

УДК 504.54:631.6(075)

ПРИНЦИПИ ФОРМУВАННЯ НАУКОВО-МЕТОДОЛОГІЧНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ГЕОІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ ЕКОЛОГО-АГРОМЕЛІОРАТИВНОГО МОНІТОРИНГУ ЗРОШУВАНИХ ЛАНДШАФТІВ

Морозов В.В. – к.с.-г.н., професор, Херсонський ДАУ;

Морозов О.В. – д.с.-г.н., ДУ Херсонський обласний державний проектно-технологічний центр охорони родючості ґрунтів і якості продукції «Облдержродючість»

Постановка проблеми. Усі види сільськогосподарських гідротехнічних меліорацій постійно або періодично впливають на ландшафт, особливу роль при цьому в сухостеповій зоні відіграють зрошення і дренаж як радикальні фактори зміни водного і сольового балансу. Зміна еколого-меліоративних і агро-меліоративних умов агроландшафту, у свою чергу, викликає позитивні або негативні наслідки у господарській діяльності та здоров'ї людини. Фрідріх Енгельс відмічав, що людина в процесі діяльності вносить зміни в природу "...примушує її слугувати своїм цілям, панує над нею. Але це складається з того, що ми, на відміну від усіх інших істот, вміємо пізнавати її закони та вірно їх використовувати. Не будемо, однак, дуже зваблюватися нашими перемогами над природою, за кожною з таких перемог вона помститься. Кожна з цих перемог має, правда, у першу чергу, ті наслідки, на які ми розраховували, але у другу і третю чергу зовсім інші, непередбачені наслідки, які дуже часто знищують значення перших" (К.Маркс і Ф.Енгельс. Соч., т.20, с.495-496). У зв'язку з цим комплексна меліорація ландшафту повинна базуватися на розумінні і використанні законів природи, особливо в умовах інтенсивного зрошення, на принципах і методах системного аналізу і системного підходу при вирішенні всіх проблем, які виникають у процесі використання агроландшафтів.

Стан вивченості проблеми. Одними з основних принципів ландшафтних меліорацій повинні бути превентивне та оперативне управління, превентивний та адаптивний еколого-меліоративний режим. При розробці принципів опережуючого управління ландшафтом слід *аналізувати* соціально-економічні та екологічні реалії і потреби суспільства та можливості переведення ландшафту до іншого, більш оптимального стану; *прогнозувати*, найближчі та більш віддалені у часі і просторі післядії переведення ландшафту в інший стан при тих або інших умовах використання або при різних навантаженнях, неоднакових режимах та різних методах і способах впливу; виконувати вибір методів і способів впливу, визначати параметри і норми впливу, еколого-меліоративного стану агроландшафту, розраховувати можливі та допустимі наслідки [2, 3].

Рішення задач комплексного, опережуючого управління меліорованими ландшафтами вимагає точних знань про інваріант ландшафту, закономірності самоорганізації, функціонування, динаміки, розвитку і еволюції ландшафтів, їх стійкості до різного роду впливів зрошення, дренажу та інших меліоративних заходів, про водний, сольовий і поживний баланс, об'єм обміну речовинами, енергією та інформацією, родючість ґрунтів, еколого-меліоративний режим (ЕМР) [1].

Завдання та методика досліджень. Мета досліджень – сформувати поняття еколого-меліоративного режиму зрошуваних ландшафтів, визначити місце еколого-агромеліоративного моніторингу (ЕАММ) в процесі формування оптимального ЕМР та сформулювати основні принципи розробки науково-методологічного забезпечення ЕАММ як геоінформаційної системи. Методологічною основою досліджень є системний підхід при формуванні принципів розробки науково-методичного забезпечення ЕАММ та ЕМР. При формуванні вищезазначених принципів застосовано методологічний підхід, розроблений О.С.Образцовим (1990) для систем землеробства [2] та В.В.Морозовим (2008) для гідромеліоративних систем [1, 3].

Результати досліджень. Під еколого-меліоративним режимом зрошуваних ландшафтів ми розуміємо сукупність вимог до регульованих показників ґрунто-творного та гідрогеолого-меліоративного процесу, метою якого є створення умов для одержання проектної урожайності сільськогосподарських культур і збереження екологічного стану агроландшафтів, у першу чергу - ґрунтів.

