



О.А. БАРСУКОВА

**РЕСУРСОЗБЕРЕЖЕННЯ В
АГРОПРОМИСЛОВОМУ
КОМПЛЕКСІ**

Одеса 2013

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ОДЕСЬКИЙ ДЕРЖАВНИ ЕКОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

О.А. БАРСУКОВА

РЕСУРСОЗБЕРЕЖЕННЯ В АГРОПРОМИСЛОВОМУ КОМПЛЕКСІ

КОНСПЕКТ ЛЕКЦІЙ



511390-TEMPUS-1-2010-1-SK-TEMPUS-JPCR

Одеса 2013

ББК 40
Б 24
УДК 631.17

Друкується за рішенням Вченої Ради Одеського державного екологічного університету
(протокол № 10 від 29.11.2012)

Барсукова О.А. Ресурсозбереження в агропромисловому комплексі. Конспект лекцій. – Одеса, 2013. – с. 159.

У конспекті лекцій викладено основні закономірності взаємодії людини, суспільства і природи; особливості впливу антропогенних факторів на природне середовище; проблеми, пов'язані із станом охорони та раціонального використання природних ресурсів.

Конспект лекцій призначений для студентів спеціалізації «Агроекологія» напряму навчання «Екологія». Також може використовуватись студентами сільськогосподарських ВНЗ.

Видання підготовлено в рамках проекту 511390-TEMPUS-1-2010-1-SK-TEMPUS-JPCR «Система управління для навчальних програм, пов'язаних із вивченням навколишнього середовища» та призначено для студентів і аспірантів навчальних закладів гідрометеорологічного та екологічного напрямків навчання, для науковців та фахівців, які працюють в галузі сільськогосподарської метеорології, екології, сільського господарства.

Проект фінансується за підтримки Європейської Комісії. Зміст даної публікації є предметом відповідальності автора і не відображає точку зору Європейської Комісії.

Barsukova O.A. Resource Saving in Agriculture. Abstract of Lectures. – Odesa, 2013.-
159 p.

In the abstract of lectures presented main regularities of interaction between man, society and nature, especially the influence of anthropogenic factors on the environment; problems associated with the state of conservation and sustainable use of natural resources.

Lecture notes for students specialization "Agroecology" direct instruction "Ecology". It may also be used by students of agricultural universities.

The publication is prepared within the framework of 511390-TEMPUS-1-2010-1-SK-TEMPUS-JPCR 'Environmental Governance for Environmental Curricula' EC TEMPUS IV project and is intended for the use of students and post-graduate students of hydrometeorological and environmental directions of studies, researchers and specialists working in the field of Agricultural Meteorology, Environmental Science and Agriculture.

This project has been funded with support from the European Commission. This publication reflects the views only of the author, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.

© Одеський державний
екологічний університет, 2013
© Барсукова О.А., 2013

Вступ

Назва дисципліни "Ресурсозбереження в агропромисловому комплексі" виражає загальний стратегічний курс української екології. У агропромисловому комплексі, який інтенсивно розвивається, ресурсозбереження є важливим джерелом задоволення потреб аграрного сектора в машинній техніці, матеріалах, паливі, електроенергії, а переробних галузей - в сільськогосподарській сировині. Ці й інші завдання, пов'язані з ресурсозбереженням, підвищують значущість усієї роботи по економному використанню земельних, водних, матеріальних, енергетичних ресурсів агропромислового комплексу.

З одного боку, пріоритети ресурсозбереження в агропромисловому комплексі визначаються особливостями комплексного використання сільськогосподарської сировини. З іншого - пріоритети ресурсозбереження в агропромисловому комплексі визначаються технологічними процесами переробних підприємств.

Сільськогосподарська сировина, яка переробляється харчовою промисловістю, має складний і багатокомпонентний склад. До цього складу входять білки, жири, вуглеводи, вітаміни й інші органічні і мінеральні речовини. В результаті фізико-хімічних методів переробки сировини в продукти харчування переходить тільки частина цих речовин, решта йде в побічну продукцію та у відходи виробництва харчової промисловості. За споживчими властивостями, фізичним і хімічним складом, а часто і за агрегатним станом основна і побічна продукція, відходи виробництва харчової промисловості відрізняються один від одного.

Технологічні процеси переробних підприємств орієнтовані, головним чином, так, що з сировини витягається лише основний компонент: цукор з цукрового буряку, крохмаль з картоплі і зерна, рослинні й ефірні олії з олійних культур (соняшник, льон та ін.) При цьому об'єм сировини, яка переробляється, у декілька разів перевищує вихід готової продукції. Тому в АПК важливі такі заходи:

- 1) комплексне використання сировини;
- 2) використання відходів для виробництва продуктів харчування;
- 3) використання відходів як кормів;
- 4) виробництво добрив з відходів сільського господарства і промисловості.

Агропромисловий комплекс як велика міжгалузева народно - господарська система повною мірою використовує компоненти природного середовища (земля, надра, ґрунти, поверхневі і підземні води, атмосферне повітря, рослинний і тваринний світ та мікроорганізми, лісові угіддя, озоновий шар атмосфери та навколоземний космічний простір, що входить до складу біосфери). Ці компоненти природного середовища

мають велику еколого-економічну цінність і в сукупності з сонячною енергією, теплом, світлом та кліматом забезпечують сприятливі умови, передусім, для існування життя на Землі, виробництва сільськогосподарської продукції для продовольства та як сировину для промисловості (особливо харчової і легкої).

Еколого-економічна оцінка умов природного середовища визначається як оцінка конкретних природних ресурсів і екологічних послуг. Визначення економічної цінності природних ресурсів і об'єктів базується на ринковій оцінці, природній ренті, витратному підході і на основі загальної економічної цінності, яка враховує також і естетичні цінності природи (наприклад, води, ліси і таке інше). Існуючий порядок оцінки ресурсів природного довкілля також має на меті зниження ресурсомісткості у виробництві і життєзабезпеченні. Більш раціонально повинні використовуватися такі ресурси, як земля, вода, природні матеріали, паливо і енергія.

1. ПРИРОДНО - РЕСУРСНИЙ ПОТЕНЦІАЛ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОГО ВИРОБНИЦТВА. РЕСУРСНІ ЦИКЛИ

1.1. Природні ресурси

Значення природи в сільському господарстві. Розвиток агропромислового комплексу базується на науково обґрунтованому обліку і раціональному використанні природних, техніко - економічних, суспільно - історичних і організаційно - господарських чинників сільськогосподарського виробництва. При цьому саме природні чинники є природною основою, базисом виробництва, а усі інші породжені самим громадським виробництвом. Найкращі результати досягаються у тому випадку, коли забезпечується близьке до оптимального або оптимальне співвідношення перерахованих чинників. У сільськогосподарському виробництві раціональна стратегія, доцільна спрямованість господарської діяльності істотною мірою залежать від ступеня обліку природного базису (грунту, вода, клімат і т. д.).

В цьому відношенні варта уваги думка: «Труд не есть источник всякого богатства. Природа в такой же мере источник потребительских стоимостей... как и труд, который сам есть лишь проявление одной из сил природы, человеческой рабочей силы» (Маркс К., Энгельс Ф. Соч. Т. 19. С. 13.).

Як відомо, перший і головний чинник економічного зростання - це самі люди, населення, які є джерелом основної продуктивної сили, трудових ресурсів. Другий чинник економічного зростання - створені людством засоби виробництва, індустрія, транспорт, сільське господарство, будівництво тощо. Третій чинник - природні ресурси (земля і ґрунт, клімат, водні ресурси Землі, багатство надр, ліси й інша рослинність, тваринний світ).

Природні ресурси. *Природні ресурси - частина усієї сукупності природних умов і найважливіших компонентів природного середовища, які використовуються або можуть використовуватись для задоволення різноманітних потреб суспільства, підтримки умов існування людства і підвищення якості життя. Вони є головним об'єктом природокористування, в процесі якого на користь нинішнього і майбутніх поколінь людей потребують раціональній експлуатації. Основні напрями природокористування включають: ресурсоспоживання, конструктивне перетворення, відтворення природних ресурсів, охорону місця існування і природних ресурсів, управління і моніторинг. Ці напрями диференціюються за видами природокористування. При цьому процес експлуатації повинен поєднуватися з діяльністю по збереженню і поліпшенню якості природного середовища, з комплексним вирішенням багатьох важливих проблем охорони природи в цілому [1, 17, 18].*

Класифікація природних ресурсів. Природні ресурси умовно підрозділяють на невичерпні, вичерпні, не відтворювальні і відтворювані, на заміінних і незамінних (рис. 1.1).

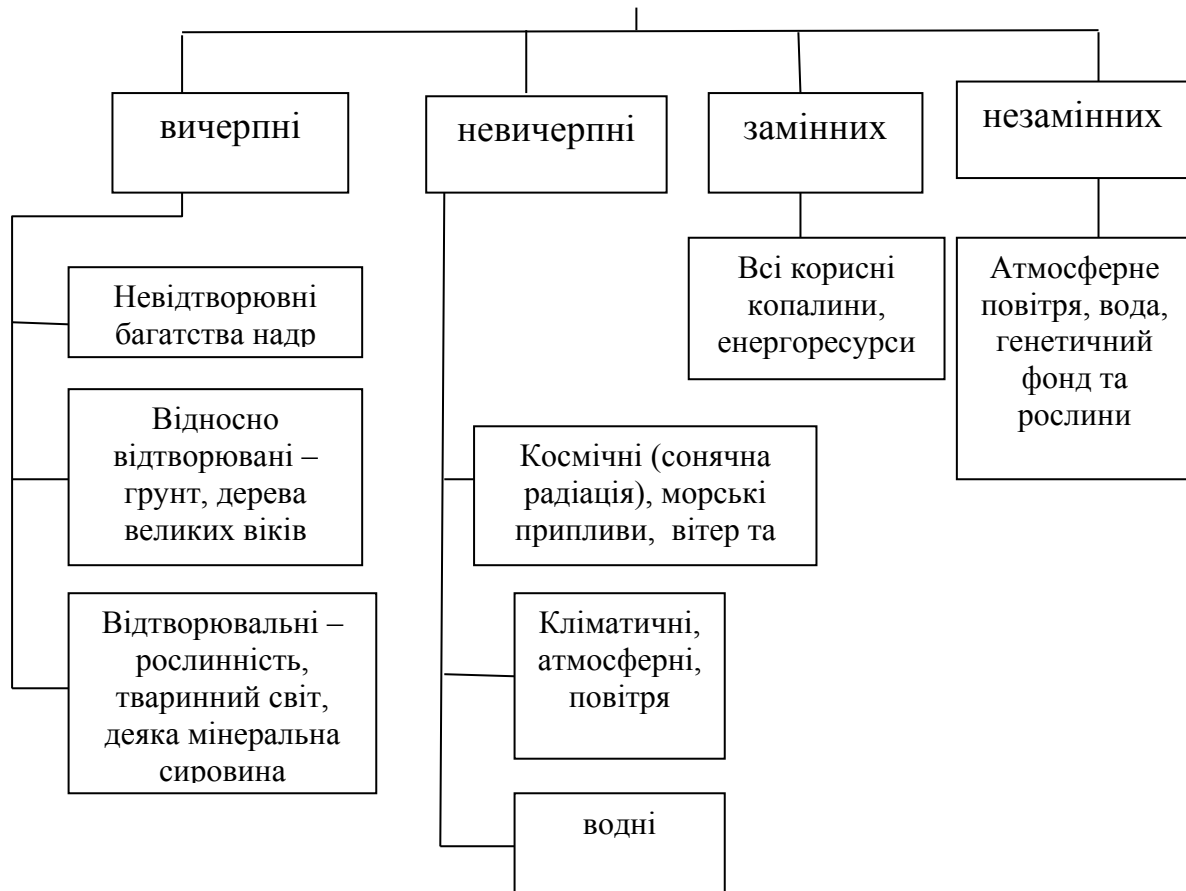


Рис. 1.1 Класифікація природних ресурсів

По відношенню до тих або інших компонентів природи розрізняють такі види і групи природних ресурсів: геологічні, мінеральні, кліматичні, водні, земельні, біологічні та ін. Залежно від характеру використання у виробничій і невиробничій сферах виділяють мінерально-сировинні, паливно-енергетичні, промислові, сільськогосподарські, продовольчі, оздоровчі, ландшафтно-курортні, рекреаційні та інші природні ресурси. Безперечний пізнавальний і практичний інтерес, особливо з екологічних позицій, представляє характеристика природних ресурсів за джерелами і місцезнаходженням. При цьому розрізняють ресурси: енергетичні, атмосферні газові, водні, літосферні, рослин-продуцентів, консументів, редуцентів, кліматичні, рекреаційні, пізнавально-інформаційні, простору і часу. На рис. 1.2 представлена загальна схема природних ресурсів біосфери.



Рис. 1.2 – Загальна схема природних ресурсів біосфери

Основні відмітні ознаки природних ресурсів:

- здатність деяких важливих їх видів у відомих межах і за певних умов до самовідтворення (саморегулювання) кількості і якісного стану;
- здатність переходити з одного якісного стану в інший в результаті природної еволюції і під впливом людини;
- зв'язок конкретних станів і оцінок природних ресурсів з умовами життєдіяльності людини, залежність якісних станів від технологічного способу, характеру, інтенсивності виробничої і невиробничої діяльності людей;
- залежність (кількісна і якісна) кожного природного ресурсу від інших.

Принципи раціонального використання природних ресурсів:

- відповідність характеру і способів використання конкретним місцевим умовам;
- передбачення і запобігання негативним наслідкам природокористування;
- підвищення інтенсивності освоєння;
- збереження наукових і естетичних цінностей;
- дотримання доцільної, економічно обґрунтованої черговості господарського освоєння;
- комплексне використання;
- зменшення або усунення втрат на усіх етапах природокористування;
- всіяка екологізація виробничих процесів.

Природний потенціал. Природний потенціал – міра потенційної здатності якої-небудь природної системи (території, біогеоценозу, природного об'єкта і т. д.) задовольняти різноманітні потреби суспільства. Від природних ресурсів слід відрізняти природні умови - сукупність об'єктів, явищ і чинників природного середовища. Природні умови мають істотне значення для матеріально-виробничої і невиробничої діяльності людини, але безпосередньо до неї не залучаються. Людина може в певних масштабах змінювати або цілеспрямовано коригувати природні умови (головним чином окремі їх компоненти). Нерегульована антропогенна діяльність призводить до змін природних умов, у тому числі небажаних; при цьому зміни можуть охоплювати значні простори (приклад – опустелювання).

Поєднання природних умов і ресурсів формує природно-ресурсний (природний) потенціал. Стосовно тієї або іншої території її природно-ресурсний потенціал визначають, головним чином, за мірою різноманітності природних умов, набором, кількісним і якісним складом, доступністю природних ресурсів, мірою відповідності показників якості середовища прийнятним нормам і стандартам [16, 18, 46].

Екологічний потенціал території - це здатність природного середовища

відтворювати певний (заданий) рівень якості мешкання протягом тривалого періоду. Екологічний потенціал - частина природно-ресурсного потенціалу.

У сільськогосподарське виробництво прямо або побічно залучені практично усі види природних ресурсів. При цьому виділяють групу базових ресурсів, куди в першу чергу входять кліматичні (агрокліматичні), водні, земельні, біологічні і генетичні ресурси.

Кліматичні ресурси. Академік Є. К. Федоров якось помітив, що клімат і водні ресурси нашої країни завжди надавали народам, які її населяють, широкі можливості для розвитку багатогалузевого господарства, але постійно вимагали уважного до себе ставлення. Безупинна мінливість метеорологічних (агromетеорологічних) умов породжувала і породжує різні, не завжди бажані, ситуації в землеробстві і тваринництві. Тільки на основі всебічного врахування погоди і клімату можна уникнути помилок при вирішенні широкого кола завдань розвитку аграрного сектора, забезпечити дієву екологізацію агропромислового комплексу.

У 50 - 60 - і рр. ХХ ст., коли метеорологічна ситуація у світі в цілому була сприятливою для виробництва зерна, у вітчизняній і зарубіжній літературі з'явилися публікації, в яких стверджувалося, що досягнутий рівень культури землеробства дозволяє вважати сільське господарство незалежним від умов погоди [46].

Наступні роки показали усю неспроможність тези про незалежність від погодних умов. Погода як і раніше залишається лімітуючим чинником в сільському господарстві всієї земної кулі. Більше того, антропогенна діяльність, яка з роками посилюється, призвела до деякого почастищення засух і інших несприятливих явищ, що вплинуло на економіку і запаси продовольства не тільки в нашій країні, а у всесвіті. Не випадково на Всесвітній конференції з клімату (1979) відзначалося, що прогрес в сільському господарстві в довготривалій перспективі визначатиметься науково-технічними досягненнями не лише в біології і техніці, але і в області вдосконалення методів отримання і обліку в сільському господарстві інформації про погоду і клімат. Правомірно вважати, що з підвищенням науково-технічного рівня сільського господарства роль метеорологічних чинників зростає.

Суворі кліматичні умови впливають на витрати при виробництві продукції, на життєзабезпечення самої людини. Це необхідно враховувати при порівнянні ефективності нашого і зарубіжного сільського господарства.

Гідрометеорологічна (агрокліматична) інформація в сільському господарстві використовується в першу чергу при плануванні. Вона потрібна і при прогнозуванні (у тому числі при прогнозуванні урожаїв). Поточне планування, при якому доцільно використовувати кліматичну інформацію, спрямоване на вирішення таких завдань як проведення польових робіт (сівба, обробка полів, внесення добрив, збирання врожаю, поливи та ін.). Необхідно

враховувати погодні умови, які складаються в період проведення польових робіт, з метою визначення термінів їх проведення, як погодні умови впливатимуть на відхилення від норми в темпах розвитку рослинних угруповань та ін.

Оцінка кліматичних ресурсів на далеку перспективу пов'язана з організацією і проведенням великомасштабних меліоративних заходів, із спеціалізацією сільського господарства, розміщенням сільськогосподарських культур, у тому числі і в тих районах, де раніше їх не вирощували, з впровадженням нових технологій і т. ін.

При оцінці і врахуванні метеорологічних (агрометеорологічних) умов і кліматичних (агрокліматичних) ресурсів доцільно звертати увагу на таке:

- врахування повинно здійснюватися в єдиній системі природні ресурси - виробничі умови;
- агрометеорологічна інформація має бути диференційованою, тобто повинна задовольняти запити як центральних, так і місцевих сільськогосподарських і інших організацій;
- при підготовці інформаційних матеріалів необхідно враховувати місцеві умови (рельєф, фізичні і хімічні властивості ґрунтів, наявність лісів на території, наявність поблизу великих водоймищ тощо), які суттєво впливають на загально кліматичні чинники;
- оскільки клімат, територіальні природні комплекси і сільськогосподарське виробництво тісно взаємопов'язані, то різні агрокліматичні показники умов зростання, розвитку, зимівлі рослин повинні відображати цей зв'язок;
- для врахування і раціонального використання кліматичних ресурсів важливо дотримувати відповідності класифікацій клімату класифікаціям сільськогосподарського виробництва, тобто класифікація клімату за теплозабезпеченістю має бути адекватною класифікації культур за їх вимогами до тепла, класифікація продуктивності клімату - класифікації культур за їх продуктивністю і т. ін.;
- агрокліматичне районування повинне відбивати існуючі природні сільськогосподарські комплекси.

Водні ресурси. Водні ресурси - це всі води гідросфери, тобто води рік, озер, каналів, водоймищ, морів та океанів, підземні води, ґрунтова волога, вода (льоди) гірських і полярних льодовиків, водяна пара атмосфери.

Запаси прісної води на земній кулі обмежені. Вони складають усього лише 3 %, з них 2 % - в полярних льодовиках, і тільки 1 % знаходиться в рідкому стані, придатному для використання. 97 % усіх запасів водних ресурсів знаходиться в морях і океанах [11, 29].

Україна відноситься до регіонів, не забезпечених в достатній кількості прісною водою через існуючі антропогенні навантаження. Запаси місцевих водних ресурсів на одного жителя України в середньому майже в 30 разів

менші, ніж у Росії.

Так, якщо в середньому по країнах СНД на душу населення припадає 19,6 тис.м³ на рік, в Росії - 30,6 то в Україні - 1,2 тис.м³.

Недостатньо забезпечені водою південні і східні області, які особливо потребують води через розвинену промисловість і значну концентрацію міст. Це - Донецька, Запорізька, Дніпропетровська, Миколаївська, Одеська, Херсонська області, де на душу населення припадає води у 15 - 20 разів менше, ніж в інших областях. У посушливі роки ці показники ще нижчі.

Промислове використання водних ресурсів набагато перевищує процес їх відновлення в біосфері. Щорічно водозабір у світі становить 3500 км³, а скидання неочищених промислових стоків - 160 км³; це призводить до збільшення забруднення річного стоку на 12 %, а в промислово розвинених країнах - до 25 %.

В Україні забір води в 90-х роках становив 34 км³, а скидання води - 20,6 км³.

До особливо водомістких галузей промисловості відносяться металургійні і паливно-енергетичні комплекси, хімічна, нафтохімічна і целюлозно-паперова. Так, на виготовлення 1 т паперу використовується до 1000 м³ води, 1 т сталі - 300, 1 т синтетичного каучуку - 2800, 1 т нікелю - 4000 м³.

Сучасна теплова електростанція потужністю 1 млн. кВт/рік потребує впродовж року 1,5 км³ води, атомна - 3 км³. Масштаби ці дуже великі, оскільки виробництво електроенергії подвоюється кожні 10 - 15 років.

Поповнення водних запасів частково відбувається за рахунок різного виду стоків. Але стоки промислові і з сільськогосподарських полів значно забруднені. Одним з поширених засобів зменшення забруднення промислових стоків є очисні споруди.

Сільське господарство є найбільшим водокористувачем - від 60 до 85 % сумарного водозабору, проте $\frac{3}{4}$ його використовується безповоротно.

З інтенсифікацією сільськогосподарського виробництва, особливо з такими її напрямками, як хімізація і меліорація, велика кількість добрив і пестицидів надходить в річки, озера, потрапляє в підземні води. Винесення пестицидів із зрошуваних полів складає близько 4 % від внесеної їх кількості.

Важливою проблемою є забруднення природних вод біогенними речовинами, серед яких левову частку складають азотні речовини. У світі щорічно в довкілля надходить понад 50 млн. т нітратів.

В Україні щорічно в річки і водоймища змивається в середньому 120 млн. т ґрунту, а це - 240 тис. т азоту, 120 тис. т фосфору, 240 тис. т калію.

Значним водокористувачем також є і комунальне господарство. В середньому за добу в країнах СНД мешканець споживає 250 л води, в країнах Західної Європи - 100 - 300 л, в Україні - 270, в деяких містах -

Херсон, Одеса, Донецьк, Харків, Маріуполь, Рівне - понад 400, а в Дніпропетровську, Львові, Києві, Луганську, Севастополі, Запоріжжі - 450 - 550 л.

Комунальні стоки великих міст - небезпечне джерело забруднення водоймищ побутовою хімією, миючими засобами; крім того, окремою проблемою є бактеріологічне забруднення, яке міститься в стоках міських каналізаційних систем.

Однією із найбільш поширених проблем раціонального використання водних ресурсів країни є проблема малих річок. В Україні їх 22,5 тис., довжина їх в сумі становить 100 тис. км. В басейнах цих річок формується понад 60 % водних ресурсів.

Засоби раціонального використання водних ресурсів:

1. У промисловості - впровадження водозворотних систем. Закриті цикли промислового водокористування дають можливість повністю ліквідувати стоки, а свіжу воду добирати тільки на повернення втрат води. В Україні вже діють 150 таких виробництв.

2. Введення нових радикальних технологій із зменшеним споживанням води.

3. Створення систем ліквідації промислових стоків поетапно, передусім, на таких підприємствах, які більше за інших забруднюють довкілля.

4. У сільському господарстві - дотримання норм зрошення.

Значення води на всіх стадіях виробництва сільськогосподарської продукції загальновідоме. У 1997 г. на зрошення і сільськогосподарське водопостачання в цілому припадало приблизно 17 % усієї використаної води (12 км³).

Запобігти виснаженню і забрудненню водних ресурсів покликані екологізація промислового і сільськогосподарського виробництва і міського господарства, очищення природних і стічних вод, меліоративні заходи.

Для екологізації виробництва необхідно:

- розміщувати нові об'єкти відповідно до наявних водних ресурсів і допустимих екологічних навантажень на природне середовище (у тому числі на перспективу);
- скорочувати питоме водоспоживання; переходити до систем зворотного водопостачання і послідовного використання води в межах одного підприємства; використання відпрацьованої води для потреб інших підприємств;
- удосконалювати технологію виробництва (заміна водяного охолодження випарним і повітрям);
- впроваджувати роздільні системи очищення стічних вод;
- відокремлювати цінні складові з відходів виробництва і стічних вод;

- застосовувати заходи економічної дії (вводити плату за споживану воду, що скидається).

Особливе місце в запобіганні виснаженню і забрудненню природних вод належить меліоративним заходам. Вжиття більшості з них потребує значних засобів і часу. При проведенні меліорації необхідно досконало знати усі природні процеси та міру їх мінливості залежно від видів і масштабів антропогенної дії.

До найважливіших меліоративних заходів відносять: розміщення посівів культур з урахуванням водозабезпеченості річкових басейнів, областей і районів; оптимізацію використання добрив і пестицидів для запобігання забрудненню поверхневих і підземних вод (особливо на освоєваних землях); економне використання зрошувальних і поливних норм; зменшення втрат води на фільтрацію, випаровування і непродуктивні скиди; впровадження найбільш прогресивних способів зволоження ґрунтів; подальший розвиток осушувальних систем двосторонньої дії, а також розробку і впровадження меліоративних систем двосторонньої дії з частково замкнутою циркуляцією води; запобігання пересушуванню меліорованих територій, особливо торфовищ; поліпшення водоприймальників із здійсненням комплексу природоохоронних заходів; розвиток різних систем осушення; вжиття заходів щодо охорони малих річок, у тому числі підтримка в них необхідних санітарних витрат і забезпечення самоочисної здатності; раціональне використання водосховищ і підтримка в них належної якості води, багатопільове використання мілководь; здійснення комплексної програми щодо боротьби з шкідливою дією вод (повені, селеві потоки, зсуви, переробка берегів, водна ерозія і таке інше); збереження ґрунтового покриву і його рекультивація на об'єктах меліоративного будівництва; створення комплексних меліоративних систем з урахуванням інтересів водопостачання, рибного господарства, рекреації і тому подібне, а також систем, що забезпечують утилізацію міжгалузевих відходів виробництва; проведення лісоохоронних заходів, спрямованих на кількісне і якісне регулювання водних ресурсів.

Земельні і ґрунтові ресурси. В Україні велике різноманіття ґрунтів. На рис. 1.3 представлена карта ґрунтів України. Різні типи ґрунтів в Україні займають неоднакові площі, що представлено в табл. 1.1.

Земельний фонд України становить 60355 тис. га. Переважання родючих земель, висока густота населення і особливість розвитку сільського господарства, які склалися історично, зумовили високий рівень освоєності земельного фонду. Так, питома вага сільгоспугідь складає 70,3 %, а орних земель - 56,9 %; це відповідно в 2,6 і 5,6 разів вище, ніж в середньому по СНД.

Таблиця 1.1 – Типи ґрунтів.

Назва ґрунту	Площа, тис. га	%
Дерново-підзолисті	1874,1	4,51
Дерново-підзолисті глеєві	836,2	2,01
Сірі лісові	2301,0	5,54
Темно-сірі лісові й чорноземи опідзолені	4441,2	10,70
Чорноземи типові	7900,3	19,03
Чорноземи звичайні	10375,8	25,00
Чорноземи південні	3501,1	8,43
Чорноземи на щільних глинах	548,8	1,32
Чорноземи і дернові щебенюваті	1146,1	2,76
Каштанові	1514,3	3,65
Лучно-чорноземні	1479,8	3,56
Лучні й лучно-болотні	2452,6	5,91
Болотні й торфовища	650,8	1,57
Дернові	1802,4	4,34
Буроземно-підзолисті	203,2	0,5
Бурі гірсько-лісові	347,0	0,84
Коричневі гірські	136,7	0,33
Разом	41511,4	100,0

Розміщення структури сільськогосподарських угідь на території України визначається природно-кліматичними і економічними умовами виробництва. Так, питома вага с/х в областях Полісся – 35 %, тоді як на півдні Степу – 74 %. Останніми роками в структурі сільгоспугідь зменшилася частина орних земель завдяки створенню багаторічних насаджень, пасовищ, перелогів і косовиць.

Надмірна розораність території і величезний вплив діяльності людини призвели до порушення природного процесу ґрунтоутворення, до ерозійних процесів. За рахунок сільгоспугідь зростає площа земель, які відводяться під об'єкти промислового, міського водогосподарського і гідротехнічного будівництва. Особливо низький рівень землезабезпечення спостерігається в Донецькій, Закарпатській, Івано-Франківській областях, де на душу населення припадає сільгоспугідь удвічі менше, ніж в середньому по Україні. Сьогодні 4 % території України покрито водою, у тому числі 2,1 % - штучними водоймищами.

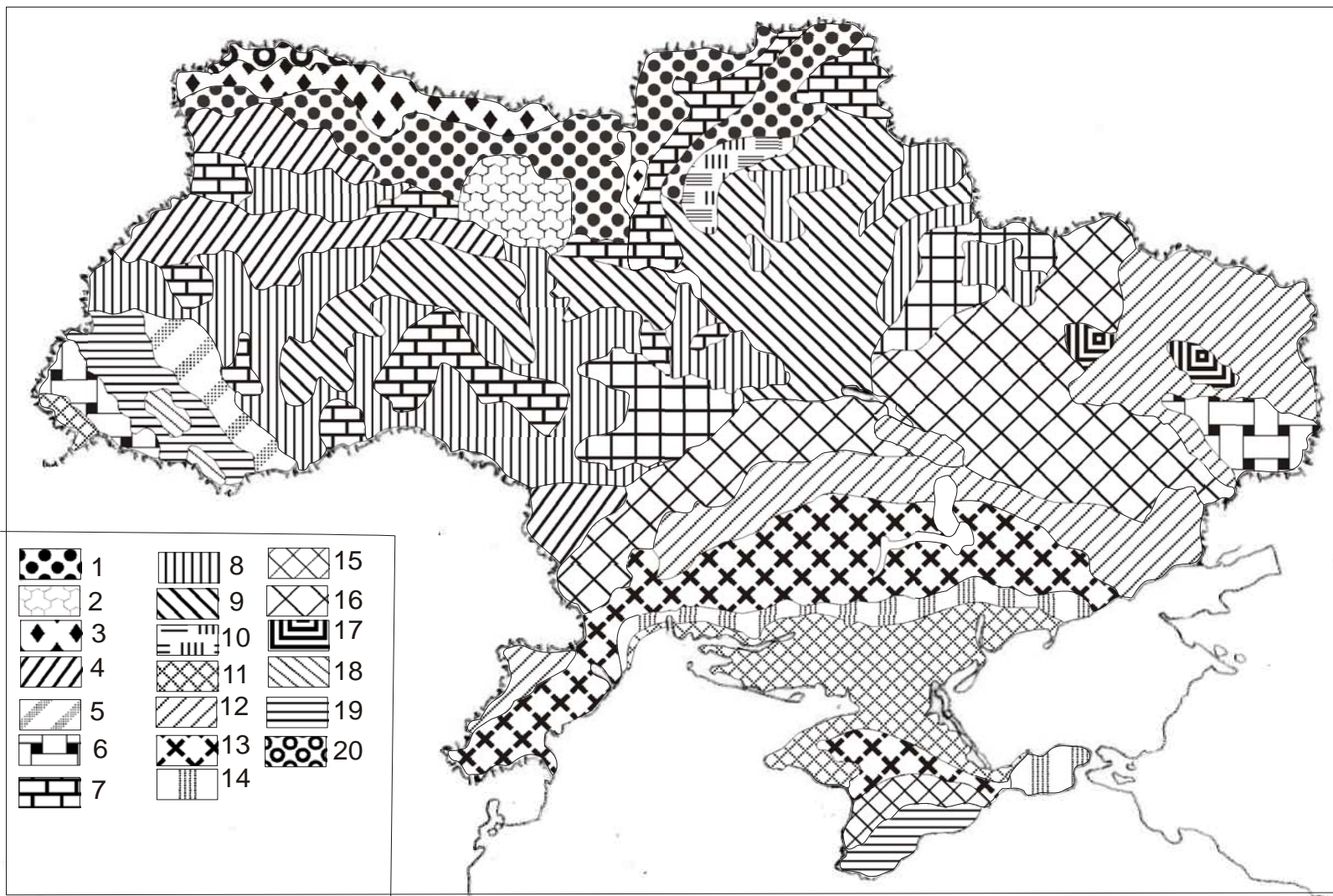


Рис. 1.3 – Карта ґрунтів України

Умовні позначки до рис.1.3:

Підзолисті ґрунти: 1 – дернові – підзолисті; 2 – дернові середньо підзолисті супіщані; 3 – дернові – підзолисті глеюваті та глеєві; 4 – дернові підзолисті разом з дерновими карбонатними; 5 – дернові підзолисті поверхнево глеюваті суглинкові; 6 – буроземно-підзолисті.

Опідзолені: 7 – сірі та світло-сірі опідзолені; 8 – темно-сірі й опідзолені чорноземи.

Чорноземи: 9 – типові мало гумусні середньо- та важко суглинкові; 10 – типові середньо гумусні важко суглинкові; 11 – звичайні середньо гумусні важко суглинкові; 12 – звичайні мало гумусні; 13 – південні важко суглинкові та глинисті, 14 – південні солонцюваті; 15 – на твердих карбонатних породах; 16 – на твердих безкарбонатних породах; 17 – чорноземно-піщані.

Каштанові: 18 – темно – каштанові солонцюваті у комплексі з солонцями; 19 – чорноземні лугові.

Ґрунти річкових долин: 20 – дернові і лугові; 21 – торф'яно-болотні і торф'яники; 22 – бурі лісові; 23 – горно – лугові; 24 – розбиті і напівзакріплені піски.

У ХХ ст. антропогенне навантаження на земельні ресурси різко зросло. Були збільшені посівні площі, парк сільськогосподарських машин, внесення мінеральних добрив, а врожайність зернових збільшилася тільки в 2,5 рази. Головна причина - те, що інтенсивні технології сільського господарства увійшли у протиріччя з функціонуванням екосистем, порушили природний кругообіг речовин і енергії в них.

Рік від року падає якість екосистем, яка втрачається через вилучення земель, порушенням земельних площ і ґрунтового покриву, вторинне засолення, ерозію і дефляцію, опустелювання і заболочування, втрати гумусу, а також антропогенне забруднення.

На непорушених територіях ґрунтовий шар деградує через випадання забруднювальних речовин, які деформують угруповання ґрунтових організмів. В результаті змінюються структура ґрунту, склад речовин в ньому, погіршується здатність мінералізувати органічні залишки і т. ін.

Для раціонального використання земельних ресурсів необхідно запобігати несприятливим фізико-географічним процесам (ерозія, перезволоженість, засолення, посушливість, солонцюватість).

Останнім часом у зв'язку з інтенсифікацією землеробства переважно на основі не завжди достатньо обґрунтованих методів водної та хімічної меліорації помітно погіршився баланс гумусу, особливо в чорноземах, зросла концентрація шкідливих речовин, збільшилася засоленість і кислотність ґрунтів, порушився їх повітряний і водний режим. Відомі високою природною родючістю українські чорноземи через їх

неадекватне відновлення характеризуються зменшенням потужності ґрунтового шару, різким зниженням вмісту гумусу і погіршенням його фізико-хімічних характеристик, у першу чергу, структури. Без застосування необхідних запобіжних заходів буде і далі порушуватися їх агрофон та знижуватись родючість полів, зменшуватиметься вміст гумусу, що зумовить прогресуючу їх деградацію. Це стосується й усіх інших ґрунтових різновидів держави.

Останнім часом різко погіршилась екологічна обстановка на земельних угіддях України, що пов'язане із значним забрудненням ґрунтів, поверхневих і підземних вод. В лісостепових ґрунтах в районах вирощування цукрових буряків та зерна накопичено досить значні залишки 2,4-дихлорфеноксоцтової і трихлороцтової кислот. Практично повсюдне використання пестицидів сприяє їх накопиченню в ґрунтах, особливо при використанні інтенсивних технологій. Так, вирощування озимої пшениці в Західному Лісостепу зумовлює значний вміст в ґрунтах таких пестицидів, як волатон та фундазол.

Тривале використання великих доз мінеральних добрив зумовило досить велике накопичення в ґрунтах дуже токсичних речовин. Це, в першу чергу, фтор (залишок фосфорних добрив) та хлор (залишок калійних добрив). Ще більш шкідливими є миш'як, свинець, стронцій та інші елементи, які також є складовими частинами мінеральних добрив.

Найбільш поширеним і шкідливим є нітратне забруднення ґрунтів і ґрунтових вод. Це призводить до зростання обсягів рослинної продукції, вміст нітратів в якій перевищує гранично допустимі концентрації. Згідно з численними аналітичними даними вміст нітратів у овочевій продукції, вирощеній в Україні, збільшився останнім часом у 1,7-8,3 рази.

Лісові ресурси. Екологічна роль лісу в десятки разів перевищує вартість деревини. У біосфері ліс виконує унікальні функції: він поглинає CO₂, поставляючи більше 50% кисню. Ліс сприяє збільшенню запасів підземних вод, зберігаючи вологу атмосферних опадів; завдяки лісу поверхневі води отримують рівномірне живлення підземними водами. Зменшуючи поверхневий стік, ліси уповільнюють водну і вітрову ерозію ґрунтів. Так, спостереження в Лісостеповій зоні показали, що шар ґрунту завтовшки 18 см змивається на орних землях за 70 років, на луках, де різнотрав'я - за 3 тис. років, а під лісом зберігається тисячоліття. Крім того, в лісових районах практично не замулюються річки, ставки, водосховища.

Україна належить до держав з дефіцитом лісу. Заліснення її території становить 14,2 %. В степових областях заліснення становить 2 - 4 %.

Промислове використання лісових ресурсів створює цілу низку проблем. Через відсталі технології вихід готової продукції залишається низьким. Так, порівняно з США в Україні вихід паперу, картону і фанери - в 5 - 10 разів менше. Через недосконалість технологій на всіх стадіях заготівлі втрачається 40 % деревини.

Мінеральні ресурси. У світі 70 % промислової продукції виготовляється з мінеральних ресурсів. Промислово розвинені країни сировину імпортують. США 50 % потреб в сировині задовольняє за рахунок імпорту.

Україна належить до країн з середньою забезпеченістю мінеральними ресурсами. Вона має великі запаси залізняку, до того ж високої якості, марганцевих і титанових руд, сірки, каоліну. Одночасно забезпеченість потреб народного господарства України власною нафтою складає 8 %, природним газом - 22 %, вугіллям - 95 %. Вона вимушена довозити алюмінієву, свинцево-цинкову, мідну сировину, а також апатити, фосфорити. Висока собівартість видобутку донецького вугілля стала одним з показників економічної кризи в державі.

Через відсталі технології, надзвичайно повільне впровадження комплексної переробки сировини, значна його частина втрачається, тим самим забруднюючи довкілля.

Рекреаційні ресурси. До рекреаційних ресурсів належать території й окремі об'єкти, які можуть використовуватись для відпочинку і лікування людей, відновлення їх фізичних і духовних сил. За виконуваними функціями вони діляться на ресурси місцевого значення, обласного, державного і міжнародного.

В Україні найбільше значення мають рекреаційні ресурси Криму, Карпат, приморських територій Одеської, Миколаївської, Донецької областей. Для кожної рекреаційної території важливою є її рекреаційна місткість, зумовлена природно-ресурсним потенціалом регіону. Вона розраховується за кількістю відвідувань на рік, добу. Стійкість природної системи відносно рекреаційного впливу визначається густотою відпочивальників на ділянках рекреаційних зон.

У рекреаційних регіонах неприпустимо розміщення екологічно небезпечних виробництв, оскільки їх відходи впливають на якість рекреаційних ресурсів.

Природні біологічні ресурси. Для підтримки місця існування людини - забезпечення належної якості необхідного для її життя газового складу атмосфери, хімічного середовища, водного балансу, біологічної продуктивності та ін. - потрібно збереження генофонду всіх живих організмів. Живі організми служать джерелом задоволення потреб суспільства в продуктах харчування, одязі, лікарській і промисловій сировині, будівельних матеріалах та ін. Відновлення ресурсів живої природи забезпечує принципову можливість (при розумній організації) нескінченного використання без виснаження.

Збереженню підлягають усі без винятку види і підвидові форми живих істот не лише як незамінні частини механізму обміну речовиною і енергією в біосфері, але і як носії вже використовуваних або потенційно корисних для суспільства властивостей.

Для розвитку сільського господарства. величезне значення має збереження генофонду живих організмів. Живі організми, забезпечуючи процеси обміну в біосфері, підтримують необхідні для сільськогосподарського виробництва умови - родючість ґрунтів, формування місцевого клімату, гідрологічний режим ґрунтів, регулюють чисельність шкідників.

Генофонд живих організмів служить початковим матеріалом для введення в культуру і одомашнення нових форм і видів. Особливу цінність представляє фонд диких родичів культурних рослин. Рослинність земної кулі має в резерві багато цінних видів, не використаних людиною. Багато диких родичів культурних рослин не втратили значення для селекції. При схрещуванні з сортами культивованих рослин вони можуть дати початок життєздатнішим, більш урожайним та стійким до захворювання рослинам.

На земній кулі налічується близько 2000 видів безпосередніх диких родичів культурних рослин (тобто видів, що зустрічаються і в дикій природі, і в культурі), у тому числі близько 600 видів, що відносяться до 130 родів і 38 сімейств, - на території СНД. Серед них дикі родичі наших зернових, бобових, ягідних, плодових, горіхоплідних, маслянистих, технічних, багатьох кормових і інших культур.

Наприклад, існує 43 дикі види груші, по 26 видів вишні і смородини, 24 - люцерни, 19 - конюшини, 18 – цибулі і яблуні, по 11 видів пирію і чини, 9 - іржі, по 8 - пшениці, ліщини і капусти, по 6 - вівса і буряку, по 5 - абрикоси, винограду, віки, гороху і проса, 4 - редьки, по 3 - ячменю, сочевиці і т. д. Більшість видів дикорослих родичів культурних рослин відносяться до сімейств Розоцвіті, Бобові і Злакові.

Особливу увагу необхідно приділяти охороні генофонду диких родичів культурних рослин і тварин. Для охорони генофонду застосовують різні методи: оголошення виду, що охороняється (заборона або суворе обмеження використання); вміст в розплідниках різного типу; збереження насіння і тканин в спеціальних сховищах; розселення за межі природного ареалу; узяття під охорону окремих екземплярів (генотипів).

Проте перераховані методи не гарантують безстрокового збереження спадкового матеріалу. Перенесення в нові умови (розплідники, розселення) веде до втрати специфічності у зв'язку з адаптацією до нових умов. Насіння не усіх видів зберігає життєздатність при тривалому зберіганні. Крім того, якщо розраховувати на тривалу перспективу, то рослини, вирощені з насіння, зібраного багато років тому, і які пересівалися на одному агрофоні, можуть виявитися непристосованими до умов, що змінилися.

Єдиний метод, що гарантує безстрокове збереження генофонду, - збереження живих організмів в їх природному місці існування, тобто в заповідниках. В даному випадку зберігається уся система взаємозв'язків популяції виду з умовами його мешкання. Тим самим забезпечується відповідність поколінь, які змінюють одне одного, середовищу, властивому

саме цьому виду, формуючому його в процесі еволюції саме як цей вид або форму. При цьому зберігаються специфічні властивості того або іншого організму, які і є тими цінними для суспільства, що необхідно зберегти. Саме заради збереження специфічних особливостей окремих видів і форм, корисних для суспільства, і здійснюється охорона генофонду.

