

Справка за по-важните приноси**на гл. ас. д-р Весела Евтимова**

Кандидат в конкурс за заемане на акад. длъжност „доцент“, научна специалност „Хидробиология“, обявен в ДВ бр. 84 от 08.10.2021 г.

Справка за приносите на база публикациите във В4 - Хабилизационна справка:

В хабилизационната справка са включени 6 статии (**В4.1.–В4.6.** според номерацията от списъка с публикациите), които са публикувани в списания с IF или SJR. Те очертават едно от основните научни направления, а именно **влияние на факторите на средата върху моделни групи хидробионти и техните съобщества.**

Факторите на средата са ключови за хидробионтите, които населяват дадена екосистема. Определящи са не само физикогеографските характеристики, хидрологичният и хидрохимичният режим, морфологичните особености, типа и размера на обитавания водоем; но и разнообразните антропогенни влияния, водещи до изменения в една или повече характеристики на средата.

Разпространение на водни безгръбначни спрямо географски характеристики, типа водоем и фактори на средата

За първи път е изследвана слабопроучената микробезгръбначна водна фауна в разнообразни водоеми и специфични местообитания в Югозападна Исландия. Събрани са проби от 12 станции, включващи влажни бриофити, изворчета, локви, блата, сладководни и бракични езера, морски интерстициал (**В4.1.**). Това са първи данни за зоопланктонните съобщества езерата Sikið и Leirvogsvatn, а вероятно и за поне 4 от по-малките водоема. Повечето от установените 39 таксона са с космополитно разпространение или са известни за Исландия; 3 са нови за страната. Доминиращи бяха ротиферите с 21 таксона, следвани от Copepoda (11) и Cladocera (7). Най-честа бе ротиферата *Keratella quadrata* (Müller, 1786), а *Trichocerca* cf. *mucosa* (Stokes, 1896) и *T. vernalis* (Hauer, 1936) са установени за първи път от Исландия. Много от регистрираните кладоцери са чести обитатели на арктическите региони. *Acroperus harpae* (Baird, 1835) е типичен за литорала на сладководни езера в Холарктика. Подтвърдени бяха вече известни данни за висока плътност на арктическите популации на *Macrothrix hirsuticornis* Norman & Brady, 1867 с по-удължено тяло и с по-голям брой яйца, характерни за тези ширини. Установена бе и *Alona quadrangularis* (Müller, 1785). Последните 2 вида са широко разпространени и често срещани в арктическите региони и бяха установени в

няколко от постоянните сладководни езера. Всички регистрирани сладководни циклопиди са вече съобщавани за Исландия и са с космополитно разпространение. Най-чест бе *Euscyclops serrulatus* (Fischer, 1851). Нашите резултати потвърдиха, че *Cyclops abyssorum* Sars, 1863 е важен структурен елемент на зоопланктона в исландските езера. Регистрирана бе само една морска циклопида, *Cyclopina gracilis* Claus, 1862. Видът е много чест в Северния Атлантически океан, но към момента на изследването няма данни да е регистриран за Исландия. Установени бяха 3 вида харпактикоиди, 2 от род *Bryocamptus*, и 2та от влажни мъхове. Третият вид, *Nitokra spinipes* Boeck, 1865, известен със способността си да толерира промени в солеността, бе установен както в сладководни, така и в бракични водоеми (B4.1.).

Промени в условията на средата могат да направят дадено местообитание неподходящо за някои хидробионти. Това важи с особена сила за по-чувствителните организми, които имат специфични предпочитания към условията на средата. *Aphelocheirus aestivalis* (Fabricius, 1794) е стенобиотен вид с ниска дисперсионна способност, но въпреки това е единственият член на семейство Aphelocheiridae, открит в по-голямата част от Европа (B4.2.). Хидроморфологичните промени и замърсяването на водата могат да доведат до изчезване на субпопулациите на този вид. Предвид уязвимостта му са необходими по-точни данни за неговите находища и географското разпространение. Представени са данни за 65 находища на *A. aestivalis* в 27 реки в България, включително и най-южното до момента находище на вида в Европа (р. Марица при гр. Свиленград). В субпопулациите на *A. aestivalis* в р. Долен Дунав и останалите изследвани реки са регистрирани всички стадии на развитие през всички сезони на пробонабиране, показващи успешна репродукция на вида. С цел идентифициране на подходящи местообитания за *A. aestivalis* в Черноморския басейн, са изградени модели за пригодност на местообитанията с Maxent програмен продукт. Тези модели представляват първи опит за моделиране на пригодността на местообитанията в мащаба на речния сегмент за водни видове Heteroptera (инфраразред Nepomorpha) с Maxent. Идентифицираха бяха (с голяма вероятност) потенциални подходящи местообитания в басейните на още 6 реки в Черноморския басейн без налични данни за *A. aestivalis* от тези водоеми (B4.2.).

