**Ландшафт і врожай**

В основу кожного землевпорядкувального проекту вкладається певна концепція. Система контурномеліоративного землеробства — одна з таких концепцій, яка нині найчастіше використовується в проектуванні сільськогосподарських угідь.

Ліси, поля, водойми, горби, долини, яруги сформували єдності — контури. Загальна структура цих контурів і визначає характер ландшафту. Ьапсі (нім.) — земля і зспаїі — взамозв'я-зок, взаємозалежність. У географії ним позначається відносно однорідна ділянка, яка утворилась в ході еволюції і відрізняється від інших своєю структурою і властивостями.

У процесі господарської діяльності людина прагнула ліквідувати дрібні природні контури, об'єднавши їх в єдине поле чи пасовище. Бувало і навпаки — ділянки роз'єднувались. Таким чином переформувались природні і утворювались нові природногосподар-ські угіддя — контури. Всі вони мають свою внутрішню структуру і по-різному реагують на втручання людини. Залежно від розташування кожне угіддя більш чи менш підвладне деградації, особливо під впливом водної ерозії — наймогутнішого руйнівника поверхні нашої планети.

Вивчення контурності, як природної, так і створеної людиною, показало, що в межах визначених територій є своя закономірність побудови окремих типів таких контурів. Найчастіше характер поєднань різних контурів пов'язаний з висотою місцевості і з особливостями побудови рельєфу. Виявляється, що меліорація (тобто поліпшення для раціональнішого використання) групи суміжних контурів у межах однієї висотної градації приблизно однакова.

Таким чином, контурно-меліоративне землеробство — це система землевпорядкувальних, агротехнічних, гідротехнічних і лісомеліоративних заходів, тісно пов'язаних між собою і з рельєфом місцевості. Ця система насамперед спрямована на створення надійного захисту проти руйнівної дії водних потоків і на підвищення родючості земель.

Контурна організація — елемент нового підходу, нової, більш узагальнюючої концепції, що отримала назву адаптивного землеробства. Очевидно, розповідь про контурно-меліоративну систему землеробства і слід почати з пояснення, чому нас не влаштовує стара система землеробства і в чому суть нової.

Можна говорити про адаптивне рослинництво в сільському господарстві чи навіть адаптивне природокористування в цілому. Однак зосередимо увагу лише на землеробській практиці.

Адаптація — це, як відомо, пристосування. Процес адаптації безкінечний і безперервний. Нині йдеться не так про природну, як про керовану адаптацію. Виходячи з цього, президент АН МРСР, член-кореспондент Академії наук СРСР О. О. Жученко і запропонував адаптивну систему інтенсифікації сільського господарства. Суть її — диференційоване використання кожної ділянки землі, вибір відповідних екологічних ніш для кожної культури, диференційоване застосування техніки, добрив, пестицидів і зрошення. Впровадження адаптивної інтенсифікації неможливе без зміни вже сформованої в масштабах країни тенденції до уніфікації техніки і технології землекористування, планування сільськогосподарського виробництва.

Стратегія адаптивного землеробства набагато перспективніша інших видів освоєння земельних ресурсів як природоохоронна і природовідновлювана.

Загальний стан земель у нас, як і в усьому світі, м'яко кажучи, залишає бажати кращого. Є на це свої причини — зменшення кількості ріллі на душу населення, руйнування грунтів внаслідок водної і вітрової ерозії, а також їх агрофізична і агрохімічна деградація. За порівняно недовгий час кількість родючої землі на душу населення впала з більш як гектара до 0,8 гектара і то за рахунок найкращих земель. Цей процес — природний супутник прогресу. Пов'язується він із загальним зростанням населення і нестримним відчуженням сільськогосподарських угідь для будівництва доріг, міст, кар'єрів, заводів, парків тощо.

Руйнування земель водною і вітровою ерозією — це фізичне вилучення верхнього найродючішого шару грунту водою і вітром. При цьому врожаї знижуються на 50—70, а іноді і на 90 процентів.