У процесі формування еколого-меліоративного режиму, його регулювання та оперативного управління необхідним є постійний моніторинг відповідності фактичного еколого-агромеліоративного стану ландшафту нормативним або запроєктованим параметрам, регулювання і забезпечення проектного науково-обґрунтованого меліоративного режиму за допомогою технологічних процесів зрошення і дренажу, нормування водокористування, агротехнічних технологій і прийомів (складу з урахуванням сільськогосподарських культур, строків сівби, сівозмін, внесення добрив і меліорантів, системи захисту рослин, зменшення концентрацій забруднення тощо).

Оперативний еколого-меліоративний режим зрошуваних ландшафтів необхідно здійснювати в системі землекористування, сільського господарства і базуватися на організації спостережень і контролю, на впровадженні системи комплексного еколого-агромеліоративного моніторингу. В основу еколого-меліоративного режиму повинні бути покладені агроєкосистемні принципи і методи адаптивного управління складною природно-технічною ландшафтно – меліоративною системою на кожному з етапів її розвитку і еволюції із застосуванням відповідних геоінформаційних систем і технологій (ГІС-технологій) та ДЗЗ.

Теоретико-методологічне обґрунтування принципів і методів формування еколого-меліоративного режиму агроландшафтів необхідно при розробці проєктів будівництва, реконструкції і експлуатації зрошуваних систем у степовій зоні. Меліорація ландшафтів є важливою складовою частиною антропогенної діяльності з раціонального водо- і землекористування, економіки природокористування та охорони навколишнього природного середовища.

Основна задача сучасних сільськогосподарських гідротехнічних і ландшафтних меліорацій – створити умови, щоб ландшафт майбутнього не став «terra incognita», а був культурним ландшафтом за нормативами світових і європейських вимог як результат науково-обґрунтованого, екологічно й економічно збалансованого адаптивного еколого-меліоративного режиму та природокористування і розвитку сільськогосподарських територій.

В основі комплексної інтегрованої меліорації агроландшафтів повинно бути управління постійно здійснюваним процесом формування адаптивного еколого-меліоративного режиму, яке формується на базі еколого-агромеліоративного моніторингу (ЕАММ). На основі теорії і практики ЕАММ

нами розроблені 27 принципів формування інтегрованої геоінформації в системі ЕАММ, яку доцільно розглядати як геоінформаційну систему (ГІС, ЕАММ).

1. Принцип системності. Еколого-агромеліоративний стан земель (агроландшафтів) (ЕАМС) розглядається як єдина, цілісна геоінформаційна система (ГІС). Сутність принципу: зумовлює дослідження ЕАМС як єдиного цілого і, в той же час, як елемента більш потужної системи, в якій ЕАМС знаходиться з іншими системами у відповідних відношеннях. Таким чином, цей принцип охоплює всі елементи об'єкта і предмета досліджень у просторі і часі. Рекомендації щодо практичного використання принципу в системі ЕАММ та при формуванні ЕМР: при теоретико - методологічному обґрунтуванні ЕАММ обов'язковим є дослідження впливу на формування ЕАМС земель усіх основних факторів оточуючого середовища (клімату, режиму зрошення, та ін. еколого-економічних, технічних і технологічних факторів).

2. Принцип цілісності. Показники ЕАМС досліджуються з метою їх інтегрування в цілісну систему. Сутність принципу: система ЕАМС існує як обособлене ціле, яке можливо розділяти на елементи-показники ЕАМС. Ці елементи існують тільки при наявності цілісної системи. Не елементи складають цілісний об'єкт, а ціле породжує елементи ЕАМС (первинність, пріоритетність цілісного). Рекомендації щодо практичного використання принципу в системі ЕАММ та при формуванні ЕМР: метою дослідження окремих показників ЕАМС є одержання інтегрованої інформації про формування цілісної системи ЕАМС земель у просторі і часі.

3. Принцип структурності. Структура в системі ЕАМС визначається складом її елементів і сукупністю зв'язків між ними. Сутність принципу: ЕАМС як геоінформаційна система характеризується через визначення її структури (побудова, порядок, розташування), або сітки зв'язків і відношень, які обумовлюють еволюцію системи ЕАМС через розвиток окремих її елементів (показників) і властивості структури. Структура в системі ЕАМС визначається складом її елементів і сукупністю стійких зв'язків між ними. В дослідженнях ЕАМС структурність є одним з ключових понять. Рекомендації щодо практичного використання принципу в системі ЕАММ та при формуванні ЕМР: дослідження кожного з показників ЕАМС слід проводити як часового ряду з прогнозуванням, урахуваючи зв'язки між показниками та їх еволюцію. Кількість показників ЕАМС постійно розширюється (екологічні токсикологічні, економічні тощо). У дослідженнях ЕАМС земель обов'язковою є постановка завдання - що являє собою об'єкт (ЕАМС) і процес формування ЕМР і що в ньому забезпечує (або не забезпечує) виконання поставленої мети.