Водни безгръбначни от различни типове водоеми и екологично състояние (потенциал) на база зообентосни съобщества

Типологизацията на повърхностните води е на база биогеографски регион и специфични абиотични характеристики (например геология, хидроморфологични характеристики, надморска височина, размер), които водят до формирането на съществено различаващи се

биотични съобщества. Прилагането на Рамковата Директива за Водите (Директива 2000/60/ЕО) изисква специфични интердисциплинарни научни разработки за прилагане на екосистемен подход за оценка състоянието на повърхостните води. Основен акцент при определяне на екологичното състояние се поставя върху 5 биологични елементи, един от които е макрозообентоса. Допълващи елементи при оценката на състоянието са химични и хидроморфологични показатели, чието нарушаване предизвиква промени в биологичните елементи.

За първи път са калибрирани методите за оценка на екологичното състояние на притоците на река Дунав, базирани на биологичен елемент макрозообентос (**B4.3.**). Изследването е двугодишно и включва 43 речни участъка (25 от речен тип R8 и 18 - от R7). Анализирани са разликите в качествения и количествения състав на гореспоменатите типове реки, както и индикативния потенциал на биологичните елементи за качество във връзка с различни типове антропогенен натиск. Бяха определени границата отлично/ добро екологично състояние и референтна стойност за биотичния индекс. Открита бе значителна връзка между биотичния индекс и трите групи антропогенен натиск (земеползване, химичен и хидроморфологичен натиск). Тези резултати могат да се използват за оценка на екологичното състояние. Националният метод за оценка (въз основа на нашите данни) е в добро съответствие с приетите методи от други държави-членки, които споделят същите типове реки в рамките на Източноконтиненталната географска интеркалибрационна група (**B4.3.**).

Според националните паспорти, речен тип R14 включва малки и средни суб-средиземноморски реки с голяма вариабилност на оттока. Средиземноморското климатично влияние, липсата на значими водоносни хоризонти и естествената дренираност на терените са основните фактори за сезонното пресъхване и поройния характер на реките, включени в него. За първи път изрично са изследвани дънните водни животни в пресъхващи реки на територията на България (**B4.4.**). В изследваните 9 реки са установени 114 таксона (по 5 до 33 на станция), с численост между 61 и 994 инд/м². Най-чести бяха таксони от разред Ephemeroptera и сем. Chironomidae, следвани от рака *Potamon ibericum*. Бяха установени значими разлики между съобществата на различните станции на ниво таксон, като тези разлики намаляват при използването на по-ниска таксономична резолюция и най-вероятно са отражение на високата вариабилност в условията на средата и местни антропогенни влияния. На база проведените анализи бяха определени групи характерни за пресъхващите реки с по-бързо течение (Ephemeroptera, Trichoptera, Plecoptera, Coleoptera и Diptera varia, таксони обвързани с по-голям дял на каменист субстрат и по-висока надморска височина). На база

макрозообентосни съобщества за по-голяма част от посетените речни участъци бе определено отлично екологично състояние според българското законодателство. Само станциите в реките Врабча и Дерееорман бяха в умерено състояние; там бе установено и най-ниското обилие на таксони. Вероятно структурата на съобществата на макрозообентоса е повлияна от високите годишни флукутации във водните нива (ВН) на изследваните реки - характеристика, типична за R14, или от натоварване с биогени или други замърсители. За установяване на механизмите и процесите, асоциирани със структурата и функционирането на макрозообентосните съобщества на пресъхващите реки в България, е необходимо провеждането на нови изследвания, включващи анализи на натоварването с органични вещества, на промените в хидрологичния режим, както и на тяхната сезонност. Такива изследвания биха допринесли и за прецизирането на типологизацията на този речен тип **(B4.4.)**.