Наслідок ерозійного руйнування — розчленування схилів яругами, замулення рік, ставків та інші негативні наслідки. Основні причини і фактори руйнування грунтів добре відомі. Однак процеси змиву, утворення ярів і дефляції (вітрової ерозії) значно складніші, ніж це здається на перший погляд. їх неправильне тлумачення і моделювання часто-густо приводять до помилкових рекомендацій.

Об'єктивну характеристику процесів і наслідків руйнування земель можна дати на основі спеціальних методів аналізу. Доведено, наприклад, що інтенсивність, рівень і співвідношення трьох головних причин руйнування грунтів (зливи, повені, вітрова ерозія) в одних районах республіки в десятки разів більша, ніж в інших. Так само повинен відрізнятись і характер грунтозберігаючих систем для кожного району. Наприклад, для Причорномор'я найбільший змив грунту — 0,4— 0,8 тонни з гектара, на сході і південному сході республіки 3 тонни, на півночі і північному заході — до 15— 20 тонн. На Поліссі, особливо в його північно-західній частині, спостерігається найменше змивання грунтів.

Найчастіше руйнуються грунти в районах великого спільного дощового і весняного змиву. Можна говорити про наявність пояса максимальної ерозії, який пролягає смугою, захоплюючи південну частину лісостепу і північ степової зони. Тут умовна величина середньорічного зносу родючого шару (без урахування протиерозійних заходів) становить 15—ЗО тонн на гектар.

Визначення долі дощового і весняного руйнування грунтів, а також величини дефляції дає змогу правильно оцінити небезпеку і вжити необхідних заходів проти основного виду руйнування грунтів у тому чи тому регіоні. Слід відзначити такий важливий з практичного погляду момент: середньорічна величина ерозії, а отже, і еро-дованість земель визначається не середніми по водності, а максимальними умовами. Іноді одна злива чи одна пилова буря приносить більше руйнувань, ніж всі зливи і вітри за кілька років.

Практика має набір різноманітних протиерозійних прийомів. Перерахуємо лише головні. Це оранка з грунто-заглибленням, безвідвальна (плоско-різна) система обробітку грунтів, створення на поверхні схилу штучних мік-ронизин для затримки стоку, щілювання і кротування грунтів, лісомеліорація, покриття поверхні соломою, зарівнювання яруг, створення гідротехнічних систем тощо.

В умовах екстенсивної системи землеробства здавалось, що набором цих заходів можна запобігти ерозійному руйнуванню земель. Однак, перейшовши на інтенсивні технології вирощування сільськогосподарських культур, ми переконались в недостатності подібних прийомів.

Кожен метод має як позитивну, так і негативну сторони. Глибока оранка і гідротехнічні споруди — надто дорогі заходи, плоскорізний обробіток мікро-низин дає недостатню протиерозійну ефективність. Великий ґрунтозахисний і грунтовідновлювальний ефект мають багаторічні трави, але їх вирощування на еродованих чи прифермських землях позбавляє зернові культури інших гарних попередників. Словом, немає ідеальних прийомів захисту грунтів. Отож знати недоліки кожного з них не менш важливо, ніж переваги.

Виснаження грунтів — результат агрофізичного і агрохімічного погіршення, тобто зміни структури, зниження змісту гумусу, ущільнення верхнього шару важкою технікою, забруднення (наприклад, продуктами неповного згорання пального), вторинного осолонцювання тощо. З початку розорювання грунтів деякі господарства УРСР втратили до ЗО процентів первісних запасів гумусу. Розпад і винесення гумусу зростає в результаті інтенсифікації землеробства і застосування підвищених доз мінеральних добрив, які підсилюють біологічну активність грунту. Скошування зернових на низькому зрізі, випалювання стерні, недостатність органічних добрив призводить до виснаження грунту. У виробничих умовах за існуючої структури посівних площ в результаті незба-лансованого надходження органічних речовин втрати гумусу становлять в середньому 0,6 тонни на гектар, ще 0,7 тонни з гектара забирає ерозія. Загальні втрати гумусу приблизно дорівнюють 1,3 тонни на гектар.