Основні причини втрати генофонду : пряме знищення, руйнування і знищення середовища існування, фізико-хімічне забруднення, генетичне забруднення, інтродукція чужих організмів.

Грамотне комплексне використання природно-ресурсного потенціалу сільського господарства - найважливіша передумова його екологізації. При цьому потрібні відповідне матеріально-технічне забезпечення, організація певної виробничої і соціальної інфраструктури. Наприклад, в Канаді в другій половині 80-х рр. ХХ ст. дотація з бюджету складала 96,7 % фермерської ціни на молоко, а в США бюджетні асигнування сільському господарству дорівнюють приблизно половині витрат населення на продукти харчування (близько 200 доларів США в місяць на людину). Бюджетні асигнування сільськогосподарського призначення в 1979 - 1981гг. у країнах ЄС становили 781 долар США з розрахунку на 1 га сільськогосподарських угідь, у 1984 – 1986 гг. - 1099 доларів, в Японії відповідно - 5412 і 11 319 доларів США. У США в 1990 р. на одного фермера працювали 2 людини у сфері виробництва машин, добрив і т. д. і 5 чоловік - у сфері транспорту, зберігання, переробки, збуту продукції. У СРСР же на одного колгоспника працювало 0,33 людини в першій сфері і 0,16 - в другій.

Основа розвитку рослинництва - це земля, яка використовується як окремі угіддя для певних виробничих цілей. Певна кількість землі відведена під присадибні та садово-городні ділянки селян, робітників та службовців. Для сільськогосподарського виробництва найбільш цінні орні землі. Втрати орних земель відбуваються з різних причин, серед яких провідне місце займають водна та вітрова ерозія ґрунтів. Крім того, великої шкоди сільському господарству України завдала аварія на Чорнобильській АЕС, наслідком якої стало вилучення з сільськогосподарського обороту 96 тис. га.

Найбільш сприятливими для розвитку рослинництва є степова і лісостепова зони. На сільськогосподарське виробництво впливають кількість опадів, забезпечення території водою, якість води в різних природно-економічних зонах. В Україні спостерігається нерівномірне забезпечення водою. Майже в усіх природно-кліматичних зонах відзначається нестача води впродовж вегетаційного періоду.

Посівні площі на території України в 1995 р. становили 30,1 млн. га, в тому числі під зерновими культурами - 14,1, технічними - 3,7, картоплею і овоче-баштанними - 2,1 і кормовими культурами - 10,9 млн.га. Площа чистих парів становила 2,0 млн. га.

Зернові культури займали останніми роками 42 - 47 % посівних

площ. Основними зонами виробництва зерна є Степ і Лісостеп, де виробляють відповідно 45 і 40 % його загального обсягу. В Україні вирощують майже всі зернові культури, але структура їх посівів має певні відмінності у зонах, що пов'язано з неоднаковими природно-економічними умовами.

Основними хлібними зерновими культурами України є озимі пшениця і жито, круп'яними - просо, гречка і рис, зернофуражними - ячмінь, кукурудза і овес, зернобобовими - горох.

Озима пшениця - основна продовольча зернова *культура*, посіви якої займають до половини зернового клину. Найвища концентрація їх у степовій (понад половина посівів) і лісостеповій зонах (понад третина). Значно менше посівних площ під озимою пшеницею на Поліссі.

Озиме жито - цінна продовольча культура. Основні його посіви зосереджені на Поліссі (понад 60 % усіх його посівів), в районах Карпат і деяких лісостепових районах.

Ярий ячмінь - друга зернова культура за площею посівів після пшениці і валовими зборами зерна. Посіви розміщені переважно в північному Степу і Лісостепу, а також в передгірських та гірських районах Карпат. Озимий ячмінь вирощують у південному Степу та у передгірських і гірських районах Криму.

Кукурудза - цінна продовольча і фуражна культура, її основні посіви зосереджені у Степу і південній частині Лісостепу.

Овес - допоміжна фуражна культура. Найбільшу частку в структурі посівних площ овес займає на Поліссі і в районах Карпат.

Середня урожайність зернових становить 32,1 ц з одного гектара.

Просо, гречка, рис - цінні круп'яні культури. Просо завдяки його посухостійкості вирощують переважно в степових областях, хоча найбільші врожаї отримують у лісостепових (Хмельницькій, Вінницькій, Черкаській).

Гречку вирощують у лісостепових і поліських областях, менше - у степових.

Рис в Україні почали сіяти у 30-х роках. У 1933 р. посіви рису займали 24 тис. га і знаходилися в Херсонській, Миколаївській, Одеській областях та Автономній Республіці Крим.

Серед зернобобових культур в Україні найбільш поширені горох, люпин, віка, менше - соя, сочевиця, квасоля, боби, чина та ін.

Технічні культури. Частка технічних культур становить 11,1 % посівних площ. Основними технічними культурами в Україні є цукрові буряки, соняшник, льон-довгунець. Вирощують також коноплі, льон-кудр'яш, тютюн, хміль, ефіроолійні та лікарські рослини.

Цукровий буряк - основна технічна культура України. Під ним зайнято 12 % посівних площ технічних культур. У Лісостеповій зоні зосереджено 3/4 посівів цукрових буряків. Найбільшою концентрацією

посівів характеризуються Вінницька, Хмельницька, Тернопільська, Черкаська та Чернівецька області. Решта посівів знаходяться в північному Степу, південному Поліссі та Передкарпатті. В Україні найбільші посівні площі під цукровими буряками.

Валовий урожай цукрових буряків в Україні коливається від 23 до 29,6 млн. т.

Посівні площі соняшнику, основної олійної культури країни, розміщені в північному і центральному Степу.

Льон-довгунець вирощують на Поліссі і в передгір'ях Карпат. Найбільші посівні площі під льоном-довгунцем знаходяться в Житомирській, Чернігівській, Київській, Рівненській, Львівській, Волинській та Івано-Франківській областях. Льон – кудряш вирощують у лісостепових областях.

Посіви тютюну зосереджені в Криму, Закарпатті та Придністров'ї. Найбільше хмелю вирощують на Житомирщині, Рівненщині, Сумщині.

З ефіроолійних культур вирощують троянду, м'яту, коріандр, лаванду, тмин. З лікарських найбільш поширені шавлія, валеріана, звіробій, беладона, ромашка та багато інших.

Останніми роками стабілізувалися на рівні 1,4-1,7 млн. га площі під картоплею, яку вирощують скрізь, але найбільше в поліській зоні.

Овочівництво і багтанництво поширені по всій території України. У південних степових областях більше зосереджено посівів помідорів, перцю, баклажанів, кавунів та динь. Посіви огірків, капусти та інших городніх культур більше розповсюджені у північній частині Лісостепу і у Поліссі.

З метою створення кормової бази для тваринництва вирощують такі *кормові культури* як конюшина, люцерна, люпин та ін.

Важливою галуззю рослинництва є плодівництво. Середньорічне виробництво плодів і ягід досягло 2,9 млн. т, а площа цих насаджень перевищує 818 тис. га, хоча за останні десять років скоротилася більше ніж на 250 тис. га. Найвища концентрація плодоягідних насаджень у правобережному Лісостепу, Криму, Закарпатті. *Виноградні насадження* країни, які займають площу 163 тис. га, зосереджені в Криму, Закарпатті, а також Одеській, Херсонській та Миколаївській областях.

Виробництво деяких основних сільськогосподарських культур подано в табл. 1.2

Розміщення галузей тваринництва. Тваринництво не тільки постачає населенню високоякісні продукти харчування, цінну сировину для легкої, харчової та фармацевтичної промисловості, а і також є цінним джерелом органічних добрив.

На розміщення тваринництва впливають природні умови, ресурси виробництва кормів і, передусім, розташування природних кормових угідь. Здебільшого розміщення і спеціалізація тваринництва зумовлені

потребами населення, а також транспортабельністю продуктів. В той же час окремі галузі тваринництва прив'язані до м'ясної, м'ясо-молочної, цукрової, спиртової, крохмале-патокової промисловості.

Таблиця 1.2– Виробництво основних сільськогосподарських культур, тис. т

	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Зернові культури	39706	38804	20234	41809	38016	34258	29295	53290
Цукрові буряки (фабричні)	15575	14452	13392	16600	15468	22421	16978	13438
Соняшник	2251	3271	4254	3050	4706	5324	4174	6526
Ріпак	135	61	51	149	285	606	1047	2873
Льон-довгунець (волокно)	12	11	11	16	13	5	4	3
Картопля	17344	16619	18453	20755	19462	19467	19102	19545
Овочі	5907	5827	6538	6964	7295	8058	6835	7965
Плоди та ягоди	1106	1211	1697	1635	1690	1114	1470	1504

У галузевій структурі тваринництва основну роль відіграють скотарство, свинарство, птахівництво та вівчарство. Менше значення робочого конярства, хутового звірівництва, бджільництва, ставкового рибництва, шовківництва тощо.

Скотарство в усіх природно-кліматичних зонах України є провідною галуззю і має молочно-м'ясну спеціалізацію. поголів'я великої рогатої худоби становить близько 17,7 млн. голів.

Свинарство набуло переважного розвитку в районах інтенсивного землеробства, зокрема картоплярства, промислової переробки сільськогосподарської сировини, фуражного зернового господарства. поголів'я свиней в Україні становить 13,1 млн. голів. У господарствах Полісся і Лісостепу свинарство має м'ясо-сальну, а у Степу - сальну спеціалізацію.

Птахівництво - одна з найбільш високо продуктивних галузей тваринництва, що постачає населенню м'ясо і яйця, а легкій промисловості - пух та пір'я. Це найбільш механізована та автоматизована галузь тваринництва, що дає змогу впроваджувати промислову технологію, яка істотно впливає на територіальну організацію цієї галузі. У розміщенні птахівництва чітко простежується тенденція наближення його до споживача шляхом будівництвом птахофабрик навколо великих міст. Виробництво яєць у 2005 р. становило понад 9,4 млрд. шт. за рік.

Вівчарство - найменш інтенсивна галузь тваринництва, що

грунтується переважно на дешевих пасовищах і грубих кормах з незначним витрачанням концентрованих кормів. В Україні вирощується майже 4,1 млн. голів овець і кіз. У степових областях вівчарство має тонкорунну і напівтонкорунну спеціалізацію, в лісостепових, поліських та гірських - м'ясо-вовняну.

Не втратила свого значення і така галузь, як *конярство*. Поголів'я коней становить в Україні близько 1 млн.

Інтенсивне *кліткове звірівництво* найбільш поширене в лісостепових областях, зокрема в західних.

Бджільництво сконцентроване в Степу, Лісостепу і Карпатах.

Ставкове рибництво має найвищу продуктивність у лісостепових та карпатських областях.

Певного розвитку набуло *шовківництво* (розведення тутових і дубових шовкопрядів) в основному у степових і частково в лісостепових областях.

Поголів'я продуктивної худоби в усіх категоріях господарств подано в табл. 1.3.

Таблиця 1.3 – Поголів'я продуктивної худоби станом на кінець року (всі категорії господарств), тис. голів

Худоба	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Велика рогата худоба	9424	9421	9108	7712	6903	6514	6175	5491	5079
у тому числі корови	4958	4918	4716	4284	3926	3635	3347	3096	2856
Свині	7652	8370	9204	7322	6466	7053	8055	7020	6526
Вівці та кози	1875	1965	1984	1859	1755	1630	1617	1679	1727
Птиця всіх видів, млн. голів	123,7	136,8	147,4	142,4	152,8	162,0	166,5	169,3	177,6

На території України залежно від природних, економічних та історичних умов виділяють три основні зони спеціалізації сільського господарства: Полісся, Лісостеп, Степ, а також гірські і передгірські райони Карпат і Криму.

Поліська сільськогосподарська зона охоплює Волинську, Рівненську, більшу частину Житомирської, північні райони Київської, Чернігівської і Сумської областей. Це зона молочно-м'ясного скотарства, свинарства, льонарства, картоплярства і зернового господарства. Із зернових культур в цій зоні найбільше поширені озиме жито і гречка, а також овес, пшениця; технічних - льон-довгунець, хміль, коноплі, а також картопля, овочі; трав - люпин і конюшина. Полісся дає майже чверть державного виробництва

молока і м'яса, три чверті льоноволокна, понад третину картоплі і майже десяту частину зерна.

Лісостепова сільськогосподарська зона займає частину Львівської і Чернівецької областей, східну частину Івано-Франківської області, Тернопільську, Хмельницьку, Вінницьку області, північну частину Кіровоградської області та Черкаську, Полтавську, Харківську області. Це зона цукрового буряководства та зерноводства з м'ясо-молочним скотарством і свинарством. Основною зерною культурою є озима пшениця, висівають також кукурудзу, ячмінь, гречку, просо. З технічних культур основною є цукровий буряк, вирощують також соняшник, коноплі. Поширені овочі і картопля. Добре розвинене садівництво. Розводять велику рогату худобу, свиней, птицю, розвивають шовківництво, бджільництво.

Степова сільськогосподарська зона охоплює всі південні області, або майже 40% території України. Це зона зернових й олійних культур з розвиненим овочівництвом, баштанництвом, виноградарством, молочно-м'ясним скотарством, свинарством і вівчарством. Степова зона - головний виробник товарного зерна країни.

Основними зерновими культурами є озима пшениця і кукурудза; вирощують також ячмінь і просо. Головна технічна культура - соняшник, у північній частині вирощують також цукровий буряк, а в південній - коноплі. Велике значення має тут садівництво і баштанництво. Розводять велику рогату худобу і свиней, а в південній частині зони поряд з цими галузями розвинене вівчарство.

Передгірські та гірські райони Українських Карпат охоплюють частину Львівської, Івано-Франківської, Чернівецької областей та Закарпатську область. У гірських районах головна спеціалізація тваринництва - розведення великої рогатої худоби і вівчарство, а в землеробстві - невеликі посіви зернових (жита, вівса, ячменю) і технічних (льону-довгунцю) культур, картоплі і трав. У передгірських районах висівають жито, пшеницю, кукурудзу, картоплю, льон-довгунець, трави, а в тваринництві переважає розведення великої рогатої худоби. У Закарпатті розвивається багатогалузеве сільське господарство: висівають озиму пшеницю, кукурудзу, тютюн; поширене садівництво і виноградарство; розвивається продуктивне тваринництво.

Передгірські і гірські райони Криму займають південну частину півострова. Сільське господарство спеціалізується на розвитку тваринництва, особливо вівчарства. В долинах і передгір'ях велике значення має садівництво, виноградарство, овочівництво, тютюнництво; вирощують ефіроолійні культури (троянду, шавлію, лаванду), на південному узбережжі вирощують високоякісні сорти винограду, деякі субтропічні культури.

Навколо великих міст і промислових центрів формуються приміські овочево-молочні зони.

Розміщення галузей первинної переробки сільськогосподарської сировини. До галузей первинної переробки сільськогосподарської сировини належать м'ясна, молочна, цукрова, борошномельно-круп'яна, консервна, олійна і крохмале-патокова. Найважливішими факторами розміщення галузей харчової промисловості є чисельність і густота населення, сировинна база, форми організації виробництва, транспорт. Об'єктивними чинниками є природні умови і науково-технічний прогрес. Залежно від дії основних факторів галузі первинна переробка сільськогосподарської сировини поділяється на такі групи:

- орієнтування на джерела сировини: цукрова, консервна, крохмале-патокова, олійна;
- тяжіння до місць споживання готової продукції: молочна, кондитерська;
- одночасне орієнтування на сировину і на споживача: м'ясна, борошномельно-круп'яна.

Для того щоб визначити, який фактор буде основним, враховують норми витрат та частку сировини порівняно з готовою продукцією.

М'ясна промисловість є однією з основних у харчовій індустрії. На розміщення м'ясокомбінатів вирішальний вплив має сировинна база, а визначальним фактором при розміщенні м'ясопереробних заводів, ковбасних та кулінарних фабрик є наявність споживачів. Розвиток холодильної техніки і холодильного транспорту дає змогу однаково наблизити переробку м'яса та худоби як до сировини, так і до споживача. Розміщення м'ясного виробництва характеризується концентрацією його в індустріальних районах і в районах потужної сировинної бази. Найбільші м'ясокомбінати є в Харкові, Полтаві, Одесі, Києві, Вінниці, Дніпропетровську, містах Донбасу.

Молочна промисловість об'єднує маслоробну, сироварну, молочноконсервну галузі, виробництво продуктів з незбираного молока. Розміщення підприємств з переробки молока переважно тяжіє до районів споживання. Найбільші такі підприємства є у Києві, Дніпропетровську, Харкові, Одесі, Львові. У Бердянську (Запорізька обл.), Жашкові і Тальному (Черкаська обл.), Ріпках і Козельці (Чернігівська обл.), Кременчуці та багатьох інших містах є маслоробні або сироварні заводи. У Бахмачі (Чернігівська обл.), Смілі (Черкаська обл.), Первомайську (Миколаївська обл.) - великі заводи консервованого молока випускають згущене молоко з цукром, згущені вершки, сухе молоко тощо. Підприємства країни виробляють понад 280 тис. т масла, 1,3 млн. т продукції з незбираного молока (в перерахунку на молоко) та понад 70 тис. т сиру жирного, у тому числі бринзи.

Цукрова промисловість – це провідна галузь харчової промисловості

України. Тепер у країні виробляється майже 4 млн. т цукру з цукрового буряку.

В Україні працюють понад 190 цукрових заводів, розміщення яких збігається з основними районами вирощування цукрових буряків. У витратах на виробництво цукру частка сировини становить 80 %. Найбільш розвинена цукрова промисловість у Вінницькій, Черкаській, Хмельницькій, Київській та Тернопільській областях. Цукрорафінадне виробництво є у Ходорові, Шепетівці, Черкасах, Сумах, Дружбі (Сумська обл.), Бердичеві та Одесі.

Борошномельно-круп'яна промисловість відіграє провідну роль у забезпеченні населення, а також інших галузей харчової індустрії борошном і крупами. Найважливішими факторами, що впливають на розміщення борошномельно-круп'яних підприємств, є споживач і сировинні ресурси. Найбільшими центрами галузі стали Київ, Харків, Дніпропетровськ, Одеса, Миколаїв, Запоріжжя, Львів.

Консервна промисловість. Винятково важлива роль цієї галузі харчової промисловості полягає в тому, що консервування плодів та овочів забезпечує тривале їх зберігання. Найважливішим фактором розміщення консервної промисловості є наявність сировини, яку постачає овочівництво і садівництво. Найбільшими центрами плодоовочевоконсервного виробництва в Україні є Одеса, Сімферополь, Херсон, Черкаси, Ніжин, Кам'янець-Подільський.

Олійна промисловість виробляє і переробляє рослинні жири та пов'язані з ними продукти. У своєму розміщенні галузь орієнтується на сировину, оскільки на виробництво 1 т олії витрачається від 3-4 до 5-8 т насіння олійних культур. Основною олійною культурою в Україні є соняшник, з насіння якого одержують майже 90 % усієї олії. Найбільшими центрами виробництва олії є Дніпропетровськ, Маріуполь, Запоріжжя, Полтава, Кіровоград, Вінниця. Щороку в Україні виробляється майже 700,0 тис. т олії.

Крохмале-патокова промисловість виробляє крохмаль, що використовується в основному в харчовій промисловості. Сировинний фактор є вирішальним в картопле-крохмальному виробництві, оскільки для одержання 1 т крохмалю необхідно майже 6 т картоплі. Найбільшими виробниками картопляного крохмалю є Чернігівська і Житомирська області. Останнім часом виробляють крохмаль з пшениці, кукурудзи, рису.

1.2. Ресурсні цикли

Взаємодія природи і суспільства.

При розгляді біосферних проблем основну увагу зазвичай звертають на дослідження переважно природних систем і процесів (природних і

штучних), що відбуваються в них, а також на їх наслідки для людства. Діяльність же людини в цьому зв'язку розглядається переважно у формі зовнішньої дії. Тим часом для досягнення необхідної збалансованості в розвитку природи і суспільства необхідно досліджувати характер і спрямованість взаємодії між цими специфічними різноякісними системами, усе більш глибоко проникаючими одна в одну.

При всьому різноманітті форм і сторін взаємодії природи і суспільства головна роль серед них належить процесу обміну речовин, який зв'язує людину з природним довкіллям. Активним початком в цьому процесі є людина, яка "... своєю власною діяльністю опосередковує, регулює і контролює обмін речовин між собою і природою".

Оскільки людина в цій взаємодії виступає не просто як біологічна особина, а завжди як член суспільства, то і процес обміну речовин набуває форми взаємодії між природою і суспільством. Очевидно, що із становленням і розвитком суспільства пов'язана не просто поява ще однієї гілки біологічного кругообігу, а формування специфічної громадської ланки в загальному кругообігу речовин на Землі. Йдеться саме про ланку загального кругообігу, оскільки люди, споживаючи з природного середовища необхідні речовини і надаючи їм придатної для споживання форми, повертають їх у природу в тому або іншому трансформованому (іноді радикально) вигляді і, як правило, не в місця колишньої локалізації, а в абсолютно інші. Утримується лише частина спожитого природного матеріалу у вигляді знарядь праці або багаторазово використовованого оборотного фонду (лом металів, оборотна вода і тому подібне). "Продукти повернення", властиві різним стадіям різноманітних виробничих процесів, і є за суттю речовинами, що забруднюють природне довкілля.

Поняття "Ресурсний цикл". Для аналізу, оптимізації і прогнозування обміну речовин між суспільством і природою І.В. Комаром (1975) була розроблена концепція ресурсних циклів. Обмін речовин між суспільством і природою носить добре виражений характер поліциклічного процесу. Сумарний потік можна розчленувати на окремі ресурсні цикли [46].

Ресурсний цикл - це сукупність перетворень і просторових переміщень певної речовини (чи групи речовин), що відбуваються на усіх етапах використання його людиною (включаючи виявлення, підготовку до експлуатації, витягання з природного середовища, переробку, споживання, повернення в природу) і протікають у рамках громадської ланки загального кругообігу цієї речовини (чи речовин) на Землі. Ресурсні цикли розрізняються за видами головної речовини, що бере участь в них, або поєднання речовин. Причому кожен цикл зазвичай "обростає" рядом супутніх і побічних підциклів, які розвиваються на базі різностороннього використання основного ресурсу і первинних природних матеріалів, які додатково залучаються до господарського обороту. Слово "цикл" має на увазі замкнутість процесу. У

природі, як відомо, усі речовини циркулюють у замкнених біогеохімічних циклах. Ресурсний же цикл, який називають ще і "антропогенним кругообігом речовини", фактично не замкнутий; на кожному його етапі неминучі втрати [23].

Види ресурсних циклів. Розрізняють 6 основних ресурсних циклів з підциклами:

- цикл енергоресурсів і енергії з підциклами енергохімічним і гідроенергетичним;
- цикл металорудних ресурсів і металів з коксохімічним підциклом;
- цикл неметалічної викопної сировини з групою підциклів - гірничохімічним, мінеральних будматеріалів, особливо цінних і рідкісних нерудних корисних копалин;
- цикл лісових ресурсів і лісоматеріалів з лісохімічним підциклом;
- цикл ґрунтових і кліматичних ресурсів і сільськогосподарської сировини;
- цикл ресурсів фауни і флори з серією підциклів, що формуються на базі біологічних ресурсів, вод, ресурсів мисливського господарства і корисних дикорослих рослин.

Серед перерахованих ресурсних циклів найважливіше місце належить циклу ґрунтових і кліматичних ресурсів і сільськогосподарської сировини, який забезпечує життя людини як біологічного виду, поставляючи продукти землеробства і тваринництва (з вміщеною в їх органічній речовині енергією), та частково ресурси, необхідні людині як соціальній істоті. Це один з прадавніх за часом виникнення циклів. За масою споживання з природного середовища потрібних людині продуктів і за широтою взаємодії з навколишньою природою він займає одне з перших місць серед усіх ресурсних циклів. Характерна його особливість - перетворення залучених в результаті діяльності людини речовин і енергії вже на початкових стадіях, ще у рамках природних екосистем (що стали тепер в тій чи іншій мірі антропогенними), на форму, придатну для подальшого засвоєння.

Функціонування цього і інших циклів (лісових ресурсів, фауни і флори), що базуються на відновлюваних природних ресурсах, здійснюється при досить-таки низькому коефіцієнті корисного використання первинних речовин і енергії. Ілюстрацією до сказаного може служити схема використання річної продукції фотосинтезу на території США (рис. 1.4)

У всьому світі тільки 2..3 % фіто-біомаси, що продукується щорічно шляхом фотосинтезу на суші, використовується людиною. З усієї біомаси, що отримується на полях і пасовищах, в харчових цілях люди споживають лише близько 9 %.

Даний ресурсний цикл можна істотно інтенсифікувати шляхом підвищення коефіцієнта корисного використання речовин, що беруть участь в нім, і енергії (у тому числі водних ресурсів, енергії Сонця) за рахунок залучення до цього кругообігу нових кількостей поживних речовин і інших

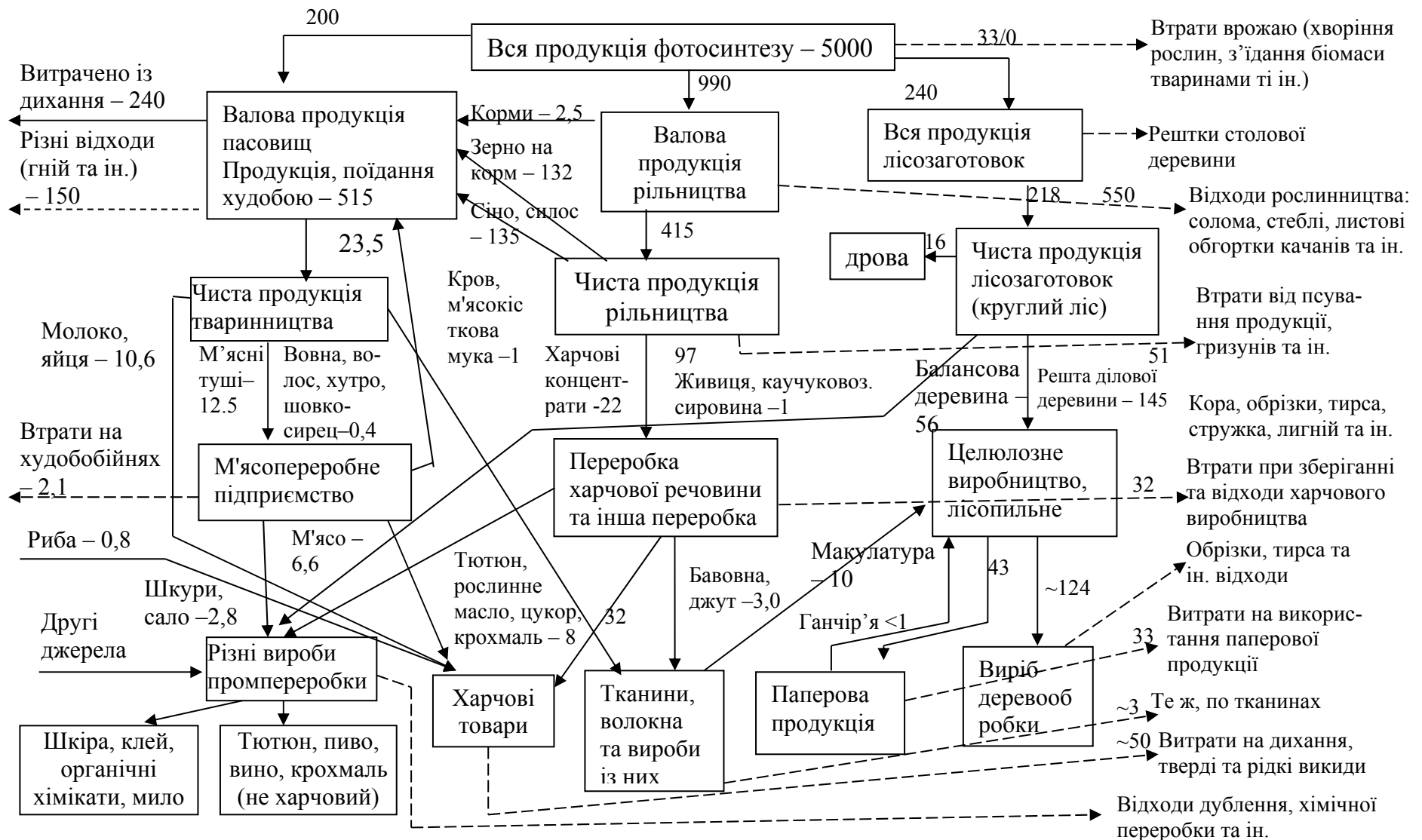


Рис. 1.4 – Схема використання річної продукції фотосинтезу (на прикладі США), млн. т сухої речовини (суцільні стрілки – розподіл продукції, переривисті – рештки, відходи та втрати) (Комаров, 1975).

елементів, продуктивніших рослин і тварин, максимального урахування специфіки географічного середовища та ін. По суті, екологізація сільського господарства і спрямована на оптимізацію циклу ґрунтово-кліматичних ресурсів і сільськогосподарської сировини.

В цілому ж вдосконалення кожного ресурсного циклу на усіх його етапах - основа охорони природного довкілля, використання природних ресурсів без їх виснаження.

Ефективність використання природних ресурсів. Удосконалювати прийоми освоєння природно-ресурсного потенціалу - означає підвищувати ефективність використання природних ресурсів по усьому ланцюгу, що сполучає природні ресурси, продукцію, яка отримується на їх основі, і кінцеві стадії технологічних процесів, пов'язаних з перетворенням природної речовини. Важливий показник ефективності - природоємність. На макрорівні, тобто на рівні усієї економіки, природоємність (E_M) розраховують як відношення витрат використаних природних ресурсів або ресурсу (P) до валового внутрішнього продукту (ВВП) або національного доходу (НД):

$$E_M = P/\text{ВВП}.$$

Витрата природних ресурсів (ресурсу) на одиницю валового внутрішнього продукту (національного доходу) можна виражати у вартісній (грн/грн) або в натурально-вартісній формі (т/грн і т. д.).

На галузевому рівні природоємність (E_o) розраховують як витрату природного ресурсу (P) на одиницю кінцевої продукції (D), виробленої при використанні цього ресурсу (кількість землі, необхідної для отримання 1 т зерна, кількість деревини, потрібної для виробництва 1 т паперу, та ін.):

$$E_o = P/D.$$

Чим менше природоємність, тим ефективніше процес перетворення природної речовини на продукцію, менше відходи і забруднення. Відомий показник природної ресурсовіддачі (O), зворотний коефіцієнту природоємності:

$$O = D/P.$$

Природоємність і природну ресурсовіддачу можна розраховувати на рівні підприємств, фірм, концернів та ін.

Як відзначає Т. С. Хачатуров зростання природоємності в першу чергу проявляється в дефіциті природних ресурсів. В результаті доводиться додатково залучати до виробничого процесу нові природні ресурси (екстенсивне розширення природної бази економіки). Крім того, обмеженість в можливостях залучення нових ресурсів, характерна для більшості галузей і регіонів країни, спричиняє різке зростання навантаження на ресурси, що

знаходяться у використанні. Частим наслідком цього в умовах екстенсивного розвитку при збереженні технологічного рівня стають поступове виснаження і деградація ресурсів, що ще більше загострює економічну і екологічну ситуацію. На сучасному етапі найважливішим завданням є зниження природоємності та її мінімізація:

$$E \rightarrow \min.$$

Для зменшення природоємності, з одного боку, слід скорочувати або стабілізувати споживання природних ресурсів, а з іншого - збільшувати випуск продукції за рахунок вдосконалення технологій, впровадження мало відхідного і ресурсозберігаючого виробництва, використання вторинних ресурсів і відходів. Таким чином повинен формуватися природозберігаючий вид діяльності. У нашій країні витрати природних ресурсів надмірно великі. Як свідчить досвід розвинених країн, природоємність може бути істотно знижена.

Разом з розглянутими показниками представляють інтерес і інші показники. Екологоємність (E) - рівень шкідливих дій на довкілля (H_H) з розрахунку на одиницю корисної продукції або послуги (Π_H), що отримуються за допомогою цього процесу:

$$E = H_H / \Pi_H .$$

Ресурсоємність процесу - витрата енергії, води, повітря, земельних і інших природних ресурсів (P_H) з розрахунку на одиницю корисної продукції або послуги, що отримується на основі цього процесу:

$$M = P_H / \Pi_H$$

За змістом ресурсоємності наближена до галузевої (продуктової) природоємності.

Коефіцієнт екологічності об'єкту є відношенням чисто корисного ефекту ($\Pi_H - H_H$) до витрачених природних ресурсів:

$$K_e = \frac{\Pi_H - H_H}{P_H}$$

Коефіцієнт екологічності при матеріально-енергетичному підході до визначення параметрів екологічної ефективності характеризує міру замкнутості технічного процесу. Так, при $K_e \leq 1,0$ відбувається руйнування природного потенціалу без якого-небудь корисного ефекту.

1.3. Кадастри

Необхідна умова науково обґрунтованого освоєння природно-ресурсного потенціалу, раціонального використання природних ресурсів - наявність усебічної інформації. Джерелом такої інформації служать кадастри. *Кадастр* - систематизоване зведення відомостей, які кількісно і якісно характеризують певний вид природних ресурсів або явищ, у ряді випадків з їх економічною або соціально-економічною характеристикою і оцінкою змін під впливом перетворювальної діяльності людини, з рекомендаціями по раціоналізації використання ресурсів і необхідних заходах їх охорони.

Земельний кадастр - зведення відомостей про природне, господарське і правове положення земель. Ведеться за єдиною системою. Включає реєстрації землекористування, обліку кількості і якості земель, бонітіровки ґрунтів і економічної оцінки земель, дані, одержані, потрібні для організації ефективного використання і охорони земель, прогнозування змін кількісного і якісного стану земельних ресурсів, планування, розміщення і спеціалізації сільського господарства, меліорації земель та вирішення інших господарських завдань.

Водний кадастр - систематизоване зведення відомостей про водні ресурси країни. Містить дані обліку вод за кількісними і якісними показниками, їх споживанням і використанням. Складається по регіонах або басейнах. Матеріали його використовуються при плануванні, проектуванні і управлінні об'єктами водного господарства, знаходять широке застосування в прогнозуванні змін і практиці охорони водних ресурсів [26].

Лісовий кадастр - систематизоване зведення достовірних відомостей про природне, господарське і правове положення лісів. Він містить дані обліку лісового фонду за кількісними і якісними показниками, включаючи пряме і побічне використання. Ці матеріали потрібні при плануванні і організації раціонального лісокористування, при вживанні інших господарських заходів, пов'язаних з використанням лісів і земель лісового фонду, широко застосовуються в прогнозуванні змін і практиці охорони лісових ресурсів.

Промисловий кадастр - зведення даних про ті або інші об'єкти промислу, містить їх якісну і кількісну характеристику, зведення про динаміку відновлення, допустимі норми вилучення і тому подібне.

Складають кадастри мисливських, рибних ресурсів і тому подібне *Детеріораційний кадастр* - зведення відомостей про погіршення стану людини, природного довкілля (рівнів і джерел забруднення атмосфери, вод і ґрунтів, порушених землях, інших негативних змінах, що виникли в природі). Складається по регіонах. Матеріали, що містяться в кадастрі, особливо цінні для розробки заходів щодо раціоналізації використання природних ресурсів, оптимізації втручання в природне середовище,

визначення кола необхідних природоохоронних заходів і шляхів поліпшення якості довкілля.

Крім цих, використовуються і створюються державні кадастри тваринного та рослинного світу, природних територій курортів, природних лікувальних ресурсів, парникових газів, клімату, територій та об'єктів природно-заповідного фонду тощо.

Розглянемо базові державні кадастри з позиції надання інформації, необхідної для прийняття рішень (табл. 1.4).

Таблиця 1.4 Система базових державних кадастрів

Компоненти навколишнього природного середовища	Вид кадастру природних ресурсів	Народногосподарське призначення та інформація для прийняття рішень
1	2	3
Літосфера	Земельний	Забезпечення органів влади, зацікавлених підприємств, установ, організацій і громадян вірогідними й необхідними відомостями про природний, господарський стан і правовий режим земель для організації раціонального використання та охорони земель, регулювання земельних відносин, землеустрою, обґрунтування розмірів плати за землю
	Родовищ і проявів корисних копалин (надровий)	Систематизація даних про кількість, якість запасів родовищ і проявів корисних копалин, у тому числі техногенних; визначення їх промислової цінності; забезпечення інформаційних засад для розробки програм розвитку мінерально-сировинної бази України та здійснення ефективної екологічної політики в галузі охорони та використання надр
	Відходів	Систематизація даних про номенклатуру, обсяги утворення, кількісні та якісні характеристики відходів, об'єкти утворення, обробки й утилізації відходів; забезпечення мінімального утворення відходів; розширення їх використання в господарській діяльності; запобігання шкідливому впливу відходів на навколишнє природне середовище та здоров'я людини.
Гідросфера	Водний	Систематизація даних державного обліку вод та визначення наявних даних для використання водних ресурсів: про забір та використання вод, скидання зворотних вод та забруднювальних речовин, наявність

Продовження табл. 1.4

1	2	3
		систем зворотного водопостачання та їх потужність, а також діючих систем очищення стічних вод та їх ефективність
Літосфера + Гідросфера	Природних територій курортів	Систематизація даних про правовий статус, належність, режим, географічне положення, площу, кліматичні особливості, види та запаси природних лікувальних ресурсів, якісні характеристики природних територій курортів, їх лікувальну, профілактичну, реабілітаційну, природоохоронну, наукову, рекреаційну та іншу цінність; забезпечення більш раціонального поточного й перспективного використання природних територій курортів у санаторно-курортному лікуванні, медичній реабілітації, рекреації населення; ефективне проведення природоохоронних заходів
	Природних лікувальних ресурсів.	Забезпечення органів влади відомостями про кількість, якість та інші важливі характеристики всіх видів природних лікувальних ресурсів (мінеральні і термальні води, лікувальні грязі та озокерит, ропа лиманів та озер, морська вода, природні об'єкти і комплекси зі сприятливими для лікування, медичної реабілітації та профілактики захворювань кліматичними умовами); забезпечення раціонального видобування та охорони природних лікувальних ресурсів; їх використання в санаторно-курортному лікуванні, медичній реабілітації, рекреації населення
Біосфера	Лісовий	Забезпечення ефективної організації охорони і захисту лісів, раціонального використання лісового фонду, відновлення лісів; здійснення систематичного контролю за якісними й кількісними змінами в лісовому фонді та забезпечення рад народних депутатів, зацікавлених органів державної виконавчої влади, лісокористувачів відомостями про лісовий фонд.
	Територій та об'єктів природно-заповідного фонду	Забезпечення оцінки складу та перспектив розвитку природно-заповідного фонду, стану об'єктів, що входять до нього, та територій, організації їх охорони та ефективного використання; планування наукових досліджень, а також забезпечення

Продовження табл 1.4

1	2	3
		державних органів, зацікавлених підприємств, установ та організацій відповідною інформацією, необхідною для розв'язання питань соціально-економічного розвитку, розміщення продуктивних сил та в інших цілях, передбачених законодавством України
	Тваринного світу	Систематизація даних про географічне поширення видів (груп видів) тварин, їх чисельність та стан, характеристики середовища їх перебування і сучасного господарського використання, а також інших даних, необхідних для забезпечення охорони і раціонального використання тваринного світу
	Рослинного світу	Систематизація даних про кількісні та якісні характеристики народногосподарської і наукової цінності рослинних ресурсів; поділ природних рослинних угруповань на категорії; економічна оцінка технічних, кормових, лікарських, харчових та інших властивостей природних рослинних ресурсів; забезпечення їх невиснажливого використання, відновлення й ефективної охорони; забезпечення органів виконавчої влади та органів місцевого самоврядування, а також власників і користувачів (у тому числі орендарів) земельних ділянок, на яких містяться об'єкти рослинного світу, відомостями про стан рослинного світу
Атмосфера	Кліматичний	Проведення аналізу тенденцій (трендів) змін клімату України за основними метеорологічними характеристиками; вивчення довгострокових змін клімату в окремих фізико-географічних регіонах України; оцінка їх просторово-часових масштабів із виділенням впливу на ці зміни антропогенної складової
	Парникових газів	Інвентаризація джерел парникових газів; забезпечення виконання Україною зобов'язань Рамкової конвенції ООН про зміну клімату

Відповідно до Федеральної цільової науково-технічної комплексної програми "Кадастри природних ресурсів" формуються комплексні територіальні кадастри природних ресурсів (КТКІР). У такий кадастр входить: банк територіально-організованих даних про природно-ресурсний

потенціал конкретної адміністративної одиниці і про екологічну ситуацію (у поточний момент часу); автоматизована система зіставлення цих даних для ухвалення управлінських рішень у сфері природокористування (форми користування, обмеження, плата за ресурси, податки і тому подібне). Виходячи з функцій, виконуваних КТКПР, його структуру можна представити у вигляді таких умовних блоків:

1. Блок кількісної і якісної оцінки, в якому показані натурально-речовий склад кожного природного ресурсу і його кількість по відповідних категоріях якості, а також динаміка використання ресурсу за контурами.

2. Блок адресно-правовий. У ньому знаходиться інформація про структуру розміщення ресурсів, статус і суб'єкти володіння, розпорядження і користування природним ресурсом (об'єктом).

3. Блок оцінки стану довкілля, в якому показані динаміка екологічної обстановки всередині регіону, її зв'язок з використанням природних ресурсів, а також якісні і кількісні параметри стану різних природних ресурсів. Іншими словами, показані екологічні обмежувачі використання кожного природного ресурсу.

4. Блок економічної оцінки, що відбиває місце і роль ресурсу в системі виробничої діяльності і є базою для визначення плати за користування природним ресурсом.

5. Зведений блок соціально-економічної оцінки природно-ресурсного потенціалу території з критеріями вибору варіантів його використання і формування сценаріїв розвитку екологічної ситуації залежно від вибраних варіантів.

Ведення комплексних територіальних кадастрів природних ресурсів здійснюється на комп'ютерній основі. Територіальна орієнтація кадастрових робіт пов'язана зі значним розширенням обсягу аерокосмічних і картографічних відомостей. Важливо також адаптувати кадастрову інформацію, що розробляється, до вимог геоінформаційних технологій.

2. ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ І РОЗВИТКУ АРОПРОМИСЛОВОГО КОМПЛЕКСУ

2.1 Передумови виникнення та стадії розвитку агропромислового комплексу

У сучасних умовах розвитку світової економіки суспільство дедалі частіше і повніше стикається з проблемою продовольчого забезпечення, яка тією чи іншою мірою стосується практично всіх країн. Досвід розвитку народного господарства в глобальному розумінні дає підставу стверджувати, що гострота і масштабність продовольчої проблеми прямо залежать від ступеня розвитку агропромислового виробництва.

Оскільки суспільний поділ праці - процес, який постійно поглиблюється під впливом еволюційного розвитку продуктивних сил, то слід мати на увазі, що агропромислове виробництво і агропромисловий комплекс (АПК), які покликані задовольняти потреби продуктивних сил, також перебувають у стані постійного розвитку й вдосконалення. Продовольчі запити суспільства зростають, населення потребує все ширшого асортименту продовольства, дієтологічного та екологічно чистого, зручного для приготування і споживання, вищої якості. Так уже склалось в реальному житті, що чим вищий рівень соціально-економічного розвитку країни, тим вище зростають вимоги споживача до харчових і нехарчових товарів, одержаних із сільськогосподарської сировини. І щоб задовольнити ці потреби, суспільству необхідно не лише виводити нові сорти сільськогосподарських культур і породи тварин, а й переходити на принципово нові технології виробництва сільськогосподарської продукції, запроваджувати зовсім нові способи і методи переробки сировини, зберігання та реалізації кінцевої продукції. На службу продовольчого сектора доводиться все повніше ставити напрацювання біохімії, генної інженерії, агросинтезу, безвідходних технологій, глибокої комплексної переробки сировини [14].