Влияние на водните нива върху моделни групи водни организми

Нарастващата нужда от сладка вода в световен мащаб, продиктувана от икономическия растеж, развитието в технологиите, урбанизацията и продължаващото увеличаване на земеделските площи, е сред най-големите предизвикателства, пред които е изправено човечеството. Скоростта на водочерпене се е утроила през последните 50 г. Този проблем вероятно допълнително ще се изостри от глобалните промени в климата, които влияят върху хидрологичния режим на лентичните и лотичните екосистеми. Засилването на колебанията във ВН бързо се превръща в един от ключовите фактори, повлияващи отрицателно хидроекосистемите в световен мащаб, застрашавайки целостта им и предоставянето на екосистемни стоки и услуги. Изучаването на взаимовръзките между колебанията на ВН (естествени или антропогенно-повлияни), свързаният с тях екосистемен отговор и ефектите върху целостта на хидроекосистемите изостава в сравнение с изследванията за влиянието на еутрофикацията, повишаване киселинността на водите и др. отрицателни влияния. За първи път бе приложен многоаспектен подход за изследване механизмите и ефекта на промени във ВН върху структурата и функционирането на дънни съобщества в литорала на езерни системи и експериментални езера **(B4.5.–B4.6.)**. Събрани са проби от дълбочинни трансекти: от 0,10 (плитка), 0,45 (средна) и 0,80 м (дълбока станция).

Конструирани бяха 800-литрови експериментални езера на открито, имитиращи литоралната зона в естествени условия **(B4.5.)**. Експерименталните басейни бяха населени с епилити и макрозообентос и биоразнообразието в тях беше сходно с това в естествени водоеми. Целта бе да се изследва директният ефект на флукуациите във ВН върху литоралните съобщества и възможността за разработването на екологични индикатори за този

хидрологичен натиск. Това бе постигнато чрез източване на $\frac{1}{2}$ от обема на 5 от 10-те експериментални установки. В края на експеримента (след 28 дни) бяха установени намалени биомаса на бентосните водорасли и плътност, и таксономична определеност (*sensu* Primer Software) на бентосните сообщества. Таксономичната и трофичната структури бяха значително изменени в езерцата с флуктуации във ВН и уеднаквени в дълбочина **(B4.5.)**.

Горните резултати бяха тествани чрез сравняването на осем ирландски езера (с различен размер, твърдост и трофност на водата), разделени в две групи на база месечни и годишни амплитуди в нивата: с големи (антропогенно-повлияни: съответно до над 1,20 м и 3,10 м) и с малки (естествени: под 0,30 и 0,80 м, съответно) амплитуди **(B4.6.)**. Екстремните промени в амплитудата на ВН повлияват пряко (чрез физическо изместване на литоралната зона) и непряко (чрез изменения в размерната структура на литоралния субстрат и обвързаните с него геоморфологични промени и загуба на местообитания) бентосните първични продуценти и консументи. В езерата с големи флуктуации значително повече бяха фракциите на субстрата с по-големи размери, а процентният дял на макрофитите в по-малките дълбочини намалява в сравнения с тези в езерата с по-малки промени във ВН. В езерата с големи разлики във ВН бе установена и по-висока относителна численост на подвижни диатомеи и всеядни бентосни безгръбначни на плитките станции, промени в таксономичната и трофичната структура на бентосните консументи и по-хомогенни бентосни водораслови и безгръбначни сообщества по протежение на дълбочинния градиент **(B4.6.)**.

Експерименталните и теренни изследвания показват, че екстремалните колебания в нивото на водата намаляват значително производителността и биологичното разнообразие в крайбрежните зони на езерата **(B4.5.–B4.6.)**. Показано бе взаимодействие между дълбочината на пробонабиране и флуктуациите във ВН в техния ефект върху структурата на хабитата **(B4.6.)** и отговора на бентосни продуценти и безгръбначни консументи **(B4.5.–B4.6.)**. На база направените изследвания бе потвърдено, че екстремните флуктуации във ВН оказват значимо влияние върху структурата и функционирането на езерните екосистеми; бяха предложени възможни биоиндикатори, които реагират на този стрес фактор: намаляване на количеството ларви на някои насекоми като ручейници за сметка на таксони от сем. Chironomidae; охлювите без оперкулум за сметка на по-масово развитие на охлюви с оперкулум; на местни ракообразни от Isopoda и Amphipoda за сметка на чужди инвазивни видове и др. Почувствителен към промените във ВН бе многовариантният биологичен отговор в сравнение с често прилаганите в подобни изследвания едномерни метрики за оценка на биоразнообразието, числеността и други. Следователно използването на подход, включващ биологични и екологични параметри, както и включването на дълбочината на пробонабиране