Особливе місце в забрудненні грунтів посідають пестициди. Даючи відчутну економію затрат на прополювання і боротьбу зі шкідниками, вони призводять до загибелі не лише шкідливої, а й корисної для землеробства флори і фауни. Окрім того, у шкідників досить швидко виробляється імунітет проти отрути, що робить їхні популяції стійкими навіть до багаторазового обробітку пестицидами.

Тепер ми підійшли до найважливішого моменту, що розкриває суть адаптивного землеробства.

У природі існують більш чи менш однорідні ділянки, де не тільки грунти, а й інші умови (експозиція, зволоження тощо) однакові і утворюють окремий вид природного ландшафту. Кожному природному комплексу в'ідпові-дає своє поєднання рослинного і тваринного світу. Донині в землеробстві лише в загальних рисах враховувалась закладена самою природою пристосованість того чи того ландшафту для вирощування тої чи тої культури. Створюючи нові сорти, підбираючи сівозміну, бралась до уваги природна зональність (кількість тепла і вологи). Прот^ варто враховувати більш тонкі особливості природних систем, які виявляються на окремих ділянках.

Для степової і лісостепової зони країни близькі типи ландшафтів часто формуються у вигляді смуг, які розміщуються приблизно вздовж горизонталей. Інтенсивність руйнування земель, їх агрохімічне й агрофізичне погіршення також відповідають цій закономірності. А виробничі ділянки — поля сівозмін — найчастіше розміщуються прямокутниками і лише в загальному вигляді враховують структуру ландшафту.

Клітково-прямокутна організація сільськогосподарських угідь має немало переваг. Вона збільшує продуктивність праці механізаторів і коефіцієнт використання енергосилових установок: менше розворотів, поворотів. Однак часто в таку клітину потрапляють землі різної якості, які вимагають різних культур, сівозмін, обробітку. А маємо єдиний масив, закріплений до того ж лісосмугами. Але, мабуть, найголовніше в тому, що на таких великих полях-клітинах, які розміщуються на схилах, ми, випробувавши всі прийоми боротьби з водною ерозією в умовах індустріальної технології, не можемо зменшити поверхневого змиву грунтів.

Будемо й далі використовувати поняття робочої ділянки як частини поля сівозміни чи іншого сільськогосподарського угіддя. Це найелементарніший, приблизно однорідний за своїми характеристиками природно-господарський контур. Ландшафтні відмінності робочих ділянок обумовлюють різні межі екології корисних і шкідливих рослин, особливості технології землеробства, вимоги до селекції культур.

Інтенсифікація сільськогосподарського виробництва повинна враховувати будову природних систем. Нині ж переважає тенденція штучного доведення земель до потреб тієї чи тієї культури. Цей напрямок і надалі відіграватиме головну роль, але не менш важливим стає впорядкування агро-ландшафту, тобто припасування технології землеробства і культур (сівозмін) під конкретні типи природних комплексів. Це має дати значний економічний ефект при мінімальних затратах.

Як уже підкреслювалось, основне призначення контурної системи землеробства— регулювання стану ґрунтових ресурсів. Повна затримка ерозії неможлива з технічних і економічних причин. До того ж, грунт — самовід-новлювальний (самовідтворювальний) ресурс. Якщо руйнування не досягло критичних розмірів, природа сама відновлює грунт. Правда, в природних умовах процес цей протікає дуже повільно. На нього працюють різноманітна рослинність, тварини, мікроорганізми. При інтенсивній системі землеробства ми пригнічуємо вплив багатьох цих факторів. Сьогодні треба вчитись відновлювати цей необхідний нам ресурс.