Отже, зростаючі потреби суспільства в продовольчих і непродовольчих товарах сільськогосподарського походження спонукають поєднання зусиль усіх тих сфер економіки, які працюють на задоволення потреб. На цій основі і виникає об'єктивна необхідність формування АПК.

АПК у своєму розвитку послідовно проходить кілька стадій, які різняться умовами та цілями агропромислової інтеграції.

Основні стадії розвитку АПК:

- стадія виникнення АПК;
- стадія становлення АПК;
- стадії формування АПК.

На *стадії виникнення АПК* визначальними рисами міжгалузевого поділу праці слід вважати:

– розвиток товарного обміну (товарно-грошових відносин) між галузями і підприємствами сільського господарства і промисловості;
– стійкий розвиток переробних галузей, торгово-економічного посередництва;

– створення всіх необхідних передумов для організації агропромислового виробництва.

Стадія становлення АПК характеризується:

– появою нових факторів виробництва і нових виробничих ресурсів;
– виникненням нових галузей і підприємств (які поєднують одночасно виробництво сировини, її переробку і навіть реалізацію продукції);
– створенням інтегрованих органів управління та спільного механізму господарювання, організацією основ агропромислового виробництва.

Стадії формування АПК, яка є найважливішою і водночас такою, що постійно вдосконалюється, притаманні:

– цілковите підпорядкування виробництва попиту;
– можливість підтримання збалансованості виробництва між окремими галузями і підприємствами;
– досягнення майже однакового рівня технічного розвитку між ними, дія паритетних відносин між сільським господарством і промисловістю;
– виникнення цілісної виробничо-економічної системи, яка базується на послідовному процесі, в основі якого лежить схема "постачання ресурсів — виробництво сировини - її промислова переробка - реалізація кінцевого продукту".

Об'єктивними передумовами формування і розвитку АПК є:

– високий рівень концентрації і спеціалізації виробництва;
– розвиток відповідних потужностей з переробки продукції сільського господарства на самих сільськогосподарських підприємствах;
– використання потужних і складних агрегатів, які відповідають сучасному рівню розвитку техніки;
– характер використання сировини (малотранспортабельність, висока питома вага відходів);
– особливості технологічних процесів в АПК (багатостадійність, безперервність виробництва і т. ін.);
– забезпечення збалансованості і пропорційності у розвитку всіх підприємств, які формують АПК;
– скорочення втрат сировини і продукції на всіх етапах її просування від виробництва до споживання;
– досягнення високого економічного ефекту;
– забезпечення потреби в кінцевій продукції агропромислового виробництва відповідно до попиту на неї.

2.2. Агропромислова інтеграція та її суть

Потреба інтеграції сільського господарства і переробних галузей промисловості зумовлюється об'єктивною необхідністю поступального розвитку продовольчого сектора народного господарства,

Агропромислова інтеграція (АПІ) — це закономірний процес суспільного поділу праці, суть і зміст якого зумовлюється рівнем розвитку продуктивних сил, ступенем впливу промисловості та сільського господарства на кінцевий продукт споживання.

Сучасними умовами найважливіших аспектів АПІ в Україні є:

– **економічний аспект**, суть якого зводиться до того, щоб у процесі інтегрування забезпечити паритетність та еквівалентність міжгалузевого обміну, встановлення справедливих цін на проміжну і кінцеву продукцію;

– **організаційний аспект**, тобто створення таких інтегрованих господарсько-виробничих та управлінських структур, які б забезпечили високу госпрозрахункову ефективність і зміцнення продовольчої безпеки держави;

– **соціальний аспект**, під яким слід розуміти потребу затвердження соціального статусу працівника АПК, вивільнення його від засилля посередників і входження в ринкові умови як безпосереднього контрагента;

– **морально-етичний аспект**, за яким працівника АПК і, особливо, сільського господарства, слід розглядати як особистість, що сама визначає і вибирає форму власності і господарювання, є прихильником колективної організації праці, оберегом традицій, культури і звичаїв українського народу.

Агропромислова інтеграція характеризується кількома якісними вимірами, які розкривають її суть, функції та завдання, покладені на неї. До якісних оцінок належать рівні, стадії та напрями АПІ (табл. 2.1).

Таблиця 2.1 – Класифікація рівнів, стадій та напрямів АПІ

Агропромислова інтеграція	Стадії	Часткова
		Повна
	Рівні	Мікро -
		Макро -
	Напрями	Внутрішньогосподарський
		Міжгосподарський
Міжгалузевий		

Під *стадіями АПІ* слід розуміти ступінь синтезу елементів технологічного процесу АПВ, починаючи з досільськогосподарської ланки і закінчуючи реалізацією продукції. Стадії АПІ можуть мати частковий чи

повний характер. *На частковій стадії* інтегруються однорідні види діяльності у великих масштабах або ж близькі за технологічним процесом галузі чи елементи (міжгосподарські підприємства, агропромислове чи агроторгове підприємство). *На повній стадії* забезпечується органічне злиття сільського господарства, переробки, торгівлі, науки, агросервісу, тобто створюється певне господарсько-виробниче формування замкненого характеру, коли окремі елементи трансформуються у внутрішні підрозділи такої структури.

Саме на *мікрорівні* і досягається максимальний синкретичний ефект. На *макрорівні*, тобто на народногосподарському чи національному, інтеграційні процеси знаходять своє втілення в розвитку та організаційному оформленні народногосподарського АПК країни (НГ АПК), що матеріалізується в системі міжгалузевих зв'язків загального характеру, тобто в поглибленні суспільного поділу праці, в управлінні всіх учасників АПВ, формуванні економічного середовища та господарського механізму ринкового типу, опрацюванні стратегічних цілей та обґрунтуванні найперспективніших напрямів АПІ регіонального характеру.

Під *напрямом АПІ* розуміють вибір найбільш прийнятної організаційної форми ведення агропромислового виробництва.

Інтеграційний процес може здійснюватись у таких основних напрямках:

– **внутрішньогосподарський**, коли в рамках сільськогосподарського підприємства створюються цехи (міні-заводи) промислової переробки сировини. В реальному житті вони можуть бути технологічно взаємозв'язаними або відокремленими. В окремих випадках синтез сільського господарства та переробки сировини доповнюється сферою реалізації продукції;

– **міжгосподарський**, який охоплює інтеграційними зв'язками не лише сферу виробництва (наприклад, у сільському господарстві міжгосподарське підприємство з виробництва кормів чи відгодівлі худоби, а також у переробній промисловості, наприклад, цукровий завод і консервний, спиртовий, комбікормовий заводи), а й забезпечення інтегрованих підприємств матеріальними і фінансовими ресурсами, спільне вирішення соціальних питань;

– **міжгалузевий**, за яким інтегруються в певні агропромислові формування сільськогосподарські та переробні підприємства, організації та види діяльності виробничої і соціальної інфраструктури.

У цих трьох напрямках АПІ особливе значення надається спеціалізації, яка запобігає територіальній розпорошеності, надмірній далечині перевезень продукції та сировини, сприяє скороченню часу між стадіями проходження сировини і продукту, звуженню кола посередників. В результаті вищевказаних дій:

- досягається територіальна спільність сировинної бази;
- скорочуються втрати продукції;
- раціонально завантажуються виробничі потужності;
- зменшуються транспортні витрати;
- розширюється сфера використання сільськогосподарської праці.

Горизонтальна інтеграція становить не що інше, як форму організації співробітництва юридично та економічно самостійних підприємств та організації однієї галузі, яка спеціалізується на виробництві чи переробці та збуті певної продукції або на виконанні одного виду діяльності з метою найефективнішого використання наявних ресурсів.

Вертикальна інтеграція (вона і є агропромисловою) — це організація співпраці юридично та економічно самостійних підприємств та організацій, які в процесі відтворення на основі поділу праці здійснюють різні стадії виробничого циклу:

- виробництво сировини;
- збереження, транспортування;
- обробка;
- переробка і торгівля готовими продуктами сільськогосподарського походження.

Ці види інтеграційного процесу однаковою мірою поширені в реальному житті. Однак зв'язки між галузями складаються в них по-різному. Тим більше, що АПІ потребує чіткого розподілу компетенцій між партнерами за функціональним чи синергічним принципом.

Функціональний принцип визначає суть зв'язків між окремими елементами (процесами) системи, кожен з яких виконує функцію, необхідну для досягнення певної мети. Наприклад, у сільському господарстві повинно вироблятися стільки продукції, скільки її буде потрібно для задоволення внутрішньогалузевих потреб (особисте і виробниче споживання), для продажу у свіжому вигляді та реалізації на переробку.

Синергічний принцип вказує на зв'язок між елементами (ланками) системи з приводу задоволення ідентичних (взаємозалежних і взаємозумовлених) потреб, використання аналогічних чи взаємозамінних ресурсів, комплексного (спільного) використання економічного (виробничого) потенціалу.

Ці принципи лежать в основі АПІ і реалізуються в процесі горизонтального чи вертикального кооперування через систему організаційно-господарських заходів у сфері координації, планування, регулювання цілої системи міжгалузевих чи міжгосподарських зв'язків, які й визначають суть інтеграційного процесу. Отже, предметом інтеграційного процесу виступають такі види зв'язків між галузями:

- **виробничі**, які охоплюють обмін факторами виробництва (виробничими ресурсами) або результатами виробничої діяльності,

переважно в матеріально-речовій формі;

– **організаційно-господарські, які** стосуються спільної діяльності в сфері організації та планування виробництва, впровадження прогресивних технологій і методів господарювання, створення певних інтегрованих структур;

– **економічні**, які матеріалізуються у вартісні виміри і поширюються на сферу розподілу - обміну - споживання, охоплюючи кінцеві результати господарювання;

– **соціальні, які** пов'язані з організацією спільних акцій та заходів, які забезпечують нормальне функціонування людського фактора.

Через систему цих зв'язків промислові та сільськогосподарські підприємства, сервісні організації, інші структурні підрозділи здійснюють певні заходи інтеграційного процесу, який у конкретних умовах того чи іншого регіону, тих чи інших галузей трансформується у відповідні структури внутрішньогалузевої, міжгалузевої чи внутрішньогосподарської агропромислової інтеграції.

2.3. Особливості АПК та основні завдання

Народногосподарський АПК - це сукупність галузей і видів діяльності народного господарства, які на основі планомирного поділу праці забезпечують виробництво продуктів харчування та інших споживчих товарів сільськогосподарського походження, а також засобів виробництва і послуг для сільського господарства і переробних галузей промисловості. Це інтегрована органічна система, частина всього народного господарства, яка базується на взаємодії відтворювального процесу в тих сферах і галузях, які мають пряме відношення до задоволення потреб суспільства в продовольчих і непродовольчих товарах, одержаних із сільськогосподарської сировини.

Принципові, визначальні ознаки АПК:

– постійне формування оптимальної структури, яка б відповідала вимогам відтворювального процесу;

– скоординована діяльність усіх складових з метою забезпечення спільної мети;

– створення реальних умов для інтенсивного розвитку інтегрованого виробництва;

Загалом АПК характеризують дві принципові ознаки, які є його особливостями, що суттєво відрізняють його від інших міжгалузевих комплексів:

1. АПК в сучасних умовах слід оцінювати як багатогалузеве формування, яке не тільки уособлює злиття відокремлених процесів виробництва в різних галузях народного господарства в єдиний суспільний процес, що розвивається за схемою "виробництво - споживання", а й є

формою існування системи суспільних відносин, які складаються в процесі виробництва, соціального, політичного і духовного життя та діяльності чималої частки населення суспільства. Зважаючи на це, соціальна політика стосовно АПК має базуватися на глибокому знанні й всебічному врахуванні людського фактора та особливостей його формування й відтворення в сільському господарстві, промисловості, сервісних і торговельних підприємствах;

2. АПК відрізняється від інших міжгалузевих комплексів тим, що він становить біоекономічну систему. Це зумовлено наявністю в його складі сільського господарства, в якому факторами виробництва виступають земля, вода, сонячна енергія, рослини, тварини. Ця особливість АПК позначається як на його функціонуванні, так і на специфічному зворотному характері міжгалузевих зв'язків, а саме:

- для використання землі як засобу виробництва треба мати особливу систему машин і порівняно високий рівень кваліфікації робочої сили;
- строки постачання техніки, добрив, засобів захисту рослин і тварин тощо, виконання робіт, технологічних операцій, здійснення ремонтів, переробки продукції диктуються не регульованою ритмічністю, а ритмом природних процесів;
- сезонний (стохастичний) характер сільського господарства зумовлює сезонний характер функціонування переробних галузей;
- наявність живих організмів зумовлює потребу в специфічних засобах праці й значні витрати (а також втрати) енергетичних ресурсів;
- досить відчутний вплив природного фактора (клімат, опади, сонячна енергія) позначається на чергуванні врожайних і неурожайних років і, як наслідок, на складності збалансування потужностей сировинної і переробної бази;
- відтворювальний процес в АПК пов'язаний не лише з економічними і технічними факторами, а також з біологічними, а отже, потребує обов'язкового відтворення природних ресурсів.

Основні завдання АПК:

- найбільш повне забезпечення відповідно до реального попиту потреб суспільства в продуктах харчування і предметах масового споживання, одержаних із сільськогосподарської сировини;
- забезпечення умов відтворення агропромислового виробництва на інтенсивній основі та збереження навколишнього середовища;
- всебічне сприяння розв'язанню соціальних проблем села;
- мобілізація всіх можливих джерел одержання продовольства.

Традиційно прийнято вважати, що головним постачальником продовольства є сільське господарство. Однак динамізм людських потреб сприяв появі інших джерел продовольчого достатку. Відповідно до

особливостей розвитку агропромислового виробництва в Україні джерелами одержання продовольства слід вважати:

- сільське господарство як основну і вирішальну ланку;
- садово-городні кооперативи, підсобні аграрні цехи промислових підприємств, інших організацій;
- розвиток рибного господарства;
- збирання дикорослих плодів і ягід;
- скорочення втрат продукції та сировини.

Для сучасних реалій АПК України скорочення втрат продукції та сировини слід розцінювати як одне з найвагоміших джерел одержання продовольства. До того ж, це те джерело, яке практично не потребує додаткових вкладень. Підтвердженням вагомості цього резерву є, зокрема, такі дані: сумарні втрати під час транспортування, зберігання та переробки зерна на елеваторах і борошномельних комбінатах, а також іншої рослинної продукції на завершальних етапах її переробки сягають майже 50 % від валового збору. Ми втрачаємо картоплі та овочів до 45 %, у т. ч. під час збирання - 15%, від шкідників та хвороб - 15%; цукрових буряків - щонайменше 30 %, у т. ч. 10 % - під час збирання, і 10 % - у зв'язку із подовженням строків переробки. Затягування строків збирання зернових призводить до втрати 20 - 25 % урожаю.

Як бачимо, втрати продукції та сировини мають місце не лише в сільському господарстві. До них причетні й галузі промисловості, у т. ч. ті, що виробляють матеріально-технічні ресурси і переробляють сировину, також торгівля. Компетенція органів управління АПК як на макро-, так і на мікрорівні має зводитися, крім вирішення загальних питань розвитку комплексу, також до розробки дійових заходів щодо скорочення втрат. Саме так, оскільки природа втрат на всіх етапах агропромислового виробництва виходить далеко за межі сільського господарства.

Основними причинами втрат агропромислового виробництва є:

у галузях промисловості, які забезпечують АПК матеріально-технічними ресурсами:

– недосконалість конструкцій машин, їх незадовільні експлуатаційні характеристики;

– постачання сільському господарству ресурсів промислового походження загального призначення некомплектними або такими, що не пройшли виробничого випробування;

у сільському господарстві:

– недобір урожаю через несвоєчасне чи недоброякісне виконання технологічних операцій;

– природні втрати під час зберігання та реалізації продукції понад установлені нормативи;

– використання частини зібраного врожаю не за призначенням;

– витрати продукції понад установлені раціональні норми;

у заготівлі та переробці сільськогосподарської сировини:

- втрати через зниження якості продукції;
- переробка сировини не за призначенням;
- неповна або не комплексна, недостатньо глибока переробка сировини;

у торговельному комплексі:

- наднормативні втрати в процесі зберігання та реалізації;
- низький рівень або відсутність маркетингової діяльності;
- надання переваги традиційним способам торгівлі.

Отже, з наведеного переліку видно, що поки кожна складова, причетна до виробництва продовольчих і непродовольчих товарів сільськогосподарського походження, не буде зацікавлена у кінцевому результаті, доти ці втрати матимуть місце.

2.4. Структура АПК

Під **структурою** взагалі слід розуміти організаційну побудову якоїсь системи, тобто співвідношення складових в одному цілому.

Оскільки АПК як велике міжгалузеве формування постійно перебуває в стані розвитку, досить важливо знати його реальну структуру, співвідношення та функціональне призначення його складових. Ця потреба також диктується впливом тих якісних і кількісних змін, які властиві для АПК в усіх її проявах і які впливають на формування його виробничого потенціалу.

Серед сукупності внутрішніх змін, які відбуваються в АПК, варто виділити такі:

- з поглибленням і розширенням сфери АПК формується більш досконала і потенційна структура, досконаліший склад виробничого потенціалу, що породжує нові протиріччя, нові вимоги. В цьому випадку під *виробничим потенціалом* слід розуміти *сукупність земельних ресурсів і природних умов, основних і оборотних виробничих фондів, досягнень науково-технічного прогресу, технологій, матеріальних і трудових ресурсів, які знаходяться в розпорядженні підприємств і організацій, що входять до складу АПК;*

- суть нових зрушень у структурі АПК зводиться до того, щоб надати новий імпульс взаємовідносинам сільського господарства з фондо-забезпечувальними і переробними галузями промисловості, зі сферою виробничого обслуговування. При цьому, як правило, передбачають, що ядром АПК є сільськогосподарське виробництво, враховують ступінь прямого зв'язку з ним інших галузей та їх вплив на досягнення основних цілей АПК, а також рівень технологічного, соціально-економічного та організаційного взаємозв'язку між постачальниками і споживачами;

– виробничий і соціально-економічний характер міжгалузевих відносин вносить певні корективи в систему менеджменту АПК. З огляду на це знання структури АПК має важливе практичне значення, оскільки в ньому закладені можливості вивчення суперечностей агропромислової економіки як фактора, що визначає параметри подальшого розвитку.

Багатогалузевість складу, наявність не однієї, а кількох стратегічних цілей розвитку АПК зумовлюють той факт, що структурну побудову цього формування не можна охарактеризувати однозначно. Ознаками його будови є не тільки галузі, які формують технологічний процес, а й окремі фактори виробництва, територіальне розміщення підприємств, рівень керованості, виробничий профіль, спеціалізація. Тому існує кілька підходів до характеристики структури АПК.

Основні підходи до характеристики структури АПК: виробничо-технологічний, територіально-виробничий, організаційно-управлінський, соціально-економічний, продуктовий (або предметно-технологічний).

Виробничо-технологічний підхід. Суть цього підходу зводиться до того, що в основу характеристики кладеться сукупність факторів (ресурсів) виробництва і технологічних способів їх поєднання для одержання продукції з певними споживчими властивостями. Тут йдеться про максимальне врахування зворотного зв'язку під час комплектування ресурсів для виробництва кінцевого продукту.

Практичний бік знання суті виробничо-технологічної побудови АПК дає можливість:

– мати більш чітке і кваліфіковане уявлення щодо формування виробничого потенціалу, під яким розуміють сукупність тих ресурсів, від розумного поєднання яких залежить розмір, якість і вартість кінцевого продукту;

– врахувати повною мірою вимоги споживача до виробника, а отже, забезпечити нормальний хід технологічного процесу;

– обґрунтовувати пропорції між окремими ланками технологічного процесу з позицій забезпечення високої якості й бажаного асортименту продукції;

– виявити відповідність залучених ресурсів особливостям технологічного процесу;

– опрацювати реальні баланси ресурсів, забезпечення їх в реальному виробничому процесі.

Територіально-виробничий підхід. В основі цього підходу лежить сукупність регіональних (територіальних) АПК з усіма їх особливостями, зумовленими рівнем суспільного поділу праці, природно-економічними умовами виробництва, адміністративно-територіальним поділом. Наприклад, АПК Полісся України має зовсім іншу виробничу спеціалізацію, ніж АПК Степу. В той же час, у межах однієї й тієї ж

області між АПК різних районів існують свої відмінності .

Такий підхід до трактування структури АПК дає: можливість повніше і точніше враховувати зональні (територіальні) особливості виробництва, реальніше вирішувати проблеми самозабезпечення регіонів, предметніше здійснювати систему заходів щодо поліпшення АПІ в регіоні, раціонального використання виробничих ресурсів і капіталовкладень, створення рівних економічних умов господарювання і можливостей технічного забезпечення всіх галузей АПК. Крім того, територіальна побудова АПК є основою виділення із загальної сукупності галузей і підприємств тих, що технологічно та органічно зв'язані між собою і формують в межах регіону певну продуктову вертикаль.

Організаційно-управлінський підхід. Суть цього підходу зводиться до того, що на різних рівнях агропромислового виробництва складаються різноманітні форми організації та управління інтеграційними процесами. Водночас інтереси АПК потребують, щоб вони були ієрархічно поєднаними і забезпечували цілеспрямований та взаємоузгоджений розвиток усіх його ланок. А це, в свою чергу, передбачає розумний розподіл відповідальності та компетенції між мікро- і макроекономічними керуючими системами за принципом "знизу догори"

Головне призначення організаційно-управлінського підходу до структурної побудови АПК полягає в тому, щоб під час формування керуючої і керованої систем АПІ максимально наблизити їх функції до практичного розв'язання таких глобальних завдань, як:

- забезпечення ефективного пропорційного розвитку АПК на всіх рівнях;
- удосконалення галузевої та територіальної структури виробництва і забезпечення на цій основі найбільш раціональних напрямів АПІ;
- максимальне сприяння раціональному використанню всіх видів ресурсів і мобілізації всіх можливих джерел одержання продовольства;
- створення реальних економічних умов для ефективного функціонування АПВ.

Соціально-економічний підхід. У сучасних умовах АПК України представлений найрізноманітнішими формами власності та господарювання і, отже, становить своєрідну соціально-економічну систему. Основою соціально-економічного аспекту структурної побудови АПК слід вважати сукупність різновидів форм власності і господарювання та зумовлену цим наявність різних соціальних груп населення (працівники державних підприємств, члени кооперативів, одноосібники, орендарі та орендодавці, фермери, інші приватні господарі, асоційовані виробники тощо).

Продуктовий (або предметно-технологічний) підхід. Серед усіх підходів до характеристики структури АПК продуктовий підхід є особливим, оскільки він означає, що за будь-яких проявів АПІ спільний

інтерес інтегрованих галузей і підприємств матеріалізується у виробництві конкретних видів (одного чи кількох) кінцевої продукції (рис. 2.1).



Рис. 2.1. Структура АПК згідно з предметно-технологічним підходом

Продуктова побудова АПК також має досить важливе практичне значення, оскільки:

- кожний структурний елемент АПВ орієнтується на кінцевий результат;
- вся діяльність АПФ підпорядковується вдосконаленню технології виробництва, його організації, регулюванню економічних взаємовідносин між партнерами;
- виникає можливість зробити управління предметнішим, централізувати найважливіші функції, сконцентрувати увагу на розв'язанні пріоритетних завдань;
- складається господарський механізм, побудований на розумному поєднанні економічних та адміністративних методів управління;
- зосередження функцій менеджменту на виробництві конкретних видів кінцевої продукції сприяє зростанню синергічного економічного ефекту.

В теорії і практиці вивчення та аналізу розвитку АПК найбільш прийнятною і поширеною визнано *функціонально-галузеву структуру*, під якою слід розуміти сукупність взаємопов'язаних галузей і видів діяльності, які виконують певні функції та інтегруються в рамках АПК для досягнення кінцевих цілей в системі міжгалузевих зв'язків (рис. 2.2).

Функціонально-галузеву структуру АПК слід розглядати з двох боків:

- як базу для виділення галузевих ланок комплексу;
- як важливий показник, що характеризує результат функціонування комплексу.

З усієї сукупності галузей за функціональною ознакою можна відокремити такі блоки, як *основне виробництво і інфраструктура*.

Основне виробництво включає три сфери:

I сфера: галузі, що виробляють засоби виробництва та інші матеріально-технічні ресурси промислового походження;

II сфера: сільське господарство, інші джерела одержання сировини для виробництва продовольчих і непродовольчих товарів сільськогосподарського походження;



Рис. 2.2. Функціонально-галузева структура АПК

III сфера: галузі промисловості, що переробляють сільськогосподарську та іншу сировину для одержання продовольства і непродовольчих товарів і забезпечують їх зберігання та реалізацію.

Інфраструктура поділяється на:

– **виробничу**, яка забезпечує виробничо-технічне обслуговування підприємств і галузей основного виробництва;

– **соціальну**, яка створює необхідні умови для відтворення робочої сили і нормального функціонування людського фактора в інтегрованому виробництві.

Кінцева продукція (КП) АПК — це продукція, створена за певний період (рік), яка надходить в особисте або виробниче споживання за межами даного комплексу.

За натуральним складом КП становить:

– сільськогосподарську продукцію, що надійшла на споживання у свіжому вигляді;

– усю продукцію промислової переробки сільськогосподарської сировини;

– продукцію сільського господарства і переробних галузей, спожиту в інших комплексах;

– резерв продукції;

– експорт готової продукції і сировини.

У вартісному виразі КП АПК складається з таких частин:

<> чистої продукції, створеної у сільському господарстві;

<> чистої продукції, одержаної в результаті переробки сировини;

<> чистої продукції, створеної у сфері обігу за реалізації сільськогосподарської і переробленої продукції;

<> чистої продукції, створеної за виробничо-технічного обслуговування;

◇ амортизаційних відрахувань і вартості предметів праці фондо-забезпечувальних галузей;

◇ різниці між вартістю спожитих засобів сільськогосподарського походження та їх запасами на початок наступного року.

Отже, вартісна структура АПК дає можливість виділити головні галузі, що формують основне виробництво та оцінити їх роль у досягненні кінцевого результату. Наприклад, в АПК України структура кінцевої продукції така: I сфера - 16 %, II сфера - 52 % і III сфера - 32 %. Для порівняння, структура кінцевого продукту АПК Німеччини склалася такою: I сфера - 2,2%, II сфера - 2,2 % і III сфера - 89,7 %. В АПК США частка III сфери - більше 60 %.

2.5. Сфери агропромислового комплексу, їх роль у його розвитку

2.5.1. Перша сфера АПК та її особливості

Під **першою сферою** слід розуміти сукупність тих галузей промисловості, які за своїм функціональним призначенням набувають ролі фондо- чи ресурсозабезпечувальних і є невід'ємною складовою АПК.

Перша сфера АПК - це сукупність галузей промисловості, без належного розвитку яких не можна не тільки забезпечити нормальний відтворювальний процес, а й розв'язати важливіші соціально-економічні проблеми АПК, зокрема гарантоване нарощування виробництва сировини і продовольства, якісну зміну сільськогосподарської праці, подолання істотної різниці у фондо- та енергоозброєності аграрної та промислової праці, переведенням виробничих процесів на індустріальну основу. Від рівня розвитку і ступеня зрілості міжгалузевих зв'язків підприємств I сфери із сільським господарством і переробними галузями залежить ритмічність, потоковість і обсяги виробництва сільськогосподарської продукції та кінцевого продукту АПК загалом.

Роль першої сфери в структурі АПК слід розцінювати як фактор, що впливає на можливості реалізації надбань науково-технічної революції, докорінної зміни і перебудови матеріально-технічної бази всіх сфер і галузей АПК.

Спробуємо підтвердити цю думку певними міркуваннями щодо технологічного процесу АПВ.

Аграрний сектор зможе дати раду новим технологіям, сповна використати генетичний потенціал рослин і тварин за умови, коли промисловість забезпечить його надійними технічними засобами, високоякісними з підвищеною поживністю мінеральними добривами, ефективними хімічними препаратами, здатними протистояти бур'янам, хворобам і шкідникам.

Харчова промисловість зможе здійснити комплексну глибоку

переробку сировини і на цій основі виробляти з одиниці сировини більше кінцевого продукту широкого асортименту в тому разі, якщо вона буде устаткована необхідним сучасним обладнанням, машинами і апаратами.

Не буде втрат сировини і продукції, якщо **техніка та обладнання матимуть гарантовану надійність в експлуатації**, будуть достатньою мірою забезпечені деталями і запасними частинами, характеризуватимуться своєю довговічністю і високою продуктивністю, якщо торговельна мережа буде оснащена сучасним обладнанням з відповідними режимами зберігання готового продукту.

Про важливість прискореного розвитку І сфери говорять і такі конкретні приклади.

Щоб забезпечити комплексну механізацію сільського господарства, потрібно мати енергетичних ресурсів, тобто силових машин, не менше 60 к. с. (кінських сил) у розрахунку на одного працівника і 500 - 550 к. с. на 100 га ріллі. На теперішній час у сільському господарстві України ці показники значно менші і становлять відповідно 23 і 375 к. с. Зауважимо, що енергоозброєність аграрної праці в Німеччині становить 65 к. с., Англії - 75 і США 135 к. с. Саме через таку різну енергоозброєність праці в аграрному секторі України зайнято понад 28 % населення в працездатному віці (в США - 2 %), український селянин виробляє продукції з розрахунку на 6 - 7 чоловік, у той час як в Америці – на 60 –70 чол.

В Україні рівень продуктивності праці в сільському господарстві нижчий від розвинених країн у 4 - 5 разів, а в галузях харчової промисловості – у 6 - 7 разів. Таке різюче відставання переробних галузей є наслідком того, що вони мають досить низький рівень забезпеченості технічним обладнанням, високу питому вагу устаткування, яке відпрацювало амортизаційний строк, а також повільне впровадження сучасних технологій переробки сировини. Саме з цих причин на виробництво харчових продуктів у нас використовується лише 60 – 70 % корисних речовин, а на 1 т сировини виробляється продукції на 30 – 40 % менше, ніж у розвинених країнах.

Скорочення власного виробництва матеріально-технічних ресурсів першою сферою АПК значною мірою підірвало можливості механізації виробництва в сільському господарстві.

Протягом 2000 р. кількість тракторів зменшилася на 29,5 тис. шт., ґрунтообробних і посівних машин - на 36,1 тис. шт., до технологічної потреби не вистачає понад 200 тис. тракторів, 49 тис. зернозбиральних комбайнів, 18 тис. одиниць кормозбиральної техніки.

Якщо до цього додати значний ступінь зношеності технічних засобів і практичну відсутність оновлення машинно-тракторного парку (через брак коштів на придбання техніки), то стане зрозумілим, чому в останні роки аграрні підприємства не в змозі виконувати необхідний обсяг сільськогосподарських робіт, чому значні площі не обробляються, а

вирощену продукцію не можна своєчасно зібрати. На сьогодні у сільському господарстві України експлуатаційний період машин зріс до критичної межі.

Практичне значення першої сфери та необхідність її відокремлення в самостійну ланку АПК зумовлюється такими об'єктивними обставинами:

- забезпечувальні галузі АПК є тією рушійною силою, яка може і повинна значно піднести продуктивність агропромислового виробництва (АПВ);

- без нормального функціонування першої сфери можливий процес відтворення в усіх галузях АПК;

- добре розвинуті галузі першої сфери слід вважати обов'язковою умовою збалансованого розвитку АПВ.

Відповідно до існуючої класифікації всі галузі, які формують АПК, за своїм цільовим призначенням поділяються на такі групи:

- галузі первинного виробництва харчової і нехарчової сировини та сільськогосподарської продукції, що споживається у свіжому вигляді;

- галузі заготівлі і промислової переробки сільськогосподарської сировини;

- галузі виробничої і соціальної інфраструктури;

- галузі, що забезпечують АПК засобами виробництва промислового походження.

До останньої групи, яка уособлює першу сферу, належать такі галузі:

- тракторне і сільськогосподарське машинобудування; продовольче машинобудування;

- виробництво сільськогосподарського і городнього інвентарю;

- виробництво мінеральних добрив і хімічних засобів захисту рослин;

- виробництво вапнякового і доломітового борошна; добування торфу та сапропелю;

- мікробіологічна та комбікормова промисловість;

- виробництво лікарських препаратів для ветеринарії;

- виробництво тари та упаковки;

- виробництво обладнання для меліоративних робіт;

- виробниче будівництво тощо.

З наведеного переліку галузей видно, що всі вони мають безпосереднє відношення до формування матеріально-технічної бази АПК. Проте рівень розвитку їх не однаковий, а тому впливають вони на розвиток АПК по-різному.

Об'єктивна потреба формування в АПК сучасної єдиної технічної політики зумовлена кількома причинами:

- створений до початку 90-х років потужний виробничий потенціал практично вичерпав свій ресурс і за умов відсутності оновлення розпочався процес деіндустріалізації сільського господарства;

– не може відповідати вимогам ринкової економіки практика минулих років щодо основ формування виробничого потенціалу, яка проявлялась у монополізмі з виробництва ресурсів, тобто у диктаті монополістів-виробників;

– диспаритет цін на матеріально-технічні ресурси та сільськогосподарську продукцію підірвав як можливості нарощування їх виробництва, так і спроможність їх купувати.

З переліку галузей, які формують першу сферу АПК, видно, що їх участь в АПВ є особливою: вироблена ними продукція в технологічному процесі відіграє проміжну роль, створюючи певні технічні і технологічні умови як для сільського господарства, так і для переробних галузей промисловості, набуваючи, відтак, всіх ознак головного, вирішального виробничого ресурсу.

Це специфічне призначення першої сфери зумовлює її особливості, знання яких є необхідним для налагодження паритетних і взаємовигідних зв'язків між усіма галузями АПК. Найголовнішими серед них є такі:

- підприємства першої сфери хоч і розміщені у своїй більшості на певній території, але до складу АПК включаються не на мікро-, а лише на макрорівні;

– абсолютна більшість підприємств першої сфери має монопольне становище у виробництві тих чи інших матеріально-технічних ресурсів;

– серед усієї сукупності підприємств і галузей першої сфери є такі, що забезпечують потреби АПК в оборотних матеріальних фондах, а також такі, що формують основні виробничі фонди підприємств другої та третьої сфер та виробничої і соціальної інфраструктури. Це потребує відповідної координації їх зусиль у сфері збалансування потужностей і обсягів виробництва;

– оскільки підприємства першої сфери, як правило, працюють на задоволення загальних потреб другої та третьої сфер АПК, для такого виробництва матеріально-технічних ресурсів досить важливо найповніше втілювати в своїх стосунках зворотний зв'язок, вимоги сільського господарства і переробних галузей;

– виробничо-технологічні зв'язки підприємств першої сфери із сільським господарством будуються за принципом "виробив - продав", а це означає, що вони зовсім не несуть економічної відповідальності за фактичне використання (експлуатацію) матеріально-технічних ресурсів у виробничих умовах;

– під час формування цін на ресурси підприємства першої сфери керуються так званим розрахунковим ефектом, який у реальних виробничих умовах не забезпечується. До того ж, відповідно до чинного законодавства виробникам, наприклад, сільськогосподарської техніки дано право оптову ціну формувати зі собівартості і прибутку, який не повинен перевищувати 45 %;

– у сучасних умовах підприємства першої сфери дотримуються одного і того ж підходу до формування цін на виробництво нових і морально застарілих матеріально-технічних ресурсів;

– вироблені на підприємствах першої сфери матеріально-технічні ресурси повинні технічно і технологічно узгоджуватися з особливостями живих організмів, рослин і тварин, а також одержання з них продовольчих і непродовольчих товарів;

– першу сферу слід розглядати як організаційно-технічну основу забезпечення науково-технічного прогресу в усіх галузях АПК, формування його матеріально-технічної бази;

– підприємства першої сфери мають виробляти стільки і таких матеріально-технічних ресурсів, які можна продуктивно та ефективно спожити в другу та третю сферах, організаціях і виробництвах інфраструктури АПК.

Означені особливості першої сфери дають підставу стверджувати, що її вплив на функціонування АПВ проявляється в кількох напрямках, а саме: техніко-технологічному, організаційному, економічному і соціальному.

Техніко-технологічний напрям пов'язаний з насиченням АПВ такими матеріально-технічними ресурсами, які забезпечують *процеси індустріалізації*, запровадження сучасних технологій, інтенсивних методів у рослинництві і тваринництві, виробничо-технологічному обслуговуванні та переробці сільськогосподарської сировини.

Організаційний напрям зводиться до того, що подальше насичення АПВ сучасними матеріально-технічними ресурсами закономірно викличе формування нових виробничих структур, наближення управління до виробництва, оптимізації розмірів підприємств та їх підрозділів.

Економічний напрям полягає в тому, що забезпечення АПВ надійними та ефективними матеріально-технічними ресурсами є запорукою зміцнення матеріально-технічної бази, а отже, зростання продуктивності праці, і від того, наскільки в міжгалузевих відносинах I сфери з іншими ланками АПК будуть враховані їх економічні інтереси, залежатиме формування сучасного економічного механізму, можливість забезпечення розширеного відтворення в АПВ взагалі.

Соціальний напрям реалізується через вплив на суть і зміст аграрної праці, перетворенні її у різновид індустріальної, поліпшенні культурно-побутових умов праці, життя на селі, зростанні привабливості агропромислового виробництва, стверженні соціально-психологічного статусу його працівника в суспільстві.

2.5.2. Друга сфера - головна ланка АПК

В організаційній побудові АПК особливе місце і роль належить сільському господарству, галузі народного господарства, в якій людина

продукти природи перетворює на предмети споживання. Сільське господарство - життєво важлива сфера матеріального виробництва, призначенням якої є виробництво рослинницької і тваринницької продукції з метою одержання продовольства для населення і сировини для промисловості.

Отже, **сільське господарство** - це сфера докладання людської праці, той ареал матеріального виробництва, який, на відміну від інших компонентів національної економіки, не лише має суто продуктивно-виробниче призначення, а й є обов'язковим, одним із найголовніших елементів формування життєвого середовища людини.

Сільське господарство є тією галуззю національної економіки, яка розвивається практично в усіх країнах. Однак рівень його розвитку, а отже, роль в національній економіці, складаються по-різному і залежать від особливостей кожної країни. Системний підхід до оцінки сільського господарства повинен складатись з таких компонентів, які наведені в табл. 2.2.

Таблиця 2.2 – Класифікація компонентів елементної оцінки другої сфери АПК

Компоненти системної оцінки	Складові елементи компонентів та їх призначення
Відмінності сільського господарства від інших галузей економіки	Залежність від природних факторів, що потребує специфічної матеріально-технічної бази і особливого поєднання виробничих ресурсів Біологічні та фізіологічні процеси живих організмів, масове виробництво сировини, що потребує швидкої переробки та специфічних технологій Людський фактор, який визначає специфічні умови життя сільського населення, його відданість землі та необхідність функціонування соціально-територіальної спільності
Соціально-економічні завдання сільського господарства	Виробництво необхідної кількості та якості сільськогосподарської продукції і сировини Забезпечення умов розширеного відтворення і збереження природного середовища Створення соціально-побутових умов, забезпечення життєдіяльності сільського населення
Організаційне забезпечення реалізації соціально-економічних завдань	Наявність сукупності необхідних ресурсів, технологій і форм організації виробництва Функціонування економічного механізму, який забезпечить оптимальне поєднання ресурсів та мотивацію виконавців Правове регулювання відносин і розподіл компетенції на національному, регіональному і локальному рівнях виробництва та управління, всебічна державна підтримка

За своєю природою сільське господарство є багатогранним виробництвом. Елементи, які його формують, органічно і організаційно взаємодіють у певному поєднанні галузей, у певній галузевій структурі. Галузь - це частина сільськогосподарського виробництва, яка відрізняється від інших видом продукції, складом засобів виробництва і знарядь праці, технологією та організацією виробничих процесів. Численність галузей аж ніяк не означає їх технологічну відокремленість, бо будь-яка галузь може успішно функціонувати тільки в поєднанні з іншими. Тому, коли йдеться про розвиток сільського господарства та його продуктивних сил, до уваги береться передусім розвиток його галузевої структури. Отже, сільське господарство - це галузь, найвищою мірою інтегрована в певну природно-економічну систему, в якій кожен компонент є обов'язковим елементом і виконує свою специфічну роль. В сільському господарстві виробництво здійснюється відповідно до тих економічних законів, що діють і в інших галузях народного господарства. Проте проявляються ці закони по-особливому, з урахуванням специфіки самої галузі.

До того ж, в усій сукупності особливостей сільського господарства є такі, що піддаються впливу людини, а є й такі, що їх усунути, в повному розумінні цього слова, просто неможливо (рис. 2.3, табл. 2.3).

Критерії як спільні якісні ознаки, що характеризують глибинну суть форм господарювання, і показники, що відображають у кількісному виразі ту чи іншу якісну ознаку, можна подати в такому вигляді (табл. 2.4).

Особливість аграрного сектора як природно - економічної системи полягає в тому, що вся сукупність ресурсів, які тут використовуються, має різне походження і досить різнобічне призначення, а саме:

- за походженням їх можна поділити на природні та штучні;
- за способом відтворення – на відтворювані та невідтворювані;
- за відношенням до виробництва – на функціонуючі та потенційні;
- за характерам використання – на виробничі та невиробничі.

Така строкатість ресурсів потребує достатньо чіткого підходу до їх формування і використання з урахуванням особливостей кожного окремо взятого виду та об'єктивної потреби їх спільного комплектування в рамках технологічного процесу.

У ринкових умовах виникає потреба оптимізації співвідношення між різними видами ресурсів, бо нестача чи надмірне забезпечення одних ресурсів природно позначиться на проблемі збалансування виробничих можливостей, створення певних економічних пропорцій (табл. 2.5).

З наведеної схеми видно, що незалежно від конкретної організаційної побудови об'єкта результативність господарювання визначається умінням кваліфіковано і синхронно поєднувати між собою конкретні елементи всіх означених ресурсів (про це вже йшлося, коли розглядався виробничо-

технологічний аспект структури АПК). Тут варто лише наголосити на тому, що наявність в структурі економічного потенціалу ресурсів сільськогосподарського походження здійснює свій специфічний вплив на строки і черговість надходження ресурсів промислового походження, організацію виробництва в конкретних агровиробничих одиницях, можливості постачання сільськогосподарської сировини на переробку. За будь-яких умов аграрне підприємство для організації виробництва конкретного продукту визначальними критеріями формування і комплектування ресурсів має брати їх склад, структуру, якість, строки і способи використання, які, в свою чергу, реалізуються в технічній, технологічній, організаційно-економічній і соціальній системах поєднання ресурсів.

