децата разумни: сестри и братя, пазещи света ни от злото...*

Мотивирана и респектирана съм от ролята на семейството в развитието на децата и затова искам да *пребъде семейната сила – носена с обич от двамата родители в усмивката мила...* Важно е да пазим тази сила в себе си. Със спокойна грижа на двамата родители и без съмнение в тяхната добронамереност, родителството е удоволствие. Ако родителите не допускат гневливи реакции... и пазят децата си от стрес, заедно преживяват щастието на семейството. С мярка търсят възможностите за справяне с предизвикателства в ситуацията, те разбират, че трудностите са преодолими. Ключът е в доверието, взаимната обич и подкрепа. Условието са еднакви за двамата родители и за децата. Те попадат заедно в трудните ситуации. Успешните родители разбират, че израстването става по-трудно с възрастта на децата, защото „опитът днес е урок за утре“. Плодовете на постижения се виждат в движение в израстването на всяко дете. С развитие на възрастта желанието се трансформира в може да чрезу разширяване на знанията и опита в семейството. Това изисква умело насочване и пренасочване на мотивите в разговори за живота, които движат активността на децата и на родителите - общуване, от което се нуждаят всички. Хората осъзнават

какво се случва и защо? Тези въпроси съпътстват живота, но не за търсене вина за извършени действия, а за осъзнаване на грешки, които затормозяват опита на децата. С въпросите всяко

дете се окриля и подкрепя при нови опити на избор за изразяване в неговото общуване в ситуации на игра и учене. Разбирането на проблемите е различно, мотивацията за справяне също, избраната мярка често е несъобразена с възможностите на родителите за преодоляване на конкретен проблем. Неглижирането или омаловажаването на ежедневни проблеми нарушава равновесието във взаимоотношенията и връзките между всички в семейството. Важно е да се разбират и мотивират родителите един друг, като търсят успеха заедно. При случаи на осъзнат неуспех е добре да се поиска подкрепа и от специалист:

- при преодоляване на обиди, насилие, гневни изблици, тормоз, наранявания, опити на всяка цена да се отстоява нещо, почти на инак, което вреди на психичното равновесие в семейството, или

- negliжиране, омаловажаване на повтарящи се ситуации с необмислени думи и неприемливо поведение.

Родителството може да бъде люлка за емоционалното здраве и взаимността в семейството. Щастливи са тези родители, които имат грижа за преживяванията на децата в семейството с търпение, безусловна обич, показвана в удовлетвореност и радост от живота... [3] В семейството се съпреживяват успехите и провалите на децата. Така се регулира мярката за приемливо и неприемливо поведение и се поддържа емоционалния комфорт на всяко дете, но с образци за поведението на родителите. Те се окрилят, ако са заедно с чувство за споделена грижа при трудностите в живота. Красотата на семейните взаимоотношения се обогатяват с опознаване и разширяване на семейните взаимоотношения: връзките с родителите, с баби и дядовци от най-близкото обкръжение в семейството и линията на прародителите, като път за запазване на родовата памет в семейството. Любопитството на децата ги води

към любознателност. Лесно осъзнават кои са бабите и дядовците - родителите на майката и тези по линия на връзка с бащата – стига да има общуване, което осмисля и заздравява взаимоотношенията. И тук е важна мярката и баланса в обущането като се запазва отговорността на родителите за израстване на децата им, а не да има прехвърляне на грижата почти изцяло на възрастни баба и дядо, защото в ранните години при такава „подкрепа“ обикновено се измества чувството за привързаност и се създават предпоставки за отчуждение на децата от собствените им родители. Този синдром на „неразбраната свобода“ е познат и при непълните семейства, където е нарушена комуникацията между разделени родители или родители-емигранти в чужди държави. Бабите и дядовците обичат внуците си и с желание търсят общуване с по-малките деца във фамилията. Те предизвикват любопитството им към спомени за детството на техните родители. Така се събужда любознателност и вървят заедно възрастните по моста на времето в своето поколение. Малките опознават своя род, развиват интерес към събития, запазени в родовата памет и се гордеят с предците си в своя живот. Децата се запознават с родословието.

Детството е приказно с връзката между поколенията, с традициите, избора на имена и любовта в семейството, която се крепи на емоционално-социалното общуване в рода. Човек и с името израства: научава се да обича и да си сбъдва мечтите. В същото време преоткрива себе си и сред връсниците, открива връзката между поколенията. Детето лесно разбира, че е поредно поколение от един живот на семейството. На седем години вече разтваря пръсти и започва да пресмята на глас: „прабаба, след нея дъщеря й – моята баба, после мама и накрая аз!“. Все още се затруднява да мисли за годините и времето в живота на всеки и за това как са свързани, но показва, че познава роднини: баба, батко, кака, леля, чичо... И ако му се разказва как се е развило родословието на семейството, в следващите възрасти то има ясна представа. Даже до края на десетата година участва в

подреджане на родословно дърво до прадеди и се радва на това, което знае. Посланията на прародителите поднесени на любопитното внуше предизвикват интерес:

*...Мили думи в съня си изричам, полетели с възторг окрилен... От душата си мама обичам и заръката пазя у мен: „Ти обичай земята, родила хляба, вярата, своята сила!“*

С такива разкази за обичта на дядовците, неопишумото щастие при раждане на внуше... също се предизвиква интерес у малките наследници и възможност за заздравяване на комуникативните връзки:

*Гледаше дядо искрящи маслини, отпили магия и светлина. Търсеше думите с погледи сини, сладост докосваше и топлина. С погледа жънеше сигурна радост, с мислите сгръваше свежия ден, взимаше нежност от буйната младост, ведър се чувстваше и подмладен...*

Бабите също разказват за своето щастие при раждането на техните внуци:

*Като пчелици сте поели в полет към медоносни висоти, цветенца – моя сън проболи, та нежен свят да разцъфти...*

Само с примери може да се покажат връзките и обичта, които обединяват членовете в семейството. С приказни послания, поетично подредени живи и красиви думи стигаме до връзката прабаба, баба и внуше, правнуче. С отговори на въпросите защо дъщерята става баба, а нейната майка прабаба децата сами достигат до разбирането на родовата връзка в забавно и приказно общуване. Децата питат: Дали бабите са били щастливи при раждане на децата им станали вече баби? Как са отглеждани? Какви са били любимите им игри? Как възрастните изразяват радостта си при раждане на дете? Ето и едно написано послание за дете с името Гергана:

*С най-красиво име те дарих – да останеш българка засмяна, силната в Славейковия стих... и за мен – опора най-голяма! Лесно може някой да разклати храбростта на женската ти сила, но в сълзите БОГ ще ти изпрати любовта, че аз съм те родила: да си здрава, с обич заредена и с добро сърце – благословена!*

Децата разбират, че новороденото се благославя. В семейството се осъзнава, че „животът е миг“, но спомените за рода остават! Осмисля се тази ценност за необходимостта в семейството да се пазят корените, за да ги помнят децата и предават нататък в своя живот.

Децата се раждат в социална среда, която играе особена роля за формиране на любов към Родината. Заедно с родителите - в социално-педагогическото общуване, те опознават красотата на природата и историческите места, утвърждавали българската нация, изграждат и родолюбието като отношение към живота в България. Израстването им се свързва трайно с красотата, която ще ги „вика“ и връща към корените в Родината с красотата на природата.

*Трепти под слънцето земята, която ни привлича като жива, пред погледа природата ни свята, с душата радостта излива. Гледка оживява пред очите с родопски къщи горе на баира, а долу с песни край реката – духът на родолюбие извира!*

На тази красота можеш не само да се възхитиш, но и да поискаш да остане в теб. Когато я видях си казах:

*Ти в песента ми остани с красивите си светлини, да имам вяра, хляб и лек...И топлина за друг човек!*

В спомени на подрастващите останват моменти от срещи, разходки, пътувания... Остават незабравими, понякога и за цял живот. Преди много години с малък бус преминахме през села, накацали по хребета на планината. Водачът с майсторски умения от най-висок клас изкачваше височината и се спускаше надолу с усмивка. Движеше се като по ръба на бръснач. Моя поглед отскачаше от билото и се забиваше в небето, а щом се изместваше надолу усещането за падане в пропастта стигаше до гърлото. После бавно буса излизаше на равно, за да си поеме дъх от напрежението по пътя между двата върха, водещи към с. Триград. Там приятели с радост ми показаха красотата на селото, за да разказвам и на внуците си.

*В прегръдка сигурна селцето се гуши в длан под светлината и само с пулса на сърцето*

*усещах корена в земята. Зад къщите скалите горди му дават сила дълговечна, подпалвано от диви орди – с три възкресения е вечно. Живее с времето крилато, с духа на дяволска магия и двата върха в планината ме водеха да го откроя...*

Срещите с планините, реките, пещерите – навсякъде се откриват възможности за децата - да оживяват образи в представи за красота по българската земя, важни за спомените, чрез които се прави живата връзка с корените.

*Пътеките – нагънати влечуги, ни водят по родопските баири. Променят се очите, стават други, душата се пречиства, без да спира. Там погледът играе по скалите, събуден от божествена ръка, Обветрен, после скача във водите, които по деретата текат. Стопани работливи край реките, коне красиви стягат за езда, соколите кръжат във висините, и скалоласки в процепи-гнезда. А времето край нас върви, не чака, в Орфеева легенда оживява. Мурсалски чай ухае в камънака – Родопите с магия завладяват!*

Така българите, където и да са по света, водени от любовта към своите корени и Родината ще пренасят красотата, защото България ги очаква, за да я развият с мечтите си, обитават с любов и пазят за следващите поколения. Да не забравят силата на социално-педагогическото общуване с послания да обичат и пазят, развият и пренасят в родова памет ценностите на живота: семейството и Родината в търсене на своето щастие. Това са послания, написани като писма към младите.

*България е звън камбанен – в душите трепва приглушено...Съкровище, дано останеш за внуците ни съхранено!*

Литература:

- [1] Вазов, И. (1883). Поля и гори. Пловдив.
- [2] Борисова, В. (2019) Дъхът и бодлите на спомена. С.
- [3] Борисова, В. (2022) Усмивната сълза. С., с. 13

# THE POWER OF SOCIAL-PEDAGOGICAL COMMUNICATION IN HUMAN DEVELOPMENT

**Violeta Borisova**

In this article are shown the power and the role of the communication in the human development. The need for emotional connection with the children is emphasized. Expressed are also the discovering and the understanding of their feelings and the importance of messages with living and beautiful words in social relationships for the development of the most important values in the human life: family, ancestral memory and patriotism. The power of skills for maintaining closeness and communication as values are illustrated.