Я розробив математичну модель оцінки руйнування і керованого відновлення ґрунтових ресурсів (ресурсів родючості). Поставивши за мету ті чи ті умови розвитку, які визначаються економічними розрахунками, можна змоделювати необхідні умови для підтримки динамічної рівноваги між руйнуванням і відновленням родючості. Вся система підживлення спрямована на це.

Річ у тому, що разом з зерном і соломою, навіть при повній відсутності змиву грунтів, ми відчужуємо азот, фосфор, калій та інші елементи. А при змиві безпосередньо втрачається сам грунт разом з повним набором живильних речовин. Все чи значну частину цього необхідно відновити.

В умовах перевиробництва продовольства чи надлишків земель можна доручити процес відновлення грунтів самій природі. Раніше так і було. Залишена без обробітку і, звичайно, заросла ділянка землі, яка раніше була під ріллею, називалась перелогом, а вся система такого землеробства — перелоговою. Під лісовою чи степовою рослинністю через 10—20 років можна чекати значного відновлення родю-

чості земель. В США і Канаді вже є успішний досвід такого відновлення деградованих земель і їх повторного освоєння.

При напруженому стані економіки широко використовувати цей прийом ми не можемо, хоч повністю відмовлятись від нього теж не варто. Насамперед нам потрібні конструктивні способи запобігання ерозії і інтенсивні прийоми відновлення хоч би частини вже зруйнованих земель. Розрахунки і практика землеробства показують, що зробити це традиційними протиерозійними прийомами можна лише в умовах екстенсивного землеробства, з залуженням великих ділянок ріллі, збільшенням долі багаторічних трав. Іноді потрібен саме такий шлях. Однак генеральним повинен стати напрямок широкого впровадження контурної організації землеробства, яка кардинально вирішує цю проблему.

Концепцію ґрунтозахисної системи землеробства розробила група вчених під керівництвом віце-президента ВАСГНІЛ академіка О. М. Каштанова. Це найповніший варіант контурної системи землеробства, призначений передусім для розчленованих територій степової і лісостепової зон, де запобігти змиву й розмиву грунту іншими способами дуже важко.

Звернімо увагу на те, що система ґрунтозахисна, тобто вона забезпечує захист грунту від руйнування і створює умови для відтворення родючості, регулюючи процеси стоку і водної ерозії відповідним природному ландшафту розміщенням природно-господарських об'єктів — полів сівозмін, робочих ділянок, лісових смуг, доріг, інших виробничих і природоохоронних об'єктів.

Корінне регулювання водно-ерозійних процесів забезпечується тим, що робочі ділянки формуються із однотипних контурів у вигляді смуг, які відокремлюються одна від одної водоре-гулюючими рубежами. Найчастіше це вал або вал-канава в поєднанні з водо-накопичувачами, водостоками та іншими гідротехнічними спорудами. Звичайно, бувають рубежі двох типів. До першого з постійними стокорегулюю-чими елементами належать лісосмуги, вали тощо. Рубежі другого типу — тимчасові вали, прохідні для машин наорані тераси.

Стокорегулюючі споруди виконують різноманітні функції (затримка, відведення, скидання вод) залежно від рельєфу, клімату, гідрологічних умов, грунтів та інших особливостей ландшафту. Відповідно можуть змінюватися конструкції стокорегулюючих спо-РУД-

У межах виробничої ділянки між сусідніми рубежами другої групи можна створювати робочі ділянки у вигляді контурних смуг — елементарних виробничих одиниць ґрунтозахисної системи контурно-меліоративного землеробства, своєрідних осередків контурного землеробства. Ширина смуг від 40 до 150 метрів і більше. Кожна смуга повинна бути однієї ширини зі знаряддям обробітку. Призначені такі смуги для регулювання поверхневого стоку і змиву грунту.