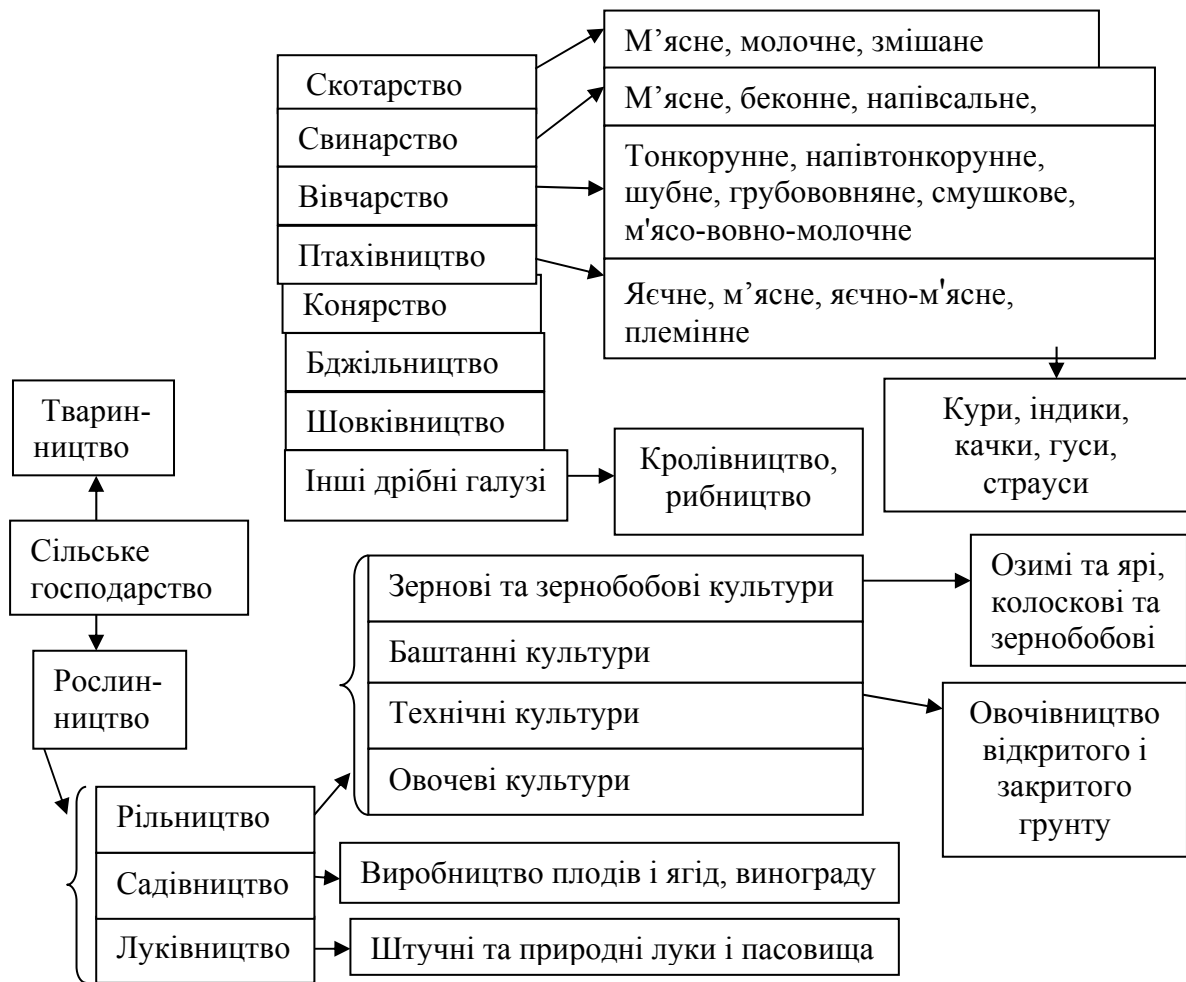


Рис. 2.3. Класифікація галузей сільського господарства

Таблиця 2.3 – Класифікація особливостей сільськогосподарського виробництва

Суть особливостей сільського господарства	Зміст і характер прояву цих особливостей
Земля - головний засіб виробництва	Фізично обмежена, не зношується, має різну природну родючість, є природним ресурсом
Рослини і тварини є також засобами виробництва	В основі відтворення лежать біологічні процеси, перевага належить якісним, а не кількісним характеристикам
Важливі фактори виробництва - клімат, температурний режим, кількість і запас вологи, ландшафт	Виробництво вимушено ведеться в кращих, середніх і гірших умовах і потребує постійного відтворення природного фактора
Виробництво здійснюється на широкому ареалі	Різні природно-економічні умови, потреба транспортування продукції і ресурсів на великі відстані
Специфіка виробничого процесу і використання ресурсів	Незбіжність робочого періоду з періодом виробництва, сезонність, потреба особливого поєднання і комплектування ресурсів, нерівномірність реалізації продукції і надходження коштів, гостра нестача оборотних ресурсів
Характер поділу праці і територіального розміщення	Перевага принципу оптимального поєднання галузей, потреба врахування природних факторів, умови спеціалізації
Організація і ресурсне забезпечення виробництва, завантаженість ресурсів	Відсутність стабільного робочого місця, врахування пори року, поєднання природних, матеріальних і людських ресурсів, обмеженість у часі їх використання, технологічні втрати
Призначення і використання виробленої продукції	Різний рівень товарності, потреба внутрішньогосподарського використання, переробки і споживання
Звужені можливості забезпечення відтворювального процесу	Формування економічних факторів, відтворення природних факторів, складнощі нагромадження

З усієї сукупності ресурсів сільського господарства спробуємо більш-менш детально зупинитися на деяких, що за походженням мають природний, промисловий і людський характери. Сила природного фактора в сільському господарстві досить відчутна. Якщо всі природні умови можна класифікувати як сприятливі, середні і мало чи зовсім не сприятливі, то, на жаль, динаміка на боці останніх.

Таблиця 2.4 – Класифікація критеріїв оцінки форм господарювання

Критерії оцінки	Система показників, які розкривають суть критерію
Продуктивність господарства, рівень використання землі та інших ресурсів	Урожайність культур і продуктивність тварин. Виробництво продукції на 1 га і на 1 працівника. Ступінь господарського використання землі. Ресурсо- і фондівіддача. Рівень розорюваності землі. Собівартість продукції
Рівень товарності виробництва	Ступінь спеціалізації виробництва. Частка відчуження окремих продуктів. Питома вага внутрішнього споживання. Абсолютний і відносний рівень товарності.
Ринкова позиція і комерційний результат	Частка господарства у загальному обсязі товарної продукції і ринку продовольства в регіоні. Виручка від реалізації на 1 га і 1 працівника. Питома вага продажу окремих продуктів. Товарна продукція на одиницю ресурсів. Прибуток на 1 га, 1 працівника і 1 центнер. Рентабельність продажу
Участь у формуванні бюджету	Питома вага видатків у сумі витрат. Питома вага видатків у грошовій виручці. Питома вага прибуткових (збиткових) господарств. Питома вага простроченої заборгованості. Рівень платоспроможності. Відношення надходжень з бюджету до платежів у бюджет
Роль у розвитку соціальної інфраструктури	Сума витрат на розвиток соціальної інфраструктури. Питома вага цих витрат у загальних витратах. Питома вага і розмір коштів на стимулювання праці. Валовий дохід на 1 га і 1 працівника. Середній рівень оплати праці. Сукупний дохід 1 працівника

Таблиця 2.5 – Сукупний економічний потенціал

Ресурси	Елементи	Об'єкти
Природні	Земля, вода, рослина, тварина, температура, клімат і т. д.	Галузь, підрозділ, аграрне підприємство, фермерське господарство, асоціація аграрних підприємств, ТзОВ, кооператив, особисте селянське господарство, державне підприємство, приватне господарство, спілка орендарів, акціонерні чи господарські товариства
Промислові	Трактори, машини, міндобрива, гербіциди тощо	
Аграрні	Насіння, молодняк тварин, саджанці, розсада та ін.	
Людські	Основні працівники, сезонні та наймані працівники, спеціалісти, підприємницький талант	
Фінансові	Власний капітал, прибуток, кредити, пайові внески, дивіденди	

З цього приводу варто звернути увагу на таке. В теорії і практиці щодо ролі ресурсів у суспільному виробництві існують різні підходи. Так, економісти-аграрники вважають, що домінуюча роль належить тим ресурсам, що формують економічний, соціальний та екологічний фактори. За даними Світового банку, у країнах з перехідною економікою зростання забезпечують: людський капітал - на 64 %, виробничий на 16 % і природний - на 20 %.

Земельні ресурси - не тільки основний засіб виробництва в сільському господарстві, а й вирішальний природний головний фактор відтворення, головне джерело одержання сировини і продовольства. Україна належить до країн з порівняно високим рівнем землезабезпеченості: на 100 чол. населення у нас припадає 64 га ріллі, тоді як у країнах Європейського Союзу – 24 га, у Франції – 32 га, в Німеччині –14 га. Зауважимо, що і Франція, і Німеччина, як і всі інші країни ЄС, не лише повністю забезпечують свої потреби в продовольстві власного виробництва, а й є досить потужними експортерами його, чого не можна сказати про Україну.

Слід зазначити, що в Україні є ціла низка об'єктивних і суб'єктивних причин, що зумовлюють низьку віддачу землі. Суб'єктивізм виражається в тому, що висока землезабезпеченість не сприяє раціонально-заощадливому використанню земельних ресурсів, а породжує заспокійливі, без господарські мотиви, безпідставне вилучення земель з господарського обороту.

До об'єктивних причин належить, насамперед, низький природно - кліматичний потенціал землеробської території (температура, опади, рельєф, ґрунтовий покрив, ландшафт, ступінь еродованості, радіація та ін.).

Слід звернути увагу й на те, що в Україні відбувається неконтрольований процес вилучення земель із сільського господарства. Так, за період 1990 - 1999 рр. найцінніша частина сільськогосподарських земель (посівні площі) скоротилась більш ніж на 4 млн. га. А це потребує опрацювання та реалізації в масштабах всієї країни державної програми контрольованого землекористування. Потреба в цьому зумовлена тією об'єктивною обставиною, що за своїми ґрунтово-кліматичними умовами землеробська зона України вимагає постійного піклування про земельну родючість, а саме:

- поліські райони характеризуються підзолистими та опідзоленими ґрунтами, надмірною зволоженістю, суворішим кліматом;
- степові, південні райони багаті чорноземами, але недостатньо зволожені;
- лісостепові райони, як і степові, підпадають під вплив ерозійних процесів, досить густо вкриті ярами.

Усе це потребує високої культури землеробства незалежно від зонального характеру. Ми звикли говорити гордо про українські чорноземи (вони справді охоплюють 70 % ґрунтового покриття України і

складають третину світових запасів чорноземних ґрунтів), а між тим, вони втратили вже 30 % гумусу, їх родючий шар зменшився на 10 - 15 см, а в нормальному екологічному стані перебуває лише 1 га із кожних 10 га.

В сьогоднішній важливо першочергову увагу приділити впровадженню стосовно особливостей кожної зони науково обґрунтованої системи землеробства, тобто комплексу заходів, які спрямовані на відновлення та підвищення родючості ґрунту з метою збільшення валового збору сільськогосподарських культур. До цих заходів належать: правильна організація території, лісомеліоративні та протиерозійні заходи, сівоzmіни, система обробітку ґрунту, система удобрення, захист рослин від бур'янів, шкідників і хвороб, система насінництва тощо. До заходів, що можуть забезпечити збереження землі і відтворення її родючості, слід також віднести:

- здійснення державою комплексу робіт з охорони земель і відновлення родючості ґрунтів;

- застосування ґрунтозахисної системи землеробства (безвідвальна і контурно-ландшафтна оранка, зернопарові сівоzmіни, протиерозійні машини, спеціальна система добрив, обґрунтовані норми і строки сівби, заміна застарілих культур, полезахисне лісорозведення, закріплення ґрунтів посівами багаторічних трав, смугове розміщення посівів і парів, створення куліс, терасування схилів та ін.);

- раціональну хімізацію, збільшення доз органічних добрив, стабілізацію гумусу і забезпечення його бездефіцитного балансу в ґрунтах, ширше застосування біологічних методів захисту рослин, окультурення природних лук і пасовиськ;

- запровадження малоопераційних технологій вирощування сільськогосподарських культур, використання легко габаритної техніки, скорочення кількості проходів агрегатів;

- відведення для несільськогосподарських цілей непридатних земель, оптимізація розміщення будівель, проведення землевпорядних робіт (особливо у зв'язку із паюванням земельного фонду та оренди землі) лише на науковій основі;

- здійснення комплексу робіт так званого капітального ремонту ґрунту на еродованих землях: щорічне внесення по 15 - 20 т/га гною з незначним додаванням мінеральних добрив в останній рік, висівання бобових культур для приорювання на зелені добрива, подрібнення і приорювання соломи, використання рослин - меліорантів та інших методів біологічного відтворення родючості ґрунту, формування гумусового шару в низькородючих ґрунтах. Витрати на ці роботи повертаються за 2 – 3 роки.

Водні ресурси є дуже важливими джерелом для сільськогосподарського виробництва. Важливими споживачами води і зокрема питної, є тваринництво, житлово-побутове господарство й

підсобні галузі. Навіть за умов порівняно високих запасів води проблема забезпечення нею стає все актуальнішою.

Повне водоспоживання в сільському господарстві України становить за рік в середньому 10 км³, тобто 50 % від загального рівня у народному господарстві загалом (щоправда, в останні роки ці обсяги дещо скоротились у зв'язку з кризою). Зі всього обсягу спожитої в сільському господарстві води 50 - 55 % витрачається на зрошення. При цьому 90 % води забирається із поверхневих джерел (річок і озер). Якщо в промисловості (а вона споживає води в 1,5-2 рази менше, ніж сільське господарство) 85 - 90 % спожитої води після відповідного очищення повертається для повторного використання, то в аграрному секторі частка повторно використовуваної води становить всього 10-20 %, а 80 - 90 % її витрачається безповоротно.

На території України водні ресурси розміщені нерівномірно:

<•> західні райони, де порівняно низька концентрація населення і промисловості, водними ресурсами забезпечені відносно краще; така ж ситуація є характерною і для північних, поліських районів;

<•> східні райони з високою концентрацією промисловості і населення забезпечені водою гірше; це ж стосується і центральних районів;

<•> південні райони, де рівень концентрації населення, промисловості і зрошуваного землеробства високий, водними ресурсами забезпечені найгірше.

Стримуючим фактором стійкості землеробства є якраз той факт, що майже 50 % ріллі розташовані в посушливій, а 25 % — у перезволоженої зоні. Повені і засухи, які досить часто повторюються, спричинюють втрати продукції сільського господарства на рівні 20 - 25 %.

Трудові ресурси мають свої особливості, а саме:

– кінцевий результат праці, її ефективність залежать не лише від уміння оперувати матеріально-технічними ресурсами, а й від природно-кліматичних умов і якості земельних ресурсів;

– ступінь інтенсивності праці, її розподіл впродовж року залежать значною мірою від сезонності виробництва, а це й зумовлює потребу в процесі менеджменту керуватись і такою категорією, як сільськогосподарський рік;

– окрім знання технологічних прийомів та операцій з виробництва того чи іншого виду продукції, праця в сільському господарстві базується на вмінні управляти біохімічними і фізіологічними процесами живих організмів – рослин і тварин;

– наявність значної кількості галузей і видів продукції обмежує можливості вузької спеціалізації праці, вимагає широко профільної діяльності;

– у зв'язку з низьким рівнем механізації виробничих процесів у основному виробництві доводиться залучати до виконання важких

технологічних операцій жінок, а в напружені періоди сільськогосподарських робіт – підлітків і пенсіонерів;

– низка природних факторів (погані умови, опади, забрудненість, сонячна радіація), а також слабка інфраструктурна забезпеченість (низький рівень побутового обслуговування, відсутність доріг із твердим покриттям, не облаштованість життя за сучасними стандартами) роблять сільськогосподарську працю непривабливою і мало естетичною;

– прив'язаність до сільського побуту і відсутність можливості зміни місця роботи та професії роздвоюють працю аграрія на необхідність працювати безпосередньо в господарстві та на своїй власній садибі;

– відтворення трудових ресурсів пов'язане не з кількісним їх збільшенням, а з якісними змінами в складі наявних працездатних осіб, зростанням їх кваліфікації, вмінням оперативно маневрувати всіма іншими ресурсами;

– формування, використання і відтворення трудових ресурсів села відбувається в умовах складної демографічної ситуації, визначальними рисами якої є постійний відтік робочої сили, скорочення народжуваності та старіння сільського населення.

Ці загальновизнані особливості в практичному житті доповнюються певними рисами, які характеризують трудові ресурси в сучасних умовах. Знання їх необхідне тому, що проблема працевзабезпечення і працевикористання на даному етапі розвитку аграрного сектора України набуває нових проявів і ознак.

Основна причина такого стану полягає в тому, що на селі склалася досить гостра соціальна напруженість та продовжується економічний спад, зниження рівня життя та розвал фундаменту соціального розвитку. Це підтверджується такими даними:

– на 100 осіб сільської місцевості народжуваність становить 11 %, а смертність -18,3 особи, тобто коефіцієнт життєвості дорівнює 0,63;

– у 25 % сіл діти не народжуються, а в 5 % сіл немає молоді у віці 16-29 років;

– понад 30 % селян – пенсіонери, їх частка в 1,5 рази більша, ніж у місті;

– критичної межі досяг показник працевзабезпеченості в південних областях України (відношення сільського населення до площі сільськогосподарських угідь), де він становить 20 - 30 чол. на 100 га, тоді яку західних районах він дорівнює 110-150 чол.

Процес скорочення кількості трудових ресурсів повинен компенсуватися їх якістю, тобто здатністю до вищої продуктивності праці. Існує два шляхи розв'язання цієї проблеми:

– сучасні технічні засоби і прогресивні технології повинні поєднуватися з відповідними формами організації виробництва і праці, підвищенням кваліфікації кадрів;

– зростання обсягів виробництва повинне забезпечуватися за рахунок інтенсивних факторів.

Матеріально-технічні ресурси представлені основними та оборотними фондами, в структурі яких переважають ресурси промислового походження. Промислове і сільськогосподарське походження матеріально-технічних ресурсів є особливістю їх комплектування і функціонування, оскільки пропорції і співвідношення між ними залежать від виробничого напрямку і характеру вироблюваного продукту.

Процес насичення аграрного виробництва матеріально-технічними ресурсами досить тривалий, він не може забезпечити раптову віддачу, особливо в умовах спаду виробництва і затяжної кризи, а потребує послідовного проходження таких стадій:

фондомісткої, коли темпи зростання фондів, тобто насичення аграрного виробництва сучасними основними та оборотними фондами, значно вищі, ніж вихід валової продукції;

фондонейтральної, за якої темпи зростання фондів вирівнюються щодо темпів виходу валової продукції, тобто тоді, коли створено матеріально-технічну базу на рівні вимог часу;

фондоекономної, яка характеризується перевищенням темпів виходу валової продукції над темпами фондонасичення виробництва, тобто коли модернізована матеріально-технічна база не потребує значних вкладень на оновлення і заміну фондів, а лише необхідно їх підтримувати в належному робочому стані.

Ці висновки підтверджують пріоритетність першої сфери АПК у розвитку сільського господарства, оскільки зниження матеріаломісткості аграрного виробництва залежить насамперед від якості та ефективності використання засобів і предметів праці промислового походження. В основі цього має лежати вдосконалення співвідношення між окремими ресурсами, а також дотримання таких вимог:

– подальше забезпечення сільського господарства матеріальними ресурсами має супроводжуватися:

– підвищенням заводської комплексності виготовлення і постачання ресурсів;

– здійсненням механізації основних і допоміжних виробничих процесів; упровадженням індивідуально-потоківих і ресурсозберезувальних технологій;

– повною ув'язкою технологічних процесів і допоміжних служб;

– удосконаленням пропорцій в забезпеченні основними та оборотними фондами;

– забезпеченням збалансованості між силовими і робочими машинами;

– досягненням пропорційності в комплектуванні і використанні як

матеріально-технічних, так і інших ресурсів, що формують єдиний виробничий процес, а саме:

- механізацією засобів праці — тварини, рослини, насіння, корми, добрива;
- виробничим будівництвом — протяжність і якість доріг;
- засобами виробництва — родючість ґрунтів;
- енергетичні засоби — робочі машини;
- системами машин — ґрунтозахисні, малоопераційні технології;
- комплексно-механізованими виробничими приміщеннями — поголів'я тварин, обсяг кормів і т. д;
- подоланням суб'єктивних причин, що стримують не лише ресурсовіддачу, а й доцільність інвестицій, до яких належать:
 - низьким рівнем заповнення ферм тваринами, а теплиць — рослинами;
 - недостатнім рівнем годівлі тварин на комплексно-механізованих фермах;
 - не завантаженістю силових машин шлейфом робочих;
 - відрізаністю полів від доріг з твердим покриттям;
 - незабезпеченістю виробничих підрозділів необхідними елементами соціальної інфраструктури.

2.5.3. Третя сфера АПК

Третя сфера АПК – це після сільськогосподарська ланка і вона представлена завершальними стадіями технологічного процесу АПВ, тобто заготівлею, зберіганням і переробкою сільськогосподарської сировини та реалізацією кінцевого продукту. Потужна виробнича база збереження, переробки і реалізації забезпечує досить вагомі економічні вигоди: збільшується обсяг товарів, які надходять до споживача; за сучасних технологій на збереження продуктів харчування витрачається коштів менше, ніж на виробництво сільськогосподарської продукції; інвестиції в третю сферу першою окупуються в 2 - 3 рази швидше, ніж в аграрне виробництво.

У зв'язку з цим з економічного погляду під третьою сферою слід розуміти ту ланку агропромислового виробництва, на яку покладається завдання своєчасно, з найменшим розривом у просторі і часі, перетворити одержану і в сільському господарстві сировину на предмети споживання і своєчасно довести їх до споживачів.

З огляду на це, у третій сфері виділяються самостійні ланки, які за всієї організаційно-технологічної єдності їх інтересів послідовно здійснюють суто цільові функції (рис. 2.4), а саме:

– **заготівля сировини** — поєднувальна ланка між сільським господарством і переробними галузями, суть якої полягає в тому, щоб забезпечити необхідну кількість сільськогосподарської продукції для раціонального завантаження потужностей переробки та одержання потрібних обсягів кінцевого продукту за умов відповідності сировини технологічним вимогам переробки і запобігання втратам її кондицій в період нагромадження і зберігання;

– **переробка сировини** — центральна ланка третьої сфери, оскільки саме тут реалізується кінцева мета технологічного процесу — одержати з одиниці сировини найбільшу кількість кінцевого продукту відповідної якості;



Рис. 2.4. Схема організаційно-технологічної єдності виробництва продукції від сільськогосподарського підприємства до споживача

– **реалізація кінцевого продукту** - завершальна ланка третьої сфери і технологічного процесу АПВ загалом; її роль - своєчасно, з найменшими втратами довести кінцевий продукт АПК до споживача.

Заготівля сільськогосподарської продукції зводиться до того, що вона є посередником між двома важливими ланками агропромислового виробництва - одержанням сировини та її промисловою переробкою. Для сільського господарства це означає реалізацію виробленої продукції як кінцевого результату господарювання, для переробних галузей - це початкова стадія одержання кінцевої продукції, тобто обов'язковий елемент створення основного виробництва.

Потреба існування системи заготівель сільськогосподарської продукції зумовлюється низкою об'єктивних обставин, а саме:

<•> сезонністю виробництва в аграрній сфері, яка вимагає, щоб вироблена сировина з природної стадії перемістилась у технічну з найменшими втратами;

<•> обмеженістю і навіть стислістю строків надходження сировини, особливо тієї, яка не придатна для тривалого зберігання;

<•> необхідністю максимально використати біологічну якість сировини, оскільки затягування строків надходження її на переробку пов'язане з перевитратами на одиницю готової продукції;

<•> потребою синхронізації діяльності продовольчого сектора і забезпечення пропорційності між його ланками;

<•> особливостями сучасного стану міжгалузевих зв'язків, коли аграрні підприємства в умовах безгрошів'я зацікавлені у вимушеній натуралізації відносин і обміні продукції на матеріально-технічні ресурси (і навіть на виконання фінансових зобов'язань) шляхом нарощування бартерних операцій.

Заготівлю сільськогосподарської продукції не можна розглядати відокремлено від зберігання, транспортування і переробки, оскільки ці процеси є складовими елементами АПВ і можливі без свого організаційного поєднання. До того ж, специфіка агропромислової інтеграції між другою та третьою сферами АПК зумовила своєрідну технологічну схему (рис. 2.5) яка має такий зміст: заготівля - транспортування - зберігання - переробка - транспортування - зберігання - реалізація.

Добре організована і налагоджена система заготівель продукції дає змогу розв'язати низку важливих соціально-економічних проблем, зокрема:

> максимально завантажувати виробничі потужності переробки сировини;

> підпорядковувати діяльність усього продуктового підкомплексу вимогам ринкової економіки;

> врегулювати на взаємовигідних умовах економічні відносини сільського господарства з галузями, що переробляють і реалізують його продукцію;

> організувати планомірний економічний оборот в сфері товарообміну та розподілу доходів;

> зосереджувати в регіональному розрізі значні обсяги кінцевої продукції для задоволення потреб локального ринку.

Головні напрямки товарного обігу:

- централізована заготівля переробними підприємствами сировини безпосередньо зі сільського господарства;

- закупівля сільськогосподарської продукції посередницькими організаціями (товарні біржі, торгові дома, брокерсько-дилерські організації, торгові комерсанти);

- обміни сільськогосподарської продукції на матеріально-технічні ресурси шляхом укладання бартерних угод;

- оплата продукцією виробничо-технічних послуг агросервісних структур та виплати натурою грошових зобов'язань фінансово-банківській системі;

- надходження матеріальних цінностей з III сфери для особистого і виробничого споживання безпосередньо в сільському господарстві;

- споживання в аграрному секторі частини продовольства, одержаного від промислової переробки сировини;

- реалізація продукції підприємствами сільського господарства різним організаціям та установам місцевого значення (громадське харчування, лікувально-санаторні установи, дитячі та дошкільні заклади тощо).



Рис. 2.5 – Схема організації системи заготівлі продукції.

Промислова переробка у складі сфери АПК є головною в одержанні кінцевої продукції (харчова промисловість переробляє 85 %, легка - 15 % всієї сільськогосподарської продукції).

Особливістю функціонування переробних галузей у складі третьої сфери АПК є те, що порівняно з іншими ланками технологічного процесу вони завжди потребують прискореного розвитку. Це зумовлено такими об'єктивними причинами:

- > збільшенням обсягів виробництва сільськогосподарської продукції, яка, маючи схильність до швидкого псування і обмеженості зберігання в часі, потребує жорстких і стислих строків переробки;

- > сезонністю надходження більшості сировини і потребою рівномірного забезпечення попиту на продукцію переробки протягом року;

- > періодичністю в надходженні обсягів сільськогосподарської сировини по роках (урожайні та неврожайні роки), що вимагає мати відповідні резервні потужності для її переробки і зберігання;

- > високими темпами розвитку та урізноманітнення потреб населення щодо асортименту та якості продуктів переробки;

> потребою наявності реальних можливостей щодо завантаженості потужностей переробки необхідними обсягами сировини відповідно до особливостей виробничого циклу одержання кінцевого продукту.

Отже, однією з вирішальних ланок відтворення агропромислового виробництва добре розвинута комплексна і глибока промислова переробка сільськогосподарської сировини є тим важелем, який не лише дає можливість скоротити втрати сировини, а й заощадити значні обсяги натуральних ресурсів за рахунок повноцінного використання біологічної якості і скорочення витрат сировини на одиницю готового продукту;

– чималим резервом збільшення сировини для промислової переробки є заміна натуральних ресурсів синтетичними. Зокрема це стосується використання для виробництва фарб і лаків синтетичних замінників, а не рослинної олії; штучно одержаних матеріалів для виготовлення упаковок транспортерних стрічок, спецодягу, а не натуральних тканин тощо. Для цього також можуть використовуватися відходи (побічна продукція) промислової переробки сільськогосподарської сировини.

Необхідність торгівлі в рамках АПК зумовлена існуванням товарного ринку, який утворюється в результаті функціонування сфери обміну й охоплює всі етапи купівлі та продажу товарів сільського господарства і промисловості, що переробляє сільськогосподарську сировину і виробляє засоби виробництва для АПК. Отже, ринок продукції АПК і торгівля як кінцева ланка третьої сфери - поняття різні. Ринок продукції АПК охоплює:

> обіг продуктів харчування та інших товарів, що надходять у торгівлю без промислової переробки, безпосередньо із сільського господарства;

> предмети споживання (харчові - нехарчові), одержані із сільськогосподарської сировини, а також рух сировини, використаної на їх виробництво;

> потреби різних галузей народного господарства (що входять і не входять до складу АПК) в проміжній і кінцевій продукції АПВ;

> потреби всіх галузей і ланок АПК у засобах виробництва та інших матеріальних ресурсах.

Розглянемо можливі ризики та їх негативний наслідок у сфері виробництва, переробки та реалізації продукції (табл. 2.6).

Таблиця 2.6 – Класифікація факторів ризику та їх негативних наслідків у сферах АПК

Вид ризику	Можливий наслідок
<i>Сільськогосподарська ланка</i>	
Несприятливі погодно-кліматичні умови	Слабка кормова база, захворювання тварин, зниження їх продуктивності та якості продукції
Сприятливі умови в інших регіонах	Завезення дешевої продукції і труднощі в реалізації власної
Слабка ветеринарно-зоотехнічна база	Падіж тварин, зниження продуктивності і якості, труднощі реалізації
Залежність від переробників	Диктат цін та умов продажу, непередбачені втрати, зниження і заниження показників якості
Відсутність умов зберігання	Збільшення втрат, вимушений продаж за низькими цінами, зниження якості
Нестача засобів механізації	Підвищені затрати праці, порушення технології, втрати якості та обсягів
Відсутність контрактних угод	Нестача оборотних коштів, труднощі в реалізації, продаж за будь-яку ціну
<i>Після сільськогосподарська ланка</i>	
Слабке забезпечення сировиною	Незавантаженість потужностей, потреба закупівлі сировини на стороні, зменшення обсягів виробництва і реалізації
Завезення готової продукції з інших регіонів	Зниження попиту на власну продукцію, труднощі в реалізації, втрати
Моральний і фізичний знос обладнання	Виробництво неконкурентоспроможної продукції, перевитрати сировини, підвищення собівартості
Низька купівельна спроможність населення	Зниження попиту, затоварювання, втрати, фінансова нестабільність

Залежно від характеру кінцевого продукту, його споживчих властивостей, а також технологічних вимог до сировини всі переробні галузі поділяються на окремі види. Існує кілька підходів щодо класифікації переробних галузей, а саме:

- відповідно до характеру сировини, яка переробляється, переробні галузі поділяються на:
 - видобувні (соляна, рибна, виробництво мінеральних вод), які характеризуються високою трудомісткістю;

- обробні (м'ясна, молочна, смакохарчова), які характеризуються високою матеріаломісткістю, оскільки витрати на сировину і матеріали перевищують 75 %;
- усі галузі, що переробляють сільськогосподарську та іншу сировину, поділяються на три групи:
 - виробництво продуктів харчування — харчова промисловість;
 - виробництво одягу і взуття - легка промисловість;
 - виробництво інших предметів споживання - мило, парфуми, сіль, мінеральні води та ін;
- залежно від виду перероблюваної сировини переробні підприємства поділяються на дві групи:
 - переробка рослинної сировини (борошномельна, хлібопекарна, ікрова, олієжирова, плодоовочеконсервна та інші види промисловості);
 - переробка тваринницької сировини (м'ясо-молочна, маслоробна, шкіряна та інші види промисловості);
- за ступенем зв'язку переробних підприємств з їх сировинною базою можна також виділити дві групи:
 - переробні підприємства, що переробляють безпосередньо сільськогосподарську сировину — первинна переробка (борошномельна промисловість);
 - переробні підприємства, що використовують сировину, яка вже пройшла первинну переробку — вторинна переробка (наприклад, хлібопекарна промисловість).
- відповідно до тривалості виробничого циклу переробні галузі можуть бути сезонними і цілорічними, перервного і неперервного виробництва.

Торгівля є завершальною ланкою функціональної ролі III сфери у складі АПК, тобто реалізація кінцевої продукції. У практичному розумінні завершальний етап організаційного і технологічного циклу АПВ здійснюється через власне торгівлю і громадське харчування. Під цими категоріями в рамках АПК слід розуміти:

- ◇ торгівля - це реалізаційна ланка, яка забезпечує відтворювальний цикл АПК з його стабільною орієнтацією на кінцевий продукт;
- ◇ громадське харчування - це сфера безпосереднього задоволення особистих потреб людини в продуктах харчування.

Торгівля - це галузь, яка забезпечує перехід товарної маси від виробника до споживача. Основним показником діяльності торгівлі є товарооборот.

Товарооборот - продаж товарів масового споживання та надання платних торговельних послуг населенню для задоволення особистих потреб в обмін на його грошові доходи або підприємствам — для подальшої переробки чи продажу.

Обсяг та структура товарообороту на рівні держави віддзеркалює:

- ◊ рівень соціально-економічного розвитку країни;
- ◊ рівень життя населення;
- ◊ обсяг діяльності підприємства та матеріалізації купівельних фондів населення;
- ◊ стан грошового обігу в країні.

Державне регулювання сфери товарного обігу - система заходів економічного, правового та організаційного характеру, за допомогою яких органи державної влади й управління впливають на процеси, що відбуваються у сфері торгівлі, та на суб'єкти, залучені до цих процесів.

Отже, основне завдання торгівлі та громадського харчування в системі міжгалузевих відносин третьої сфери можна звести до:

- забезпечення зростання обсягів, асортименту та якості оптового і роздрібного товарообороту в просуванні продовольства та інших предметів споживання від виробника до споживача;
- удосконалення форм і методів задоволення платоспроможного попиту та обслуговування населення;
- скорочення втрат продовольства та економія сировинних ресурсів.

3. ПРИРОДООХОРОННА РОЛЬ БЕЗВІДХОДНИХ ТА МАЛОВІДХІДНИХ ТЕХНОЛОГІЙ І ВИРОБНИЦТВ В АГРОПРОМИСЛОВОМУ КОМПЛЕКСІ

3.1. Поняття "безвідходна та маловідхідна технології та виробництва"

Природні екосистеми в протилежності штучним (виробництву) характеризуються, як відомо, замкнутим зверненням речовини. Причому відходи, пов'язані з існуванням окремої популяції, є початковим матеріалом, що забезпечує існування іншій або більше декількох інших популяцій, що входять в цей біогеоценоз. Біогеоценоз, під яким мається на увазі сукупність популяцій рослин, що еволюційно склалася, сукупність популяцій рослин, тварин і мікроорганізмів, властива певній місцевості, має циклічне звернення речовин. Частина речовин екосистеми у зв'язку з переміщеннями повітря і води, ерозією ґрунту і т. п. переноситься по поверхні землі і бере участь в загальнішому кругообігу речовин в біосфері.

Біогеохімічні цикли біогенних елементів, що беруть участь в природному кругообігу, відпрацьовані еволюційно і не призводять до накопичення відходів. Людина ж використовує речовину планети у край неефективно; при цьому утворюється величезна кількість відходів, багато яких переводиться з пасивної форми, в якій вони знаходилися в природному середовищі, в активну, токсичну форму. У сферу господарської діяльності залучені практично усі хімічні елементи, а також величезна кількість синтезованих людиною сполук. В результаті біосфера "збагачується" невластивими для неї сполуками, тобто порушується природне співвідношення хімічних елементів і речовин. Речовина біосфери в природі використовується виключно ефективно. Людина ж "копіює" природний кругообіг з точністю до навпаки. Лише 1..2 % первинної сировина використовується в кругообігу, а 98..99 % йде у відходи.

У природі історично склалося, як правило, замкнуте, саме себе підтримувальне "біологічне виробництво", здатне існувати, розширюватися і удосконалюватися в неоглядних масштабах часу за умови збереження певних параметрів середовища і регулярного надходження енергії Сонця. Циклічне обертання речовин в окремих екосистемах і в усій біосфері, що сформувалося упродовж її тривалої еволюції, є прообраз екологічно виправданої технології виробництва.

Ілюстрацією до сказаного служать рисунки 3.1 і 3.2. На першому з них наведена екологічна піраміда Елтона, яка характеризує природний кругообіг речовин. (Для зручності вона зображена в перевернутому стані - основою догори.) На другому рисунку у вигляді аналогічної піраміди показано антропогенний кругообіг речовин, що формується в процесі виробничої діяльності людини в системі суспільство - природа. Структурні

відмінності в схемах не потребують коментарів.

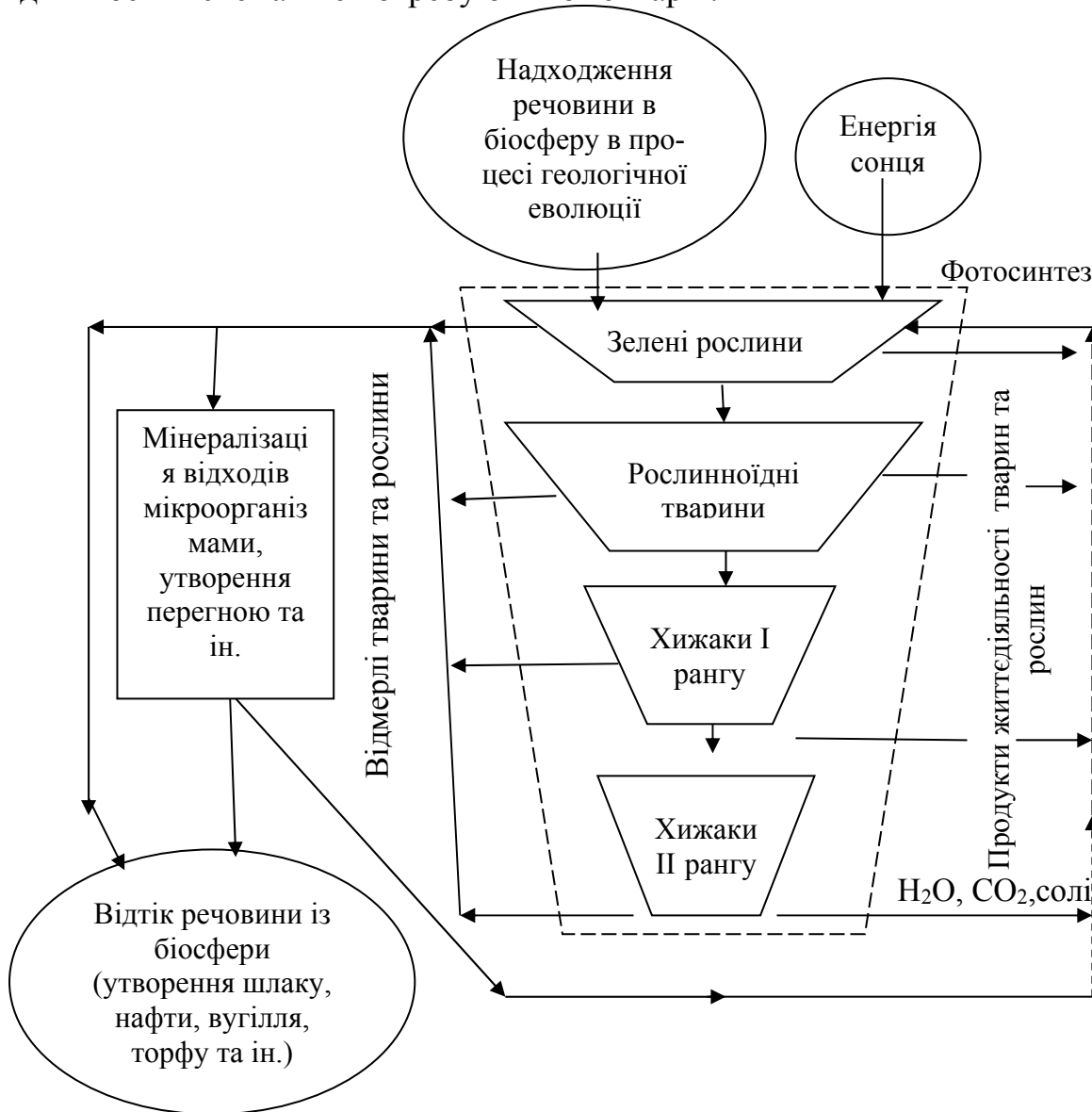


Рис. 3.1 – Екологічна піраміда Елтона (Ансеров, Дурнев, 1979)

Уявлення про процес утворення відходів сучасними виробництвами дає схема (рис. 3.3).

Існуючі технології створених людиною виробництв в переважній більшості є відкритими системами, в яких нераціонально використовуються природні ресурси і формуються значні об'єми відходів. Правомірно, виходячи з глибокої в біофізичному відношенні аналогії між "біологічним" і "індустріальним" виробництвами з точки зору механізму кругообігу речовин і енергії, вести мову про формування безвідходних і маловідхідних технологій в антропогенних виробничих системах.

На семінарі Європейської економічної комісії ООН за мало відхідною технологією (Ташкент, 1984) вона була визначена як такий метод

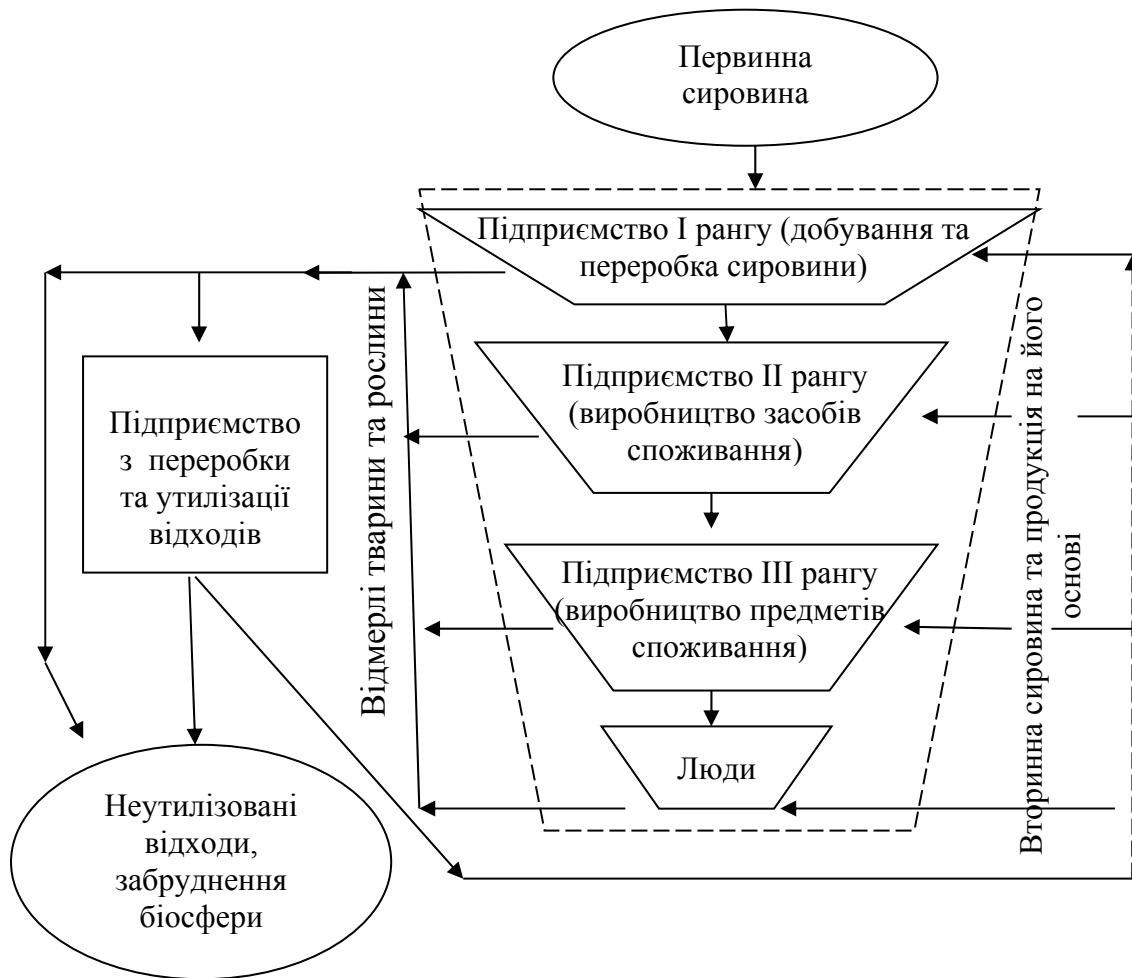


Рис. 3.2 – Кругообіг речовин в господарському комплексі (Ансеров, Дурнев, 1979)

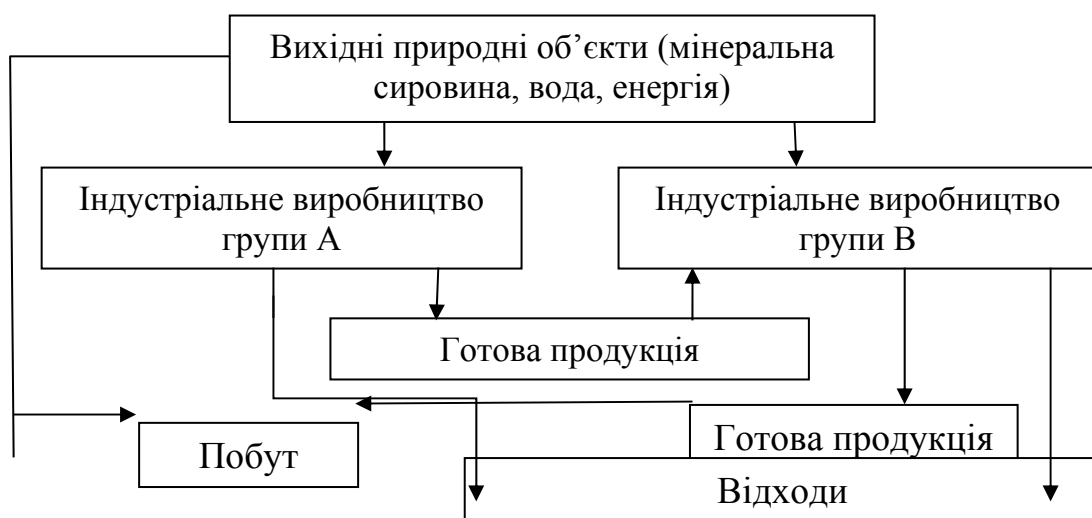


Рис. 3.3 – Утворення відходів виробництва

виробництва продукції (процес, підприємство, територіально-виробничий комплекс - ТПК), при якому уся сировина і енергія використовуються найраціональніше і комплексно в циклі сировинні ресурси – виробництво – споживання - вторинні ресурси і будь-які дії на довкілля не порушують її нормального функціонування.

