

АВТОРСКА СПРАВКА

за приносния характер на публикациите
на доц. д-р Мариан Стоянов Върбанов,
представени за участие в конкурс за академичната длъжност „Професор“, по
професионално направление 4.4. Науки за Земята, научна специалност „Хидрология на
сушата и водни ресурси“, обявен в ДВ, бр. 54/04.07.2025, за нуждите на Център по
хидрология и водно стопанство

Водата е сред най-важните компоненти на околната среда и е възобновяем, ограничен и уязвим природен ресурс, който се използва и опазва в България в съответствие с Рамковата Директива за водите и националната нормативна уредба като основа на живота и стопанската дейност. Оптималното решаване на задачите, стоящи пред водния сектор на страната, е невъзможно без обективна информация за състоянието на водните ресурси, без разработване, внедряване и усъвършенстване на научно обосновани технологии за обработка, анализ и обобщаване на аналитични данни за химичния състав на повърхностните води, без оценка на качеството на водите.

Ежегодно в Националната система за мониторинг на околната среда в страната се събира огромен обем от оперативна информация за над 80 физикохимични показателя за оценяване качеството на повърхностните води. За да се направи получената разнообразна, обемна информация, достъпна за възприемане от различни органи за опазване на водите, организации, специалисти и широката общественост, са необходими методи и процедури за оценка на качеството на водите, които позволяват научно обосновано да я преработят и превърнат в по-прости, разбираеми форми, с цел получаване на интегрална оценка на качеството на повърхностните води. При това са необходими както оценки на замърсяването на повърхностните води и използването им за различни видове водоползване, така и за определяне на екологичното състояние на водните обекти, подпомагащи вземането на ефективни управленски решения.

Вследствие на различните технологични процеси и стопански дейности, на комуналния сектор, антропогенното въздействие върху водите е разнородно и се осъществява не само от отделни замърсяващи вещества, а и от широк спектър едновременно присъстващи във водите замърсители. Всичко това прави актуален проблемът за оценяването на качествено състояние на водите да се извършва не само покомпонентно (диференцирано), но и комплексно. От средата на миналия век възникна необходимостта от създаването и прилагането на комплексни оценки на качеството/замърсяването на водите, които да интегрират цялата съвкупност от признаци, характеризиращи физикохимичното състояние на водните обекти, и които да отчитат разнородното антропогенно въздействие върху тях. Към настоящият момент за научни и практико-приложни цели в света се използват няколко десетки индекси за интегрирана оценка на качеството на водите. У нас те навлязоха през последните двадесет години и намират все по-широко приложение.

В тази област са и основните научно-методологични и научно-приложни приноси на кандидата в представените публикации. Те могат да се формулират в следните основни направления:

- I.** Развитие и усъвършенстване на методологията на изследване на повърхностните води у нас чрез прилагане на спектър от индекси за комплексна и диференцирана оценка на качеството им състояние.
- II.** Пространствен и времеви анализ на актуалното състояние на повърхностните води в речните басейни.
- III.** Въвеждане на научни методи за изследване на качеството на въздуха и водите в учебния процес в училище.

В първото направление могат да се открият следните приноси:

- 1.** Прилагане на Канадски индекс за оценка качеството на повърхностните води (CCMEWQI) в съответствие с българската нормативна уредба за характеризиране на повърхностните води (Наредба № 7/1986, заменена през 2013 г. от Наредба Н-4, както и Наредбата за стандарти за качеството на околната среда (2010); Наредба № 4 за качеството на водите за рибовъдство и за развъждане на черупкови организми (2000)). Този индекс поради „отвореният“ си характер (може да бъде конструиран според поставените от изследователя цели и задачи) се очертава като основен за получаване на комплексна оценка за качеството състояние на повърхностните води по физикохимични показатели. (**Публикации: от В-4-2, В-4-3, от В-4-4 до В-4-10; от Г-7-1 до Г-7-3, Г-7-6, Г-7-8, Г-7-10, Г-7-11, Г-7-12, Г-7-14, Г-7-16, Г-7-17, Г-7-29, Г-8-3, Г-8-4**)
- 2.** Модифициране на съществуващата оригинална, петстепенна скала за оценяване на качеството на водите в CCMEWQI в тристепенна скала, съобразена с националното ни законодателство (Наредба Н-4) за достигане на по-тясна интеграция с методиката за определяне на химичното състояние на речните води, заложено в Плановите за управление на речните басейни у нас. (**Публикация В-4-5**)
- 3.** Прилагане за първи път в България на индекси от „частично отворен“ тип (част от физикохимичните показатели са избираеми от ползвателя, а останалите са определени от създателите на индекса) като Индекс на замърсяване на водите (Русия), Специфичен комбинаторен индекс за замърсяване на водите (УКИЗВ-Русия). Прилагане на индекси от „затворен“ тип (с предварително зададени физикохимични показатели за оценка) като Индекс на кислородния баланс (създаден и използван в страните от БЕНИЛЮКС) и Баварски индекс за качество на водите (Германия). Използването им осигурява по-детайлното и задълбочено разкриване на източниците и формите на антропогенното въздействие върху качеството на водите и дава възможност за определяне на типове замърсяване - индустриално, смесено или битово. (**Публикации: В-4-4, В-4-7, В-4-8, В-4-9; Г-7-11, Г-7-14, Г-7-16, Г-7-17, Г-8-4**)

4. Предложена е схема за оценка на качеството на водите за проучване на промените във физикохимичното състояние на повърхностните води и за идентифициране на значителния антропогенен натиск. Основава се на индекса за качество на водата на Канадския съвет на министрите на околната среда (CCMEWQI), за анализ на тенденциите на изчислените стойности на WQI и анализ на основните компоненти (PCA) с използване на амплитудите на отклоненията, част от технологията на определяне стойностите на CCMEWQI. Комбинацията от горепосочените техники запазва техните предимства и допълнително предоставя важна информация за управлението на водите, като разкрива скритите фактори, които контролират качеството на водата, като се отчитат различните видове повърхностни водни тела. Предложената схема за оценка е гъвкава за въвеждане на допълнителни показатели за качеството на водата (хидрологични, биологични, специфични замърсители и др.), което би могло да доведе до по-цялостна оценка на качеството на повърхностните води. **(Публикация В-4-5)**
5. Съвместно използване на индексни оценки на качеството на речните води и елементи на многовариантната математическа статистика като клъстерен анализ и оценка на тренда, методът на главните компоненти и др. Тези техники позволяват по-пълното разкриване на водещите източници на замърсяване, пространствените сходства и различия вътре в речните басейни, както и между тях, определяне на статистическата значимост на времевите тенденции в трансформациите на качествено състояние на речните води. **(Публикации: В-4-5; Г-7-3, Г-7-19)**

По второто направление могат да се открият следните по-важни приноси:

1. Извършен е задълбочен анализ и оценка на актуалното състояние на родопските притоци на р. Марица Чепинска, Чепеларска река и р. Въча, както и Арда за различни времеви периоди. С помощта на набор от индекси за определяне качеството на водите са изяснени източниците, формите и мащаба на антропогенно въздействие върху речните води. С най-значимо участие са заустванията на битови отпадъчни води от урбанизираните територии и индустриално замърсяване от рудодобив и преработка на цветни метали. **(Публикации: В-4-2, В-4-4, В-4-6, В-4-8; Г-7-6, Г-7-29)**
2. Проведени са детайлни проучвания върху съвременното състояние и тенденции в трансформациите на качеството на водите на реките Тополница и Луда Яна за периода 1981-2024 г. Установени са три типа въздействие – индустриално, вследствие на предишен и настоящ добив и преработка на цветни метали, битово, вследствие на заустването на непреработени битови отпадъчни води от населени места като Ихтиман и Стрелча, и смесено – в резултат на емитирането на отпадъчни води от големи животновъдни стопанства и руднични води. Двете реки представляват „горещи точки“ по отношение на тяхното химично състояние. **(Публикации: В-4-8, В-4-9, В-4-10; Г-7-10, Г-7-16, Г-7-17, Г-8-4)**

