

ОТКЛОНЯВАНЕ ОТ ИСТИНАТА В БИМЕДИЦИНСКИТЕ ПУБЛИКАЦИИ – ЗНАЧИМ ПРОБЛЕМ ЗА ДОБРАТА ИЗСЛЕДОВАТЕЛСКА ПРАКТИКА¹

А. Керековска

Увод

Основно изискване към научната публикация е стремежът към обективната истина – избягване на грешки и недопускане на дезинформация и измама [1]. Научното развитие и напредъкът в научното познание безусловно изискват достоверност на научните данни и резултати от изследванията. За съжаление, „научноизследователската работа е изпълнена с конфликти на интереси и учените понякога прибегват до измама или не са обективни при представяне на изследователските резултати“ [13].

Манипулирането на обективната научна истина чрез фабрикуване или фалшифициране на научни данни и резултати е сред най-сериозните нарушения на добрата изследователска и публикационна практика. Въпреки значително нарасналата през последните години честота на изтеглени от научните издания публикации с фабрикувани или фалшифицирани данни – тези недобросъвестни практики персистират, особено сред медицинските и фармакологичните изследвания [13].

Целта е да се разграничат различните форми на отклоняване от научната истината в биомедицинските публикации и да се идентифицират сериозните последици от спекулативните изследователски и публикационни практики. Материалът може да послужи за повишаване на чувствителността и провокиране на нетърпимост и противодействие от страна на биомедицинската научна общност в България към спекулативното отклоняване от истината в научните публикации.

Отклоняване от истината в биомедицинските публикации – научна грешка или научна измама?

В изследователската и публикационна практика могат несъзнателно да бъдат направени научни грешки, което е допустимо, и преднамерено да бъдат извършени научни измами, което е недопустимо [3]. Разграничаването на несъзнателно допуснатата грешка от недобросъвестно извършената научна измама е от съществено значение за съблюдаване на добрата изследователска и публикационна практика и запазване на доверието към научните изследвания.

Отклоняването от истината е общото между грешката и измамата в научното изследване, но те са много различни по отношение на своите причини, същност и последици. При научните грешки липсва преднамереност – те се допускат неволно и несъзнателно. Причините за тях могат да имат обективен и по-рядко субективен характер, като недостатъчно развитие на научното познание в областта, непълнота на събраната информация за изследвания обект, неправилна интерпретация на данните от изследването, недостатъчна подготовка и компетентност на изследователите и др. [3] Непреднамереното допускане на научни грешки не се смята за нарушение на добрата изследователска и научнопубликационна практика [11]. Грешката се възприема като нормално и допустимо явление в научното изследване, доколкото в същността си то е: „разгадаване на неизвестност в ситуация на проби и грешки, а резултатът му е плод на освобождаване от грешките и достигане до истината“ [3]. Признаването на допуснатите в хода на научното изследване и публикуване грешки, и предприемането на мерки за тяхното коригиране и бъдещо предотвратяване са достойното и коректно пове-

дение от страна на изследователя – предпочитано пред прикриването, пренебрегването или отричането им [3].

За разлика от грешките, научната измама винаги се извършва съзнателно и преднамерено. Проявява се най-вече при събирането и обработването на изследователски данни и/или при интерпретацията на свързаните с тях резултати [3]. Публикационната измама се отнася до съзнателно регистриране и публикуване на некоректни и недостоверни данни, резултати и заключения, които не произтичат от научното наблюдение; до измисляне и приписване на данни на дадено разкритие, или до манипулиране, изопачаване или преднамерено погрешно интерпретиране на реално съществуващи данни с цел „доказване“ на желаната научна хипотеза.

Форми на научна измама, възприемани като най-сериозни етични нарушения в биомедицинската публикационна практика са „фабрикуването“ и „фалшифицирането“, тъй като водят до научен запис (публикация), който преднамерено се отклонява и не отразява достоверно наблюдаваната научна истина. „Фабрикуването“ се определя като „измисляне (съчиняване) на данни и резултати в научното изследване, които се представят, регистрират и популяризират като истински“ [20]; „записване (регистрация), представяне и популяризиране на фиктивни данни под всякакъв формат“ [20]. „Фалшифицирането“ се свежда до манипулиране на изследователски материали, данни, изображения, оборудване, процеси; или до подправяне, нагаждане или изпускане и премълчаване на данни или резултати, което води до изопачено и некоректно представяне на изследването в изследователския запис и научната публикация [20]. Фалшифицирането се определя още като „манипулиране на данни или експериментални процедури – за да се стигне до желанния резултат или да се избегне нежелан, необясним или противоречащ на търсените изводи резултат“ [21].