У наведеному визначенні звертають на себе увагу три ключові положення:

1- йдеться про використання сировинних ресурсів в циклі, що включає і сферу споживання. Іншими словами, передбачається, що безвідходне виробництво є практично замкнутою системою, організованою за аналогією з природними екологічними системами. Вище відзначалося, що в природних системах продукти життєдіяльності одних організмів використовуються іншими організмами і в цілому здійснюється саморегульований біогеохімічний кругообіг речовин. Основу ж безвідходного виробництва складає свідомо організований і регульований людиною техногенний кругообіг речовин;

2 - обов'язкове раціональне використання усіх компонентів сировини. При цьому має бути забезпечене максимально можливе використання потенціалу енергетичних ресурсів, природно обмежене другим законом термодинаміки. В даному випадку також проводиться пряма аналогія з природними екосистемами, які, будучи практично замкнутими, не є ізольованими, оскільки через них проходить потік енергії, одержуваної екосистемами від Сонця. Цю енергію екосистеми трансформують і, виключаючи невелику пов'язану частину, випромінюють в космічний простір. Таким чином, і безвідходне виробництво - практично замкнуте, але не ізольоване.

3 - найважливіша складова частина концепції безвідходного виробництва є також поняття нормального функціонування довкілля і збитку, що завдається негативною антропогенною дією довкіллю. У визначенні безвідходного виробництва підкреслюється, що воно, неминуче впливаючи на довкілля, не порушує його нормального функціонування і, отже, не завдає йому збитку.

Разом з розглянутим визначенням безвідходної технології безперечний інтерес становить визначення, яке є в Географічному енциклопедичному словнику (1986), згідно з яким - це сукупність технологічних операцій (виробництв), що виключають викиди і скиди забруднюючих речовин в таких об'ємах, які призводять до погіршення стану довкілля (деградації ландшафтів, зниження природно-ресурсного потенціалу території, погіршення умов життя людей і т. п.).

Коли йдеться про безвідходні технології, то мається на увазі максимально повне використання в процесі виробництва сировинних і паливно-енергетичних ресурсів без утворення шкідливих для довкілля

відходів, повторна переробка і утилізація відходів на даному або інших підприємствах або знешкодження їх перед поверненням в природне середовище (рис. 3.4).

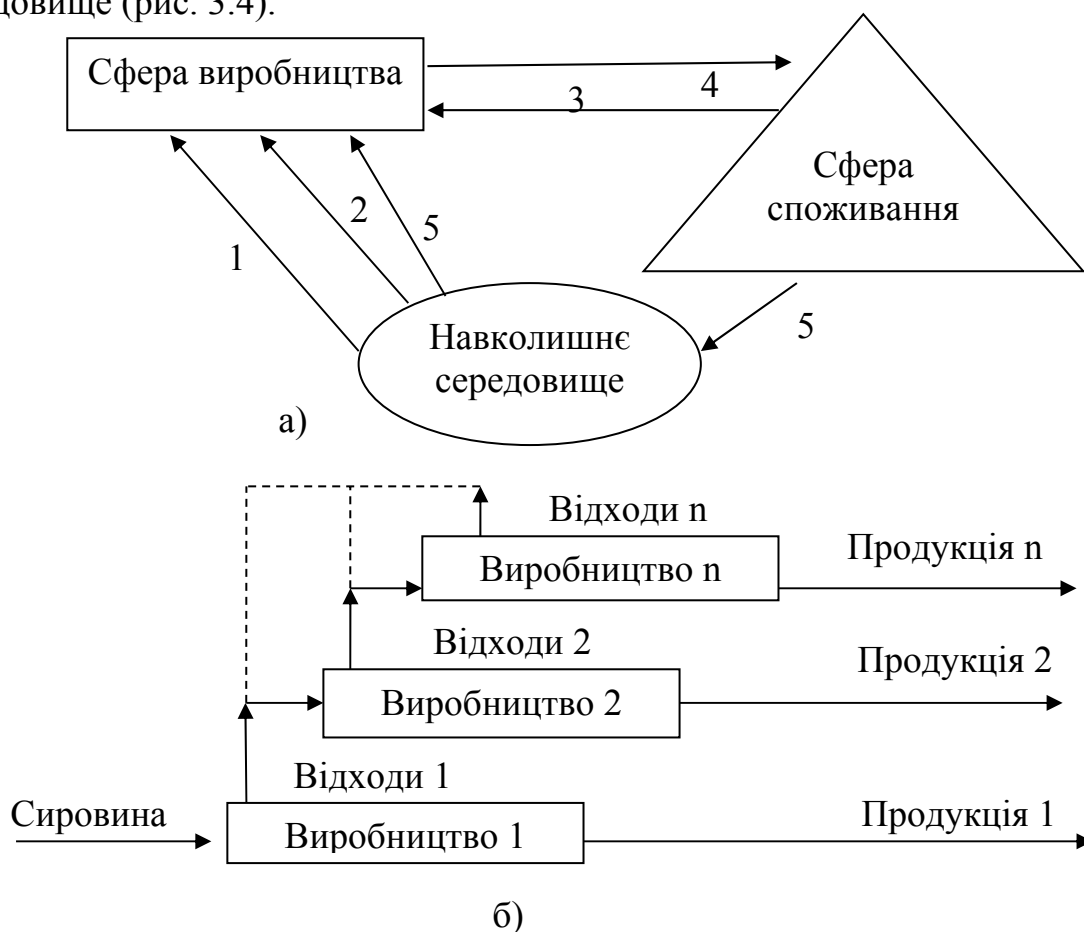


Рис. 3.4 – Схема безвідходної економіки (а) і безвідходної технологічної системи (б):

1 - відтворювані природні ресурси; 2 - невідтворювані природні ресурси; 3 - предмети споживання; 4 - використані відходи; 5 - неживані відходи

Поняття "Безвідходна технологія" не слід сприймати абсолютно, тобто було б помилковим вважати, що може бути виробництво без відходів. Уявити собі повністю безвідходне виробництво просто неможливо, бо такого нема в природі. Суть питання в тому, що відходи не повинні порушувати нормальне функціонування природних систем. Отже, мають бути вироблені критерії непорушеного стану природи.

Створення безвідходних виробництв - досить складний і тривалий процес, який потребує вирішення системи взаємозв'язаних технологічних, економічних, організаційних, психологічних і інших завдань. Проміжний його етап - маловідхідне виробництво.

Під маловідхідним розуміють такий спосіб виробництва продукції (процес, підприємство, територіально-виробничий комплекс (ТПК)), при якому шкідлива дія на довкілля не перевищує рівня, допустимого

санітарно-гігієнічними нормами. При цьому з технічних, економічних, організаційних або інших причин частина сировини і матеріалів, визначувана галузевими нормативами, переходить в невживані відходи і спрямовується на тривале зберігання або поховання.

В основу критеріїв, що обмежують шкідливу дію мало відхідного виробництва на довкілля, покладені існуючі санітарно-гігієнічні нормативи - гранично допустимі концентрації (ГДК). На їх основі за існуючими методиками розраховуються науково-технічні нормативи дії мало відхідних виробництв на довкілля з урахуванням сукупності чинників і можливих наслідків (зокрема, ПДВ, ПДС).

В цілому в основу мало відхідного виробництва мають бути закладені ті ж принципи, що і в основу безвідходного виробництва (див. далі розділ 3.2). Проте якщо створення безвідходного виробництва на будь-якому рівні можливо тільки за умови одночасного дотримання усіх нижче перелічених принципів, то для мало відхідного виробництва пріоритетним є завдання обмеження дії на довкілля. Первинна умова існування мало відхідних виробництв - система знешкодження невживаних відходів, і передусім токсичних. (Ясно, що у разі "поховання" відходів на неконтрольованих звалищах виробництво не можна вважати маловідходним). В даному випадку обов'язкове попереднє знешкодження і поховання відходів на спеціальних полігонах. В деяких випадках, якщо дозволяють геологічні умови, доцільне (при ретельному контролі) закачування відходів в ізольовані підземні горизонти або вироблений шахтний простір. Головне, щоб дія відходів ні в якому разі не перевищувала рівні, допустимі санітарно-гігієнічними нормами. (Нині найбільшою мірою цим вимогам відповідає існуюча в нашій країні система збору, знешкодження і поховання радіоактивних відходів.)

Безвідходна технологія є ідеальною моделлю виробництва, яка в більшості випадків поки що реалізується лише частково. Звідси і поняття "Маловідхідна технологія" [1, 17, 47].

В той же час не можна не відзначити, що є приклади повністю безвідходних виробництв. Так, упродовж багатьох років за практично безвідходними технологічними схемами Волховський і Пикалевський глиноземні заводи переробляють нефелін на глинозем, соду, поташ і цемент. При цьому експлуатаційні витрати на виробництво вказаної продукції з нефелінової сировини на 10... 15 % нижчі за витрати при виробництві її іншими промисловими способами. (Доречно відзначити, що технологічні процеси отримання глинозему, соди і поташу з традиційної сировини пов'язані з утворенням значних кількостей невживаних токсичних відходів).

Певне уявлення про перспективність безвідходних і маловідхідних виробництв, їх екологічне значення дає аналіз даних, представлених в таблиці 3.1.

Таблиця 3.1 – Результати заміни первинної сировини вторинною у виробництві деяких матеріалів (у відсотках по відношенню до виробництва з первинної сировини)

Показник	Виробництво		
	сталь (100 % залізного лому)	скло (60 % бою скла)	папір (100 % макулатури)
Скорочення:			
забруднення повітря	86	6...22	73
забруднення води	76	–	25 ...44
твердих відходів	97	79	39
Економія:			
енергії	74	6	70
води	40	50	61
первинних ресурсів	90	54	100

Згідно з наведеними в таблиці даними при використанні сировинних джерел дуже істотно знижується дія відходів на природне середовище, а також помітно зменшується споживання енергії, води і первинних ресурсів.

3.2. Принципи формування безвідходних виробництв. Вимоги до безвідходних технологій

Розробка і впровадження безвідходних виробництв ґрунтуються на низці принципів, серед яких ключовим є *принцип системності*. Згідно з цим принципом кожен окремий процес або виробництво розглядають як елемент складнішої виробничої системи - усього територіально-виробничого комплексу в регіоні і на вищому ієрархічному рівні як елемент еколого-економічної системи. Остання, окрім матеріального виробництва й іншої господарської діяльності людини, включає природне середовище (атмосферу, гідросферу, літосферу, ландшафти, біогеоценози, популяції живих організмів), а також людину і місце його існування. Таким чином, принцип системності, що лежить в основі створення безвідходних виробництв, повинен враховувати існуючий взаємозв'язок і взаємозалежність природних, виробничих і соціальних процесів, що посилюється.

Інший найважливіший принцип створення безвідходного виробництва

- *комплексність використання сировинних і енергетичних ресурсів*. Цей принцип вимагає максимального використання усіх компонентів сировини і потенціалу енергоресурсів. Практично уся сировина, використовувана нині, є багатокомпонентною, і в середньому більше третини його вартості складають супутні елементи, які можуть бути витягнуті тільки при комплексній його переробці. Нині практично усе срібло, вісмут, платину і платиноїди, а також більше 20 % золота та близько 30 % сірки отримують "попутно" при переробці комплексних руд. Принцип комплексного економічного використання сировини має виключно важливе значення для Росії, яка має в розпорядженні унікальні природні багатства. На жаль, він все ще не зведений в ранг державного завдання. Домінують миттєві інтереси "базарного беззаконня".

Конкретні форми реалізації даного принципу визначаються ,в першу чергу, рівнем організації безвідходного виробництва на стадії процесу, окремого виробництва, виробничого комплексу і еколого-економічної системи.

Загальний принцип створення безвідходного виробництва - *циклічність матеріальних потоків*. До простих прикладів циклічних матеріальних потоків можна віднести замкнуті газо- і водозворотні цикли.

При організації безвідходних і маловідхідних виробництв істотне значення мають їх комбінування і міжгалузева кооперація на базі комплексної переробки сировини і використання відходів. Прикладами такого комбінування може служити виробництво карбаміду на основі діоксиду вуглецю, який утворюється як відхід при виробництві аміаку. Поєднання виробництва аміаку, азотної кислоти, комплексної переробки апатиту з отриманням складних добрив, сполук стронцію, рідкоземельних елементів, фтору дозволило створити практично безвідходне виробництво. Зрештою послідовне застосування даного принципу повинне привести до формування спочатку в окремих регіонах, а згодом і в усій біотехносфері свідомо організованого і регульованого техногенного кругообігу речовин і зв'язаних з ним перетворень енергії.

До важливих базових принципів створення безвідходного виробництва *відноситься вимога обмеження дії виробництва на природне і соціальне довкілля* з урахуванням планомірного і цілеспрямованого зростання його об'ємів, технічної і екологічної досконалості. Цей принцип в першу чергу пов'язаний із збереженням і відтворенням таких природних і соціальних ресурсів, як атмосферне повітря, прісна вода, ландшафти, рослинний і тваринний світ, рекреаційні ресурси, здоров'я населення. Реалізація цього принципу забезпечується поєднанням ефективного моніторингу, розвиненого екологічного нормування і багатоланкового управління природокористуванням.

Загальним принципом створення безвідходного виробництва є також *раціональність його організації*. Визначним тут виступає вимога

раціонального використання усіх компонентів сировини, максимального зниження енерго- і матеріаломісткості виробництва, пошуку нових екологічно обґрунтованих сировинних і енергетичних технологій, що повинне забезпечити зниження негативної дії на довкілля і збитку, що наноситься нею, включаючи і суміжні галузі і виробництва. В даному випадку кінцева мета полягає в оптимізації виробництва одночасно по енерготехнологічних, економічних і екологічних параметрах. Досягнення цієї мети ґрунтується на розробці нових і удосконаленні існуючих технологічних процесів і виробництв.

Створення маловідхідних і безвідходних виробництв - складне завдання, що висуває взаємозв'язаний комплекс вимог. О. Ф. Балацький із співавторами (1987) виділяють дев'ять груп таких вимог:

- до технологічних процесів - розробка принципово нових процесів, при впровадженні яких істотно знижуються або практично виключаються утворення відходів і негативна дія на довкілля; комплексне використання усіх компонентів сировини і максимально можливе використання потенціалу енергоресурсів; використання безперервних процесів; інтенсифікація і автоматизація процесів; створення енерготехнологічних процесів;

- до апаратурного оформлення - розробка принципово нових апаратів (наприклад, що дозволяють поєднувати в одному апараті декілька технологічних процесів); оптимізація розмірів, продуктивності апаратів; герметизація; використання нових конструкційних матеріалів;

- до сировини, матеріалів, енергоресурсів - обґрунтованість їх якості (зокрема, використання сировини і матеріалів, наприклад технічної води, не вищої, а строго визначеної якості); попередня підготовка сировини і палива (виведення з нього найбільш токсичних компонентів, наприклад сірки з палива і т. п.); можливість заміни сировини і енергоресурсів на нетрадиційні, місцеві, попутно такі, що добуваються види;

- до використання вторинних ресурсів (вторинної сировини) - можливість максимальної заміни первинних сировинних і енергетичних ресурсів на вторинні;

- до готової продукції, включаючи побічну і таку, що попутно утворюється, - можливість і умови повернення у виробничий цикл після фізичного і морального зносу;

- до знешкодження і ліквідації не утилізованих відходів - обґрунтування конкретних чинів знешкодження і ліквідації, включаючи конструкції установок і споруд; оцінка можливої дії на довкілля залежно від способу знешкодження і ліквідації;

- до організації виробництва - циклічність потоків речовини, наприклад створення замкнутих водооборотних і газозворотних циклів; обґрунтованість району і майданчика будівництва з урахуванням фонового забруднення довкілля, перспектив розвитку цього виробництва і інших

виробництв в регіоні;

– розробка нормативів, що обмежують дію на довкілля; облік неорганізованих, залпових і короткочасних викидів; організація безперервного (незалежного) моніторингу стану довкілля в районі підприємства; вдосконалення екологічної служби промислових підприємств;

– до максимально можливого комбінування і кооперації виробництв - можливість комбінування виробництв на основі комплексного використання сировини і енергоресурсів; можливість міжгалузевої кооперації виробництв на основі переробки і утилізації вторинних ресурсів;

– до економічної ефективності впровадження безвідходних виробництв з урахуванням відверненого збитку - розрахунок його ефективності з урахуванням вартості додатково вироблюваної продукції, заощаджених природних ресурсів і народно - господарського економічного збитку, що запобігає.

До головних напрямів створення маловідхідних і безвідходних виробництв відносяться: підвищення комплексності використання сировинних і енергетичних ресурсів; розробка принципово нових і удосконалення існуючих технологічних процесів, виробництво відповідного устаткування; створення замкнених систем промислового водопостачання і газооборотних циклів; комбінування і кооперація виробництв з використанням відходів одних виробництв як сировини для інших; організація і розвиток ТПК.

3.3. Критерії оцінки безвідходних виробництв

До найважливіших аспектів розробки і впровадження безвідходних і маловідхідних виробництв відноситься наявність критеріїв їх оцінки.

Критерієм екологічної оптимальності будь-якої технологічної схеми відповідно до розглянутої раніше вимоги обмеження дії виробництва на природне довкілля є мінімізація цієї дії :

$$\sum_q^n m_q V_q + \sum_{i=1}^n S_{qi} \rightarrow \min, \quad (3.1)$$

де m_q - оцінка одиниці q-го споживаного ресурсу; V_q - річний об'єм споживаного ресурсу; S_{qi} – втрати i-го природо споживача (виробничого об'єкта) в результаті виснаження q-го ресурсу та забруднення.

Слід звернути увагу на таку обставину. З одного боку, вживані показники ресурсомісткості й інші аналогічні характеристики дозволяють певною мірою судити про інтенсивність використання природно-

ресурсного потенціалу, але не дають ніякого уявлення про рівень екологічної чистоти виробництва. З іншого боку, такі показники, як об'єми викидів і скидів, економічний збиток та ін., характеризуючи в основному рівень "чистоти технологій", прямо не зачіпають процеси залучення природних ресурсів у виробництво.

Через багатокритерійність екологічних і економічних оцінок технологій одночасне використання двох вищевказаних груп показників нерідко призводить до суперечливих висновків. Єдиний критерій "екологічності" виробництва - необхідна передумова оптимізації природоохоронної діяльності.

Рівень безвідходності виробництва, що враховує як масштаби споживання природних ресурсів, так і масу повернутих в природне довкілля відходів, може служити як такий критерій. При цьому оцінка рівня безвідходної технології повинна ґрунтуватися на показниках, які характеризують міру замкнутості матеріально-технічних потоків на "вході" і "виході" виробничих систем по відношенню до довкілля. Залежно від галузевої специфіки такого роду показники і методи їх формування можуть розрізнятися. Неоднаковим може бути і підхід до розробки оцінок рівня безвідходності залежно від орієнтації на вартісні або натурально-речові характеристики. Використання останніх представляється більш прийнятним, оскільки елімінується вплив цін і вартісних структурних зрушень і, отже, оцінка рівня безвідходної технології буде достовірніша.

Рівень безвідходності виробництва продукції може визначатися:

- показником повноти використання матеріально-сировинних ресурсів (K_3), що характеризує міру замкнутості технологічного процесу по відношенню до довкілля;

- показником екологічності (K_e), що характеризує інтенсивність дії виробничого процесу на довкілля.

Міра замкнутості виробництва відносно довкілля визначається як відношення маси виробленої продукції до витраченої на її отримання маси матеріально-сировинних ресурсів. У вироблену продукцію входять не лише отримані основний і побічний продукти, але і продукція, виготовлена з утилізованих на цьому підприємстві відходів, а також маса відходів, що реалізуються. З урахуванням цього для оцінки міри замкнутості виробництва служить формула

$$K_3 = \frac{\sum W_q A_r - O_{\text{нз}}}{\sum W_q \cdot A_r} \quad , \quad (3.2)$$

де K_3 - коефіцієнт рівня замкнутості виробництва; W_q - фактична витрата природних ресурсів, сировини, матеріалів, палива на одиницю вироблюваної продукції; A_r - річний обсяг виробництва продукції; $O_{\text{нз}}$ -

річний об'єм невживаних відходів і побічних продуктів виробництва.

Про безпеку виробництва по відношенню до довкілля дає представлення коефіцієнт екологічності

$$K_e = 1 - K_o, \quad (3.3)$$

де K_e - коефіцієнт екологічності виробництва; K_o - коефіцієнт відходоємкості виробництва.

Коефіцієнт відходоємкості визначається співвідношенням маси відходів, приведеної до єдиного об'єму, з урахуванням відмінностей міри їх шкідливості (небезпеки) з розрахунку на одиницю продукції :

$$K_o = \frac{\sum O'_{H3} P^r}{\sum W_q \cdot A_r}, \quad (3.4)$$

де O'_{H3} - річний об'єм невживаного відходу r -го виду, що розміщується в довкіллі; P^r - показник відносної небезпеки відходу r -го виду.

$$K_{\bar{6}} = \frac{1}{2}(K_3 + K_e) \quad (3.5)$$

Рівень безвідходної технології ($K_{\bar{6}}$) можна оцінити, використовуючи коефіцієнт рівня замкнутості (K_3), скоригований на коефіцієнт екологічності (K_e). Це дає можливість визначити міру збалансованості матеріально-сировинних потоків на "вході" і "виході", виробництва з урахуванням рівня його безпеки по відношенню до довкілля.

В цілому для господарської системи важливе підвищення рівня безвідходності не окремо взятого підприємства, а комплексу галузевих виробництв.

У першому наближенні для практичних цілей значення коефіцієнта безвідходної технології, рівне 0,75...0,80, можна прийняти як кількісний критерій маловідходного, а 0,90...0,98 - безвідходного виробництва. При цьому шляхом введення відповідних поправок повинна враховуватися токсичність відходів.

В. Ремезом і А. Шубінім запропоновано критерій екологічності виробництва продукції $K_{ек}$, що розраховується за формулою

$$K_{ек} = \sum V_{жі} \cdot (C_{жі}/ПДК_{жі}) + \sum V_{гі} \cdot (C_{гі}/ПДК_{гі}) + \sum V_{ті} \cdot (C_{ті}/ПДК_{ті}), \quad (3.6)$$

де $V_{жі}$, $V_{гі}$, $V_{ті}$ - об'єм 1-го токсичного компонента рідких, газотвірних та твердих відходів в т/т продукцію; $C_{жі}$, $C_{гі}$, $C_{ті}$, - концентрація і-го компонента в рідких, твердих (мг/л) та газотвірних (мг/м³) відходах;

ПДК_{жі} – гранично-допустима концентрація і-го компонента у воді рибогосподарських водоймищ, мг/л; ПДК_{гі} - гранично-допустима концентрація і-го компонента в повітрі в населених пунктах, мг/м³.

Якщо $K_{ек} = 0$, то технологія вважається безвідходною. Критерій екологічності (3.6) складається з трьох частин: параметрів обліку відповідно рідких, газоподібних і твердих відходів. При цьому для оцінки токсичності твердих відходів використовується ПДК_ж, оскільки при зберіганні твердих відходів можливе їх розчинення у воді. Кількість і-го компонента в рідких відходах ($V_{жі}$) визначається з формули

$$V_{жі} = 2.4 \cdot 10^{-5} \cdot [(C_{жі} \cdot m_{ж} \cdot T) / V_{п}], \quad (3.7)$$

де $m_{ж}$ - кількість рідких відходів, м³/год; T - число робочих днів в році; $V_{п}$ - випуск продукції, т/рік.

Кількість і -го токсичного компонента $V_{гі}$, що викидається з газоподібними відходами, знаходиться з формули

$$V_{гі} = 2 \cdot 10^{-8} \cdot [(C_{гі} \cdot m_{г} \cdot T) / V_{п}], \quad (3.8)$$

де $C_{гі}$; - середня концентрація і -го компонента в газоподібних викидах, мг/м³; $m_{г}$ - кількість шкідливих газових викидів в м³/год.

Кількість і-го токсичного компонента в твердих відходах $V_{ті}$ встановлюється з формули

$$V_{ті} = (m_{т} \cdot p_i) / 100 \cdot V_{п} \quad , \quad (3.9)$$

де $m_{т}$ - кількість твердих відходів, т/рік; p_i - вміст і -го токсичного елементу в твердих відходах, %.

Критерій (3.6) був використаний В. Ф. Протасовим і А.В. Молчановим (1995) для аналізу екологічної досконалості технології виробництва борної кислоти на основі датолітової сировини (табл. 3.2) [47].

Таблиця 3.2 – Результати розрахунків критерію екологічності

Технологія виробництва борної кислоти	Відходи			K _{ек}
	рідкі	газоподібні	тверді	
Стандартна	920	50	600	1570
Запроектована	0,54	0,3	0	0,84

З таблиці. 3.2 видно, що низька екологічність стандартної технології виробництва борної кислоти на 97% визначається рідкими і твердими відходами. Тому запроектоване виробництво включає удосконалення осадження борату кальцію, що приведе до зменшення кількості рідких

відходів. Крім того, в новому виробництві борогипс утилізувався, що виключає утворення твердих відходів. Оскільки для безвідходної технології критерій $K_{ек}$ має дорівнювати нулю, то найбільш екологічним є запроєктоване виробництво, а найнебезпечнішим - стандартне.

Критерій (3.6) має екологічну спрямованість і може використовуватися для порівняння технологічних процесів отримання продукції.

Безперечний інтерес представляють системи критеріїв і моделей оцінки безвідходних і маловідхідних виробництв, запропоновані Ю.М. Ансеровим та В. Д. Дурневым(1979) [4].

Нижче розглядаються досить аргументовані критерії і моделі, запропоновані М. М. Масловим і Ю. І. Коробчастим (1996).

Відповідно до матеріалів, наведених в попередньому розділі, безвідходна технологія забезпечує технічно досяжний мінімум твердих, рідких, газоподібних відходів (викидів, стоків). Як правило, безвідходне використання сировини досягається там, де відходи одного виробництва служать сировиною для іншого. Безвідходна технологія передбачає уловлювання корисних речовин в стоках і викидах з подальшим їх використанням для потреб підприємства або реалізації. Окрім основної сировини у виробництві використовуються допоміжні природні ресурси (вода, повітря, паливо, спеціальні рідини та ін.).

Масообмін основних видів сировини і готової продукції в безвідходних технологіях характеризується рівнянням

$$M_c = \sum^n M_{zni}, \quad (3.10)$$

де M_c – маса основної сировини; M_i – маса i -ої готової продукції; n – число видів продукції, що виготовляється з i -ої сировини.

Досягнення повного використання сировини в сучасних технологіях практично неможливе, крім того, теоретично це положення суперечить другому закону термодинаміки.

Маловідхідна технологія характеризується отриманням готової продукції при технічно досяжному мінімумі твердих, рідких, газоподібних відходів (стоків, викидів). Маловідхідна технологія передбачає проведення робіт щодо реутилізації відходів, їх використання для виготовлення нових видів продукції і товарів, необхідних для населення. Маловідхідна технологія дозволяє збільшити об'єм продукції, що випускається, скоротити витрату природних ресурсів, зменшити забруднення довкілля.

Масообмін основних видів сировини в маловідхідних процесах виражають формулою

$$M_c = \sum^n M_{zni} + M_{відх}, \quad (3.11)$$

де $M_{відх}$ - маса речовин у відходах, викидах, стоках ($M_{відх} \rightarrow \min$).

Відкритий процес характеризується використанням сировини тільки для основної продукції. Корисні речовини у відходах (викидах, стоках) у відкритому процесі не використовуються, а тільки забруднюють довкілля. Масообмін у відкритому процесі має такий вигляд:

$$M_c = M_T + M_{відх} + M_{вик} + M_{ст}, \quad (3.12)$$

де $M_{вик}$, $M_{ст}$ - маса речовин від використовуваної сировини відповідно у викидах і стоках.

Для кількісної оцінки використання сировини в технологічних процесах використовують безрозмірний коефіцієнт k_c , що характеризує безвідходну або маловідхідність процесу:

$$k_c = \sum^n M_{zni} / M_c \quad (3.13)$$

Якщо $k_c = 1,0$, технологічний процес вважається безвідходним; $k_c = 0,9..1,0$ – майже безвідходним; $k_c < 0,5..0,9$ – мало відхідним; $k_c < 0,5$ – відкритим.

На рисунку 3.5, а, б і в наведені схеми, які дозволяють судити про принципові відмінності в масообміні при безвідходному, маловідхідному і відкритому технологічних процесах.

3.4. Безвідходні і маловідходні технології в агропромисловому комплексі

Сучасне багатофункціональне агропромислове виробництво має в розпорядженні значну потенційну базу для впровадження безвідходних і маловідхідних технологічних процесів, що забезпечують комплексне використання вторинних сировинних (матеріальних) ресурсів (відповідно ВСР або ВМР) і промислових відходів від переробки сільськогосподарської сировини. Таким чином створюються об'єктивні передумови для конструктивного, цілеспрямованого і послідовного вирішення таких серйозних завдань, як збільшення виробництва продукції, економія природних ресурсів, охорона природного довкілля.

Основою для практичної реалізації концепції безвідходної можуть служити:

– передача відходів одного виробництва іншому, для якого вони служать сировиною;

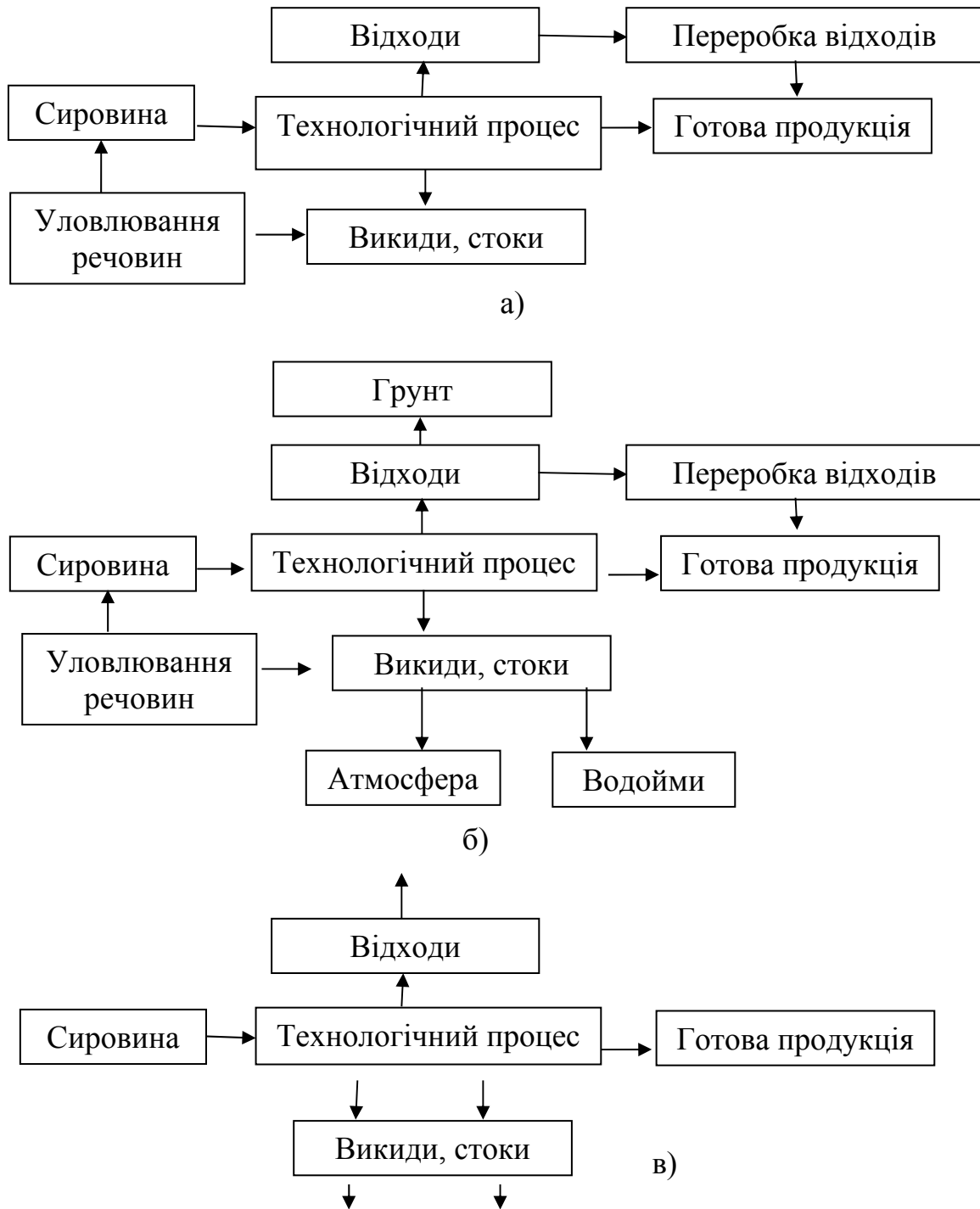


Рис. 3.5 – Схеми технологічних процесів переробки сировини на готову продукцію при безвідходному (а), маловідхідному (б) і відкритому (в) технологічних процесах

– утворення ланцюгів з виробництв, що послідовно утилізували відходи;

– мінералізація відходів до рівня простих хімічних сполук, знову використовуваних як сировина початковими ланками виробничих ланцюгів;

– створення в комплексних виробництвах особливих підсистем, що збирають відходи, які з тих або інших причин не вдалося утилізувати або мінералізувати; у цих підсистемах, як в реакторах, відбувається поступове усереднювання відходів, конструювання з них складних за складом і порівняно стабільних хімічних речовин, здатних служити запасом, що забезпечує рівномірність переробки відходів упродовж тривалого часу; ґрунт, сапропель водоймищ, морський намул і т. ін. - приклад таких природних підсистем;

– поховання відходів в глибинах землі для їх утилізації в майбутньому.

Практика, що ґрунтується на наукових розробках, накопила певний досвід використання ВСП (ВМР), що утворюються в системі агропромислового виробництва [47].

Найбільш простим прикладом раціонального підходу до безвідходних і маловідходних технологій в сільському господарстві може служити продумана утилізація гною, що практикувалася в ряду великих тваринницьких комплексів. Отримуваний гній використовували як добриво при вирощуванні кормових культур, які потім згодовували утримуючому поголів'ю. При цьому принципово важливе з урахуванням екологічної місткості території дотримання належних пропорцій між поголів'ям тварин, накопичуваною гнойовою масою, необхідною кількістю кормів і площею, необхідною для їх обробітку.

У 80-х роках минулого століття в НВО "Крахмалопродукт" була розроблена гідроциклонна технологія безвідходної переробки картоплі на крохмале-патокових заводах, що знайшла, зокрема, застосування в Брянській області (Климовский завод), в Чувашії (Яльчинский завод) та ін. При традиційній технології вироблення крохмалю з картоплі, як відомо, сировина гідротранспортером подається на мийну лінію, оснащену каменета- соломовловлювачами, а потім надходить на пилчасту терку. З отриманої кашки на барабанно-струминних ситах чотири рази вимивають крохмаль. Для згущування крохмальна суспензія проходить через центрифуги, йде на станцію рафінування, в сушарки і тільки потім просушений і просіяний кінцевий продукт, насипають в мішки. При використанні гідроциклонної технології після терки картопляна кашка потрапляє в спеціальні апарати - мікроциклони. Надходить вона туди під тиском по дотичній до внутрішньої поверхні апарату, набираючи обертання. Важчі частинки крохмалю прямують в один бік, а мезга з соком, як дрібніша фракція, - в інший.

Дуже важлива особливість гідроциклонної технології - безвідходна.

При традиційному методі отримання крохмалю на кормові цілі використовують лише мезгу (клітковину із залишками крохмалю) - найменш цінну в поживному відношенні частину бульби. Картопляний же сік, що містить білки, мікроелементи, вітаміни, як правило, йде з водою у водоймища, забруднюючи їх.

При гідроциклонному методі після гідроциклону лузга з соком розварюється і оцукрюється за допомогою ферментів, відбувається часткова коагуляція білку. Потім маса проходить через центрифугу, сушарку, а білковий гідролізат, що залишився, уварюється. В результаті виходить суха, збагачена білком лузга - цінний корм.

Відзначимо, що при традиційній технології на переробку 1 т картоплі витрачається близько 15 т води, а при гідроциклонній на 1 т витрачається 0,5 т води. Традиційний метод забезпечує переробку за добу близько 200 т сировини, гідроциклонна установка розрахована на 500 т. Якщо, припустимо, підприємству належить переробити 36 тис. т картоплі, то в першому випадку на це буде потрібно 180 днів, а в другому - 72. В результаті скорочення термінів переробки зводяться до мінімуму втрати крохмалю. З тієї ж маси сировини, що переробляється, забезпечується набагато більший вихід кінцевої продукції.

При гідроциклонному методі відпадає необхідність в центрифугах і ситах, скорочується ряд послідовних операцій, спрощується технологічний процес і т. д.

Представляє інтерес досвід роботи підприємств молочної промисловості з поглибленої переробки молока. Так, в Ростовській області ще в 1986 р. за рахунок комплексної промислової переробки, застосування безвідходної і маловідхідної технологій додатково на харчові цілі в перерахунку на молоко було спрямовано 252 тис. т молочної сировини і вироблено зі знежиреного молока, пахти і молочної сироватки продуктів на 17,5 млн. крб. (у цінах того часу).

Наприклад, Новочеркаський молочний завод цієї області, впровадивши безвідходну технологію, забезпечив повну переробку на промислових установках не лише молока, але і усієї сировини, що отримується в процесі виробництва. В результаті з розрахунку на рік вартість тільки додатково вироблених харчових продуктів високої якості склала близько 1,2 млн. крб. (дореформені ціни). Завдяки безвідходній технології, вживаній на заводі, річна економія досягла 2000 т незбираного молока, що рівнозначно річній продуктивності декількох сотень високоудійних корів. На заводі, зокрема, з так званих відходів - сироватки, пахти і знежиреного молока - виробляють адигейський сир, сирні пасти, згущене нежирне молоко з цукром, цінні порошкові добавки і т. д.

У Башкирії знайшла застосування безвідходна технологія

сироваріння. Наприклад, на Давлекановському сироварному комбінаті щодня на виготовлення сиру використовують 180 т молока, але в кінцевий продукт перетворюється тільки дванадцята частина цієї маси (15т), решта (165т) - сироватка. Сепарація її перед сушкою дає в рік 60 т додатково добутого вершкового масла. Подальші операції на вакуумно-випарному апараті перетворюють мутнувату рідину на білий порошок з (22 кг рідини отримують 1 кг сухого порошку), що використовується потім на різні харчові цілі (вироблення плавлених сирів, морозива, кондитерських виробів).

Заслуговує на увагу змістовна схема безвідходного виробництва молочних продуктів, запропонована Г. В. Петуховою (рис. 3.6).

Досить високий рівень безвідходного виробництва склався на Губкинському м'ясокомбінаті (Білгородська обл.). Тут діяли (1985 р.) вакуумна лінія збору і переробки крові на харчові цілі, механізована лінія комплексної переробки кісток, що дозволяло отримувати високосортний харчовий жир, кісткове борошно та ін.

Розглядаючи можливості впровадження безвідходних і маловідхідних технологій на м'ясокомбінатах, доречно згадати Нову Зеландію, де відомо, що у них на відповідних підприємствах залишається невикористаним від корови тільки мукання, а від вівці бекання, підкреслюючи тим самим високу міру утилізації сировини.

Великий практичний інтерес представляє безвідходна технологія переробки плодово-ягідної продукції, розроблена в Інституті технічної теплофізики колишньої Академії наук Української РСР (нині Національна академія наук України) спільно з Управлінням харчової промисловості колишнього Краснодарського крайвиконкому. Ідея полягала в тому, щоб повністю використовувати плодovu сировину. Відомо, що при виробництві фруктових соків і вин утворюється велика кількість вичавків. З них, як з'ясувалося, можна випускати багато потрібних, корисних і смачних виробів. Особливість нової технології полягає у видаленні зайвої вологи з плодів або їх вичавків при максимальному збереженні первинної цінності сировини. Фруктові порошки, що утворюються, легше зберігати і перевозити, а найголовніше - вони дають можливість збільшити кількість готової продукції і розширити її асортимент. З таких порошків готують цукерки, вафлі, ірис, мармелад, пастилу. Отримують з вичавків і пектин, потреба в якому досить велика. На Кубані ця технологія набула значного поширення. Вже в 1980 р. на Сіверському винному заводі було побудовано перший в краю цех з виготовлення фруктових порошків, а пізніше і цех з виробництва кондитерських виробів з використанням порошків. Схема роботи цього заводу показана на рисунку 3.7.

У 1986 р. в Краснодарському краї працювало дев'ять підприємств з цехами, які виробляли фруктові порошки. Їх сумарна потужність за сезон становила 1900 т продукції.