като допълнителна променлива биха допринесли за разкриването в дълбочина на ефекта на факторите на средата и промените в местообитанието върху езерната биота, а от друга страна – за значително подобряване на възможността за установяване и дори предвиждане на ефектите от модифицирането на флуктуациите на ВН върху лентичните екосистеми. Вземайки под внимание растящото значение на флуктуациите във ВН като все по-разпространен натиск върху езерата в световен мащаб в контекста на прогнозираните по-чести екстремни климатични промени и засиленото потребление на вода, тези резултати могат да са от значение за опазването и управлението на глобалното водно биоразнообразие (**B4.5.–B4.6.**).

Справка за приносите на база публикациите в групи Г7 и Г8 (допълнени от публикациите в група В4, представени в хабилитационната справка):

Научни приноси

Таксономични приноси

➤ Ревизирано и допълнено е описанието на ларвата (от 2013 г.) на терциерен реликт от разред Trichoptera, *Calamoceras illiesi* Malicky & Kumanski, 1974. На базата на авторовите изследвания са прецизирани таксономичните белези, важни за диагнозата на европейските представители от сем. Calamoceratidae, както и ключови за определянето на вида в последен ларвен стадий характеристики. След сравнение с публикувани описания на ларвите от Calamoceratidae бе установено, че са регистрираните най-високите стойности за широчина на главата и максимален брой четинки на апикалния край на устната на ларвата за цялото семейство в световен мащаб. Установена е и по-голяма максималната дължина на тялото за представителите на семейството от северното полукълбо, както и брой на нишковидни хриле по абдоминалните сегменти в сравнение с оригиналното описание на ларвата (**Г7.1.**).

Фаунистични приноси и приноси свързани с разпространението на различни групи хидробионти

За първи път са обобщени данни за видовия състав на редица групи водни организми за различни райони от чужбина и територията на страната, като някои от тях са съобщени за първи път или са разширени знанията за техните находища:

➤ Изследвани са зоопланктонни съобщества от **12 станции в Югозападна Исландия**. Три от регистрираните таксони са **нови за фауната на Исландия**: ротиферите *Trichocerca* cf. *tucosa* и *T. vernalis* и копеподата *Cyclopina gracilis*. За (над) половината от изследваните хабитати това са **първи данни** за микробезгръбначната им фауна (**B4.1.**).

➤ Представени са **нови данни** за хидрохимичния и макрозообентосния състав на **2 реки в Странджа планина**: р. Айдере (2 станции: в ЗТ Средока и в ЗТ Витаново) и р. Резовска. Съобщени са **3 нови находища на редкия и локално разпространен ручейник *Calamoceras illiesi*** в 2 реки в Странджа планина (България), за които няма предходни данни за вида (**Г7.1.**).

➤ В **първия чеклист** на перлите (Insecta, Plecoptera) в България са обобщени 109 таксона, вкл. **3 нови за България перли**: *Brachyptera beali beali* (Navás, 1923), *Protonemura rauschi* Theischinger, 1975 и *Isoperla chius* Zwick, 1978; 31 са ендемични. В резултат на прилагане на критериите на **IUCN Red List** на национално ниво, според техния **консервационен статус** са категоризирани **55 от перлите**: 1 изчезнал, 2 регионално изчезнали, 2 вероятно изчезнали, 22 критично застрашени, 9 застрашени и 21 уязвими (**Г7.2.**).

➤ Изследвани са **зообентосните** съобщества в **8 язовира** в Централна и Западна България, за част от язовирите това са първи данни (**Г7.3.**).

➤ Анализирана е сезонната динамика на **зоопланктонните** съобщества в **2 низинни язовира** в Западна България (**Г7.4.**).