Фалшифицирането може да се осъществи по различен начин и на различни етапи от изследователския процес в биомедицинските изследвания. Изследователските материали, оборудване или процесът на научно изследване, както и статистическата обработка и анализ на данните, могат да бъдат умишлено манипулирани и нагодени в посока на получаване на желания резултат.

Например, при клинично изпитване и сравняване на терапевтичния ефект на нов лекарствен продукт със съществуващата до момента традиционна терапия, внасянето на по-ниска от препоръчителната доза на традиционно използвания стандартен медикамент може да доведе до резултати, надценяващи ефекта на новия изпитван лекарствен продукт. Друга често срещана форма на фалшифициране в биомедицинската научна практика е промяната или пропускането и неотчитането на отклоняващи се от желанния ефект важни данни, което води до некоректен запис и „изкривяване“ на крайния резултат. Например, неотразяването в изследователския протокол на настъпили в хода на клинично изпитване нежелани странични ефекти или сериозни странични събития омаловажава нежеланите ефекти на новата терапия и води до подвеждащи заключения относно безопасността на изпитвания лекарствен продукт, което може да има изключително сериозни последици.

Известни са също многобройни случаи, при които статистическата обработка на изследователските данни се основава на голям брой измервания – съществена част от които в последствие се оказват недействителни и измислени

¹ Доклад, изнесен на конференция “50 години Катедра по социална медицина и организация на здравеопазването на МУ – Варна”, 30-31 май 2014 г.

(изфабрикувани) – с цел получаване на по-голяма “достовърност” и “представителност” на търсения ефект [2].

Подправянето и нагласяването на резултатите могат да се осъществят и чрез прилагане на неподходящи методи за анализ на изследователските данни, изключване на неудобните и отклоняващи се данни, тенденциозно погрешно интерпретиране на експериментални данни и резултати; използване на забранени манипулации на графики или промяна на дигитални изображения (чрез софтуерни програми като Photoshop) и други. Особено податливи на манипулации в съвременните биомедицински публикации са графичните образи, онагледяващи получените изследователски резултати, и дигиталните изображения. Лекотата и големите възможности за спекулативни манипулации на дигиталните изображения при наличието на мощни съвременни приложения като Adobe Photoshop® и други често изкушават авторите на биомедицински публикации да нагласят и модифицират образните полета с цел получаване и демонстриране на търсения резултат [9].

Според Кодекса за постигане на добра научна практика [5], най-честите недобросъвестни практики на научна измама могат да бъдат класифицирани като:

- ▶ фабрикуване – използване на измислени (фиктивни) наблюдения и данни, и представянето им като истински;

- ▶ фалшификация – съзнателно манипулиране и изкривяване на изследователския процес; преиначаване на данни с оглед предварително съставен извод;

- ▶ игнориране на данни, съществено различаващи се от останалите; умишлено укриване (пропускане) на „неудобните“ експериментални резултати, които опровергават или се противопоставят на авторската хипотеза;

- ▶ тенденциозна злоупотреба със статистически методи с оглед получаване на желани резултати, без да се основават на действителните данни;

- ▶ тенденциозно погрешно интерпретиране на резултатите или изопачаване на изводите и заключенията.

Умишленото отклоняване от истината – разпространен проблем със сериозни последици в биомедицинската изследователска практика

Разпространение на научната измама

Фабрикуването, фалшифицирането, плагиатството и повторното дублиращо публикуване са основните причини за изтегляне на публикации от научните издания днес (Proceedings of the National Academy of Sciences). Известната честота на тези сериозни нарушения е десет пъти по-висока в сравнение с началото на 80-те години на XX век.

Проучване на *British Medical Journal* през 2012 г. разкрива, че 13% от лекарите и клиничните изследователи са свидетели как техни колеги съчиняват или умишлено променят данни от своите изследвания, за да потвърдят желаните резултати и гарантират тяхното публикуване. Авторите изследват 2047 статии, изтеглени от биомедицински научни издания до края на месец май 2012 г. [14].

Консултирайки се с няколко вторични източници, като Националния институт по общественото здраве, Офиса за изследователски интегритет и Retractionwatch.com, те разкриват, че:

- ▶ 21% от всички изтеглени публикации са изтеглени поради доказана научна грешка;

- ▶ 67% от публикациите са изтеглени поради нарушения на добрата изследователска практика: 43% от тях – поради научна измама; 14% – поради повторно публикуване и 10% – поради плагиатство.