4. Принцип взаємозалежності об'єкта досліджень і оточуючого навколишнього середовища. ЕАМС є результатом впливу навколишнього середовища. Сутність принципу: система, яка відображає формування ЕАМС земель, виявляє свої властивості в процесі постійної взаємодії з оточуючим середовищем (умови і фактори формування ЕАМС та ЕМР земель). Рекомендації щодо практичного використання принципу в системі ЕАММ та при формуванні ЕМР: завданнями ЕАММ є спостереження за факторами оточуючого середовища, які впливають на ЕАМС (режим водоподачі, водовідведення, агроеліоративні технології, клімат, водно-сольовий баланс тощо) та розробка рекомендацій щодо формування ЕМР.

5. Принцип чисельності (багатоваріативності) описання досліджуваної системи. ЕАММ є підсистемою моніторингу меліорованих земель (ММЗ). Сутність

принципу: багатоваріативність описання підсистем ММЗ є передумовою функціонування різних видів моніторингу (еколого-меліоративного моніторингу (ЕММ), водогосподарського (ВГМ), еколого-агрохімічного (ЕАХМ), еколого-агромеліоративного (ЕАММ) та ін.). Рекомендації щодо практичного використання принципу в системі ЕАММ та при формуванні ЕМР: це передумова організації ЕАММ. Адекватне пізнання ЕАМС в кожній із підсистем ММЗ вимагає побудови моделей, кожна з яких характеризує відповідний аспект формування стану, стійкості та ефективності використання зрошуваних земель та еколого-меліоративного режиму (ЕМР).

6. Принцип зворотнього зв'язку. Функціонування ЕАММ відбувається у вигляді зворотнього зв'язку. Сутність принципу: розуміється вплив вихідної величини досліджуваної системи ЕАМС на вхідні показники (параметри) цієї системи. Функціонування всіх видів (підсистем) системи ММЗ являють собою зворотній зв'язок між вхідними і вихідними показниками. Рекомендації щодо практичного використання принципу в системі ЕАММ та при формуванні ЕМР: ЕАММ являє собою зворотній зв'язок між вхідними показниками (або параметрами) (природно-кліматичні, організаційно-господарські, ЕАМС і стійкість земель) і вихідними (ЕАМС і стійкість земель, урожайність, якість сільськогосподарської продукції). Принцип зворотнього зв'язку є базовою основою методу інтегрованого управління станом і ефективністю використання зрошуваних земель і формування оптимального ЕМР.

7. Принцип ієрархічності. ЕАММ функціонує на ієрархічних рівнях: локальному, регіональному, державному. Сутність принципу: кожний елемент системи ЕАМС являє собою підсистему більш низького рівня, а досліджуєма система ЕАМС – як частина більш складної-ММЗ. Система ЕАМС, що досліджується на локальному рівні (ділянка, поле, сівозміна, господарство) є підсистемою регіонального рівня (зрошуваний масив, область, регіон) а та, у свою чергу, державного (зона зрошення). Рекомендації щодо практичного використання принципу в системі ЕАММ та при формуванні ЕМР: усі показники і фактори формування ЕАМС та ЕМР земель є також складними системами, і кожен з них може бути об'єктом дослідження при поглибленому вивченні загальної системи. ЕАММ (як і всі підсистеми ММЗ) організується і функціонує на ієрархічних рівнях: локальному, регіональному, державному.

8. Принцип синергічності. Управлінська функція ЕАММ спрямована на формування оптимальних ЕАМС та ЕМР. Сутність принципу: односпрямованість цільової дії у формуванні досліджуваної системи ЕАМС підвищує ефективність дій щодо досягнення надмети – створення системи оптимального ЕАМС та ЕМР зрошуваних земель (агрolandшафтів) та ефективного їх використання. Рекомендації щодо практичного використання принципу в системі ЕАММ та при формуванні ЕМР: спрямований на підвищення ефективності застосування результатів функціонування ЕАММ для збереження стану земель, підвищення родючості зрошуваних ґрунтів і забезпечення нормативної урожайності сільськогосподарських культур.