➤ За първи път са обобщени и допълнени данните за видовия състав на **перлите** (27 вида, вкл. 2 критично застрашени, 1 застрашен и 10 уязвими; **2 вида** са регистрирани за **1ви път** за района: *Dinocras cephalotes* (Curtis, 1827) и *D. megacephala* (Klapálek, 1907); **Г8.1.**), **ручейниците** (21 таксона, вкл. 3 редки и 1 балкански ендемит; **Г8.2.**), **макрозообентоса** и **ихтиофауната** (**Г8.3.**) за района на ПП Врачански Балкан.

➤ За първи път са изследвани **перлите** за района на **Сърнена Средна гора**: 13 вида и подвида, вкл. 1 ендемичен, а 10 са регистрирани за **1ви път от планината**: *Leuctra fusca fusca* (Linnaeus, 1758), *L. pseudosignifera* Aubert, 1954, *Protonemura auberti* Illies, 1954, *P. intricata intricata* (Ris, 1902), *P. meyeri* (Pictet, 1841), *P. praecox praecox* (Morton, 1894), *Nemoura cinerea cinerea* (Retzius, 1783), *Isoperla grammatica* (Poda, 1761), *Perla marginata* (Panzer, 1799), *Dinocras megacephala* (**Г8.4.**).

➤ Обобщени и допълнени са данните за **еднодневките, перлите и ручейниците** от р. **Долен Дунав**: от 104 таксона, 6 **еднодневки** са включени в Червената книга на България, 2 са застрашени, 3 са уязвими и 7 са редки или много редки; 3те установени **перли** се смятат за изчезнали; 15 **ручейници** са редки или много редки. **Новорегистрирани** за региона са **4 вида еднодневки** (*Baetis* (B.) *nexus* Navás, 1918, *Centroptilum luteolum* (Müller, 1776), *Procloeon* (Pr.) *bifidum* (Bengtsson, 1912), *Caenis pseudorivulorum* Keffermüller, 1960), и **2-3 рода** (*Glossosoma*, *Halesus* и ?*Triaenodes*, и **2 вида ручейници** (*Halesus digitatus* (Schrank, 1781) и ?*Triaenodes bicolor*/ *Ylodes conspersus*). **Нови находища** и данни са съобщени за 19 вида еднодневки и 6 таксона ручейници (**Г8.5.**)

➤ Обобщени и допълнени са данните за **еднодневките, перлите и ручейниците** от **района на гр. Пловдив**. Съобщени са **3 нови находища** за еднодневката *Baetis (B.) buceratus* Eaton, 1870, 2 за *B. (Rh.) rhodani* (Pictet, 1843), 2 за *Ephemerella ignita* (Poda, 1761), 1 за *Caenis macrura* Stephens, 1836, 2 за *C. pseudorivulorum*; 1 за перлата *Leuctra* sp.; 3 за *Hydropsyche* sp.; **нови за водни тела в района на гр. Пловдив** са еднодневките *Baetis (B.) nexus* Navás, 1918, *B. (B.) scambus* Eaton, 1870, *Ecdyonurus (E.) insignis* (Eaton, 1870); ручейниците *Goera pilosa* (Fabricius, 1775), *Psychomyia pusilla* (Fabricius, 1781), *Hydropsyche modesta* Navàs, 1925, *H. bulbifera* McLachlan, 1878, *H. cf. angustipennis* (Curtis, 1834) (**Г8.6.**).

➤ **За първи път в Европа е моделирано разпространението** на представител на семейство Apheilocheiridae (Heteroptera) с Maxent – вид, чувствителен към замърсяване на водите. **Разширен е ареалът на *Aphelocheirus aestivalis*** на юг; за първи път видът е намерен в **20 нови находища**, като до момента е бил известен само от 6 находища, в някои случаи данните са от преди повече от 50 г. (**В4.2.**).

Опазване на биоразнообразието

➤ За първи път е изследвана биологията на **редкия и локално разпространен ручейник *Calamoceras illiesi***, тясно свързан с речните екосистеми на Странджа планина. Установена е хабитатната му привързаност, фенология, ларвално развитие, като това е от основно значение за бъдещото опазване на този изключително рядък и стенотопен таксон и предпочитаните от него хабитати (**Г7.1.**).

➤ За първи път е направена оценка на **консервационната значимост** на група насекоми, тясно свързана с водната среда – перлите (**Г7.2.**).