Противоречиви са доказателствата за разпространението на научната измама в биомедицинските публикации. В доклади на Офиса за изследователски интегритет към Националния здравен институт на Съединените щати (US National Institutes of Health, Office of Research Integrity) се допуска, че един на 10000 учени извършва научна измама [19]. Други изчисления и изследвания водят до изводи за много по-висока честота на разпространение на научната измама. Според Bailey и колеги [7] високопродуктивните изследователи признават, че 5% от собствените им статии съдържат или са повлияни от научни злоупотреби под различна форма, като: нагласяне на данни; пренебрегване и несъобщаване на неудобни резултати; прикриване на проблеми с валидността; измама за извършване на процедури, които в действителност не са извършвани, или представяне на фалшиви резултати под друга форма. Същите изследователи преценяват, че 17.1% от публикациите на другите изследователи се позовават на фалшиви резултати. В подобно изследване List и колеги разкриват, че над 4% от включените в изследването учени са фалшифицирали резултати [16].

В проучване на Ranstam и колеги [22] сред биостатистици, членове на Международното дружество на клиничните биостатистици, 51% от респондентите, работещи в клинични изпитвания заявяват, че имат информация за наличие на фалшифицирани изследователски проекти през последните 10 години; 53% от тях докладват за измама, свързана с фалшифициране и фабрикуване на данни; 40% – за манипулирани резултати; 38% – за избиращо прикриване на данни; и 20% – за манипулативен дизайн на проучването или подвеждащ анализ. Поразяващ е фактът, че 31% от анонимно анкетираните биостатистици заявяват, че самите те са участвали в научен проект, в който е извършена тенденциозна манипулация или измама. Тези данни подкрепят хипотезата за наличие на висока честота на научната измама в биомедицинските публикации.

Основен проблем при умелата манипулация в научното изследване и публикуване е трудността да бъде разкрита [14]. Множество изследвания, съдържащи фалшифицирани данни, вероятно се публикуват и не се изтеглят, тъй като нарушенията все още не са разкрити. Най-високата честота на изтегляне на публикации се наблюдава при научни издания с висок импакт фактор [17]. Все още много от международните биомедицински списания нямат официална политика за контрол на недобросъвестните спекулативни научни практики, включваща разобличаване на манипулацията и изтегляне на фалшифицираната публикация. Според проучване на Atlas едва 20% от изследваните биомедицински издания имат политика за изтегляне на публикациите [6].

През 2009 г. Daniele Fanelli изследва честотата на фабрикуване и фалшифициране на данни сред научноизследователската общност чрез обширен метаанализ. В това изследване той изтъква непълнотата и ограниченията на сегашните данни за изследователски и публикационни злоупотреби, основани на изтеглените от научните издания публикации поради доказана измама. Доказването на научна измама е трудно; налице е и обяснима тенденция за недокладване на подозирано или установено фалшифициране на данни. Често единствените, на които е известно наличието на изследователски злоупотреби, са самите извършители и вероятно техните сътрудници [12].

Fanelli се опитва да преодолее тези трудности за установяване на действителната честота на научна измама като обобщава 18 предишни изследвания в общ систематичен метаанализ, в който търси анонимно съобщаване на манипулативни злоупотреби от страна на самите изследователи или техните сътрудници. В това изследване 2% от изследователите анонимно признават, че самите те са фабрикували,

фалшифицирали или модифицирали данни или резултати от научни изследвания поне веднъж”, а 34% са отстранявали несъвместими с желаните хипотези данни. В допълнение – близо 14% от анонимно анкетираните респонденти съобщават, че познават колега, който е фалшифицирал или фабрикувал данни, а 72% са наблюдавали етично неиздържани изследователски действия от страна на колега [12]. Както Fanelli посочва, въпреки че метаанализът върху анонимни проучвания сред самите изследователи е вероятно по-точен метод за разкриване на разпространението на научната измама в сравнение с тези, основаващи се на публично разкрити злоупотреби и изтеглени от научните издания публикации, той също има недостатъци и не е съвършен инструмент за разкриване на всички нарушения [12]. Данните, получени при метаанализа на Fanelli, вероятно подценяват действителната честота на научната измама в изследователската и публикационна практика.