9. Принцип інтеграції. ЕАММ досліджує інтегровані властивості і закономірності формування ЕАМС. Сутність принципу: означає об'єднання у цілісну систему будь-яких частин, або властивостей. Принцип спрямований на дослідження в ЕАММ інтегрованих властивостей і закономірностей формування системи ЕАМС та ЕМР. При реалізації принципу виникає синергічний ефект – ефект суміщення дій. Рекомендації щодо практичного використання принципу в

системі ЕАММ та при формуванні ЕМР: інтеграційні властивості виникають в результаті суміщення (об'єднання) інформації всіх показників ЕАМС і стійкості земель у цілісну системну інформацію, суміщену у часі і просторі. Розвиває дію принципу синергичності.

10. Принцип спеціалізації та інтеграції. Спеціалізація та інтеграція розглядається як основний принцип розвитку і вдосконалення ММЗ. Сутність принципу: спеціалізація спрямована на поглиблення досліджень кожної з підсистем (видів моніторингу) системи ММЗ. Але чим більшого розвитку досягає спеціалізація, тим більша потреба в інтеграції різних видів (підсистем) ММЗ, адже в процесі розвитку спеціалізованих підсистем вони набувають усе більшої незалежності одна від одної. Рекомендації щодо практичного використання принципу в системі ЕАММ та при формуванні ЕМР: це основний науковий принцип розвитку і вдосконалення ММЗ та обґрунтування необхідності розробки нової, комплексної інтегрованої геоінформаційної системи ЕАММ. Для підвищення ефективності моніторингових досліджень у всіх видах і показниках ММЗ необхідною умовою є постійна взаємодія спеціалізації та інтеграції.

11. Принцип оптимуму. Оптимальне використання зрошуваних земель характеризується досягненням показників нормативної урожайності, якості продукції, ЕАМС і стійкості земель. Сутність принципу: формування ЕАМС повинно рухатися до мети оптимальною траєкторією. При цьому важливо враховувати, що траєкторія, яка спрямована на профілактичні дії, має меншу вартість і більший екологічний ефект. Метою ефективного використання зрошуваних земель є одержання нормативної (проектної) урожайності сільськогосподарських культур і якості продукції при обов'язковому збереженні відповідного стану, стійкості земель і родючості ґрунтів. Пріоритетний оптимальний розвиток функціонуючих систем землекористування (у першу чергу зрошуваного землеробства) забезпечується впливом надсистем (діючого законодавства, контролюючих і виконавчих відомств, управлінь і організацій). Рекомендації щодо практичного використання принципу в системі ЕАММ та при формуванні ЕМР: низька ефективність використання зрошуваних земель, їх негативний стан і стійкість свідчать про неоптимальність і неефективність управління (господарювання). Максимальна ефективність використання зрошуваних земель забезпечується при сукупності інтеграційних показників (індикаторів)–нормативної урожайності і якості продукції при забезпеченні відповідного ЕАМС і стійкості земель.

12. Принцип розділяємості. Усі показники ЕАМС досліджуються як окремі підсистеми (предмет досліджень). Сутність принципу: цілісна система досліджень ЕАМС земель (а також ММЗ і всіх його видів) завжди розділяється як об'єкт, який складається з окремих елементів (показників ЕАМС). Рекомендації щодо практичного використання принципу в системі ЕАММ та при формуванні ЕМР: показники ЕАМС земель вивчаються за визначеними стандартними методами досліджень. Одним з найбільш ефективних методів узагальнення досліджуваних показників є метод картографування (районування території).

13. Принцип ізолюваності і відносної ізолюваності. Показники ЕАМС вивчаються ізолювано та інтегруються в цілісну ГІС ЕАММ. Сутність принципу: комплекс показників, які утворюють систему ЕАМС, можливо при аналізі обмежувати від оточення і розглядати ізолювано, але ізолюваність системи ЕАМС є відотною, оскільки враховується вплив управлінських рішень і середовища на об'єкт досліджень та його зворотній вплив через елементи, які є входами і виходами до досліджуваної системи. Рекомендації щодо практичного

використання принципу в системі ЕАММ та при формуванні ЕМР: усі показники ЕАМС та ЕМР земель при їх аналізі спочатку розглядаються окремо. При цьому здійснюється їх статистична обробка, моделювання, прогнозування. Наступним етапом аналізу обов'язково є оцінка впливу окремих факторів їх формування і побудова відповідних моделей від простих до складних.