➤ Видовото разнообразие намалява тревожно в световен мащаб. **За 1ви път в мащабно пан-европейско** проучване са анализирани тенденциите в промяната на биоразнообразието на континента. Екип от учени от 21 страни изследва биоразнообразието в Европа на база 6200 сладководни, морски и сухоземни растителни и животински таксона в 115 местообитания за период от 15-91 години. Използваните параметри включват обилие, богатство, разнообразие и промени в различните региони, биоми и таксономични групи. Тенденциите не винаги са еднакви за различните таксони или екосистеми. Наблюдава се увеличаване на биологичното разнообразие в морските зони и намаляването му в речните екосистеми. В общия случай разнообразието от дънни водорасли намалява, докато птиците и водните безгръбначни показват изненадваща възходяща тенденция. Тези тенденции обаче варират и биват повлияни от степента на запазеност на местообитанията и климатичните промени. Установено е, че местните тенденции в биологичното разнообразие често се отклоняват значително от

глобалните модели. Тези тенденции са много по-сложни в регионален мащаб, където местни фактори, като загубата на редки и установяването на нови видове, играят значителна роля. (Г7.5., предоставено е писмо за конкретния принос на В.Е.).

➤ За първи път са обобщени и допълнени данните за **макрозообентоса** и ихтиофауната в ПП Врачански Балкан (Г8.3.), като специално внимание бе обърнато на **перлите** (Г8.1.) и **ручейниците** (Г8.2.).

➤ Съобщени са **редки видове** от пресъхващи реки в България: едnodневките *Acentrella sinaica*, *Procloeon bifidum*, *Electrogena* spp., *Habrophlebia eldae*, установени с малобройни популации (В4.4.).

Първична продуктивност и трофични зависимости

➤ Мониторингови данни за **първичната продуктивност** (измерена чрез определяне на хлорофил а), **биогени, суспендирани вещества** и **прозрачност** са използвани за създаване на база данни с времеви редове за р. Долен Дунав за периода 1950-2014. На база направените анализи са установени намаляване концентрациите на фосфати (значимо) за последните 7г., разтворен неорганичен азот за периода 2008-2014. Значимите промени в съотношението N:P са причината за фосфорно лимитиране в нарастването на фитопланктона (Г8.7.).

Водните стоежи в долното течение на р. Дунава са обвързани с ВН в ез. Сребърна. Възстановяването на тези влажни зони между 1990 и 2015 чрез увеличаване втока на води от реката доведе до подобряване качеството на водите в езерото (увеличаване на прозрачността, **намаляване на концентрациите на хлорофил а**, биообема на фитопланктона и дела на синьо-зелените водорасли) (Г8.7.).

➤ Експериментално амплифицирани флукутации във ВН доведоха до значимо намаляване на **първичната продукция**. Показано бе взаимодействие между дълбочината на пробонабиране и флукутациите в техния ефект върху **трофичната структура** на макрозообентоса, дължащ се главно на удвояване на хищниците и филтраторите, съпътствано с намаляване числеността на дробящите, събирачи и стържещи. В допълнение беше установено хомогенизиране на трофичната структура между 3те дълбочини в езерцата с флукутации във ВН (В4.5.). Големите амплитуди във ВН на езера бяха асоциирани с промени в трофичната структура на зообентосните съобщества в езера, независимо от дълбочината на пробонабиране: наблюдавано бе намаляване на относителната численост на дробящите и нарастване при хищниците и всеядните бентосни организми. (В4.6.).

➤ Изследван е **състава** на храната на костура в яз. Дреновец (Г8.8.) и ролята на **зоопланктона в храната на костура** (изследвани са 297 стомахчета) в язовирите Дреновец и

Полетковци (Г7.4.). През различни етапи от индивидуалното развитие, при индивиди с различна дължина и през пролетта и есента индивидите бяха с различни предпочитания по отношение на трофичния ресурс. В храната на изследваните костури от яз. Дреновец участват в различна степен планктонни ракообразни, бентосни безгръбначни и риби: еднолетните костури (35-60 мм) се хранят главно със зоопланктон; двулетните (90-110 мм) – избирателно с риби от Cyprinidae и със зоопланктон, а тези с размери 140-190 мм – главно със себеподобни (Г8.8.). Установена е избирателно хранене на рибите в сравнение с гъстота и биомасата на зоопланктона в изследваните водоеми (Г7.4.). В пролетните зоопланктонни проби от двата язовира доминират по численост и биомаса ракообразните от разред Cladocera, а през есента – таксоните от тип Rotifera на база численост и от разред Cyclopoida на база биомаса. При анализа на стомашното съдържимо на костура е установено, че през пролетта в храната на рибите доминира Cyclopoida, а през есента – Cladocera (Г7.4.). Потвърдена е важната роля на зоопланктона в стоящите водоеми за връзката и трансфера на енергия между първичните продуценти и консументите от втори ред. Изследването дава основа за бъдещо устойчиво ползване и управление на аквакултури в стоящи водоеми в България (Г7.4.; Г8.8.).