Сериозни последици на научната измама

Основно средство за популяризиране на постигнатите научни резултати са публикациите в научните издания. След публикуване на резултатите, научните грешки и измами стават част от системата на научните знания и се мултиплицират сред научната общност, докато не бъдат разкрити. Колкото по-късно бъдат разкрити, толкова по-големи са последициите и пораженията от тяхното популяризиране [3].

При проведеното през 2012 г. мащабно проучване върху всички изтеглени от високоимпактови биомедицински списания научни публикации се установява, че причина за изтеглянето при две трети от тях е доказана научна измама [14]. Но най-алармиращият резултат от това изследване е дългият период, изминал от публикуването на научната статия до разкриването на научната измама и последващото изтегляне на публикацията, изчислен средно на 46 месеца. Продължителното циркулиране и популяризиране на научна измама в престижни научни издания може да доведе до подвеждане и погрешна насока на научното развитие, съответно до вземане на решения и формулиране на насоки и политики, основани не на научни доказателства, а на подвеждащи резултати и фалшиви заключения.

Когато тенденциозно изпочупени или манипулирани научни факти се публикуват в международни научни издания, те бързо се разпространяват като научна дезинформация сред международната научна общност. Такива публикации имат широко разпространение и се ползват с читателско доверие, поради авторитета на списанието и рецензирането им от “независими експерти – рецензенти”. Поради това, те се вземат предвид при по-широки обобщения и така научната дезинформация се мултиплицира и утвърждава, като постепенно заема позиции на безспорна научна истина.

Публикацията в реномирано научно списание е поканя към други учени да използват съдържащата се в нея информация за собствените си изследвания. Тези учени трябва да имат пълно доверие в интегритета, почтенността и коректността на публикуваните резултати, на които в последствие позовават собствените си изследвания, за да доразвият научното търсене. Този феномен е наречен от Luhmann „доверие в системата“ и позволява на учените да избегнат огромните усилия за проверка на достоверността на резултатите, публикувани от техните предшественици, преди самите те да ги приложат [8]. Поради зачестилите през последните години скандални случаи на разкрити в научните публикации тежки изследователски злоупотреби, все повече учени, редактори и политици изразяват съмнение, че науката може да продължи да функционира в атмосфера на „доверие в системата“ [10].

Ако остане неразкрита, научната измама може да доведе до загуба на ценно време, енергия и ресурси на последо-

вателите – други изследователи, опитващи се да възпроизведат публикуваните „фалшифицирани“ резултати или да доразвият научните идеи, заложили във „фалшифицираната“ публикация. Други учени може да развият погрешни научни проекти, основани на лъжливи разкрития, и така да загубят години в напразни усилия и опити да постигнат значим и достоверен научен резултат, основавайки се на публикувани фалшиви данни и подвеждащи резултати. Освен загубеното време и усилия, в този процес те могат да пропилят и съществени по размер средства. Пример за огромни загуби в резултат на научна измама са пропилените от водещи световни физични лаборатории и учени години усилия и милиони долари в опити да възпроизведат и обяснят сензационното „откритие“ за свръхпроводими органични материали на Hendrik Schön, публикувано в списания като *Nature* и *Science* и оказало се безпрецедентна по своя мащаб научна измама [23].

Научната измама има сериозни неблагоприятни последици преди всичко за самата наука. Измамата в научните публикации прави невъзможни сътрудничеството между учените и прогреса в науката. Научното развитие и напредъкът в научното познание безусловно изискват достоверност на научните данни и резултати от изследванията.

Научната измама дискредитира научните изследвания като цяло и излага на риск общественото доверие в науката и изследователската работа. Доказателство за загуба на общественото доверие в научните изследвания дават редица съвременни проучвания, сред които и това на *Huffpost* през декември 2013 г. [18], според което:

▶ 78% от американците смятат, че информацията в научните проучвания е често (34%) или понякога (44%) повлияна от политическа идеология;

▶ 82% от американците смятат, че научните резултати са често (43%) или понякога (39%) повлияни от спонсориратите компании и организации.

Научната измама в биомедицинските публикации може да има значими социални последици, особено ако не е своевременно разкрита. През 1998 година, например, в престижното медицинско списание *Lancet* е публикувана статия, в която се прави връзка между ваксинирането на деца с комбинираната ваксина за морбили-паротит-рубеола и проява на аутизъм. В следствие на тази публикация, учени от пет различни страни извършват задълбочени изследвания, и в крайна сметка достигат до категоричния извод за липса на каквато и да е връзка между имунизацията и аутизма при децата. Но поради забавяне на опровержението на публикуваната в *Lancet* научна статия и нейното изтегляне от списанието (едва десет години след отпечатването ѝ – през 2008 г.) – тя допринася до съществено снижение на имунизационната честота във Великобритания и континентална Европа, което води до няколко епидемии от морбили и продължаващо потискане на имунизационните усилия в цял свят [15].