Стокорегулюючі споруди вздовж рубежів першого порядку розташовуються так, щоб уникнути переливу і формування лавиноподібного стоку вздовж схилу при повенях. Досягається це такою конструкцією водорегу-люючої споруди (наприклад, валу-ка-нави), яка частково затримує воду і скидає її, досягаючи певного рівня. Затримати стік можна системою мікрс-лиманів на межах виробничих ділянок вздовж рубежів. Однак затримка великої кількості води на схилі веде де затоплення і перезволоження земель

Відповідно до контурного розміщення рубежів і гідротехнічних спору; створюється система лісосмуг.

Вся територія об'єднується грунте -захисною системою контурно-меліоративного землеробства в природно-господарську цілісність. Яруги вирівнюються, а сформована при цьому улоговина вписується в утворений ландшафт. Вздовж рік лишаються водоохо-

ронні зони, які також стають частиною ґрунтозахисної системи.

Останнім часом ми доволі часто вживаємо термін система, але не завжди розуміємо його суть. В результаті багато починань не дають сподіваного ефекту.

Серед елементів контурного землеробства є такі, які можна застосувати автономно, поза системою. Наприклад, розміщення культур смугами. Цей прийом відомий давно. Суть його в тому, що в межах поля сівозміни виділяють робочі ділянки у вигляді парних смуг. Одна з них засівається культурою, яка слабо захищає грунт, наприклад, кукурудза, друга — ґрунтозахисною культурою, наприклад, багаторічними травами. Цей прийом не потребує нової організації території, хоч ефект його і буває значним.

У цілому ж ґрунтозахисна система меліоративного землеробства задумана як вид природокористування, що дає можливість через систему керованої адаптації регулювати взаємовідносини природи і суспільства. Це майбутній елемент ноосфери—сфери керованого розвитку природносуспільних систем. Тому не варто розглядати ґрунтозахисну систему контурно-меліоративного землеробства як прийом, метод. Це завжди система взаємопов'язаних, взаємопідігнаних прийомів, які легко пристосовуються до різних економічних і екологічних потреб. Це система, для створення якої потрібно мінімум умов: спеціальний землевпорядкувальний проект, техніка, вища культура землеробства. Дає ж вона не тільки значний протиерозійний ефект, а й широкий простір для інтенсифікації сільського господарства, збільшення врожайності. Спробуємо довести це.

У загальній системі заходів інтенсифікації землекористування велика роль належить підживленню грунту. Правильне застосування добрив у поєднанні з обробітком і сівозмінами — важливий елемент культурного ґрунтоутворювального процесу. Встановлено, що для кожного регіону і навіть кожної мікрозони існують особливості щодо доз, строків і способів внесення добрив.

Особливе місце в окультуренні змитих грунтів належить органічним добривам. Вони сприяють оструктуренню грунту, підвищенню його протиерозійної стійкості.

Результатом культурного ґрунтоутворювального процесу є підвищення урожайності грунтів. До певної міри згладжується різниця між зональними грунтами, але різниця гідротермічного режиму і мікрокліматичних умов лишається. Регульована природногоспо-дарська система можлива лише на базі ґрунтозахисної системи контурно-меліоративного землеробства. Вона становить структуру мікрозональних природногосподарських систем, для кожної з яких слід відпрацьовувати свою технологію окультурення.

Відомо, що зрошення — надійний засіб збільшення виробництва сільськогосподарської продукції. Тим часом багато де врожаї на зрошуваних землях такі самі, як і на неполивних. Окрім того, при зрошенні повсюдно спостерігається підняття ґрунтових вод, що супроводжується підтопленням земель, істотно змінюються фізи-ко-механічні і водно-фізичні властивості грунтів.