Количество и значението на различни елементи и микроорганизми във водните екосистеми на Европа

➤ За първи път в рамките на европейския континент (в 34 речни участъка между 41°N и 64°N) е изследвана биогеографията на метаногенни и метанотрофни микроорганизми. Резултатите показват голяма изменчивост в концентрацията на живака и подчертават значението на разтворената органика (DOM) за кръговрата на живак в европейските речни системи. Концентрациите на общ живак (THg) в изследваните речни сегменти са най-високи в Северна Европа, където DOM навлизат във водоемите от почви, богати на органика. От друга страна, изследваните речни участъци в Южна и Централна Европа са по-богати на биогени и се характеризират с увеличена анаеробна микробиална активност, която води до нарастване процентното съдържание на MeHg. Предложеното изследване дава нова информация за кръговрата на THg и MeHg в потоци в европейски мащаб и предоставя допълнителна информация за потенциалната роля на водорасловата и/или микробиална органика (DOM) за *in situ* образуването на метиловата форма на живака в речни системи. Бъдещи промени в климата и земеползването могат съществено да повлияят върху цикъла на метана, отделян в речни системи и това да има значение за бъдещите климатични промени, бидейки метана един от най-важните парникови газове (Г7.6., предоставено е писмо за конкретния принос на В.Е.).

➤ **Живакът (Hg)** е известен като опасна отрова, която би могла да доведе до значителни неврологични увреждания и други опасни за здравето на човека изменения, особено при все още неродени и малки бебета. Живакът, натрупан през годините по време на индустриалната революция, постепенно навлиза в почвите, откъдето преминава в реките. Водните екосистеми са особено податливи на натрупване на Hg – неговата монометилова форма (MeHg) се акумулира във водните организми, респективно във водните хранителни вериги. Предходни изследвания по темата са географски ограничени и не изясняват механизмите на преобразуване на живака (**Г7.7., предоставено е писмо за конкретния принос на В.Е.**).

Научно-приложни приноси

Методи за оценка на екологично състояние

➤ За първи път са калибрирани методите **оценка на екологичното състояние на големи R7 и средни R8 притоци** (пробонабиране от 43 станции) на р. Дунав. За целта бяха използвани биологичен елемент макрозообентос и допълващи елементи хидрохимични показатели на изследваните речни типове. Установени са качествени и количествени различия между 2-та речни типа и е изследван **индикативния потенциал** на горните метрики при оценка на различни антропогенни въздействия (химични, хидроморфологични и земеползване). На база получените резултати бяха определени границата за отлично и добро екологично състояние, както и референтни стойности на биотичния индекс, които могат да бъдат използвани за бъдеща оценка на екологичното състояние на тези речни типове на територията на България (**В4.3.**).

➤ Макрозообентосът е използван за оценка на **екологичното състояние** на пресъхващи реки и карстови извори от речен тип R14. Използваните метрики (биотичен индекс и общ брой таксони) дадоха сходни резултати при определянето на екологичното състояние на тези толкова разнородни реки. Получените резултати могат да се използват за потвърждение и бъдещо прецизиране на разделянето на този речен тип на 2 или 3 подтипа (**В4.4.**).

➤ Тествани бяха метрики за оценка на **екологичния потенциал на 8 язовира** на база скалите, разработени за макрозообентоса, и хидрохимични показатели за големи низинни реки. Понастоящем, тяхното прилагане е слабо проучено, въпреки че се препоръчва от българското законодателство. Това потвърждава нуждата от съвместно използване на двата подхода, както и нуждата от допълнителни изследвания за калибриране на методите за оценка на екологичното състояние, базирани на биологичен елемент макрозообентос за стоящи повърхностни водни тела на територията на България (**Г7.3.**).