14. Принцип спостережуваності. Показники ЕАМС є контрольованими та керованими. Сутність принципу: у системі формування ЕАМС земель всі, без винятку входи (ресурси) і виходи (результати) є контролюємими і керованими. Тобто, функціонування системи ЕАМС земель є керованим. Рекомендації щодо практичного використання принципу в системі ЕАММ та при формуванні ЕМР: управління системою ЕАМС земель і всіма її показниками завжди є можливим. Рекомендації на базі ЕАММ є основою для прийняття управлінських рішень із забезпечення відповідного ЕАМС і ефективного використання зрошуваних земель.

15. Принцип невизначеності. Дослідження в ГІС ЕАММ спрямовані на подолання невизначеності. Сутність принципу: в системі ЕАМС і при формуванні ЕМР земель дослідники не можуть одночасно фіксувати значення, властивості і відношення елементів системи (показників). З метою їх визначення здійснюються моніторингові дослідження. Рекомендації щодо практичного використання принципу в системі ЕАММ та при формуванні ЕМР: у системі ЕАММ та ЕМР здійснюється дослідження всіх визначених показників за окремими стандартними методиками для кожного з показників.

16. Принцип відображаємості. Сучасний науково-методологічний інструментарій забезпечує цільове призначення ЕАММ. Сутність принципу: сучасний арсенал методів і засобів моніторингових досліджень (науковий інструментарій, включаючи ГІС-технології і ДЗЗ) повністю забезпечує одержання повної, достовірної і своєчасної інформації про формування ЕАМС та ефективність ЕМР. Рекомендації щодо практичного використання принципу в системі ЕАММ та при формуванні ЕМР: у системі ЕАММ реальним є відображення властивостей усіх визначених показників і одержання всіх відношень і залежностей, які необхідні для досягнення поставлених цілей і вирішення завдань.

17. Принцип неадитивності. Необхідність організації цілісної інтегрованої геоінформаційної системи ЕАММ. Сутність принципу: відображає принципове незведення властивостей систем ЕАМС та ЕМР до суми властивостей елементів (показників), які створюють ці системи. Рекомендації щодо практичного використання принципу в системі ЕАММ та при формуванні ЕМР: при аналізі і моделюванні досліджуваних процесів урахується, що різні умови і фактори мають різну вагу у формуванні відповідних показників (індикаторів).

18. Принцип сумісності. Усі показники в системі ММЗ слід досліджувати за єдиними методиками. Сутність принципу: у моніторингових дослідженнях ЕАМС земель необхідно в першу чергу забезпечення використання стандартних методів визначення всіх показників. Рекомендації щодо практичного використання принципу в системі ЕАММ та при формуванні ЕМР: реалізується у визначенні термінологічно-понятійного апарату досліджень та при використанні стандартних методів визначення кожного з показників.

19. Принцип розвитку та еволюційності. ЕАММ є методом інтегрованого управління ЕАМС і ефективністю використання зрошуваних земель. Сутність принципу: процеси формування ЕАМС і ЕМР земель відбуваються еволюційно, мають тенденцію до розвитку в напрямку підвищення складності системи,

яка ентропійно має тенденцію до поступового розсіяння та зменшення ступеня організації. Залежно від еволюції об'єкта та етапу дослідження формується мета від ідеальних устремлінь (норм, еталонів, ГДК) до конкретних поступових завдань – результатів, які можуть бути досягнуті в межах відповідного часу. Принцип розвитку має відображення в тому, що поступово предмет дослідження стає об'єктом дослідження. Рекомендації щодо практичного використання принципу в системі ЕАММ та при формуванні ЕМР: актуальність моніторингових досліджень ЕАМС земель постійно підвищується, тому що зростає складність і небезпечність досліджуваної системи, зменшується ступінь її організації. Виникає найважливіше завдання – визначення умов і факторів, які забезпечують сталий розвиток системи ЕАМС з виконанням її головної мети – забезпечення відповідного стану, стійкості земель, нормативної урожайності і якості сільськогосподарської продукції.