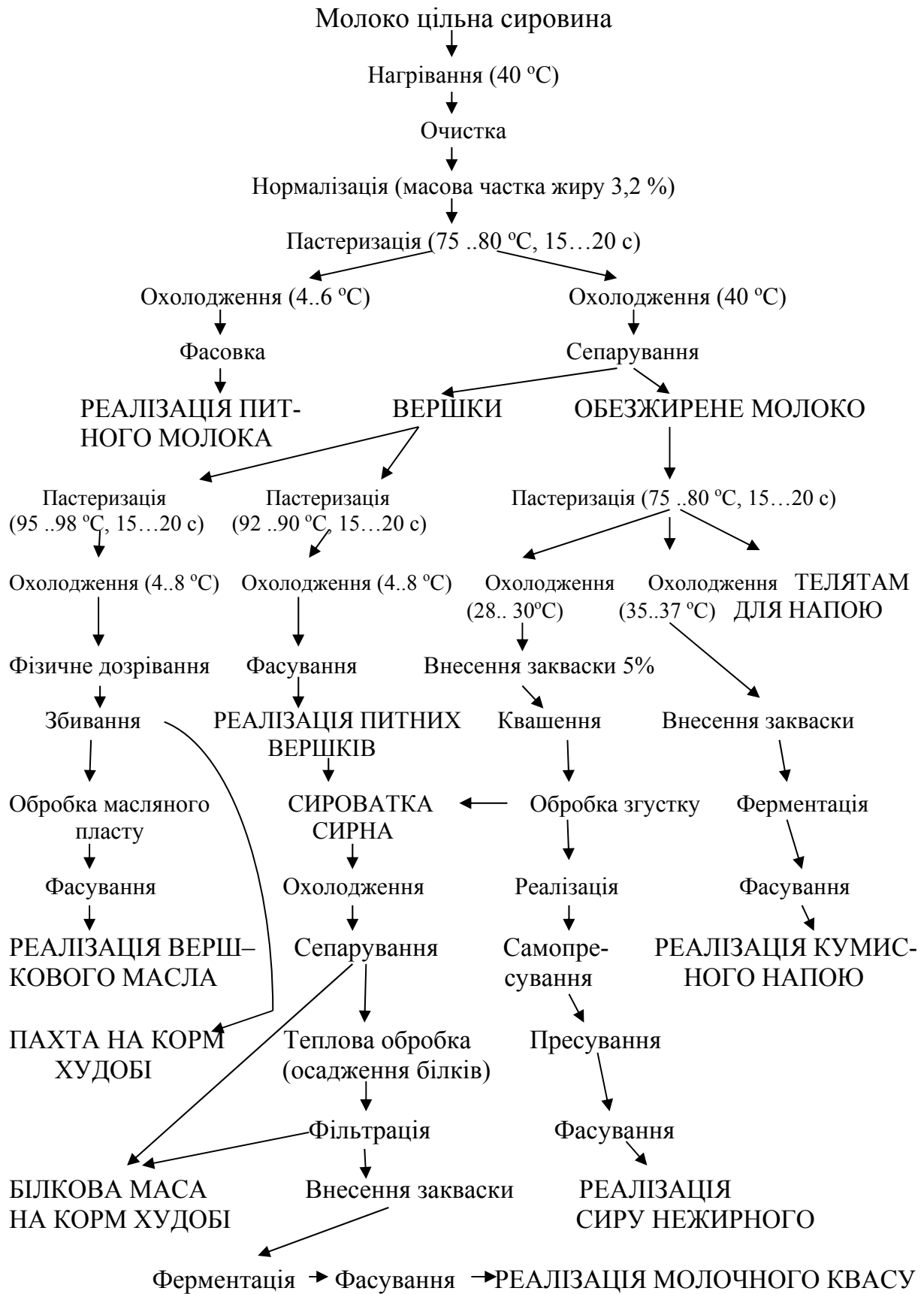


Рис. 3.6 – Схема безвідходного виробництва молочних продуктів (Т.В. Петухова та ін., 1986).

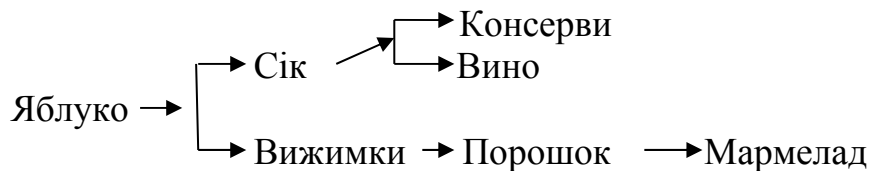


Рис. 3.7 – Схема праці Сіверського винзаводу (Готлобер та ін., 1986).

Розрахунки показують, що переробка на порошок 100 тис. т плодів вичавків дозволяє отримати повноцінний еквівалент приблизно 20 тис. т свіжих плодів. І це без збільшення земельних угідь, без додаткових витрат праці, тільки за рахунок раціонального використання того, що вже є.

За даними В. М. Готлобера із співавторами (1986), при дослідженні біологічної цінності яблучних порошоків було виявлено значну кількість біологічно активних речовин: вітамін С, флавоноїди і катехіни, що мають Р-вітамінну активність, тритерпеноїди (урсолова кислота) з вираженою протисклеротичною активністю, вуглеводи і мінеральні речовини [15].

Доречно відзначити, що, як свідчить вітчизняний і зарубіжний досвід, в м'ясні і молочні вироби можна вводити рослинні добавки, що покращують біологічні і смакові якості. Перспективними в цьому відношенні є порошки з капусти, моркви, кабачків, цукрового і столового буряку, фруктів, томатів, бобових і інших продуктів. Безперечно, що технологія порошоків має виключно важливе значення, дозволяючи не лише розширити асортимент продукції, що випускається, але і зробити харчові продукти різноманітнішими за поживною, біологічною цінністю.

Цікава впроваджувана маловідхідна технологія комплексної переробки винограду в потоці. Вона включає утилізацію виноградної вичавки, гребенів і дріжджових осадів і дозволяє отримувати разом з високим економічним ефектом цінну продукцію. При комплексній переробці винограду вдається зменшити кількість твердих відходів в 4 рази, рідких - в 50 разів, забезпечується також багатократне використання води у виробничому циклі. Втрати продукції зменшуються на 30..50 %.

Розроблена технологія комплексної утилізації насіння промислових сортів винограду з отриманням масла, білкового концентрату, енотанину, фітину - цінних продуктів для харчової, медичної, поліграфічної і легкої промисловості.

Аналогічні приклади можна, зрозуміло, продовжити, але і наведені вище наочно свідчать про великі потенційні і реальні можливості використання безвідходних і маловідходних технологій в агропромисловому виробництві.

Незважаючи на очевидну перспективність безвідходних і маловідходних виробництв в АПК, формування їх в колишньому СРСР з різних об'єктивних і суб'єктивних причин не набуло системного характеру.

Це передусім жорстка централізація і регламентація, міжвідомчі бар'єри і "зашореність" на відомчих інтересах, відсутність дієвого організуючого і координуючого начала і повноцінного економічного механізму, нарешті, агонія і розвал держави. Не можна, зрозуміло, скидати з рахунку і відправний, так званий людський чинник, зокрема відсутність належної екологічної освіченості як у осіб, що приймають рішення, так і у виконавців. Загальновідомо, що забруднення природного довкілля - значною мірою результат хронічної екологічної безгосподарності. Якщо загальний екологічний безлад умовно взяти за 100 %, то істотна його частина (не менше 30..40 %) - наслідок місцевої безгосподарності. Інакше важко, наприклад, пояснити, яким чином біля Курської нафтобази на глибині 7 м утворилося "родовище" дизельного палива і бензину об'ємом близько 100 тис. т, що займає площу близько 10 га. І це, на жаль, не поодинокий факт такого роду.

Поза всяких сумнівів усунення екологічної безгосподарності - вагомий резерв поліпшення місця існування, що не потребує ні рубля витрат.

Недооцінку перспективності безвідходних і маловідхідних технологій також можна віднести до екологічної безгосподарності.

З жалем доводиться констатувати, що і в умовах сучасного економічного розвитку (так званої ринкової економіки) проблема безвідходності практично не вирішується, залишаючись поза сферою господарських інтересів.

З відходів агропромислового виробництва можна отримувати понад 100 найменувань різних продуктів (Готлобер та ін., 1986). Усі вторинні матеріальні ресурси за напрямками подальшого використання підрозділяються на шість груп:

– відходи харчового застосування (крихта, лом і брак деяких кондитерських виробів, рафінадна патока, борошняні і хлібні відходи та ін.);

– кормові відходи (сирий і сушений буряковий жом, меляса, зернокартопляна і мелясна барда, картопляна і зернова мезга, сухі кукурудзяні і глютеніві корми, соняшникове лушпиння і бавовняне лушпиння, макуха і шрот, виноградні вичавки та ін.; табл. 3.3);

– використовувані для добрива туки, обпилюючі засоби для сільського господарства (дефекат-фільтраційний осад бурякоцукрового виробництва, бардяний шлам, гранульоване органомінеральне добриво, тютюновий пил та ін.);

– відходи промислового призначення (меляса - сировина для бродильних виробництв; кукурудзяний екстракт - сировина для виробництва антибіотиків в медичній промисловості; паростки кукурудзи, насіння томату, кісточкових культур для витягання масел; чайний пил і крихта, стрижні кукурудзяних качанів, соняшникове лушпиння і бавовняне

лушпиння для виробництва фурфуролу та іншої цінної продукції);
 – відходи, вживані в будівництві житла, підприємств і доріг
 (котельний шлак і зола, щебінь від дроблення вапняку на цукрових

Таблиця 3.3 – Кормова цінність деяких видів ВСП в продукції, отриманій з їх використанням

Вид ВСП	Кормова цінність, кг корми, од/кг	Вид ВСП	Кормова цінність, кг корми, од/кг
Бавовняне лушпиння: негранульоване	0,01-0,02 0,28	Картопляна мезга: сира	0,11
гранульоване з 2 % жиру	0,36	пресована	0,22
гранульоване з 4 % жиру	0,40	сушена	0,95
Бурякові хвостики і "бій" буряку	0,20	Сирий картопляний корм	0,10
Сушений жом	0,85(з доба вками - 0,95)	Кукурудзяна мезга: сира суха	0,20 1,30
Меляса	0,75	Картопляний сік	0,07
Кислий жом	0,10	Сухий кукурудзяний корм	1,20... 1,25
Лушпиння соняшникове, гранульоване, збагачене ліпідами	0,30-0,40	Яблучні вичавки: свіжі сухі	0,16...0,17 0,85
Свіжий невіджятий жом	0,08	Глютен (а.с.в.)	1,30
Соняшниковий шрот	1,03	Картопляна барда	0,04-0,05
Соева макуха	1,26	Гідрол (а.с.в.)	1,10
Соапсточний жир	3,30-3,80	Кукурудзяна дробленька	1,02
Мелясна барда (післяспиртова)	0,05-0,06	Кукурудзяний екстракт (а.с.в.)	1,30
Зернові відходи (а.с.в.)	0,70	Дріжджі пивні рідкі	0,14
Зернова барда	0,07-0,08	Міцелій	0,90
Виноградні вичавки	0,04	Фільтрат цитрату кальцію	0,50
Кормове борошно виноградне	0,389	Білковий відстій	0,14
Зернові відходи	0,50-0,60	Хмельова дробина	0,08
Солодова дробина	0,17-0,23	Очищення картоплі	0,20
Солодові паростки	0,65-0,70	Лушпиння	

заводах, в деяких випадках склобій, соняшникове лушпиння і бавовняне лушпиння для виробництва будівельних і ізоляційних плит, дефекат на цукрових заводах для будівництва доріг);

– відходи, використовувані як паливо.

Серед відходів особливо слід виділити ті, що швидко псуються, та які ускладнюють основні виробничі процеси і є джерелом забруднення природного довкілля. В першу чергу це спиртова барда, дифузійна вода цукрових заводів, сокові і промивні води в крохмале-патоковому виробництві, білковий відстій в пивобезалкогольній промисловості та ін.

ВМР (ВСР) як найважливішу складову частину АПК, в харчовій промисловості класифікують: за джерелами освітлення (рослинні, мінеральні, хімічні); агрегатним станом (тверді, рідкі, газоподібні); технологічними стадіями отримання (стадії первинної переробки сировини, вторинної переробки сировини, промислової переробки відходів); можливостями повторного використання без доопрацювання; об'ємам утворення (багатотоннажні - понад 100 тис. т в рік; малотоннажні - до 100 тис. т в рік); мірою використання (повністю використовувані, частково використовувані, невживані); напрямами подальшого використання (харчові продукти, продукція технологічного призначення, корму і т. д.); галузевою приналежністю (цукрова промисловість, масложирова промисловість та ін.).

Можливості розвитку безвідходних і маловідхідних технологій в агропромисловому комплексі досить масштабні. Ілюстрацією тому може служити, наприклад, плодоовочева промисловість, де перспективні наступні напрями комплексної переробки сировини: сушка яблучних вичавків і отримання з них надалі пектину і порошку; переробка яблук на сік і пюре; вироблення напоїв і пектину з плодово-ягідних вичавків з використанням безперервного протитечійного екстрагування; отримання соків з плодів і ягід екстракційним методом і переробка відходів на пектин або кормове борошно; використання кісточок і насіння плодів для виробництва масла; переробка відходів цитрусових на напої, сиропи, ефірну олію, вітамін Р, пектин; отримання харчових барвників з буряку, виноградних і яблучних вичавків екстрагуванням і ультрафільтрацією; комплексна переробка цикорію, ячменю, вівса, чаю з метою отримання концентрованих розчинних напоїв; вироблення крохмалю і кормового борошна з відходів картоплі та ін.

Відповідні напрями використання ВМР (ВСР), зрозуміло, існують і в інших підрозділах агропромислового виробництва.

Як перспективне завдання дуже актуальне дослідження способів і напрямів утилізації відходів, які отримують при переробці "шкірка насіння" (соняшникового лушпиння, оболонки соєвих бобів і т. д.) і інших поліцукромістких відходів (зернового лушпиння, стрижня кукурудзяних качанів і т. д.). Нині значна частина такого роду відходів спалюється або

вивозиться до місць скидання, інша частина використовується нерационально. В той же час методами хімічної переробки з них можна отримувати ряд цінних продуктів, і передусім технологічні і харчові вуглеводи, різні спирти (включаючи гліцерин), розчинники, кормові дріжджі, органічні кислоти, альдегіди, феноли і т. д.

Цікаво, наприклад, що при простому спалюванні 10 т соломи еквівалентно 3,8 т умовного палива. Відповідна ж переробка такої кількості соломи дозволяє отримати 210 кг органічних добрив, 1 т етилового спирту і 14 300 м³ метану.

Корисний досвід формування виробництв на принципах безвідходності накопичений за кордоном. Основна увага тут, як правило, приділяється системі технологічних операцій виробництва, орієнтованих на зниження утворення відходів. Особливий інтерес в цьому відношенні представляє Японія. По суті, уся японська економіка - це чітко виражена виробнича система, спрямована на мінімізацію відходів і максимізацію їх рециркуляційного використання. Фактично кожен житель, кожна галузь промисловості так чи інакше беруть участь в цьому процесі. Для цього, зрозуміло, необхідно було створити певні економічні і соціальні умови. І вони були створені. Але є ще одна дуже важлива (ключова) сторона проблеми. Про неї добре сказав один з організаторів і керівників всесвітньо відомої фірми "Соні" Акіо Моріто: "На наших островах немає майже ніякої сировини, за винятком води, і більше трьох чвертей нашої землі непридатні для життя і для сільського господарства. Тому ми дуже цінуємо те, що маємо. Ось чому ми навчилися шанувати природу, берегти її, мініатюризувати техніку і технологію і відноситися до них, як до засобів, що допомагають нам вижити.. Одне з найважливіших понять про цінність, яке ми зберегли з давніх часів, це поняття "моот - тай - най.". Це ключове поняття означає, що все, що є у світі, - це дар Творця, і ми маємо бути вдячні за цей дар і нічого не витратити даремно. Прагнення виробити товари при мінімумі сировини стало для японців способом життя, і тому марні трати вважаються ганьбою, мало не злочином".

4 ЕКОЛОГІЯ АГРОПРОМИСЛОВИХ ВІДХОДІВ

Каталог відходів - це перелік видів відходів, що включають походження відходу, агрегатний стан, хімічний склад і рівень екологічної небезпеки (Смітанин В. І., 2000).

Розрізняють такі види відходів: промислові відходи (ПВ); тверді побутові відходи (ТБВ); стічні води (СВ) медичні відходи (МВ); сільськогосподарські відходи (С/ГВ); непридатні як добриво (НД). Залежно від токсичності хімічних речовин відходи справляють різну міру дії на довкілля і можуть бути: надзвичайно небезпечні - I клас токсичності; високо небезпечні - II; помірно небезпечні - III; малонебезпечні - IV; практично безпечні - V.

Відходи переробної промисловості і агропромислового комплексу можуть бути вибухо- і вогненебезпечні, мати окислювальну здатність, корозійність, токсичність і екотоксичність.

Рівень небезпеки відходів (I_0) визначається за співвідношенням

$$I_0 = \sum_{i=1}^n K_i / n^2, \quad (4.1)$$

у якому індекс токсичності відходів $K_i = \text{ГДК} / (\psi_i + p_i)$, де n - вибране число компонентів, що мають мінімальні значення K_i ; ГДК - гранично-допустима концентрація хімічних речовин у відходах; ψ_i - коефіцієнт, що характеризує розчинність i -ої речовини у воді; p_i - вміст i -го токсичного елемента у відходах.

Агропромислові відходи або вторинні матеріальні ресурси (ВМР) за специфікою використання підрозділяються на шість груп:

- відходи харчового застосування (крихта, лом і брак кондитерських виробів, какао-вела, рафінадна патока, борошняні і хлібні відходи);

- кормові відходи (сирий і сушений буряковий жом, меляса, зернокартопляна і мелясна барда, картопляна і зернова мезга, сухі кукурудзяні і глютенні корми, соняшникове лушпиння і бавовняне лушпиння, макуха і шрот, виноградні вичавки, пивна дробина);

- пилоподібні відходи (дефекат - фільтраційний осад бурякоцукрового виробництва, бардяний шлам, гранульоване органомінеральне добриво, пил: борошняний, тютюновий, цукровий, крохмальний, жомовий, какаовели, вапняку, чайний);

- відходи промислового призначення (меляса для бродильних виробництв, кукурудзяний екстракт для виробництва антибіотиків, паростки кукурудзи, насіння томатів, кісточкових культур для витягання масел, чайний пил і крихта, стрижні кукурудзяних качанів, соняшникове лушпиння і бавовняне лушпиння для виробництва фурфуролу);

- відходи, вживані в будівництві житла, підприємств і доріг

(котельний шлак і зола, дробленка від вапняку на цукрових заводах, соняшникове лушпиння і бавовняне лушпиння для виробництва будівельних і ізоляційних плит, дефекат на цукрових заводах для будівництва доріг);

- відходи, використовувані як паливо.

ВМР класифікують по: джерелах утворення (рослинні, мінеральні, хімічні); агрегатному стану (тверді, рідкі, газоподібні); технології отримання (первинна переробка сировини, вторинна переробка сировини, промислова переробка відходів); можливості повторного використання без доопрацювання; об'ємах (багатотоннажні - понад 100 тис. т/рік, малотоннажні - до 100 тис. т/рік); мірі використання (повністю використовувані, частково використовувані, невживані); напрямках подальшого використання (харчові продукти, продукція технологічного призначення, корми); галузевій приналежності (цукрова, зернопереробна промисловість та ін.).

4.1. Оцінка відходів зернопереробної промисловості

В процесі вироблення борошна і крупи із зерна утворюються вторинні продукти і відходи, що є потенційними джерелами забруднення довкілля. Хлібопекарське борошно виробляють із зерна пшениці, жита та рису. Крупу в асортименті отримують з восьми круп'яних культур: рису, гречки, проса, ячменю, вівса, гороху, кукурудзи, пшениці.

Залежно від складу основного зерна, розрізняють побічні продукти і відходи 1-ої (зерна 10-50%), 2-ої (зерна 2-10%) і 3-ої (зерна менше 2%) категорій. Відходи зерноочистки з низьким вмістом зерна, що не представляють кормової цінності (мінеральна, металомагнітна, груба домішка), можуть стати джерелами механічного забруднення довкілля [30].

У зерні, яке надійшло на переробку, міститься від 1 до 4 % сміттєвої і 2 – 6 % зернової домішки, яку доводять до певних нормативів у зерноочисному відділенні. Номенклатура вторинних сировинних ресурсів (відходів) зернопереробної промисловості включає 8 найменувань: кормовий зернопродукт, зернові відходи, дрібне зерно, висівки, кормові подрібнення, лушпиння, борошенце і зародок (табл. 4.1).

Кормовий зернопродукт містить від 2 до 85 % зерна, у тому числі 2-20 % основного зерна (пшениці, жита). У круп'яному виробництві цьому продукту відповідають відходи 1-ої і 2-ої категорії, які повністю використовуються на корм.

Зернові відходи - це відходи очищення зерна, великі домішки і підсівання, що містять не більше 2 % зерна, лушпиння жорстке (гречане, просяне, рисове), солом'яні частки і пил, використовують на корм.

Таблиця 4.1— Вихід продукції при переробці гречки, %

Продукти	Вихід при виробництві крупи	
	з ГТО	без ГТО
Крупа-ядриця: 1 сорт	59	52
2 сорт	3	4
Крупа-проділ	5	10
Разом крупи	67	66
Борошенця кормові	3	6
Лушпиння, відходи 3-ої категорії, механічні втрати	21,5	20
Відходи 1-ої і 2-ої категорій	7	7
Усихання	1,5	1

Примітка: ГТО - гідротермічна обробка.

Дрібне зерно - зерно основної культури в кількості до 5 %, що не відповідає вимогам технології за величиною, використовують на корм.

Висівки - відходи помелу пшениці і жита, які складаються з частинок оболонки і алейронового шару з домішкою частинок зародка і ендосперму. Використовують їх на корм і як харчовий продукт - "дієтичні висівки".

Кормові подрібнення - відходи переробки гороху, проса, вівса на ядра крупи, які складаються з ненавмисно подрібнених часток, більше 1,5 мм, використовуються на кормові цілі.

Лушпиння - продукт лушення плівчастих культур, яке складається з квіткових плівок (рис, просо, овес, ячмінь) і плодових оболонки (гречка) з високим вмістом клітковини і мінеральних речовин. Воно використовується як комбікорм, кормові дріжджі, штучний ґрунт, та як сировина для ряду медикаментів.

Борошенця кормові утворюється в процесі шліфування і складається з тонко подрібнених частинок усіх анатомічних частин зернівки, що проходять через отвір діаметром 1,5 мм. Технічні галузі виробляють 23 види борошенця. Основний напрям використання борошенця - це кормові суміші і комбікорми. Крім того, вона застосовується в парфумерній та фармацевтичній промисловості.

Зародок – відходи борошномельного виробництва (пшеничний зародок) і виробництва кукурудзяної крупи (кукурудзяний зародок), що утворюються сепарацією подрібненого зерна за щільністю і складаються з цілого і подрібненого зародка зерна з домішкою частинок оболонки і ендосперми. Цей продукт використовується для виготовлення "зародкових пластівців" та для екстракції вітамінів і масла харчового призначення.

Відходи мукомельно-круп'яної промисловості складають 1/3 початкової маси зерна.

Підприємства по зберіганню і переробці продукції рослинництва забруднюють атмосферне повітря, в основному, пилом, який відноситься до IV класу токсичності (табл. 4.2), а також інгредієнтами в результаті згорання палива (газу, мазуту, вугілля).

Вміст мікроелементів в зерні сільськогосподарських культур наведено в таблиці 4.3.

Таблиця 4.2 – Гранично допустима концентрація (ГДК) забруднюючих речовин, мг/м³

Речовина	Клас токсичності	ГДК _{мр} (максимально разова)	ГДК _{сд} (середньодобова)
Пил:			
борошняний	IV	0,5	0,15
цукровий	»	»	»
крохмальний	»	»	»
жомовий	»	»	0,05
вапняку	»	»	0,15
какаоєли	»	»	»

Примітка: ГДК пилу для повітря робочої зони 2-4 мг/м³.

Таблиця 4.3 – Вміст деяких мікроелементів в зерні різних культур

Культура	Мікроелементи					
	кобальт	мідь	марганець	цинк	молібден	залізо
Пшениця	0,05-0,07	3-5	40-60	20-40	0,5-1,5	100-300
Ячмінь	0,05-0,07	3-5	20-30	20-40	0,5-1,5	100-200
Овес	0,03-0,08	2-5	40-80	20-40	0,5-2	50-150
Просо	0,05-0,08	4-5	10-20	20-30	0,3-0,7	100-150
Гречка	0,07-0,09	2-3	20-40	30-40	0,7-1	50-150
Горох	0,13	7,5	17,5	31,8	0,84	94
Кукурудза	0,05	2,9	10,9	17,3	0,28	37

Джерела основних речовин, які забруднюють атмосферу, дуже різноманітні. Використання органічного палива є однією з головних причин забруднення повітря (табл. 4.4).

З таблиці 4.4 видно, що найбільш чистим в екологічному відношенні є природний газ. Але існують і інші джерела забруднення атмосфери -

викиди від промислових підприємств і транспортних засобів, нафтобаз і складів паливних мастил (ГЗМ), переробних підприємств і тваринницьких ферм, запилення відвалів кришених порід в результаті відкритої розробки корисних копалин. При гнитті органічних речовин виділяються гази, багаті сірководнем і іншими сполуками сірки.

Таблиця 4.4 - Питомі викиди забруднюючих речовин при спалюванні природного палива

Паливо	Питомі викиди речовин, кг/т			
	тверді частинки	SO ₂	CO	оксиди азоту
Вугілля:				
воркутинські	67,2	14,4	45,5	2,17
донецькі	67,6	50,4	49	2,21
якутські	43	3,6	45,1	2,01
карагандинські	75,2	14,4	43,9	1,97
ковальські	53,6	7,2	51,3	2,23
Мазут:				
високосірчастий	6	54,9	37,7	2,46
низькосірчастий	5,8	30,5	37,7	2,57
Газ, кг/ 1000 м ³	–	–	12,9	2,15

Основні забруднювальні речовини атмосфери можна розділити на дві групи:

1) гази (вуглекислий газ, оксид вуглецю, вуглеводні, органічні сполуки, сірчистий газ і похідні сірки, похідні азоту, радіоактивні речовини);

2) тверді частки (важкі метали, мінеральні сполуки, органічні речовини природні і синтетичні).

Викиди підрозділяються на *неорганізовані і організовані*. *Неорганізовані викиди* - це викиди газів, пари, пилу, який утворюється в результаті нещільності в апаратах, установках, трубопроводах, комунікаціях, через віконні і дверні отвори, особливо при відкритих процесах завантаження, вивантаження продукції, при поганому організованому транспортуванні і складуванні матеріалів, які розпоршуються та виділяють гази, хімікатів, відходів виробництва і споживання. Особливо небезпечні для повітряного середовища аварійні (залпові) викиди газоподібних речовин, що утворюються при порушеннях технологічних процесів. *Організовані викиди* - це викиди, які відводять від місць їх утворення системою повітряних ходів, газоходів (димарі, шахти, загально обмінні вентиляційні системи, місцеві витяжні системи від

технологічного устаткування).

Якість повітря визначається за допомогою певних нормативів. Нормативи на якість повітря мають чотири рівні, які рекомендовані Всесвітньою організацією охорони (ВОЗ) здоров'я :

- 1 - відсутність прямого або непрямого впливу на людину, тварин, рослинність;
- 2- можливість подразнення органів чуття, шкідливої дії на рослинність, зменшення прозорості повітря;
- 3- порушення життєво важливих фізіологічних функцій і виникнення хронічних захворювань;
- 4- виникнення гострих захворювань і загибель людей і тварин.

В Україні для контролю за станом атмосфери використовується перший рівень нормативів.

Для визначення якості повітря застосовують прямі, непрямі і індикаторні критерії оцінки забруднення атмосфери. Прямі включають геогідрохімічні, геодинамічні, медико-санітарні і ресурсні критерії. Непрямі критерії дозволяють оцінити стан атмосфери через взаємодію її з ґрунтом, рослинністю та водою. Індикаторні критерії дають загальну картину стану компонентів довкілля.

Основним прямим критерієм забруднення атмосфери є гранично-допустима концентрація (ГДК) - це максимальна концентрація ($\text{мг}/\text{м}^3$) домішок в атмосфері, віднесена до певного часу усереднювання, яка при періодичній дії або упродовж усього життя людини не робила б на нього або довкілля шкідливої дії. Розрізняють ГДК: для атмосферного повітря - ГДК середньодобова (ГДК_{сд}), ГДК максимально разова (ГДК_{мр}), ГДК середньорічна (ГДК_{ср}); для робочої зони - ГДК робочої зони (ГДК_{рз}).

ГДК_{сс} встановлена для попередження загальнотоксичного, канцерогенного та мутагенного впливу на організм людини протягом усього його життя. Усі розрахунки забруднення середовища ведуться за ГДК_{сд}. Якщо цей показник відсутній, то за ГДК_{мр}.

ГДК_{мр} - основна характеристика шкідливої речовини з точки зору небезпеки. Вона встановлюється для попередження рефлекторних реакцій у людини (відчуття запаху, реакція мозку, світлочутливість) при короткочасній (20 хв) дії атмосферних домішок.

$\text{ГДК}_{\text{ср}} = k_{\text{в}} \cdot \text{ГДК}_{\text{сд}}$, тут $k_{\text{в}}$ - коефіцієнт, залежний від небезпеки речовин; змінюється від 0,1 (акролеїн: газ від неповного згорання палива - найшкідливіша речовина тютюнового диму) до 1 (аміак, азоту оксид, азоту діоксид, озон, сірки діоксид, фенол та ін.).

ГДК_{рз} - концентрація, яка при щоденному впливі, окрім вихідних днів, роботі протягом 8 годин на добу, але не більше 41 години на тиждень, протягом усього робочого стажу, не може спричинити захворювання або відхилена в стані здоров'я, які виявляються сучасними

методами дослідження. При цьому розрізняють максимально разові і середньозмінні ГДК. Перші встановлюються для усіх хімічних речовин, які використовуються в сільському господарстві та у промисловості. Другі розробляються для хімічних речовин, що мають виражені кумулятивні властивості, тобто здатні накопичуватися в організмі. Згідно з санітарними нормами, ГДК шкідливих речовин в робочій зоні є максимально-разовими, тобто не залежать від часу дії на людину. Виняток становить лише оксид вуглецю, для якого при скороченні терміну роботи людини з 1 години до 15 хв, ГДК може відповідно підвищуватись з 50 до 200 мг/м³.

ГДК залежить від класу небезпеки речовини, яка визначається з летальної дози (ЛД₅₀) при попаданні в шлунок, на шкіру, при вдиханні. Виділяють чотири класи небезпеки речовин: 1 - надзвичайно небезпечні, 2 – високо небезпечні, 3 - помірно небезпечні, 4 – мало небезпечні

При одночасній присутності в повітрі декількох речовин, які справляють спільні дії, рівень забруднення вважається допустимим, якщо сума відношень концентрацій до ГДК не перевищує одиницю:

$$(C_1 / \text{ГДК}_{1\text{мр}} + C_2 / \text{ГДК}_{2\text{мр}} + C_3 / \text{ГДК}_{3\text{мр}}) < 1. \quad (4.2)$$

4.2. Оцінка стічних вод і забруднюючих речовин від підприємств харчової промисловості

Відповідно до норм 1980 року питома витрата води (м³/т) складає при виробництві: цукру-піску - 2,49; хлібобулочних виробів - 4,33 (при потужності заводу 30 т/д); макаронних виробів - 10,98 (при потужності заводу 105 т/д); пресованих дріжджів - 195,5; концентрату квасного сусла - 54,85; крохмалю з картоплі - 15,7. Для отримання 1000 декалітрів (дал) виноматеріалів марочних вин необхідно: 58,05 м³ чистої води; горілки – 84 м³; спирту із зерна - 1756 м³, у тому числі артезіанської води - 479 м³; солоду - 19,8 м³; пива - 109,2 м³; хлібного квасу - 20,3 м³; безалкогольних напоїв (газованих) - 61,96 м³. Близько 30% загального споживання води в харчовій промисловості припадає на частку спиртових [50].

Згідно з вимогами «Основ водного законодавства України», система забезпечення підприємств харчової промисловості водою має бути зворотною, тобто повинна забезпечувати водою як усе підприємство, так і функціонувати як замкнуті цикли для інших ділянок і цехів. Прямоточна система забезпечення водою допускається тільки при неможливості застосування оборотного водопостачання. Така система водопостачання діє на підприємствах хлібопекарської і макаронної промисловості.

В процесі вироблення продукції утворюються стічні води, які умовно ділять на господарсько - побутові та виробничі. Ступінь

забруднення стоків визначається за вмістом сухого залишку і завислих речовин, біологічним споживанням кисню (БСК) і хімічним споживанням кисню (ХСК), запахом, прозорістю і *pH*. Характеристика стічних вод харчової промисловості наведена в табл. 4.5.

Таблиця 4.5 – Середньорічна кількість стічних вод (м³) на одиницю продукції

Підприємство	Одиниця продукції	Система водопостачання	Кількість стічних вод, що випускаються у водоймища, на одиницю продукції, м ³			
			що підлягають очищенню		всього	
			виробничі	побутові		
1	2	3	4	5	6	
Хлібозавод продуктивністю (т/д) :	1 т хлібобулочних виробів	прямоточна				
			136	0,83	0,3	1,13
			30	1,89	0,98	2,87
Хлібозавод з кондитер. цехом продуктивністю (т/д)	те ж	те ж				
			65	1,7	0,79	2,49
			40	1,93	1,21	3,14
Макаронна фабрика продуктивністю (т/д)	1 т макаронів	те ж				
			70	1,73	0,38	2,11
			105	4,66	0,67	5,33
Дріжджовий завод	1 т пресованих дріжджів	оборотна, прямоточна з послідовним використанням води	45	0,5	170,5	
Консервний завод, який виробляє цільно-консервовані: томати	1000 банок	прямоточна з поверненням конденсату	2,79	0,58	3,37	
	огірки	те ж	те ж	3,97	0,8	4,77
Завод по виробництву цукру-піску	1 т буряка	оборотна	1,62	0,08	1,7	
Цукрово-рафінадний завод	1 т цукру рафінаду	те ж	1,05	0,15	1,2	
Завод первинного виноробства	1 т винограду	прямоточна і оборотна	0,17	0,03	0,2	

Продовження табл. 4.5

1	2	3	4	5	6
Завод вторинного виноробства: ординарні вина	1000 дал вина	те ж	10,58	1,5	12,08
марочні вина	те ж	прямоточна	28,15	—	28,15
Завод шампанських вин (резервуарний спосіб)	1000 пляшок	прямоточна і оборотна	6,42	0,3	6,72
Мелясно-спиртовий завод з цехом хлібопекарських дріжджів	1000 дал спирту вищого очищення	прямоточна з подальшим використанням води	146	5	830
Спиртовий завод, що працює на: зерні	100 дал спирту	те ж	137	3	1304
картоплі	те ж	те ж	861,9	3	2040,9
картоплі	те ж	оборотна	200,9	—	203,9
Солодовинний завод	1 т солоду	прямоточна і оборотна	16,05	1,55	17,6
Пивоварний завод	1000 дал пива	те ж	45,2	27,9	76,4
Крохмальний завод	1 т картоплі	те ж	14,14	0,05	14,19

Примітка: Прямоточна вода вживається у виробничому процесі одноразово, після чого скидається у водоймище або каналізацію. Послідовно використовується вода застосовується на декількох технологічних процесах. Оборотна вода вживається багаторазово з періодичним або безперервним її очищенням.

Від pH залежить можливість безпосереднього скидання стічних вод у водоймища або необхідність їх попереднього очищення. Повне окислення забруднювальних речовин в стоках протікає довго, тому визначають 5-добову потребу в кисні (BCK_5). Окислення протягом 20 діб вважається повним ($BCK_{п}$). Через тривалість визначення BCK_5 частіше користуються ХСК - кількістю кисню в міліграмі, яка потрібна для окислення органічних сполук в 1 л стоків розчином біхромату або перманганату калію.

Стічні води спиртових заводів, що переробляють зерно і картоплю, ділять на три категорії:

1-а - умовно чисті (при переробці зерна утворюються теплообмінні води - температура 30-60 °С, pH 7-8, запах 0-3 бали, прозорість - 10 - 30 см, вміст сухого залишку 0,3-1 г/л, $BCK_{п} = 5-15$ мг O_2 /л, ХСК = 5 - 40 мг O_2 /л);

2-а - транспортно-мийні (при переробці картоплі утворюються стічні води з температурою 10-15 °С, pH 6,5-7,5, завислі речовини - 12 – 14 г/л, $BCK_{п} = 200-400$ мг O_2 /л, ХСК = 400-600 мг O_2 /л);

3-я - виробничо-побутові (при переробці зерна і картоплі сумарні стічні води мають температуру 30 °С, *pH* – 6, концентрацію завислих речовин 0,55 г/л, БСК_п = 500-700 мг О₂/л і ХСК = 700-1200 мг О₂/л).

З наведених даних видно, що стічні води спиртових заводів, які переробляють зерно і картоплю, забруднені незначно - БСК_п не перевищує 1000 мг О₂/л.

Стічні води мелясно - спиртових заводів ділять на чотири категорії:

1-а - умовно-чисті (температура 30-60 °С, *pH* 7-8, сухий залишок 0,4-0,5 г/л, БСК_п = 5-12 мг О₂/л, ХСК = 5-40 мг О₂/л);

2-а - води від продування котлів і регенерації реакторів хімводоочистки (температура 20-100°С, *pH* 8-12, сухий залишок 0,3-0,6 г/л, БСК_п = 5 – 80 мг О₂/л, ХСК = 10-100 мг О₂/л);

3-я - лютерная вода (що містить органічні кислоти), барометричні води і конденсати, отримані при упарюванні барди (температура 80-100 °С, *pH* 4,4-6,4, сухий залишок 1,3-2 г/л, БСК_п = 180-3000 мг О₂/л ХСК = 250-4000 мг О₂/л);

4-а - води після миття устаткування і господарчо-побутові стоки, а також після спиртова і після мелясна барда (температура 20-90 °С, *pH* 5,5-6,2, сухий залишок 0,45-10 г/л, БСК_п = 950-4500 мг О₂/л, ХСК = 1000 - 5500 мг О₂/л).

Стічні води 1-ої і 2-ої категорії близькі за складом і аналогічні водам спиртових заводів, що опрацьовують зерно і картоплю. Лише БСК_п конденсатів вторинної пари досягає 2500 мг О₂/л. Високою мірою забруднення відрізняються води 4-ої категорії і мелясна барда як після спиртова, так і після дріжджова. У мелясній після спиртовій барді *pH* 4,6-5,2, вміст сухого залишку 62-82 г/л, завислі речовини 5,3-7,85 г/л, азот 2,5-3,9 г/л, БСК_п = 44 000-59 000 мг О₂/л, ХСК = 4900-66 900 мг О₂/л, а в після дріжджової барді *pH* 4,5-5, сухий залишок 35,2-51,9 г/л, концентрація зважених речовин 0,97-5,6 г/л, БСК_п = 18 000-42 000 мг О₂/л, ХСК = 20 000-48 000 мг О₂/л.

У цукровій промисловості вторинні матеріальні ресурси - це буряковий жом (вихід складає 83% від маси переробленого буряку), меляса (вихід 4,5-5% маси буряку), фільтраційний осад (вихід 10-12% маси буряку). Транспортно-мийний осад складає 10-12% маси буряку.

Стічні води цукрових заводів діляться на три категорії:

1-а - конденсати і вода від охолодних установок;

2-а - транспортно-мийні води;

3-я - виробничі води (води сильно забруднені, наприклад, склад жомопресової води: температура 48 °С, концентрація завислих речовин 5 г/л, *pH* 6,8, БСК_п = 1500-3500 мг О₂/л і ХСК = 2000-5000 мг О₂/л).

Стоки пивоварних заводів: стоки солодововинних цехів, основного виробництва і стоки цехів розливу мають такі показники - *pH* 6-7,

концентрація завислих речовин 100-400 міліграм/л, БСК_п = 400 – 1000 мг О₂/л і ХСК = 600-1200 мг О₂/л.

Стоки хлібозаводів і кондитерських фабрик – середовище для мікроорганізмів активного мулу. Стоки хлібозаводів характеризуються наявністю зважених речовин (150 мг/л), рН 6-7, БСК_п = 500-700 мг О₂/л і ХСК = 600-800 мг О₂/л. Стоки кондитерських фабрик містять велику кількість завислих речовин і невелику кількість азотовмісних речовин і жиру.

Загальні стоки заводу безалкогольних напоїв мають склад: рН 6,8; концентрація зважених речовин 200 мг/л, БСК_п = 400 мг О₂/л, ХСК = 600 мг О₂/л.

До складу стоків дріжджових заводів входять післядріжджова мелясна брага, мийні води після обробки устаткування: рН - 6,5, БСК_п = 1,5-6,5 г О₂/л, ХСК = 0,67-2,3 г О₂/л, концентрація речовин 230 - 800 мг/л. Усереднений стік з цеху хлібопекарських дріжджів при спиртозаводі має БСК_п = 11 г О₂/л.

Сумарний скид стічних вод ($W_{св}$, м³/рік) підприємством можна визначити за формулою

$$W_{св} = \left[\sum_{i=1}^n g_1 \cdot N_i + \sum_{i=1}^k (g_2 \cdot m_{ci} \cdot \tau_0) / \tau_c \right] s_c \cdot T_T \cdot \varepsilon, \quad (4.3)$$

де g_1 - норма води на виробництві одній людині в зміну на господарсько-побутові потреби, м³ (регламентується СНиП 2.04.01-85);

N_i - число робітників і-ї зміни;

g_2 - витрата води на одиницю продукції, м³/т;

m_{ci} - продуктивність устаткування (кількість продукції) за і-у зміну, т;

τ_0 - час роботи устаткування в зміну, год;

τ_c - тривалість зміни; S_c - число змін на добу;

T_T – кількість діб роботи підприємства за рік;

ε - коефіцієнт стічних вод, залежний від системи водопостачання: $\varepsilon = 0,81-1$ (прямоточна), $\varepsilon = 0,51-0,8$ (послідовна), $\varepsilon = 0,3-0,5$ (оборотна);

n - число груп тих, що працюють;

k - число груп устаткування.

Скид і-ої забруднюючої речовини із стічними водами ($M_{сви}$, т/рік) визначається з формули

$$M_{сви} = \theta \cdot W_{св} \cdot C_{сви}, \quad (4.4)$$

де θ - параметр, що коригує розмірність показників;

$C_{сви}$ - концентрація і-ої забруднюючої речовини в стічних водах, г/л.

4.3. Оцінка стічних вод і забруднюючих речовин від підприємств в м'ясній промисловості

Враховуючи високий вміст органічних і мінеральних речовин у виробничих стоках м'ясопереробних підприємств і, зокрема, в стоках цеху по переробці нехарчових відходів, їх очищення є серйозним завданням. Воно здійснюється на локальних очисних спорудах з метою зниження усіх показників до рівня вимог, встановлених до стічних вод, що скидаються в каналізацію.

Локальне очищення стоків передбачає:

- грубе очищення за допомогою ґрат, сит, перфорованих жолобів, що самоочищаються; відстоювання в пісколовках і жироловках;
- розподіл у відцентровому полі із застосуванням центрифуг, сепараторів, гідроциклонів;
- електрофлокоагуляцію, пінну сепарацію;
- іонообмінну фільтрацію;
- очищення за допомогою коагулянтів і флокулянтів (поліакриламід, кремнієва кислота);
- імпульсну і напірну флотацію (процес флотації полягає в утворенні в товщі води газових бульбашок, прилипанні частинок до поверхні поділу газової і рідкої фаз і спливанні шкідливих компонентів на поверхню).

В результаті тривалої теплової обробки при високих температурах відбуваються істотні зміни складових частин сировини, які призводять до утворення аміаку, сірководню, оксидів вуглецю і сірки.

Стічні води м'ясних виробництв підрозділяються на зажирені (цех забою худоби, субпродуктові, варильні, ковбасні, консервні відділення), не зажирені (інші цехи), умовно-чисті (холодильно-компресорні установки, котельня, конденсатори) і побутові [28].

Цех забою худоби і оброблення туш. М'ясокомбінат керується такими нормативами при забої худоби: годування худоби припиняється за 3 години до зважування перед відправкою на забій; без годування до забою велика рогата худоба (ВРХ повинна знаходитися не більше 12 годин, свині - не більше 8 годин; припинення поїння худоби за 3 години до забою; худоба має бути перероблена не пізніше наступного дня після приймання на м'ясокомбінат.