Фалшифицирането и фабрикуването на научни данни, особено в биомедицинските изследвания, може да има много сериозни последици за общественото здраве и за безопасността на пациентите. Когато клиницистите следват подвеждащи медицинската общност насоки за терапевтично поведение и здравето и благополучието на пациентите са под сериозна заплата.

Алиансът за протекция на изследванията върху хора подчертава, че: „Научната измама е огромен проблем, нарушаващ интегритета на научната литература. Фалшифицирането на данни в научното публикуване води до погрешни заключения, които могат да имат сериозни нежелани последици за участниците в клиничните изпитвания и пациентите в клиничната практика“ [4]. Популяризирането във водещи научни издания на подвеждащи резултати от

клинични изпитвания върху хора може да засегне огромен брой пациенти и да застраши тяхното здраве и безопасност.

Steen изследва 180 изтеглени поради научна измама публикации на клинични изпитвания върху хора и посочва, че общият им брой цитирания е над 5000 пъти, а общият брой пациенти, включени в тези изпитвания, е 6573. Последващите тези публикации изпитвания включват повече от 400000 пациенти, 70500 от които получават лечение, което в последствие е дискредитирано поради научна измама [24].

Ако научните резултати повлияват на тенденции в медицинската практика и определят алгоритми за терапевтично поведение, тяхното тенденциозно манипулиране и фалшифициране може да причини сериозни вреди на пациентите. При фалшифициране на резултати от изследване на потенциално нова клинична терапия или нова програма за контрол над болестта, въздействието върху пациентите може да бъде психологически опустошително и дори животозастрашаващо. Преднамереното преувеличаване на клиничното значение на нов медикамент или омаловажаването на нежеланите странични ефекти от дадена нова терапия с цел получаване на финансова облага могат да нанесат сериозни увреждания на здравето и да доведат до ненужен разход на обществения ресурс в условията на ограничени ресурси в здравеопазването.

Научната измама в биомедицинските публикации нанася сериозни щети и на самите изследователи, както и на научноизследователската институция, която представляват [24]. Научните институции трябва да гарантират, че изследванията, провеждани под тяхното име, са достоверни и надеждни. Това е важно за техния имидж, който вдъхва доверие и привлича учени и грантове за бъдещи научни проекти.

Нежелани последствия съществуват и за самите изследователи, които поемат огромен риск при извършване на научна измама. Практиката показва, че дори в краткосрочен период от време, техните положителни и преувеличени резултати да им донесат облаги, дългосрочните последици могат да бъдат разрушителни за изследователите, прибегнали до измама. Публикуването на лъженаучни факти, резултат на научна измама, може да доведе до драматична загуба на репутация на учения, свързан с фалшификацията [15].

Заклучение

Умишленото изкривяване на истината, съчиняването, подправянето и нагаждането на данни (фалшифициране и фабрикуване), както и съзнателното изпускане на “неудобните” резултати и селективното публикуване само на резултати, потвърждаващи научните хипотези, са недопустими изследователски и публикационни практики, имащи сериозни последствия за биомедицинската наука, за здравето и безопасността на пациентите, и за обществото като цяло. Спекулативните практики водят до компрометиране на валидността на научните постижения и загуба на общественото доверие в научните изследвания. Научната измама е свързана със загуба на изследователски ресурси и дискредитиране на самите изследователи и на изследователските институции, които представляват.

Умишленото отклоняване от истината в биомедицинските публикации е значим проблем с неизяснена честота, подценяван по мащаб и труден за разкриване и противодействие. Сериозните последици от спекулативните изследователски и публикационни практики ги правят категорично неприемливи за биомедицинската научната общност. Това

налага предприемане на систематизирани мерки за противодействие и контрол, ангажиращи всички – научни организации, изследователи, автори, рецензенти, редактори, редакционни съвети, издатели, спонсори и читатели на биомедицински научни публикации.