20. Принцип цілеспрямованості. Дослідження ЕАММ спрямовані на: оцінку ЕАМС і стійкості земель, розробку заходів підвищення ефективності використання земель, контроль ефективності цих заходів. Сутність принципу: дослідження в системі ЕАММ спрямовані не тільки на визначення ЕАМС земель, а обов'язково і на розробку комплексу еколого-агромеліоративних заходів щодо виконання головної мети ефективного господарювання на зрошуваних землях і контроль за ефективністю виконання цих заходів. Рекомендації щодо практичного використання принципу в системі ЕАММ та при формуванні ЕМР: ЕАММ повинен відігравати контролюючу роль у визначенні ЕАМС земель та ефективності їх використання розроблених заходів і рекомендацій, у т.ч. виконувати цілі і завдання, які ставить надсистема (діюче законодавство, органи управління).

21. Принцип емергентності. Можливе неспівпадання локальних оптимумів ЕАМС і ефективності використання земель з позицій державних пріоритетів.

Сутність принципу: даний принцип є вираженням закону матеріалістичної діалектики – переходу кількості в якість. Він відображає важливу властивість системи ЕАМС: чим більша система і чим більша різниця в розмірах між елементом (показником) і цілим (системою), тим більша ймовірність того, що властивості системи будуть суттєво відрізнятися від властивостей елементів. Принцип підкреслює можливість неспівпадіння локальних оптимумів цілей окремих об'єктів дослідження з державним і регіональним оптимумами цілі системи ЕАМС земель. Рекомендації щодо практичного використання принципу в системі ЕАММ та при формуванні ЕМР: Необхідність розробки і впровадження інтеграційної системи ЕАММ і ЕМР визначається в т.ч. принципом емерджентності, який є подальшим розвитком принципу оптимальності. Необхідно при досягненні державних цілей (результатів господарювання на меліорованих, зрошуваних землях), проводити розробку рекомендацій і приймати управлінські рішення щодо оптимізації ЕМР на основі аналізу даних та їх синтезу. Локальне досягнення цілі (висока врожайність при незадовільному ЕАМС) суперечить державним пріоритетам.

22. Принцип адаптивності. Основною спрямованістю формування ЕАМС та ЕМР земель є сталий розвиток у межах нормативних критеріїв. Сутність принципу: принцип адаптивності відображає спрямованість системи ЕАМС до сталого розвитку. У дослідженнях слід урахувати можливість адаптації показників ЕАМС до зміни системи і зовнішнього середовища. Рекомендації щодо практичного використання принципу в системі ЕАММ та при формуванні ЕМР: Необхідність вивчення формування ЕАМС та ЕМР в різних умовах (різні види ланд-

шафтів, геофільтраційних схем, рівні ґрунтових вод (РГВ), режими зрошення, якість зрошувальної води тощо). Слід ураховувати зміни клімату.

23. Принцип спадковості. Науковим завданням ЕАММ та ЕМР є визначення закономірностей формування ЕАМС в різних природних і господарських умовах. Сутність принципу: принцип характеризує закономірності передачі домінуючих (найбільш сильних) і рецесивних ознак від минулого ЕАМС до сучасного і майбутнього та історичний метод досліджень у системі ЕАММ і ЕМР. Рекомендації щодо практичного використання принципу в системі ЕАММ та при формуванні ЕМР: ЕАМС і його еволюція залежать, у першу чергу, від генетичних властивостей ґрунтів і гідрогеологічних умов (РГВ, ґрунтоутворних порід тощо).

24. Принцип альтернативності. Управління ЕАМС та ЕМР може відбуватися альтернативними шляхами залежно від умов: формування досліджуваного ГС. Сутність принципу: управління розвитком та еволюцією ЕАМС земель може відбуватися різними (альтернативними) шляхами залежно від умов і факторів формування ЕАМС (природно-кліматичних, технічних, економічних тощо). Рекомендації щодо практичного використання принципу в системі ЕАММ та при формуванні ЕМР: У дослідженнях ЕАММ необхідно оцінювати можливість розвитку ЕАМС та ЕМР альтернативними шляхами. Для цього слід моделювати ці ситуації, оцінювати і прогнозувати ефективність меліоративних заходів.

25. Принцип агрегування. Принцип агрегування показників ЕАМС є основою їх інтеграцій в ЕАММ. Сутність принципу: об'єднання кількох показників і факторів формування ЕАМС в індикатори більш високого рівня. Рекомендації щодо практичного використання принципу в системі ЕАММ та при формуванні ЕМР: Одними із прикладів агрегованих показників (індикаторів) є коефіцієнт зволоження та еколого-агромеліоративної стійкості земель, індексу ефективності меліоративних заходів тощо.