На лінії забою технологічні витрати води складаються з витрат на операції звільнення від вмісту шлунків, шпарення рубців, миття і зачистки туш, промивання язиків і обрізи. Характеристика споживання води і забруднюючих речовин в стоках наведена в таблиці 4.6.

Таблиця 4.6 – Витрата води і концентрація забруднюючих речовин у стоках цеху забою худоби і оброблення туш

Тварини	Витрата води, л/голову	Концентрація забруднюючих речовин,			
		завислі речовини	жири	загальний азот	ХПК, мг О ₂ /л
ВРХ	416	1010	1520	420	10500
Свині	202	737	290	246	2570
ДРХ	45	1070	545	220	3720

Примітка: Маса ВРХ - 390 кг; свині - 100 кг; ДРХ(дрібна рогата худоба) - 40 кг

Кишковий цех. На промислому переробку надходять комплекси кишок, які містять усі частини травного тракту і мають промислове використання. У цеху здійснюють розчленовування комплексу, звільнення від вмісту, видалення жиру, слизової, серозної, м'язової оболонок, охолодження, розподіл за якістю і розмірами, зв'язування в товарні пучки, консервацію, упаковку в тару і маркування сировини. Концентрація забруднюючих речовин в стічних водах при обробці одного комплексу кишок наведена в табл. 4.7.

Таблиця 4.7 – Витрата води і концентрація забруднюючих речовин у стоках кишкового цеху

Технологічна операція	Витрата води, л/голову	Концентрація забруднюючих речовин, мг/л			
		завислі речовини	жири	загальний азот	ХПК, мг О ₂ /л
Обробка черев ВРХ на лінії ФОК-К	158	843	2021	523	4563
Обробка свинячих черев на лінії ФОК-С	29	2625	1288	684	5576
Обробка баранячих черев на лінії ФОК-Б	56	947	305	589	4686

Цех обробки шкур. Обробка шкур включає видалення навала, промивання, міздріння і їх консервування, вона виробляється за участю води. Стічні води містять бруд, гній, обривки тканини, кров, волос і велику кількість мікроорганізмів. Консервація шкур здійснюється сухим способом (сумішами посолів) і тузлукуванням (у розчинах, що містять суміш посолу). При обробці шкур тузлукуванням витрата води складає (л/голову): для ВРХ – 100-120, свиней – 15-30, ДРХ – 8-12. Стічні води містять в середньому: завислих речовин – 3219 мг/л, жиру – 566 мг/л, азоту

загального - 637 мг/л, ХПК - 9211 мг О₂/л.

М'ясопереробний цех. При виробленні продукції (ковбас, копченини, напівфабрикатів, кулінарних виробів) використовується вода забруднюється не лише тканинними рідинами, фрагментами, екстрактами тканин тварини, але і матеріалами та сполуками, вживаними у виробництві: молоком, крохмалем, сіллю, цукром, нітрином, фосфатами, глютаматом, аскорбиною кислотою, спеціями, ковбасними оболонками. На 1 т продукції витрачається води (м³): при виробництві напівфабрикатів (на 1000 порцій), копченини, сардельок - 16; пельменів - 9; котлет (1000 шт.) - 8; фаршированих ковбасок - 17; консервів (1000 шт.) - 6,1; при охолодженні м'яса - 0,016 на одну тушу.

Найбільш концентровані стічні води утворюються при зливі бульйонів після варіння субпродуктів і окостів, від сепарації кісткового жиру і знежирення бульйонів (табл. 4.8).

Таблиця 4.8 – Концентрація забруднюючих речовин в стоках м'ясопереробного цеху

Технологічна операція	Концентрація забруднюючих речовин, мг/л			
	завислі речовини	жири	Загальний азот	ХПК, мг О ₂ /л
Зачистка і миття яловичих туш	1756	591	799	5247
Те ж свинячих	1593	1086	729	3480
Злив з котла для варіння: окостів	4358	4047	827	130667
субпродуктів	29943	4672	7441	73500
Сепарація жиру	25775	27138	533	41634

Для цехів забою тварин, кишкового, обробки шкур, субпродуктового, жирового, м'ясопродуктового і технічних фабрикати́в маса забруднюючих речовин (M_м, т/рік) знаходиться за формулою

$$M_{\text{м}} = \theta \left[\sum_{i=1}^n g_1 \cdot N_i + \sum_{i=1}^k (g_{2i} \cdot n_0 \cdot \tau_0) / \tau_c \right] s_c \cdot T_{\Gamma} \cdot \varepsilon \cdot C_{mi}, \quad (4.5)$$

де θ - параметр, що коригує розмірність показників;

g_1 - норма води на виробництві одній людині в зміну на господарсько-побутові потреби, м³;

N_i - число тих, що працюють в і -ій зміні;

g_{2i} - витрата води на і -у технологічну операцію, л/голову;

p_0 - продуктивність устаткування (число тварин, перероблених за зміну);

τ_0 - час роботи устаткування в зміну, год;

τ_c - тривалість зміни, год; s_c - число змін на добу; T_r - кількість робочих днів в році; ε - коефіцієнт стічних вод, залежний від системи водопостачання: $\varepsilon = 0,81-1$ (прямоточна), $\varepsilon = 0,51-0,8$ (послідовна), $\varepsilon = 0,3-0,5$ (зворотна);

C_{mi} - концентрація і -ої забруднюючої речовини в стоках, мг/л;

n - число груп тих, що працюють; k - число груп устаткування.

Отримані за формулою (4.5) дані підсумовуються за однойменними речовинами.

4.4. Оцінка стічних вод і забруднюючих речовин від молочно-консервних комбінатів

Молочна промисловість є найбільшим споживачем води. Норми витрати води на переробку 1 т молока наведені в табл. 4.9.

Таблиця 4.9 – Норми водоспоживання і кількість стічних вод на 1 т перероблюваної сировини

Підприємство	Середньорічна витрата води, м ³ /год		Середньорічна кількість стічних вод, м ³ /год
	оборотною, повторно використовує	свіжій питною	
1	2	3	4
Молокоприймальні пункти і сепараторні відділення	0	2,3	2
Молочні заводи продуктивністю (т/д): до 50	30	7	5,6
51-200	30,5	6,5	5,2
201-400	31	6	4,8
401 і більше	32	4,5	4,6
Завод згущених молочних продуктів	25	5,5	4,4
Завод сухих молочних продуктів, маслоробні заводи продуктивністю (т/д): до 300	20	5,5	4
301 і більше	20,5	4,5	3,5

Продовження табл. 4.9.

1	2	3	4
Молочно-консервні комбінати дитячих продуктів	20	3,5	3
Маслоробні заводи продуктивністю (т/д):			
до 50	21	2,6	2,4
51-200	21,5	2,5	2,1
201 і більше	22	2	1,7
Маслосиروزаводи продуктивністю (т/д):			
до 50	20	5	4,3
51-200	20,5	4,5	3,8
201 і більше	21	4	3,4
Сиروزаводи продуктивністю (т/д):			
до 50	19,4	7	6
51-200	19,5	6	5
201 і більше	20	5	4,8

Примітка: Система водопостачання - прямоточна з повторним використанням води і оборотна.

Технічна вода на підприємствах молочної промисловості не використовується. Її застосовують в системі оборотного водопостачання на зовнішнє миття машин і полив території. Ці витрати складають до 15% від витрати свіжої води. З метою зменшення витрат свіжої води рекомендується прямоточна система водопостачання з повторним використанням води і оборотна система. Витрата оборотної і послідовно використаної води складає в середньому 20-25 м³ на кожну тонну сировини, що становить більше 80 % водоспоживання.

Для зменшення витрат води рекомендується ширше практикувати "сухе" прибирання приміщень і повторне водопостачання. Основним джерелом умовно чистої води, придатної для повторного використання, є вода, що виходить з секцій охолодження справних пластинчатих теплообмінних установок. Цю воду дозволено використовувати повторно після підігрівання не нижче 80 °С для миття устаткування, місткостей, ванн, цистерн, молочних фляг, прибирання приміщень, прання спецодягу. Значні об'єми умовно чистої води для повторного використання отримують при зборі конденсату вторинної пари молока.

Концентрація органічних речовин в стічних водах обумовлена втратами сировини і молочної продукції в технологічному процесі. Після миття устаткування і приміщення вони містять значну кількість органічних

забрудників (табл. 4.10) і відносяться до виробничих стічних вод, які повинні піддаватися очищенню. При скиданні 1 м³ неочищеної стічної води забруднюється 40-60 м³ природної води.

Вода після ополіскування, яка отримується після миття технологічного устаткування (перші води, що змивають), є одним з видів відходів, які нині не утилізуються або обмежено використовуються. За даними ВНИКМИ, ополоски - це водомолочна суміш, що містить 1-4% сухих речовин, у тому числі до 1% жиру і білок. Збір і утилізація ополосків економічно вигідні. Найважливіший результат - запобігання скиданню залишків молока і молочних продуктів в стічні води, що дозволяє знизити витрати на їх очищення. За кордоном згущують ополоски у вакуум-випарних апаратах (до 50 % сухих речовин) і направляють на кормові цілі. Очищення стоків від білків і жиру має велике значення, оскільки після відповідної обробки їх можна використовувати як добавки в корми, при виробництві мила, технічних мастильних матеріалів. Ополоски обробляють коагуляцією в коагуляторі при рН 4,5 і температурі 323°К і центрифугують. Осад, що утворився після первинної обробки стічних вод, застосовують як добавки до кормів.

Таблиця 4.10 – Характеристика стічних вод

Показники	Значення показників	Показники	Значення показників
Завислі речовини, мг/л	350	Хлориди, мг/л	150
Азот загальний, мг/л	50	БПК _п , мг/л	1000
Фосфор, мг/л	7	Кислотність, рН	6,8-7,4
Жири, мг/л	до 100	—	—

Величини втрат сировини із стічними водами наведені в табл. 4.11.

Об'єм стічних вод ($W_{св}$, м³/рік), які утворюються в процесі виробництва молочних продуктів, визначається за формулою (4.3), а маса забруднюючих речовин ($M_{сві}$, т/рік), що скидаються із стічними водами, за формулою (4.4).

4.5. Розрахунок виходу гною і стічних вод від фермерського біогеоценозу

Вода вкрай потрібна для сільськогосподарських тварин, оскільки становить значну (65 - 70%) частину їх організму, бере участь в обміні речовин і терморегуляції. На синтез, наприклад, 1 кг молока корові необхідно використовувати 4 - 5 л води, а на виробництво 1 т м'яса витрата

Таблиця 4.11 – Втрати сировини із стічними водами

Технологічні процеси	Втрати сировини, БПК ₅ кг О ₂ /м ³
Приймання молока, миття фляг, устаткування приймального відділення	0,26
Охолодження сирого молока, зберігання, миття молокосховищних місткостей і трубопровідних ліній	0,19
Миття автомолцистерн	0,25
Сепарація молока, зберігання знежиреного молока, вершків, пастеризація вершків	0,86
Пастеризація і зберігання молока	0,29
Випарювання молока і сушка розпилюванням	0,74
Сушка молока на барабанних (вальцових) сушарках	0,53
Згущування свіжої сироватки (до низького вмісту сухих речовин)	0,25
Конденсат	0,25
Миття устаткування	0,75

Таблиця 4.12 – Добова потреба тварин у воді, л

Тварини	За наявності автопоїлок	Без автопоїлок	При пасовищному утриманні
Корови при ручному доїнні	80	70	50
Корови при механізованому доїнні	120	95	50
Бики і нетелі	50	45	40
Телята до 6 міс.	20	15	15
Телята (молодняк до двох років)	30	25	25
Коні робочі, верхові, негодуючі матки, лошата старше 1,5 років	60	50	50
Коні (племінні матки годують)	80	75	60
Лошата до 1,5 років	45	40	35
Свиноматки з приплодом	80	60	50
Кабани	45	40	30
Молодняк і свині на відгодівлі	15	12	12
Вівці і кози дорослі	10	8	6
Вівці і кози (молодняк)	3	2	2
Кури, індички	1	1	–
Гусаки, качки	1,25	1,25	–
Кролики різного віку	3	3	–

її становить 20 тис. м³. Для напування тварин використовують підземні і поверхневі води, які відповідають гігієнічним вимогам. Доброякісна вода, як і раціональне, повноцінне годування тварин, є запорукою високої їх продуктивності і збереження здоров'я.

Витрата води на напування тварин ($Q_{ж}$, л/д) визначається з формули

$$Q_{ж} = n_{ж} \cdot g_i, \quad (4.6)$$

де $n_{ж}$ - кількість тварин по піввікових групах;

g_i - норма води в літрах на одну тварину на добу (табл. 4.12).

Використана тваринами вода повертається в кругообіг у вигляді забруднених і інфікованих стоків і стічних вод, які представляють потенційну небезпеку для здоров'я і продуктивності тварин.

Тваринницькі стоки містять, в основному, розріджений водою гній з високим вмістом органічної речовини.

Відходи тваринництва (сеча, екскременти) утворюються у великих кількостях в результаті концентрації тварин на фермах. У епізоотологічному відношенні більш небезпечний свинячий безпідстільковий гній, оскільки свині частіше схильні до різних захворювань, чим інші тварини. Свинячий гній інтенсивніше заражений бактеріями групи кишкової палички і стафілококами, а гній ВРХ - анаеробними бактеріями (табл. 4.13).

Таблиця 4.13 – Кількість бактерій в 1 мл рідкого гною

Мікроорганізми	Рідкий гній	
	свиней	ВРХ
Аеробні бактерії	$10^6 - 7,5 \cdot 10^7$	$3,4 \cdot 10^8 - 4 \cdot 10^8$
Анаеробні бактерії	$10^7 - 2 \cdot 10^3$	$8 \cdot 10^7 - 2 \cdot 10^{12}$
Бактерії групи кишкової палички	$10^4 - 3,8 \cdot 10^6$	$10^3 - 3 \cdot 10^5$
Ентерококи	$0 - 1,2 \cdot 10^6$	$2 \cdot 10^6 - 7 \cdot 10^5$
Стафілококи	$10^6 - 10^{12}$	$10^5 - 10^7$
Молочнокислі бактерії	$1,2 \cdot 10^4 - 2,4 \cdot 10^7$	$3 \cdot 10^4 - 8 \cdot 10^6$
Аеробні спори	$10^2 - 4,9 \cdot 10^4$	$10^2 - 1,2 \cdot 10^6$
Клостридії	$1,8 \cdot 10^2 - 4 \cdot 10^4$	$2 \cdot 10^2 - 1,6 \cdot 10^4$
Сальмонели	Зустрічаються в більшості випадків	
Гриби	$3 \cdot 10^2 - 6 \cdot 10^4$	$2 \cdot 10^2 - 4 \cdot 10^4$

Добові виділення твердих відходів відповідно до Норм технологічного проектування (НТП 17-99) наведені в табл. 4.14.

Розрахунок виходу гною (кг) виконується за формулами (у стійловий період)

$$M_{нс} = 0,85 n_{ж} \cdot (M_e \cdot K_k + M_{п}) \cdot T_c, \quad (4.7)$$

Таблиця 4.14 – Добовий вихід екскрементів у великої рогатої худоби (НТП 17-99)

Група тварин	Вихід екскрементів від однієї тварини в добу, кг	Розрахункова вологість, %
Бици-плідники	40	86
Корови	55	88,4
Телята до 3 міс.	4,5	91,8
Телята 3 - 6 міс.	7,5	87,4
Телята на відгодівлі: до 4 міс.	7,5	87,4
4 - 6 міс.	14	87,2
Молодняк: 6 - 12 міс.	14	87,2
6 - 12 міс. і нетелі	27	86,7
Молодняк на відгодівлі: 6-12 міс.	26	86,2
старше 12 міс.	35	84,9

Примітки: 1. Виділення сечі, л/д : ВРХ - 6-25; кінь - 3-15; вівця - 0,5-2. 2. Вихід екскрементів: кінь - 15-20 кг/д; вівця - 7-8 кг/д.

у пасовищний період:

$$M_{\text{нп}} = 0,75 \cdot n_{\text{ж}} \cdot (m_{\text{е}} \cdot K_{\text{к}} + M_{\text{п}}) \cdot T_{\text{п}} \cdot K_{\text{п}}, \quad (4.8)$$

де $n_{\text{ж}}$ - кількість тварин;

$m_{\text{е}}$ - норма виходу екскрементів від тварини в добу (кг);

$K_{\text{к}}$ - поправковий коефіцієнт на забезпеченість кормами (табл. 4.15);

Таблиця 4.15 – Поправкові коефіцієнти до нормативів виходу екскрементів в залежності від забезпеченості кормами

Забезпеченість одної умовної голови тварини кормами (з урахуванням пасовищних кормів), ц к.е.	Коефіцієнт $K_{\text{к}}$
28-30	0,65
30-35	0,74
35-40	0,82
40-45	0,93
45-50	1
Більше 50	1,05

$M_{\text{п}}$ - маса підстилки на одну голову в добу в кг;

$T_{\text{с}}$ - тривалість стійлового періоду, дні;

$T_{\text{п}}$ - тривалість пасовищного періоду, дні; 0,75 і 0,85 - коефіцієнти врахування природного спаду гною в стійловий і пасовищний періоди;

$\kappa_{\text{п}}$ - коефіцієнт, що враховує час знаходження тварин в стійлах або вигульних дворах в літній період (0,85 - при годуванні тварин на вигульно-кормових дворах; 0,5 - при розміщенні тварин в стійлах; 0,33 - в літніх таборах).

Вихід пташиного посліду визначається з формули

$$M_{\text{пп}} = n_{\text{п}} \cdot (m_{\text{е}} + m_{\text{п}}) T_{\text{с}} \cdot \kappa_{\text{у}} \quad , \quad (4.9)$$

де $n_{\text{п}}$ - кількість птахів, голів;

$m_{\text{е}}$ - маса посліду від одного птаха в добу (кг);

$m_{\text{п}}$ - маса підстилки на одного птаха в добу в кг;

$T_{\text{с}}$ - тривалість утримання, д;

$\kappa_{\text{у}}$ - коефіцієнт усихання посліду (0,7 - при клітковому утриманні птахів; 0,50-0,55 - при підлоговому).

При гідравлічному навозовідведенні отримують безпідстилковий рідкий гній, вихід якого залежить від міри розбавлення водою і розраховується за формулою

$$M_{\text{жн}} = \frac{n_{\text{ж}} \cdot m_{\text{е}} \cdot \kappa_{\text{к}} \cdot (100 - \omega_{\text{э}}) \cdot T_{\text{с}}}{100 - \omega_{\text{н}}} \quad , \quad (4.10)$$

де $n_{\text{ж}}$ - кількість голів; $\omega_{\text{э}}$ - вологість екскрементів в %;

$T_{\text{с}}$ - тривалість утримання, д;

$\omega_{\text{н}}$ - вологість рідкого гною (посліду), %.

У твердих і рідких відходах міститься велика кількість біогенних елементів і органічної речовини, а також мікроелементів (табл. 4.16).

Тверду фракцію гною компостують у буртах (висота 1,5-2 м, ширина по основі - 2,5 м). В процесі компостування виділяють чотири стадії: мезофільну, термофільну, охолодження і дозрівання. Перші три стадії проходять за декілька тижнів. Стадія ж дозрівання триває декілька місяців при температурі субстрату 55-60°C і вологості 60-70%. Компостування здійснюють мікроорганізми різних груп: мікрофлора - бактерії, актиноміцети, гриби, дріжджі (найбільше значення мають термофіли), водорості, віруси (живуть на організмах-хазяях: бактеріях або актиноміцетах); мікрофауна-найпростіші; макрофлора - вищі гриби; макрофауна - двопарноногі, багатоніжки, кліщі, ногохвостики, черв'яки (для переробки гною особливо важливий дощовий черв'як *Eisenia foetida*), а також мурашки, терміти, павуки, жуки. Компостування вважається найбільш екологічною і економічною технологією отримання органічного добрива. Рідка фракція гною і гнойові стоки перетворюються в ставках-накопичувачах. При відстоюванні і аерації в них знижується вміст натрію і калію, меншою мірою - аміаку і фосфору.

Таблиця 4.16 – Хімічний склад безпідстилкового гною

Речовини і показники	Фракція гною, мг/л		Мікро-елемент	Фракція гною, мг/л	
	рідка	тверда		Рідка	тверда
N	4370	58800	Барій	–	0,09
P ₂ O ₅	900	1200	Алюміній	16,2	18,6
K ₂ O	4978	4800	Залізо	16,2	9,5
NH ₄	1430	208000	Марганець	1,6	1,9
CO ₃	2016	2160	Нікель	0,05	0,01
HCO ₃	4758	4026	Титан	0,3	0,9
Cl	600	790	Ванадій	0,01	0,01
Na	150	485	Лантан	0,27	0,09
Ca	138	248,8	Берилій	0,01	–
Mg	270,3	47,7	Срібло	0,01	–
pH	7,15	–	Свинець	0,05	0,01
Сухий залишок	13500	–	Хром	0,02	0,01
Прожарений залишок	3500	–	Молибден	0,01	–
Окиснюваність, мг/л O ₂	5360	32800	Цинк	—	0,19
			Мідь	0,16	0,05
Зольність, %	2	18	—	—	—
Завислі речовини, г/л	—	16	—	—	—

Об'єм стічних вод з території фермового біогеоценозу від атмосферних опадів (W_x , м³/рік) визначається з формули

$$W_x = \theta \cdot x_o \cdot \pi \cdot n_{ж} \cdot f \cdot k_x \quad , \quad (4.11)$$

де θ - параметр, що коригує розмірність показників;

x_o - річна норма опадів, мм;

π - щільність забудови території ферми (відношення площі під будовами до загальної площі);

$n_{ж}$ - кількість тварин на фермі, голів; f - норма площі на одну тварину, м² (табл. 4.17),

k_x - коефіцієнт стоку опадів.

Таблиця 4.17 – Норма площі на одну тварину

Тварини	<i>f, м²/гол</i>
Коні:	
дрібні і середні	4,56
великі	5,58
жеребці-плідники, племінні матки	12,96
племінний молодняк	11,22
племінний молодняк на іподромах	12,6
Вівці:	
вівця з ягням до 20 днів	1,6-2,3
вівцематка (без ягняти)	1
племінний баран	3
ягня до року	0,8-0,9
коза з козеням	2,5
Свині:	
свиноматки	3
кабани	10
поросята старше 5 місяців	0,8-1
Велика рогата худоба (ВРХ) :	
корова (при безприв'язному утриманні)	5
молодняк (при безприв'язному утриманні)	3-3,5
племінний ВРХ (прив'язний утриманні)	2,5-3
неплемінний ВРХ (прив'язний утриманні)	1,7-2,2
телята	1,5

4.6. Оцінка стічних вод і забруднюючих речовин з території підприємства

Річна кількість стічних вод W_x (м³) з території підприємства від атмосферних опадів визначається за формулою

$$W_x = 10 \cdot x_o \cdot \frac{k_m \cdot F_m + k_n \cdot F_n + k_r \cdot F_r}{F_m + F_n + F_r} \quad , \quad (4.12)$$

де x_o - середньорічний шар атмосферних опадів, мм;
 k - коефіцієнт стоку ($k_r = 0,6-0,8$ - тверді покриття;
 $k_n = 0,2$ - ґрунтові поверхні;
 $k_r = 0,1$ - газони);

F_m, F_n, F_r - відповідно площа твердих покриттів, ґрунтової поверхні і газонів, м².

Річна кількість поливомийних вод W_{xw} (м³), що стікають з території підприємства, знаходиться з рівняння

$$W_{xw} = 100 n \cdot F \cdot k_r \cdot g_m \quad , \quad (4.13)$$

де n - середня кількість миття в році, шт.;

F - площа мокроґо прибирання, га;

$k_r = 0,5$ - коефіцієнт стоку; g_m - витрата води на одне миття, л/м².

Річна кількість атмосферних і поливомийних вод W_{xw} , (м³) визначається з формули

$$W_{xw} = W_x + W_w \quad . \quad (4.14)$$

Маса забруднюючих речовин у складі атмосферних і поливомийних вод M_{xw} , (т/рік) з території підприємства знаходиться з формули

$$M_{xw} = \theta W_{xw} C_{xwi} \quad , \quad (4.15)$$

де θ - параметр, що коригує розмірність показників;

C_{xwi} - концентрація і-ї забруднюючої речовини в стічних водах, мг/л.

4.7. Оцінка використання відходів для зрошування, добрив і вермікультури

За походженням стічні води підрозділяються на господарсько-побутові, стоки підприємств (виробничі) і населених пунктів, сільськогосподарські, копально-шахтні.

Концентрація забруднюючих речовин C_z (г/л) в господарсько-побутових стоках залежить від норми водовідведення і визначається з формули

$$C_z = \frac{a_z}{g_{\text{ч}} \cdot 1000} \quad , \quad (4.16)$$

де a_z - норма забруднення в г/д;

$g_{\text{ч}}$ - питома норма водовідведення в л/д на одну людину.

Ці стоки характеризуються слабкою лужною реакцією, містять мало біогенних і органічних речовин.

У стоках підприємств і населених пунктів переважають завислі ($C = 130-11300$ мг/л) і органічні речовини, нафтопродукти, біогенні елементи і важкі метали. У ряді випадків можливе забруднення стоків патогенною

мікрофлорою.

Сільськогосподарські стоки – це стоки тваринницьких комплексів, стік з полів, колекторно-дренажні води. Основними забруднюючими речовинами є органічні речовини, азот, фосфор і тверді частинки. Стоки тваринницьких комплексів містять до 50 г/л завислих речовин, кількість бікарбонатів досягає 1,5-5 г/л з переважанням іонів кальцію.

Копально-шахтні води мають високу мінералізацію ($C = 2600-2900$ мг/л), кислу реакцію середовища, містять велику кількість рудних елементів (Mn, Fe, Co, Ni, Cu, Zn, Cd, Pb).

Для зрошування часто використовують стічні води, хімічний склад яких наведено в табл. 4.18.

Таблиця 4.18 – Хімічний склад стічних вод, мг/л (середні дані)

Хімічний склад	Стічні води										
	господарсько-побутові		підприємств по виробництву і переробці								
	міст	селищ	крохмало з картоплі	цукру з буряку	дріжджів	масла, сиру, молока	томатів	яблук	плодів, овочів	азотних добрив	гідролізних продуктів
pH _{КС1}	7,2	7,2	5,1	7	5,3	6,9	6,5	5,9	7,3	8,2	6,6
Завислі речовини	50-60	160	2300	1215	103	290	840	551	198	–	600
Прожарений залишок	1000	600	1250	1610	1210	2230	780	600	500	700	1450
HCO ₃	300	350	650	962	493	641	517	465	386	–	1281
С1	80	70	80	180	63	190	128	84	878	170	126
SO ₄	100	80	230	141	285	170	177	215	112	125	854
Ca	60	55	60	195	118	280	49	55	44	30	253
Mg	25	25	80	65	49	84	101	104	39	30	81
Na	100	90	80	240	80	175	85	79	104	45	46
K ₂ O	15	20	130	75	160	85	73	9	17	1	66
NH ₄	5	15	50	16	15	49	34	7	8	55	358
N _{общ}	15	40	200	52	60	107	46	14	14	89	387
P ₂ O ₅	5	8	40	2,5	4	30	4	0,5	1,8	27	37
X _{ПК}	50	350	400	200	–	1500	800	600	330	360	500

За значенням *pH* стічні води підрозділяються на неагресивні (*pH* 6,5-8); слабоагресивні (*pH* 6-6,5; 8-9) і сильноагресивні (*pH* менше 6 і більше 9). За концентрацією завислих речовин: слабоконцентровані (0-500 мг/л), середньоконцентровані (501-5000 мг/л), концентровані (5001-30000 мг/л) і висококонцентровані (більше 30 000 мг/л).

Нормативи на очищення стічних вод : концентрація завислих речовин не більше 500 мг/л; *pH* не нижче 6,5 і не вище 8,5; температура стоків не вище 40°C. Екологічні вимоги до стічних вод, що скидаються, зведені в таблицю 4.19.

Таблиця 4.19 – ДОСТ до стоків, які скидаються у водоймища

Показники	Характеристика
Завислі речовини	Вміст не повинен збільшуватися більш ніж на 0,25 мг/л. Для водоймищ із вмістом більше 30 мг/л природних мінеральних речовин допускається збільшення вмісту суспензій в стоках в межах 5 %. Суспензії із швидкістю осадження більше 0,4 мм/хв для проточних водоймищ і більше 0,2 мм/хв для непроточних до скидання забороняються.
Плаваючі речовини	На поверхні водоймища не повинні виявлятися плаваючі плівки, плями мінеральних масел.
Запахи, присмаки	Вода не повинна набувати запахів і присмаків інтенсивністю більше 2 балів, що виявляються безпосередньо або при подальшому хлоруванні.
Забарвлення	Не повинно виявлятися в стовпчику заввишки 20 см
Розчинений кисень	Не має бути менше 4 мг/л в будь-який період року в пробі, відібраній до 12 години дня.
Збудники хвороб	Не повинні міститися в стоках. Стічні води, що містять збудників захворювань, повинні піддаватися знезараженню після очищення. Відсутність збудників досягається шляхом знезараження біологічно очищених побутових стічних вод до колі-індексу не більше 3 в 1 л при залишковому хлорі не менше 1,5 мг/л.
Отруйні речовини	Не повинні міститися в концентраціях, шкідливих для організму людини.
Біохімічна потреба кисню	ДПКп при 20°C не повинна перевищувати 3 мг/л.

Розрахунок гранично допустимих скидів (ГДС) стічних вод розробляється по найбільших середньогодинних витратах стічних вод $g_{ст}$ (м³/год), причому ГДС (г/год) визначається для водоймищ I і II категорії за рівнянням:

$$\Gamma_{\text{ДС}} = g_{\text{ст}} \cdot C_{\text{ст}} \quad , \quad (4.17)$$

де $C_{\text{ст}}$ - концентрація забруднюючих речовин в стічних водах, г/л.

При скиданні стічних вод у річку для прогнозу концентрації забруднюючих речовин в контрольному створі $C_{\text{кк}}$ (мг/л) може використовуватися метод В. А. Фролова і І. Д. Родзиллера:

$$C_{\text{кк}} = (g_{\text{ст}} C_{\text{ст}} + \gamma \cdot g_{\text{р}} C_{\text{р}}) / (g_{\text{ст}} + \gamma \cdot g_{\text{р}}) \quad , \quad (4.18)$$

де $g_{\text{ст}}$ і $g_{\text{р}}$ - відповідно витрата стічних вод і витрата води в річці, м³/хв;

$C_{\text{ст}}$ і $C_{\text{р}}$ - відповідно концентрація забруднюючих речовин в стічних водах і в річці вище за місце їх скидання, мг/л;

γ - коефіцієнт змішання, визначається з рівняння

$$\gamma = (1 - \beta) / [1 + (g_{\text{р}} \cdot \beta) / g_{\text{ст}}] \quad , \quad (4.19)$$

де

$$\beta = \exp(-\alpha \cdot L^{1/3}) \quad , \quad (4.20)$$

у якій α характеризує гідрологічний режим потоку :

$$\alpha = k_{\text{ст}} \cdot \varphi \cdot [(0,005 v \cdot h) / g_{\text{ст}}]^{1/3} \quad , \quad (4.21)$$

тут L - відстань по фарватеру від місця скидання стічних вод до контрольного створу, м;

$k_{\text{ст}}$ - коефіцієнт, залежний від місця скидання стічних вод:

$k_{\text{ст}} = 1$ (при скиданні біля берега), $k_{\text{ст}} = 1,5$ (при скиданні в стрижень);

φ - коефіцієнт звивистості річки, тобто це відношення відстані по фарватеру від місця скидання стічних вод до контрольного створу до відстані до цього ж пункту по прямій (у гідрології коефіцієнт звивистості трактується як відношення довжини ділянки річки, вимірної по карті, до довжини по прямій від початку до кінця ділянки, наприклад, коефіцієнт звивистості річок: Дону - 2,6, Волги - 1,24);

v - середня швидкість течії води в річці на ділянці між місцем скидання стічних вод і контрольним створом, м/хв;

h - середня глибина річки на цій же ділянці, м.

Оцінка норм стічних вод для зрошування. Залежно від походження, складу і якісної характеристики забруднення, стічні води, які використовуються для зрошування, підрозділяються на три основні категорії: господарсько-побутові, виробничі і тваринницькі стоки.

Придатність стічних вод для зрошування оцінюється за показниками, наведеними в табл. 4.20.

Високий вміст натрію в стічних водах, які використовуються для зрошування, може сприяти солонцюванню ґрунтів. Небезпека виникнення цього процесу оцінюється показником натрієвого адсорбційного відношення (SAR)

$$SAR = Na / [(Ca + Mg) / 2], \quad (4.22)$$

де Na, Ca, Mg - концентрація іонів в мг-екв/л.

Значення SAR не повинне перевищувати 8 на ґрунтах важкого гранулометричного складу, 10 - на суглинних, 12 - на супіщаних і піщаних ґрунтах.

По цінності удобрювача стічні води підрозділяються на три категорії: висока, середня і низька (таблиця 4.21).

Таблиця 4.20 – Оцінка придатності стічних вод для зрошування

Показник	Допустимі параметри	Умови застосування стічних вод
pH	6-8,5	На усіх типах ґрунтів
$\frac{Na + Ka}{\sqrt{[(Ca + Mg)/2]}}$ мг екв/л	8	На усіх типах ґрунтів
	8-10	На середніх і легких за гранулометричним складом ґрунтах
	10-12	На легких ґрунтах
Na + K + Ca + Mg, мг екв/л	20	На усіх ґрунтах
	20-45	На середніх і легких ґрунтах. Один промивний полив на рік
	45-75	На середніх і легких ґрунтах. Усі поливи або кожен другий - промивні
	75-150	На легких добре дренованих ґрунтах. Усі поливи - промивні
Mg/Ca	1	В усіх випадках
Азот загальний, мг/л	50-120	Для зони достатнього зволоження набувають великих значень, для аридної - менші. Недостача біогенних елементів
Фосфор, мг/л	10-30	заповнюється мінеральними добривами
Калій, мг/л	50-150	

Примітка. Дані застосовні для розрахунку режимів зрошування по водоспоживанню.

Стічні води підприємств харчової промисловості і господарсько-побутові використовуються тільки після механічного і біологічного очищення, яке включає штучне в аеротенках або природне в біоставках.

Тваринницькі стоки від комплексів ВРХ, використовувані на зрошування, повинні мати вологість не менше 95 %, а від свинарських комплексів - не менше 98 %, містити тверді і довговолокнисті включення розміром не більше 2,5 мм. Допустима концентрація загального азоту встановлюється залежно від природно-кліматичної зони і оброблюваних культур (табл. 4.22).

Таблиця 4.21 – Характеристика стічних вод за цінністю удобрювача

Категорія стічних вод за цінністю удобрювача	Основні види стічних вод	Вміст у стічних водах елементів живлення, мг/л	Компенсація винесення біогенних речовин з урожаєм внаслідок зрошування стічними водами	Рекомендації щодо додаткового внесення добрива
Висока	Крохмальних, крахмалопатокових, гідролізних, біохімічних, маслосироварних і спиртових заводів, м'ясокомбінатів, тваринницьких комплексів	Азоту >100 Калію >70 Фосфору >30	більше 100%	Потребує внесення фосфорних добрив з урахуванням родючості ґрунтів
Середня	Цукрових, дріжджових, пивних, консервних заводів, хімічної промисловості, малих населених пунктів	Азоту: 50-100 Калію: 30-70 Фосфору: 10-30	50-100%	Потребує внесення половинної норми мінеральних добрив до ґрунту
Низька	Міст і селищ після біологічного очищення, умовно чисті пром підприємства, целюлозно-паперової промисловості, ТЕЦ	Азоту до 50 Калію до 30 Фосфору до 10	менше 50%	Практично потребує внесення повної норми мінеральних добрив

Примітка. Дані застосовні для розрахунку режимів зрошування по водоспоживанню.

Таблиця 4.22 – Допустима концентрація загального азоту в тваринницьких стоках, мг/л

Багаторічні злакові трави 2-го року і наступних років життя	Багаторічні злакові трави через 60 діб після сходів (люцерна, червона конюшина); суміш однорічних трав без бобових	Зернові культури, кукурудза	Буряк, соняшник
Зона надлишкового і достатнього зволоження			
1500	1000	800	500
Зона недостатнього зволоження			
700-800	500	400	250-300

Поливна і зрошувальна норми розраховуються з урахуванням вмісту в стічних водах хімічних речовин. Поливна норма - це об'єм води (м³), що подається на 1 га за один полив. Зрошувальна - об'єм води (м³), що подається на 1 га за вегетаційний період. Зрошувальна норма зазвичай відповідає дефіциту водоспоживання культур, який визначається за формулою (4.23).

$$D_w = B - E \quad , \quad (4.23)$$

де D_w – нестача волого потреби, мм;

B – сумарне випарування, мм;

E – фактичне випарування, мм.

Розрахунок режимів зрошування стічними водами невеликої мінералізації ведеться за водоспоживанням, а з високим вмістом біогенних речовин - з урахуванням балансу поживних елементів в ґрунті.

Річна норма поливів удобрювачів $Q_{св}$ (м³/га) стічними водами визначається з формули (Зрошування: довідник. 1990) :

$$Q_{св} = \frac{10^3 \cdot P_y}{C_{NPK} \cdot u_y} \quad , \quad (4.24)$$

де P_y - винесення азоту, фосфору і калію с.- г. культурою (кг/га) при планованій врожайності;

C_{NPK} - концентрація азоту, фосфору і калію в стоках, мг/л;

u_y - коефіцієнт використання азоту ($u_y = 0,6-0,7$), фосфору ($u_y = 0,6-0,7$) і калію ($u_y = 0,6$).

Коефіцієнт використання залежить від засобів зрошування і техніки поливу. Наприклад, при дощуванні із стічних вод випаровується аміак,

тому для азоту $u_y = 0,85$.

Якщо річна зрошувальна норма, через високу цінність удобрювача стоків, виявиться менше зрошувальної норми, розрахованої по водоспоживанню культури, тобто за формулою (4.23), то різницю забезпечують подачею чистої води. Річну зрошувальну норму можна розділити на вегетаційну і позавегетаційну. Позавегетаційна зрошувальна норма визначається за водоутримуючою здатністю 1,5-2 м шару ґрунтів з урахуванням глибини залягання ґрунтових вод.

Зрошування стічними водами необхідно здійснювати відповідно до санітарно-гігієнічних вимог. Так, при використанні тваринницьких стоків, поля зрошування мають бути віддалені від житлової забудови, залізниць і автомобільних доріг, виробничих будівель на 25-50 м при поверхневому зрошуванні і на 100-200 м при дощуванні.

Скидання стічних вод і тваринницьких стоків за межі зрошуваної території та у водоймища забороняється.

Оцінка норм внесення сухої маси осадів стічних вод у ґрунт. Залежно від зольності осади стічних вод розділяються на три види: переважно мінеральні (зольність більше 70%); переважно органічні (зольність менше 30%) і змішані (зольність 30-70%).

Основним нормативним документом, що регламентує використання осадів стічних вод (ОСВ), є "Гігієнічні вимоги до використання стічних вод і їх осадів для зрошування і добрива" (СанПиН 2.1.7.573-96), прийняті Мінохоронздоров'я РФ в 1996 році. Як необхідна вимога до внесення ОСВ до ґрунту СанПиН рекомендує розрахунок теоретично допустимих норм внесення за вмістом важких металів за формулою

$$D_m = \frac{0,8 \cdot ГДК - \Phi_{TM}}{C_{TM}} \cdot 3000, \quad (4.25)$$

де D_m - теоретично допустима норма внесення ОСВ, т/га сухої маси;

ГДК - гранично-допустима концентрація важкого металу в ґрунті, мг/кг (табл.4.34);

Φ_{TM} - фактичний вміст важкого металу в ґрунті, мг/кг;

C_{TM} - вміст важкого металу в ОСВ, мг/кг сухої маси; 3000 - маса орного шару ґрунту в перерахунку на суху речовину, т/га.

Формула (4.23) вдосконалена автором в частині розрахунку маси орного шару і з урахуванням цього має вигляд:

$$D_m = \frac{(0,8 \cdot ГДК - \Phi_{TM}) \cdot 10000 \cdot z \cdot d}{C_{TM}} \cdot 3000, \quad (4.24)$$

де 10 000 - коефіцієнт розмірності;

z - потужність орного шару, м; d - щільність ґрунту, г/см³.

Таблиця 4.23 – ГДК важких металів в ґрунті, затверджені Мінохоронздоров'я СРСР (№ 6229-91) і ОДК їх в ґрунтах з різними фізико-хімічними властивостями

Найменування речовини	Величина ГДК (мг/кг) ґрунту з урахуванням фону (кларк)	Лімітуючий показник шкідливості
Гранично-допустима концентрація (ГДК), мг/кг (валовий вміст)		
Ванадій	150	загальносанітарний
Ванадій + марганець	100 + 1000	«
Миш'як	2	транслокаційний
Ртуть	2,1	«
Свинець	30	загальносанітарний
Свинець + ртуть	20 + 1	транслокаційний
Сурма	4,5	легко-міграційний
Рухлива форма		
Кобальт	5	загальносанітарний
Марганець, витягнутий 0,1 н H ₂ SO ₄ , - чорноземи	700	«
- дерново-підзолисті: рН 4	300	«
рН 5,1 - 6	400	«
рН > 6	500	«
Марганець, витягнутий ацетатно-амонійним буфером з рН 4,8: чорноземи	140	«
дерново-підзолисті: рН 4	60	«
рН 5,1-6	80	«
рН > 6	100	«
Мідь	3	загальносанітарний
Нікель	4	«
Свинець	6	«
Цинк	23	транслокаційний
Фтор	2,8	транслокаційний
Хром	6	загальносанітарний
Водорозчинна форма		
Фтор	10	транслокаційний
Орієнтовно-допустима концентрація (ОДК), мг/кг (валовий вміст)		
Нікель: піщані і супіщані	20	загальносанітарний
кислі суглинні і глинисті з рН < 5,5	40	«
рН > 5,5	80	«

Продовження таблиці. 4.23

Найменування речовини	Величина ПДК (мг/кг) ґрунту з урахуванням фону (кларк)	Лімітуючий показник шкідливості
Орієнтовно-допустима концентрація (ОДК), мг/кг (валовий вміст)		
Мідь: піщані і супіщані	33	«
кислі суглинні і глинисті з рН < 5,5	66	«
рН > 5,5	132	«
Цинк: піщані і супіщані	55	транслокаційний
кислі суглинні і глинисті з рН < 5,5	110	«
рН > 5,5	220	«
Миш'як: піщані і супіщані	55	«
кислі суглинні і глинисті з рН < 5,5	2 5	" "
рН > 5,5	10	«
Кадмій: піщані і супіщані	0,5	«
кислі суглинні і глинисті з рН < 5,5	1	«
рН > 5,5	2	«
Свинець: піщані і супіщані	32	загальноса- нітарний
кислі суглинні і глинисті з рН < 5,5	65	«
рН > 5,5	130	«

Примітки: 1. Рухлива форма кобальту витягається з ґрунту ацетатно-натрієвим буферним розчином з рН 3,5 для сіроземів і ацетатно-амонійним буферним розчином з рН 4,8 для інших типів ґрунтів. 2. Рухлива форма елемента витягається з ґрунту ацетатно-амонійним буферним розчином з рН 4,8. 3. Рухлива форма фтору витягається з ґрунту з рН < 6,5 - 0,006 н. HCl; з рН > 6,5 - 0,03 н. H₂SO₄.

Згідно СанПиН, забороняється внесення осадів до ґрунту, якщо вони не відповідають гігієнічним нормативам, вказаним в табл. 4.24.

Використання відходів для вермікультивування. У багатьох країнах значного поширення набуло вермікультивування, що полягає в промисловому розведенні деяких форм дощових черв'яків ("veg-mes" - лат. черв'як). Вермікультура - це компостні черв'яки в органічному субстраті.