Природозахисна система контурно-меліоративного землеробства у ЗО— 50 разів дешевша зрошення. Однак вона не є альтернативою зрошувальному землеробству, бо не може різко, удві-чі-втричі, збільшити врожаї. Разом з утворенням великих зрошувальних масивів, очевидно, доцільно застосовувати зрошення схилових, а також еродованих земель. Вивчення питання про розвиток на таких землях іригаційної ерозії говорить про те, що існуюча технологія зрошення там повинна бути іншою. Свідченням цього — виробничі експерименти зрошення схилів крутизною 10—12 градусів. На схилових змитих грунтах (навіть сильно змитих чи взагалі на одному лесі) за допомогою

добрив і зрошення можна отримати повноцінні врожаї багатьох культур, перш за все кормових (люцерна, дон-ник білий тощо). Водночас ці культури при певному поливному режимі запобігають появі іригаційної ерозії. Зрошення в поєднанні з вирощуванням багаторічних трав і підживленням — ефективний спосіб відновлення еродованих земель, запобігає вітровій ерозії.

Окрім того, на схилах при зволожувальному поливі має місце природний дренаж. Він захищає схили від підтоплення і не вимагає будівництва дренажних систем.

В умовах грунтовозахисної системи контурно-меліоративного землеробства з її раціональною підготовкою території зрошення схилів дуже вигідне. Річ у тому, що при створенні зрошувальних систем будуються невеличкі ставки-накопичувачі для запасів і регулювання зрошувальних вод. З одного боку, вони накопичують воду з джерела, з другого — частково вміщують поверхневий стік, що скидається зі схилів.

Насущним питанням сучасного землеробства стає впровадження індустріальних технологій. Вирощування, наприклад, кукурудзи на зерно за такою технологією забезпечило приріст урожаю в середньому на 15,4 центнера з гектара.

Тим часом просапні культури завжди створюють підвищену ерозійну небезпеку для схилових земель. В умовах індустріальної технології ця небезпека зростає. Існуючі протиерозійні агротехнічні методи в кращому разі можуть дати ефект на схилах крутизною до 2—3 градусів. Однією з надійних умов гарантованого захисту грунту на схилах від водної ерозії при цьому є ґрунтозахисна система контурно-меліоративного землеробства.

Використання властивостей землі і агроландшафту повинне відповідати розвитку виробничих сил і змінюватись разом з ними. Виробничі сили — динамічніша категорія, ніж структура територіальної організації. Це викликає внутрішні іноді дуже глибокі суперечності між формою використання земель і їх територіальною організацією.

Історія землеробства — безперервні чергування протиріч між виробничими силами і сформованою структурою територіальної організації. Подолання їх—одне з джерел конструктивного розвитку. Ось характерний приклад: утворення колгоспів, об'єднання селянських наділів призвело до суттєвої перебудови агроландшафтів. У післявоєнний період з утворенням великих сільськогосподарських підприємств структура агроландшафту стала визначатись вимогами раціональнішого використання потужної техніки, організацією робіт великих механізованих загонів. Створювались, як сказано вище, клітково-прямокутні поля на 400— 800 і більше гектарів. Ця територіальна структура в багатьох місцях вступила в протиріччя з природними можливостями окремих частин агроландшафту. Ось чому вже четверту п'ятирічку підряд практично не зростає середня врожайність основних сільськогосподарських культур, незважаючи на зростання енергоозброєності землеробства, успіхи в насінництві і технології вирощування культур.

За таких умов можливе впровадження інтенсивних технологій вирощування сільськогосподарських культур, але зробити все землеробствс інтенсивним ми не зможемо. Через 5— 7 років широкого впровадження інтенсивних технологій неминуче станем перед потребою перебудови агроландшафту, але вже з певними втратами.

Впровадження підрядної систем":: робіт, зміна характеру виробничо-технічних відносин — все це вимагає переходу на дрібніші поля сівозмін експериментальних господарствах,де відпрацьовується нова система, пішли на зменшення полів сівозміни, алебез зв'язку з природним ландшафтом, з урахуванням лише особливостей виробничих умов.