3. Изследвано е химичното състояние на реките в Дунавската отточна област и участието им във формирането и изменението на качествените характеристики на техния водоприемник – р. Дунав. Оценени са товарите потенциално замърсяващи вещества, които тези реки внасят при многоводна, средноводна и маловодна година. Чрез прилагането на клъстерен анализ са групирани притоците според химичното им състояние оценено посредством CCMEWQI. Повечето реки за изследвания период имат сходни индексни параметри, които сочат минимално отклонение от проектните им категория (според нормативите към 2010 г.). Единствено като самостоятелен клъстер се обособява р. Русенски Лом, която се характеризира със значително в посока на влошаване отклонение от проектната си категория. **(Публикация: Г-7-3)**
4. Органичното замърсяване е характерен показател за антропогенен натиск от заустване в реките на замърсени битово-фекални води и отпадъчни води от животновъдни стопанства. Посредством прилагането на Индекс на кислородния баланс за редица речни басейни в страната, е извършено изследване и е оценено качествено им състояние в това отношение. Анализирани са водите на българските черноморски притоци, трансграничните реки, навлизащи на наша територия, западнородопски притоци на р. Марица и др. Резултатите показаха, че индексът е чувствителен към този род антропогенен натиск и като замърсени са определени значителна част от изследваните реки. **(Публикации: В-4-4, В-4-7, В-4-8, В-4-9; Г-7-14, Г-7-17)**
5. Изследвани са повърхностните води в басейна на р. Струма. Установено е и е определено химичното състояние на водните тела, включващи главната река, нейните притоци и няколко язовира със стопанско значение. Прилагането на предварително формулирана схема за оценка позволиха да се определи източника, формата и мащаба на антропогенното въздействие върху повърхностните води. Неотговарящи на изискванията за „добро химично състояние“ са водните тела на главната река след Перник до яз. „Пчелина“, който представлява водоприемник (утаител) на замърсяващите вещества за този участък. В лошо състояние са значителна част от притоците като р. Банщица, р. Джерман, р. Благоевградска Бистрица, р. Санданска Бистрица, р. Струмешница, където се регистрира и трансгранично замърсяване. Замърсяването на реките в басейна е многовариантно, като в началния участък е комплексно (потенциално токсични вещества от индустрията, битови отпадъчни води), а при притоците се наблюдава предимно замърсяване с битови отпадъчни води, дренажни води от сметища, отпадъчни води от селското стопанство. **(Публикация: В-4-6)**

По третото направление се прилага следния принос:

1. Формулиране, планиране и провеждане на научно-изследователска задача в учебния процес в училище. В рамките на Националната програма „Образование с наука“ на МОН бе реализиран проект „Академия „Моят зелен град“. Един от модулите бе

посветен на изследването на атмосферния въздух и водите в рамките на Голяма Столична община. Заедно с екип от ученици от НПМГ „Акад. Л. Чакалов“ - София бе проведено проучване, включващо теренни наблюдения и пробонабиране, теренен и лабораторен анализ на проби от въздух и води и бе анализирано и оценено актуалното състояние на въздуха и речните води на избраната територия. Изпълнението на проекта постигна запознаването и въвеждането на учениците в реална научно-изследователска дейност, както и получаването на знания за състоянието на въздуха и водите в столицата. **(Публикация: Г-8-3)**

Индексите на посочените публикации в справката съответстват на индексите, посочени в списъка с публикациите, участващи в конкурса.

София,

29.08.2025

Подпис:

(доц. д-р Мариан Върбанов)