26. Принцип детермінізму. Управління ЕАМС та ЕМР здійснюється шляхом формування відповідних умов і факторів. Сутність принципу: принцип вказує, що причини (умови і фактори) змін ЕАМС та ЕМР земель завжди знаходяться поза системою і є наслідком впливу на неї надсистеми (природно-кліматичної, соціально-економічної тощо). Рекомендації щодо практичного використання принципу в системі ЕАММ та при формуванні ЕМР: При розробці заходів управління змінами ЕАМС земель рекомендуються відповідні режими зрошення, водовідведення, технології вирощування сільськогосподарських культур, еколого-агромеліоративні заходи.

27. Принцип фазовості приймання управлінських рішень. Принцип є основою методу інтегрованого управління станом, стійкістю і ефективністю використання зрошуваних земель. Сутність принципу: будь-яка природно-технічна або природно-агромеліоративна система (ПАМС) в процесі наближення до своєї цілі має тенденцію проходити 4 фази розвитку. Відповідно до цього академік В.М.Глушков (1974 р.) сформулював 4 етапи прийняття оптимального рішення, які доцільно застосувати в системі ЕАММ при управлінні ЕАМС та ЕМР для підвищення ефективності використання зрошуваних земель. Рекомендації щодо практичного використання принципу в системі ЕАММ та при формуванні ЕМР: принцип 4-х етапів прийняття оптимального рішення доцільно застосувати при управлінні ЕАМС в системі ЕАММ: 1-постановка задачі, формулювання граничних умов вивчаємих показників (параметрів); 2 – створення моделі вирішення

задачі; 3- перевірка роботи моделі при зміні значень параметрів; 4-прийняття оптимального управлінського рішення.

Висновки. Розроблені принципи формування науково-методологічного забезпечення рекомендуються для застосування при створенні геоінформаційної системи еколого-агрометеліоративного моніторингу та при оптимізації еколого-метеліоративного режиму зрошуваних ландшафтів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Морозов В.В. Ландшафтні меліорації. Навч. посібник. – Херсон: Вид-во ХДУ, 2007. – 224 с.
2. Образцов А.С. Системный метод: применение в земледелии. – М.: Агрпромиздат, 1990. – 303 с.
3. Морозов В.В. Основи системного аналізу в гідромеліорації. Навч. посібник. – Херсон: Вид-во ХДУ, 2008. – 64 с.

УДК 631.674.6:631.675:634.11

ВПЛИВ РЕЖИМІВ КРАПЛИННОГО ЗРОШЕННЯ НА ВОДОСПОЖИВАННЯ, РІСТ І РОЗВИТОК МОЛОДОГО ЯБЛУНЕВОГО САДУ В УМОВАХ ЛІВОБЕРЕЖНОГО ЛІСОСТЕПУ

Павелківський О.В. – аспірант, Інститут водних проблем і меліорації (ІВПІМ) НААН

Постановка проблеми. Культура яблуні в Україні – один із найважливіших секторів садівництва та важлива галузь сільського господарства в цілому. Найголовніший критерій популярності яблуні – її ринкові можливості, де фінансовий успіх гарантують скороплідні, високоврожайні, зі стабільним плодоношенням, високими товарними і смаковими якостями сорти. У 2012 р. питома вага яблуні серед плодкових і ягідних культур України становила понад 70 %, а у центральному регіоні країни – близько 80 %. Високі адаптивні властивості дозволяють вирощувати цю культуру в різних ґрунтово-кліматичних умовах, у тому числі в зоні Лівобережного Лісостепу.

Лівобережний Лісостеп характеризується чергуванням вологих і посушливих років, що зумовлює нестійкість зволоження території. Нерівномірне випадання опадів протягом вегетації, навіть за річної їх суми 600–650 мм, не забезпечує отримання високого врожаю яблук. Нестача вологи спостерігається у період росту плодів, коли часто проявляються літні посухи. Вплив посух у цей період значний і, залежно від тривалості, може зменшувати врожай яблуневих насаджень на 30–40 % зі зниженням його якості (Омельченко І. К., 2005). Зрошення за цих умов є одним з основних чинників підвищення продуктивності яблуневих садів.

Стан вивчення проблеми. Дані досліджень [1–6] та практичний досвід свідчать, що найбільш ефективним способом поливу багаторічних насаджень є краплинний. Основою зрошення є режим зрошення – сукупність кількості, стро-