Библиография

1. Загорчев, Ив. Етика на научната публикация. (Из примера на природо-математическите науки). Списание на Българската академия на науките, 2001; кн. 4-6, стр. 57-63.
2. Загорчев, Ив. Научни грешки и научна измама в геологията. Минно дело и геология, кн. 6, 2001, стр. 44-47.
3. Цакова, В. Аспекти на научната етика. Виолета Цакова. Научни трудове. Университет за национално и световно стопанство; 2008, Т.2, стр.57-90 (<http://research.unwe.bg/br13/02.pdf>);
4. AHRP. Fraudulent Science: What's Retracted, What's Not. 2012. (accessed at: <http://www.ahrp.org/cms/content/view/846/94>).
5. Association of Universities in the Netherlands. The Netherlands Code of Conduct for Scientific Practice: Principles of good scientific teaching and research, 2004, revision 20121. (accessed at: http://www.vsnul.nl/files/documenten/Domeinen/Onderzoek/The_Netherlands_Code_of_Conduct_for_Scientific_Practice_2012.pdf).
6. Atlas, M.C. Retraction policies of high-impact biomedical journals. Journal of the Medical Library Association, 2004, 92 (2), 242-250.
7. Bailey, C.D., J.R. Hasselback, J.N. Karcher. Research misconduct in account in literature: a survey of the most prolific researchers' actions and beliefs. Abacus, 2001, 37 (1), 26-54.
8. Bornmann, L. Research Misconduct: Definitions, Manifestations and Extent. Publications, 2013, 1, 87-98.
9. Council of Science Editors. Digital images and misconduct. CSE's White Paper on Promoting Integrity in Scientific Journal Publications, 2012, (accessed at: <http://www.councilscienceeditors.org/resource-library/editorial-policies/white-paper-on-publication-ethics/3-4-digital-images-and-misconduct/>)
10. Couzin, J. Scientific fraud. Science, 2006, Vol. 314, No 5807, p. 1853.
11. Department of Health and Human Services. Public Health Service Policies on Research Misconduct; Rules and Regulations. Final Rule. Federal Register, 2005; 70(94) (Accessed at: http://ori.hhs.gov/sites/default/files/42_cfr_parts_50_and_93_2005.pdf).
12. Fanelli, D. How many scientists fabricate and falsify research? A systematic review and meta-analysis of survey data. PLoS One, 2009; 4(5): e5738.
13. Fanelli, D. Why Growing Retractions Are (Mostly) a Good Sign. PLoS Med, 2013; 10(12): e1001563.
14. Fang, F.C., R.G. Steen, A. Casadevall. Misconduct accounts for the majority of retracted scientific publications. Proc Natl Acad Sci USA, 2012; 109 (42):17028-33.
15. Furman, J.L., K. Jensenc, F. Murrayd. Governing knowledge in the scientific community: Exploring the role of retractions in biomedicine. Research Policy, 2012; 41, 276-290.
16. List, J.A., C.D. Bailey, P.J. Euzent, T.L. Marti. Academic economists behaving badly? A survey on three areas of unethical behavior. Economic Inquiry, 2001; 39 (1),162-170.
17. Liu, S.V. Top Journals' Top Retraction Rates. Scientific Ethics, 2006; 1: 91-93.
18. Liverani, M., B. Hawkins, J.O. Parkhurst. Political and Institutional Influences on the Use of Evidence in Public Health Policy. A Systematic Review. PLoS ONE, 2013; 8(10): e77404.
19. Office of Research Integrity. Report on the 2002 Institutional Annual Report on Possible Research Misconduct August 2003 [Online]. Rockville, MD: United States Department of Health and Human Services. http://ori.hhs.gov/multimedia/acrobat/02_report_annual_report.pdf.
20. Office of Research Integrity. Definition of scientific misconduct [On-line]. <http://www.ori.dhhs.gov/html/poanal2.htm>.
21. Office of Science and Technology Policy. Federal policy on research misconduct. Fed Regist 2000; 65(235): 76260-4.
22. Ranstam J. Fraud in Medical Research: An International Survey of Biostatisticians. Controlled Clinical Trials, 2000; 21(5): 5415-5427.
23. Reich, E.S. Plastic Fantastic: How the Biggest Fraud in Physics Shook the Scientific World. Palgrave-Macmillan, New York NY, 2009.
24. Steen, G.R. Retractions in the medical literature: how many patients are put at risk by flawed research? J Med Ethics, 2011; 37(11): 688-692.

Автор

Албена Керековска, Катедра по социална медицина и организация на здравеопазването, Факултет по обществено здравеопазване, Медицински университет – Варна, e-mail: kerekovska_a@yahoo.com