Черв'яки об'єднують декілька типів груп безхребетних: коловертки,

нематоди, енхитреїди, кільчасті черв'яки, дощові черв'яки. Саме дощові черв'яки мають велике значення в ґрунтоутворенні. На їх частку припадає не менше половини усієї біомаси ґрунту.

Таблиця 4.24 – Нормативні вимоги до ОСВ

Показник	Норма
Волога, % не більше	82
Органічна речовина, % на сухий продукт, не менше	20
Кислотність, рН _{KCl}	5,5-8,5
Валовий вміст	
Свинець (Pb), мг/кг не більше	1000
Миш'як (As), мг/кг не більше	20
Ртуть (Hg), " "	15
Кадмій (Cd)""	30
Нікель (Ni)""	400
Хром (Cr ³) ""	1200
Марганець (Mn)""	2000
Цинк (Zn)""	4000
Мідь (Cu)""	1500
Колітитр, г, не менше	0,01
Яйця гельмінтів (життєздатні), шт.	0
Патогенні ентеробактерії, клітини (по епідпоказаннях)	0

Більшість дощових черв'яків відносяться до сімейства люмбрицид, яке включає близько 180 видів (на території колишнього СРСР). Але найбільш масовими є 15-16 видів, серед яких домінує вид *Nicodrilus caliginosus*, що мешкає в орних ґрунтах. Середній розмір дощового черв'яка 9-13 см в довжину (на Кавказі мешкають черв'яки завдовжки 45 см). Густота дощових черв'яків досягає в середньому 120 особин/м², а біомаси 50 г/м² (при масі одного черв'яка 0,5-1,5 г). У сприятливих умовах густота черв'яка ріллі досягає 400-500 г/м². Його присутність в ґрунті - це тест на збагачення ґрунтів органічною речовиною. Головне джерело живлення черв'яка - рослинні залишки.

Практика показує, що агропромислові відходи можуть використовуватися для приготування органічного субстрату - їжі і місця існування для черв'яків. За даними В. А. Єремїна найбільш ефективні субстрати при співвідношенні відходів: рослинні залишки + гній 3:1; листовий осад (окрім хвої) + гній 3:1; побутове сміття + гній 3:1; деревна кора + гній 2:1; деревна тирса + гній 2:1; торф + гній 3:1; рослинні залишки + послід 3:1; листовий осад + послід 3:1; побутове сміття + послід 4:1;

деревна кора + послід 3:1; деревна тирса + послід 3:1. При підготовці субстрату різні органічні відходи подрібнюються, зволожуються і доводяться до однорідного і пухкого стану. Гній змішується з травою, листям, піском (10%) і ґрунтом (35%). Якість субстрату підвищується при додаванні відходів баштанних, плодовоовочевих культур і 10% вапняних матеріалів (дефекат, вапно, мергель, мів). Субстрат повинен містити не менше 20-25% целюлози у вигляді солом'яної січки, паперу, картону; протеїну - не більше 25%. Вологість субстрату доводять до 70-80%, в ній не повинно бути домішок неорганічного походження (скла, полімерів, каменів, металу), pH 6,8-7,2, оксидів заліза не більше 10%, відношення C:N = 20. Допустимий рівень вмісту аміаку 0,5 мг/кг субстрату (при вищому вмісті аміаку в субстраті черв'яки гинуть).

Не рекомендується використовувати гній, в якому не закінчився процес ферментації. Ферментація субстрату може вироблятися в природному і прискореному режимах. При природному - процес протікає 5-6 місяців (кінський гній), 6-8 місяців (гній ВРХ), 9-10 місяців (свинячий гній) і 15-16 місяців (кур'ячий послід), а при прискореному - 1-3 місяці. Для прискорення процесу органічні відходи укладають в бурти і обробляють гарячою парою з температурою 50-60°C. Потім витримують 10-15 діб. Для збереження оптимальної вологості бурти накривають соломною або мішковиною. Підсумковим результатом придатності базового субстрату є "проба 50 черв'яків". Якщо при заселенні субстрату 50 черв'яками при денному або сильному штучному освітленні вони відразу йдуть в глиб субстрату і знаходяться там протягом доби, то субстрат готовий для зачервлення. За даними Рязанської ДСХА ім. професора П. А. Костичева, при оцінці адаптації дощових черв'яків слід враховувати поведінку черв'яків і їх забарвлення (візуально), розміри тіла черв'яків, реакцію черв'яків на екзогенні чинники; число особин, що знаходяться на різних стадіях онтогенезу, число генерацій, а також кількість і якість потомства.

Розведення черв'яків проводять з метою отримання біогумусу і його відтворення. При цьому широко використовуються три види: *Eisenia foetida*, *Lombicus rubellus* і червоний гібрид. Основним технологічним засобом при вирощуванні черв'яків є ложе - це гряда з субстрату завдовжки - 2 м, шириною - 1 м, заввишки - 0,2-0,3 м з невеликим ухилом для стоку води під час дощів. Ложа виготовляються з металевої сітки з осередками 15-15 мм і розміщуються секціями завдовжки до 50 м з відстанями між ними 0,4-0,8 м [37].

Оптимальна густина заселення черв'яками одного ложа - 50-100 тис. дорослих і молодих черв'яків (коконів з яйцями). Від густоти заселення ложа залежить продуктивність вермікультури. Якщо густина надлишкова, то виникає стрес, який негативно позначається на розмноженні. При низькій густоті вихід біогумусу скорочується. Для розведення маткових черв'яків використовуються стандартні ложа з густиною від 1,5-2 до 10-

12 тис. екз/м². Склад популяції : молоді особини - 60,1%; дорослі - 21,8%; кокони - 19,1%.

На 100 тис. черв'яків потрібно приблизно 1000 кг субстрату в рік. Вважається, що черв'як поїдає кількість їжі, приблизно рівну масі свого тіла. При переробці черв'яками 1 т органічних відходів в перерахунку на суху речовину отримують в середньому 600 кг біогумусу, інші 400 кг трансформуються в 100 кг повноцінного білку у вигляді біомаси черв'яків.

Біогумус - компостна мікрогранулярна речовина коричнево-сіруватого кольору, що містить сухої органічної маси, - 50%, гумусу - 18%, *pH* 6,8-7,4; загального азоту - 2,2%; фосфору - 2,6%; калію - 2,7%; ферменти, вітаміни, гормони, ауксини. У кращих зразках біогумусу в 1 г налічується декілька мільярдів клітин мікроорганізмів (у гною 150-350 млн).

У біогумусі органічна речовина представлена, в основному, гуміновими кислотами (31,7-41,2%) і фульвокислотами (22,3-34,8%) з переважанням гуматів кальцію (43,3-47,6%). Співвідношення в біогумусі гумінових і фульмінових кислот складає 1,18-1,42, що сприяє формуванню агрономічно цінної структури ґрунту. Біогумус, взаємодіючи з ґрунтом, утворює складні сполуки, забезпечуючи живлення рослин протягом 2 – 3 років. У 1 т біогумусу міститься в середньому 45 кг NPK.

Залежно від розміру гранул біогумус розділяється на модер (гранули розміром 0,3-0,7 мм), використовується в парниках, оранжереях, теплицях; мор (гранули 0,7-1 мм), застосовується в рослинництві, садівництві; муль (гранули < 0,1 мм) - гумусове борошно, яке відразу ж засвоюється рослинами; використовується для некореневої підгодівлі і "лікування" рослин.

Якість біогумусу оцінюється за такими показниками (міжнародний стандарт): вологість - 30-40%; органічна речовина - 20-30%; водорозчинні солі - 0,5%; *pH* 6,5-7,5; загальний азот - не менше 1,5%; P_2O_5 - 1,2-1,5%; K_2O - 1,1-1,2%; *C: N* - 15; *Mg* - 1%; *Ca* - 4%. Біогумус не повинен містити полімери, камінь, скло; допускається фекальний стрептокок - 10 екз/г, колиформ - 10 екз/г, сальмонелла не виявляється в 20 г.

За чутливістю на біогумус рослини підрозділяються на високочутливих (картопля, морква, буряк цукровий і кормовий, фрукти), надбавка урожаю до 35%; добре чутливі (озима і ярова пшениця, жито, ячмінь, овес, рис, просо, гречка, кукурудза на зерно, сорго), надбавка до 25%; середньочутливі (горох, кормові боби, нут, соя, сочевиця), приріст урожаю до 15%; слабкочутливі (соняшник, рапс, гірчиця, коріандр).

При додаванні 1% біомаси черв'яків яйценосність курей збільшується на 20% (протягом 104 днів). Удої молока зростають на 22% при використанні в харчовому раціоні корів 0,5 кг свіжої біомаси черв'яків.

4.8. Роль екологічних чинників при зберіганні картоплі і овочів

У нашій країні районовано більше 110 сортів картоплі. За своїм споживчим призначенням їх ділять на харчові - з добрим смаком і не темніючим м'якушем; технічні - з високим вмістом крохмалю; реальні - з добрим смаком, не темніючим м'якушем і підвищеним вмістом крохмалю і білку [30]. З числа сортів, що районують, приблизно 60% - харчові, 30% - універсальні 10 - технічні сорти.

До чинників успішного зберігання картоплі і овочів відносяться особливості селекційного сорту; якість продукції; здатність до тривалого зберігання; завантажувальний об'єм; температура, вологість, вентиляція, освітленість; термін реалізації; наукова організація праці; облік і охорона. Всі ці характеристики залежать від агротехніки вирощування. На здатність, наприклад, картоплі зберігатися тривалий час впливають норми і поєднання добрив при вирощуванні (табл. 4.25).

Таблиця 4.25 – Впливу норм та сполучення добрив на збереження бульб картоплі (тривалий дослід НВ картопляного господарства)

Відходи при зберіганні, %	Варіанти досліду				
	Контроль - N ₅₀ P ₇₅ K ₆₀	N ₁₀₀ P ₇₅ K ₆₀	N ₅₀ P ₁₅₀ K ₆₀	N ₅₀ P ₇₅ K ₁₂₀	N ₁₀₀ P ₇₅ K ₁₂₀
Абсолютні	5,8	6,6	5,3	4,1	11
Відносні	100	114	91	71	189

Наведені дані показують, що при обробі картоплі для поліпшення її якості не слід допускати системи добрив з посиленням азотним або азотно-калійним живленням без відповідного збільшення норм фосфору.

Для гальмування життєвих процесів в об'єктах, що зберігаються, і в супутніх їм фітопатогенних організмах температура в масі продукції повинна наближатися до 0°C, але залишатися позитивною. Відносна вологість повітря має бути 85-95% для усіх продуктів, за винятком цибулі і часнику (65-80%). Для встановлення відповідних температурних умов в масі картоплі і овочів під час зберігання потрібне видалення з них тепла, особливо в період після збирання і в теплу погоду.

Нині широко застосовується зберігання продукції з природною і штучною вентиляцією за допомогою спеціальних вентиляторів, завдяки чому в самому об'ємі продукції забезпечуються активні процеси тепловологообміну.

Зберігання при природній вентиляції. Основне завдання зберігання - захистити продукцію від самозігрівання і самозволоження в умовах природної вентиляції. Для поліпшення умов природної вентиляції в продукції, що зберігається, застосовують декілька способів її розміщення.

Штучне і окремо штучне. При такому зберіганні кожен об'єкт "омивається" повітрям або знаходиться в якій-небудь іншому середовищі. Проте штучне розміщення неекономічне. Ним користуються іноді для зберігання недостатньо лежких маточників, деяких сортів кольрабі, моркви, петрушки, зелених овочів. Для картоплі цей спосіб розміщення застосовують в наукових установах, на селекційних станціях.

Тарне. Спосіб розміщення в тарі (контейнерах, ящиках, кошиках) рекомендується для усіх видів овочів і картоплі. Продукція в м'якій тарі (мішки паперові, сітчасті, з поліетиленової плівки) зберігається погано через недостатню тепло- і вологовіддачу. Величина нормальної додаткової температури при зберіганні в тарі становить 0,2-0,6°C.

Безтарне. Продукти розміщують невеликими масами - штабелями правильної форми. Штабелюють коренеплоди з перешаруванням їх піском. У штабелях нормальна додаткова температура 0,6-1,2°C.

Засічкове (засік). Продукцію розміщують розсипом. При необхідності зберігати продукцію протягом тривалого часу засіки мають бути менших розмірів. Додаткова температура при засічковому зберіганні значна і досягає 2-3°C. Цей спосіб застосовний для овочів (буряку, брукви, редьки, картоплі), які зберігаються тривалий час.

Беззасічне. Продукція завантажується розсипом суцільною великою масою. Цей спосіб застосовують для короткочасного зберігання картоплі. При такому розміщенні додаткова температура в картоплі на 1-2°C вище, ніж при засічковому зберіганні і досягає 5°C. Картопля і овочі, розміщені штабелями, в засіках або беззасічковим способом, на відкритих майданчиках (буртах, траншеях) нерідко зберігаються погано, не дивлячись на те, що вони були закладені на зберігання у хорошому стані. У практиці зберігання велике значення має поверхня охолодження, тобто вентиляційна поверхня, що припадає на завантажувальний об'єм.

Питома вентиляційна поверхня (Δy) визначається за співвідношенням

$$\Delta y = P_v / O \quad , \quad (4.26)$$

де P_v - вентиляційна поверхня, м²;

O - завантажувальний об'єм, м³.

Екологічна роль вентиляційної поверхні та інших абіотичних чинників у формуванні відходів при тривалості зберігання картоплі сорту Фаленський 215 діб показана в таблиці. 4.26.

При розміщенні картоплі і овочів на зимове маловідходне зберігання можна орієнтуватися на питому вентиляційну поверхню, наведену в

таблиці 4.27.

Таблиця 4.26 – Результати зберігання картоплі залежно від питомої вентиляційної поверхні

Висота над рівнем підлоги, м	Температура повітря в сховищі, °С	Температура (°С) в масі картоплі при розміщенні:					
		у тарі	у штабелях (поперечні розміри: 2x0,9 м)	у засіках (ширина 2,8 м) і заввишки:		суцільною масою, заввишки:	
				1м	2м	1,2 м	2м
1	2,5	2,7	—	—	—	—	—
0,75	—	—	3,1	4,1	—	—	—
0,5	2,2	—	—	—	—	—	—
0,25	—	—	—	—	—	—	—
0	2	2	2	2,2	2,3	2,5	2,7
Питома вентиляційна поверхня Δu		15,4	4,8	3	2	1,8	1,5
Відходи, %		2,1	3,8	4,9	9,5	12,1	16,4

Таблиця 4.27 – Оптимальна питома вентиляційна поверхня завантажувального об'єму продукції в умовах природної вентиляції

Продукція	Площа питомої вентиляційної поверхні, Δu
Картопля продовольча :	
лежкі сорти	2,65
слаболежкі	3
Картопля насінна: лежкі сорти	3
слаболежкі	4
Буряк	3
Морква лежких сортів, пастернак	6,5
Морква менш лежких сортів, петрушка, ріпа, селера	7,5
Білокачанна капуста: продовольча	4,3
маточники	6
Цибуля ріпчаста (продовольча, маточна і вибірок) :	
лежкі сорти	12
менш лежкі сорти	17
Цибуля лежких сортів	20 і більше

Якщо картопля і овочі будуть розміщені з меншими питомими вентиляційними поверхнями в порівнянні з наведеними, то фактичне їх збереження буде гірше.

Контейнерне зберігання. При контейнерному зберіганні картоплі і овочів обов'язкове застосування активної вентиляції. Найчастіше застосовують контейнери (90х90х90 см) місткістю 0,7 м³ і місткістю близько 450 кг; контейнери 70х70х70 см об'ємом 0,33 м³ і місткістю 225 кг; плоскі контейнери (70х70х70 см) місткістю 0,17 м³ і місткістю близько 115 кг. Контейнери розміщують спеціальними навантажувачами на місці зберігання шляхом укладання в штабелі заввишки 4-5 м. Відходи продовольчої картоплі після контейнерного зберігання складають 16%.

Зберігання з використанням активної вентиляції. У стаціонарних сховищах вентиляцію посилюють за допомогою електровентиляторів. Активна вентиляція може здійснюватися зовнішнім повітрям, зовнішнім повітрям з підмішуванням повітря сховища, повітрям сховища з підмішуванням зовнішнього повітря і повітрям сховища. Під дією активної вентиляції зволожена продукція швидше обсушується. Вплив вентиляції на захворюваність і збереження рано зібраної насінної картоплі сорту Фаленський показаний в табл. 4.28.

Таблиця 4.28 – Вплив активної вентиляції на захворюваність бульб картоплі

Вентиляція	Поразка бульб у кінці зберігання (%)			
	фітофтороз	мокра гнилизна	суха гнилизна	Всього (відходи)
Природна (контроль)	4,4	2,9	4,5	11,8
Активна	1,7	0,9	4,3	6,9

Газове зберігання. Під газовим зберіганням мається на увазі зберігання картоплі і овочів в умовах зміненого газового складу повітря в їх завантажувальних об'ємах. Для цього використовується газова суміш, що відрізняється від атмосферного повітря значним збільшенням в ній вуглекислоти при одночасному зменшенні вмісту кисню і незмінній кількості азоту. Проте співвідношення CO₂ і O₂ залежить від виду продукції. За даними П. Ф. Сокола (1979), кращою для збереження картоплі є суміш у складі 2-3% CO₂ і 16-18% O₂ при незмінній кількості азоту.

Вдосконалення газового зберігання йде у двох напрямках: зберігання в газовій суміші, що утворюється за рахунок дихання самих об'єктів

(аутоконсервуванням), і зберігання в штучно створюваному газовому середовищі.

Зберігання аутоконсервуванням. Газове зберігання здійснюється при газових сумішах в межах: CO₂ - 3-12%; O₂ - 9-18%. Ефективною при зберіганні овочів є полімерна плівка (поліетиленові мішки місткістю до 40 кг, розміром 50·100 см з плівки 200 мікрон).

Зберігання в регульованому газовому середовищі. Газові середовища ділять на три групи: нормальні - кількість діоксиду вуглецю і кисню складає 21%; субнормальні - вміст кисню до 35%; середовища без діоксиду вуглецю при зниженій концентрації кисню (3%). Газову суміш вибирають з урахуванням виду продукції і технічних можливостей і готують штучно, використовуючи для цього не лише CO₂, але і інші гази (азот) при сильному зменшенні O₂ (табл. 4.29).

При газовому зберіганні вихід товарної продукції складає приблизно 97% (капуста), відходи 1,1-1,5%. Кращими виявилися результати газового зберігання при концентрації CO₂ 4-5%.

Вентиляційну поверхню можна регулювати і тим самим покращувати умови зберігання продукції. Покажемо це на прикладі зберігання картоплі.

Таблиця 4.29 – Умови зберігання плодів і овочів в регульованому газовому середовищі

Плоди і овочі	Температура, °С	CO ₂ ,%	O ₂ ,%	Термін зберігання, міс.
Яблука	0-4	3-8	3-16	5-8
Груші сорту:		4		
Вільямі	0	5	2,5-3	3
Пасс-Крассан	2		2-3	6
Суниця	0	до 10	1-2	0,3
Персики	від 0 до - 1	3	2	1,5
Виноград	-1	3	2	6
Капуста качанова	0	0-3	3	7
савойська	0	0	3	6
кольорова	0	0-3	3	1,5
Салат качановий	0	3	2	6
Морква	0	0-1	2	6
Слива	0	3	3	1,5
Вишня	0-2	до 10	2-3	1

4.9. Розрахунок місткості полігону для твердих побутових відходів

Незалежно від методу переробки відходів, тверді побутові відходи (ТПВ) традиційно ліквідовують за допомогою звалищ (полігонів). За наявними оцінками, навіть при сучасних технологіях проста ліквідація відходів на звалищах як мінімум на 65% дешевше за будь-який інший спосіб їх переробки.

Під розміщенням відходів розуміють зберігання і поховання відходів. Зберігання (складування) включає утримування їх в спеціально обладнаних накопичувачах з тимчасовою нейтралізацією, спрямованою на зниження негативної дії відходів на довкілля. Розміщення відходів здійснюється на полігонах загальноміського призначення; полігонах підприємств; відвалах і звалищах (санкціонованих та несанкціонованих).

Санкціоновані звалища - це дозволені органами влади місця для розміщення промислових і твердих побутових відходів, але не улаштовані і експлуатовані з відхиленнями від вимог санітарно-епідеміологічного нагляду. Вони є тимчасовими і підлягають облаштуванню або закриттю. Полігон є природоохоронною спорудою для централізованого збору відходів. Полігони для ТПВ розміщують за межами міст, на відстані не менше чим 500 м від житлової забудови, а території, відведені для розміщення небезпечних ПВ, повинні знаходитися на відстані 3 км і більше від меж населених пунктів.

У великих містах домінують ПВ (45%), осад мулу СВ (31%) і ТПВ (17%).

Сучасні полігони - це комплекси споруд для складування, ізоляції і знешкодження ТПВ, що забезпечують захист від забруднення атмосфери, ґрунтів і води, перешкоджають поширенню гризунів, комах, хвороботворних мікроорганізмів. Під полігони відводять відпрацьовані кар'єри глини, яри, ділянки в лісі. Не можна використовувати болота, ділянки з виходом ґрунтових вод, місця геологічних розломів, території ближче 15 км від аеропорту. Висновок про придатність ділянки під полігон видають органи охорони природи і санітарно-епідеміологічний нагляд. Полігон включає споруди для відведення і скидання фільтрату і біогазу, а також перекриття. Біогаз - продукт анаеробного розкладання органічних відходів, до складу якого входить метан (CH_4), - 65%, вуглекислий газ - 33%, сірководень (H_2S) - 1%, а також незначна кількість інших газів: азот, кисень, водень, закис вуглецю. Система збору біогазу - це декілька рядів вертикальних і горизонтальних перфорованих труб в тілі полігону. Зразковий склад забруднюючих речовин у фільтраті зведено в таблицю 4.30.

Таблиця 4.30 показує, що за складом і вмістом речовин у фільтраті,

полігон може істотно впливати на довкілля, в першу чергу на ґрунт, поверхневі і підземні води. Тому полігон повинен розташовуватися в 50 м від лісових масивів і в 200 м від с.- г. угідь; коефіцієнт фільтрації ґрунту під полігоном не вище 0,00001 см/хв, а рівень залягання ґрунтових вод не менше 2 м.

Таблиця 4.30 – Вміст забруднюючих речовин у фільтраті з тіла полігону ТПВ

Забруднююча речовина	Вміст речовин в фільтраті, мг/л	Забруднююча речовина	Вміст речовин в фільтраті, мг/л
Ртуть	0,00007	ХПК	1650
Цинк	0,33	Сухий залишок	3876
Мідь	0,063	Зважені речовини	545
Марганець	0,4	Хлориди	1600
Нікель	0,05	Сульфати	507
Свинець	0,11	Азот аміаку	194
Миш'як	0,004	Нітрит	0,68
Кадмій	0,0002	Нітрати	12,5
Кобальт	0,11	Поверхнево активні речовини	0,35
Хром (заг.)	0,074	Фосфати	13,3
БПК	690	Нафтопродукти	0,39

Санітарно-захисна зона від контуру накопичення до населених місць визначається класом небезпеки відходів і має розміри: 3000 м - 1 клас; 1000 м - 2 клас; 500 м - 3 клас і 300 м - 4 клас. До токсичних відносяться відходи, у складі яких є: берилій, свинець, ртуть, миш'як, хром, фосфор, кобальт, кадмій, нікель; сурма і її сполуки; гідрати літію, натрію, калію, бору, алюмінію. Відходи вважаються безпечними, якщо вміст хімічних речовин в них не перевищує фоновий вміст аналогічних елементів в основних типах ґрунтів.

Практика функціонування полігонів показала, що їх проектують і будують 3 роки, експлуатують 15-30 років, закривають протягом 1-2 років, моніторинг після закриття - 30 років і більше [38]. Полігони будують за проектом, виконаним проектною організацією. Основною частиною проекту є розрахунок місткості полігону для ТПВ $U_{п}$ (т), який проводиться за формулою

$$U_{п} = (H_{T1} + H_{T2}) / 2d_{т60} \cdot (N_1 + N_2) \cdot T / 2 \cdot K_1 \cdot K_2 \quad , \quad (4.33)$$

де n_{T1} , n_{T2} - питомі річні норми накопичення відходів в першій і останній роки експлуатації полігону, т/чол; зразкові норми накопичення ТПВ наведені в табл. 4.31;

d_{T60} - щільність ТПВ після ущільнення; $d_{T60} = 0,6-0,8$ т/м³; N_1 , N_2 - чисельність населення, що обслуговується полігоном на першій і останній роки експлуатації, чол.;

T - розрахунковий термін експлуатації полігону, роки, $T = 15-30$ років;

K_1 - коефіцієнт ущільнення ТПВ, дорівнює відношенню щільності ТПВ після ущільнення ($d_{T60} = 0,6-0,8$ т/м³) до щільності ТПВ що доставляється сміттєвозом ($d_{T60} = 0,2 - 0,3$ т/м³);

K_2 - коефіцієнт урахування збільшення об'єму полігону за рахунок пристрою зовнішніх і внутрішніх ізолюючих шарів. $K_2 = 1$ (мінеральний ґрунт), $K_2 = 1,16-1,37$ (привізний ґрунт).

Слід враховувати, що норми накопичення ТПВ в часі приблизно дорівнюють 3% в рік, тобто зміна річного об'єму накопичення ТПВ на T -ий рік становитиме: $n_{T2} = n_{T1} \cdot (1,03)^T$, а демографічні флуктуації чисельності населення оцінюють за виразом: $N_2 = (1,03)^T \cdot N_1$.

Таблиця 4.31 – Норми накопичення ТПВ

Джерело відходів	Одиниця виміру	Норми накопичення ТПВ, т/рік	Середня щільність ТПВ, т/м ³
Житлові будинки: облаштовані	на 1 чол.	0,18-0,225	0,19-0,22
необлаштовані	«	0,35-0,45	0,3
Готель	на 1 місце	0,12	0,17
Дитячий садок	«	0,095	0,24
Навчальний заклад	на 1 ділянку	0,024	0,2
Театр, кінотеатр	на 1 місце	0,03	0,15
Продовольчий магазин	на 1 м ² площі	0,16-0,25	0,16-0,19
Промтоварний магазин	«	0,08-0,2	0,15-0,16
Лікарня	на 1 ліжко	0,228	0,33
Поліклініка	на 1 відвідувача	0,03	0,19

Примітка: В Україні на душу населення припадає приблизно 0,247 т ТПВ.

5. УПРАВЛІННЯ ВІДХОДАМИ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОГО ВИРОБНИЦТВА

5.1 Статистичні дані

При вирощуванні й *збиранні врожаю*, переробці, зберіганні та підготовці до продажу продуктів сільського господарства утворюється величезна кількість відходів. За даними американських фахівців сільського господарства, відомо, що від всієї маси кукурудзи, вирощеної для консервування, приблизно 50 % - становлять польові відходи, близько 30% - відходи обробки та менше 20% - саме зерно в консервованому вигляді [21, 22, 28].

❖ Птахівництво

З багатьох причин у розряд небезпечного відходу птахівницьких господарств включений пташиний кал. Щоденне надходження великих кількостей калової маси є найбільш значущим екологічним фактором впливу на навколишнє середовище. Несанкціоновані зони зберігання калу є істотним джерелом не тільки забруднення ґрунтів, водою і підземних вод але й причиною виникнення й поширення різкого неприємного запаху, прискореного збільшення й розвитку яєць і личинок гельмінтів і мух, безлічі інших мікроорганізмів, у яких можуть бути збудники небезпечних захворювань [30].

Дуже великі об'єми відходів утворюються в *птахівництві*. На птахофабриці продуктивністю 1 млн. яєць щодоби утворюється близько 50 т відходів.

В Україні є близько 300 птахівницьких господарств (43,0 млн. голів, з них у великих - 15,0 млн.). Налічується 10 великих птахівницьких комплексів.

Загальні проблеми:

а) очищення стічних вод від гідрозмиву курячого калу й утилізація відходів;

б) переробка твердих відходів на м'ясокісткове борошно.

У регіоні розташування всіх великих птахівницьких комплексів екологічна обстановка незадовільна.

❖ Тваринництво

Стан *тваринництва* в Україні критичний.

Незважаючи на чітку систему наглядових функцій різних державних служб при плануванні розміщення тваринницьких комплексів і моніторингу середовища в зоні їхнього впливу, конкретними роботами з *утилізації й обробки відходів сільгоспвиробництва* ніхто

не займається. У Міністерстві агрополітики відділ екології ліквідовано. Також ліквідовано підрозділ “Сільгосптехніки”, що займався раніше питаннями добрив, у т.ч. і на основі гною (сухої й рідкої фракції). З огляду на, те що й до 1991 р. об'єм виробленого гною був недостатнім, то в цей час внаслідок скорочення поголів'я худоби втрое, спостерігається гострий дефіцит органічних добрив (ринкова вартість зросла на порядок). Однак, на великих комплексах з метою економії транспортних витрат навантаження на ґрунти перевищує допустиме в 2 - 3 рази (на прилеглих землях).

Дані щодо *тваринництва* свідчать про таке:

1) *найбільшу частину твердих відходів у тваринництві складає гній:*

- одна молочна ферма зі 100 дійними коровами дає приблизно 14 т твердих відходів на добу;

- один комплекс з відгодівлі на 10 тис. голів великої рогатої худоби може дати 260 т відходів за добу.

2) *у цілому Україна при наявності ринку збуту тваринницької продукції потребує інвестиції на:*

- уніфікацію обладнання по очищенню й знезаражуванню відходів сільськогосподарського виробництва;

- розробку регламенту утилізації відходів.

5.2 Утилізація відходів сільськогосподарського виробництва

❖ Утилізація гною

Після видалення стоків з території тваринницьких приміщень настає процес їхньої переробки й утилізації.

Утилізують його, як правило, шляхом вивозу на поля з подальшою заоранкою у ґрунт. Удобрювальна цінність гною залежить від способу утримування худоби й методу його видалення. Як показує вітчизняний досвід, кращу вдобрювальну цінність мають органічні добрива (гній), одержувані при підстилковому утримуванні худоби з механізованою системою видалення гною в порівнянні зі стійловим утриманням худоби й гідромеханізованою системою видалення гною.

Через те, що витрати на експлуатацію систем по переробці й внесенню гною на поля прямо впливають на рентабельність і собівартість продукції тваринництва, на підприємстві необхідно використовувати енергозберігаючі й низьковитратні технології утилізації й переробки гною на органічні добрива.

У наш час пропонуються *комплексні рішення щодо утилізації й переробки калу або гною* з метою одержання добрив і ґрунтів, палива для піролізних теплогенераторів і підстилки для тварин.

1. Розглянемо переробку й утилізацію *рідких стоків гною й калу*.

Утилізація й переробка засновані на розділенні (сепаруванні) стоків (як густих, що містять до 12% сухих речовин, так і сильно розведених зі вмістом сухих речовин менше 1%) з подальшою *переробкою* відділеної твердої фракції *на високоякісні добрива, підстилку для ВРХ або паливо для піролізних теплогенераторів* [31, 37].

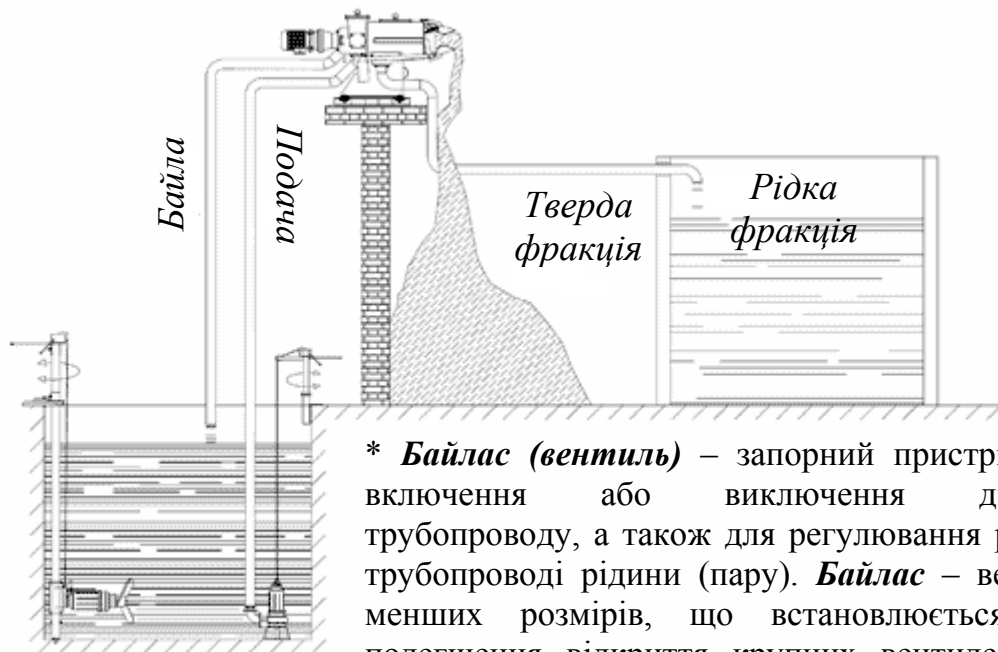
Тваринницькі стоки – це суміш твердих часток і рідини; розв'язання проблеми полягає в тому, щоб відокремити тверді частки перш, ніж їх забруднює навколишнє середовище елементи розчиняться в рідині.

Розділення – видалення твердих частинок з рідких стоків гною або калу – ключовий момент у вирішенні цієї проблеми, що дозволить зменшити об'єм відстійників в 2,5 разу, спростити технологію внесення, скоротити строки зберігання, підвищити ефективність біологічних очисток і мінімізувати шкідливий вплив на навколишнє середовище. Для розділення гною застосовується *шнековий прес сепаратор* – це краще з доступного на сьогодні обладнання для виконання даного завдання – розділення рідких тваринницьких стоків на фракції.

Сепаратор гною являє собою шнековий прес, у якому пресування провадиться за допомогою *шнека*, що дозволяє вичавлювати всю вільну воду й більшість зв'язаних вод. Це єдине устаткування для переробки гною й калу, що ефективно відокремлює *тверді складові гною*, які виходять *сухими й розсипчастими*, а концентрація сухих речовин у біомасі становить до 40%.

Шнековий сепаратор гною відрізняється **високою продуктивністю** - до 60 м³/г рідкого гною або калу;

- сепаратор гною дуже **економічний** (від 4 кВт до 5,5 кВт);
- сепаратор **самоочисний** і не споживає додаткову воду;
- сепаратор має просту, зручну систему керування;
- можлива цілком автоматична робота сепаратора;
- сепаратор гною дуже надійний і не має потреби в обслуговуванні;
- сепаратор гною може працювати під відкритим небом навіть узимку;
- тверда фракція гною оптимальна для компостування в чистому вигляді.



* **Байлас (вентиль)** – запорний пристрій для включення або виключення ділянки трубопроводу, а також для регулювання руху в трубопроводі рідини (пару). **Байлас** – вентиль менших розмірів, що встановлюється для полегшення відкриття крупних вентилям при великому тиску в трубопроводі паралельно з основним вентилям.

Рис. 5.1 - Принципова схема розділення стоків гною на фракції шнековим прес сепаратором

Використання відділених фракцій

1. Тверда фракція

А) Застосування відділеної твердої фракції гною для компостування

У результаті розділення шнековим сепаратором рідких тваринницьких стоків гною або калу, одержувана **тверда фракція** є сухою, пористою, розсипчастою біомасою з низькою адгезією, що ідеально підходить для її компостування в чистому вигляді.

Компостування твердої фракції може здійснюватися за 14...21...21 днів без дорогого обладнання на спеціально виділених майданчиках із застосуванням найпростішої перекидної техніки.

Готовий компост – високоякісне органічне добриво, вноситься на поля, фасується в мішки або на його основі виробляються ґрунтотеріали.

При спалюванні твердої фракції як палива в піролізних теплогенераторах одержувана теплова енергія може спрямовуватись на опалення приміщень, ферм, теплиць та ін., а також для одержання пари [31].

Б) Застосування відділеної твердої фракції гною як

підстилки для тварин

Щоб підстилка для худоби могла використовуватися за призначенням, вона повинна бути в першу чергу зручною й безпечною для здоров'я тварин. По-друге, вона повинна бути екологічно безпечною, і по-третє, вона повинна бути економічною відносно закупівельної ціни й утилізації після використання. *Традиційні матеріали для підстилок*: солома, деревна стружка, тирса, гумові килимки, пісок та сухі тверді складові гною.

Традиційна солома, тирса й деревна стружка - все це має свої *проблеми*, пов'язані з великою кількістю витраченої праці й відчутних фінансових витрат. *Гумові килимки й мати* дозволяють зменшити кількість витраченої праці й підвищити комфорт тварин, але вони дорого обходяться при покупці й обслуговуванні. На деяких молочних фермах як підстилку використовують *пісок*, це дозволяє поліпшити санітарні умови, але пісок дуже сильно впливає на спрацювання устаткування й очищення.

Відділена тверда фракція гною є зручною, ветеринарно й екологічно безпечною підстилкою для здоров'я й гігієни тварин.

При використанні відділеної твердої фракції гною як підстилкового матеріалу для ВРХ замість соломи, піску або тирси досягаються такі переваги:

- відсутність витрат на закупівлю й перевезення соломи, піску або тирси;
- підстилка може негайно поміщатися в стійла;
- не містить патогенної для корів мікрофлори;
- не шкодить здоров'ю вимені й виключає ймовірність маститу вимені;
- менше неприємних запахів і більш чисті корови;
- підстилка не приваблива для паразитів, мух і гризунів.

Використана підстилка із твердої фракції гною - це чудове органічне добриво, що не забруднює поля.

Тверді складові гною - це природні елементи, які завжди перероблялися навколишнім середовищем. Використання твердих складових гною у якості підстилки тільки позитивно впливає на навколишнє середовище ферми, і крім того, це ще один спосіб їхньої утилізації. У розділенні гною є також додаткові переваги, які включають:

- можливість більш ефективно керувати харчовою цінністю добрива;
- відсутність впливу купленої підстилки на довкілля;
- менше неприємних запахів та економія енергії.

Для переробки стоків з декількох ферм або очищення гноєнакопичувачів, випускаються мобільні сепаратори гною.

2. Рідка фракція

Рідка фракція після сепарації характеризується нейтральною реакцією, збалансованим співвідношенням фосфору, азоту й калію -

1,4:1,0:1,6.

Вміст колоїдних завислих речовин менше 1%.

Рідка фракція використовується при повторному гідрозмиві або як органічне добриво при зрошенні ґрунтів.

Для знезаражування й видалення запаху з відділеної рідкої фракції гною використовується система електролітичної стерилізації (приклад – система БіоОлігопат), принцип роботи якої заснований на **олігодинамічному ефекті** – ефекті електролітичного пропускання крізь рідку фракцію гною іонів міді для руйнівного впливу на мікроорганізми й бактерії, що містяться в гною, завдяки чому здійснюється:

1. Стерилізація патогенних мікроорганізмів. За допомогою обробки досягається майже повна стерилізація патогенних мікроорганізмів, що присутні у стічних водах.

2. Видалення неприємних запахів. Завдяки системі можна дезодорувати стічні води, щоб при їхньому зберіганні й агрономічному використанні з них не виділялися неприємні запахи.

3. Стабілізація органічних речовин. Відділені стічні води, стабілізовані системою, можна використовувати для поверхневого внесення як добриво, таке добриво не зашкодить рослинам.

❖ Утилізація пташиного калу

Із всіх численних пропозицій для великих і середніх птахофабрик можна прийняти тільки один спосіб утилізації пташиного калу – **виробництво органічних добрив** на каловій основі.

З огляду на специфіку виробничого процесу функціонування птахівницьких господарств: напрямок продукції (одержання яєць або м'яса), вид птахів, (яєчні кури, курчата-бройлери), спосіб утримування (напольний, клітковий), кліматична зона (північ, південь) - виробництво органічних добрив можна організувати за чотирма технологіями, кожна з яких комплектується відповідними агрегатами, машинами й іншим. технологічним устаткуванням. Перелічимо основні способи виробництва добрив на каловій основі:

1. **Пасивне компостування.** Це найпростіший спосіб, що включає одержання органічних сумішей (пташиний кал + пташиний кал з підстилкою, пташиний кал + торф, пташиний кал + тирса, пташиний кал + інші місцеві органічні відходи). Органічна суміш формується в штабелі висотою не більше 2,5 метра. Через 6- 8 місяців схову на польових майданчиках відбувається дозрівання цієї суміші, тому що в ній створюються сприятливі умови для росту й розвитку мезофільних і термофільних мікроорганізмів, у результаті чого й утворюється компост, придатний для використання в землеробстві.

2. Інтенсивне компостування. Цей спосіб застосовують, коли готове органічне добриво планується реалізувати через роздрібну торгівлю. По цьому способі органічну суміш завантажують у спеціальні ферментери, у яких процес дозрівання відбувається за 6-7 діб, тому що в них нагнітається в нижню частину повітря, що різко інтенсифікує зростання і розвиток мезофільних і термофільних мікроорганізмів.

3. Термічна сушка калу в спеціальних установках. Цей спосіб можна застосовувати для птахофабрик, у яких птахи утримуються в кліткових батареях, або птахофабрики розташовані в курортних зонах або районах Крайньої Півночі, у великих населених пунктах, відсутні джерела постійного надходження органічних компонентів: торфу, тирси й ін.

4. Вакуумна сушка калу. Цей спосіб є *новим* для птахофабрик. Він може використовуватись для ліквідації багаторічних нагромаджень калових стоків, при виробництві сухого калу, що надходить із кліткових батарей. Витрати на одержання сухого калу будуть тим менше, чим нижча вологість калової маси.

❖ **Переробка відходів сільського господарства, харчової й зернопереробної промисловості на кормові добавки й комбікорми за технологією мікробіологічної біоконверсії**

Питання забезпечення кормами тваринницьких, птахівницьких і рибних господарств є основним у системі виробництва м'яса й визначальним при формуванні структури сільськогосподарського тваринництва й цінової політики на м'ясу й рибну продукцію.

У рецептах комбікормів, вироблених за традиційною технологією, частка зернових компонентів становить 60-80%, які порівнянні із придатними для людини компонентами харчування.

Поряд із цим, у всіх країнах є й постійно накопичуються великі запаси відходів сільського господарства, що мало використовуються або взагалі невикористовуються, рослинництва, тваринництва, зернопереробних і інших. виробництв, які після відповідної обробки можуть набувати кормових властивостей, що в 1,5-3,0 рази кращі за фуражне зерно доброї якості, а також мати ряд істотних і необхідних властивостей, яких не має фуражне зерно.

Україн нерационально використовуються солома, зерновідходи й відсівні борошномельної промисловості, висівки, стебла кукурудзи й будь-які інші відходи рослинництва, а також рослинні відходи винного, пивного й кондитерського виробництв. Причому, кількість рослинних відходів у кілька разів перевищує частку цільової вирощеної продукції. Іншим прикладом є безпосереднє внесення в землю як органічного добрива рослинних відходів (подрібненої соломи, бадилля й ін.), яке призводить до

того, що азот у ґрунті, такий необхідний рослинам, використовується не для живлення кореневої системи, а для процесів розкладання органічних залишків.

У цей час фахівцями розроблена технологія й виробляється обладнання для виробництва комбікормів і кормових добавок на основі **мікробіологічної біоконверсії** відходів сільськогосподарських, тваринницьких, харчових і зернопереробних виробництв, які мало використовуються або ж взагалі не використовуються.

Технологія **мікробіологічної біоконверсії відходів** призначена для переробки сировинних компонентів, **не використовуваних у традиційному кормовиробництві**, на високоякісні вуглеводно-білкові кормові добавки й комбікорми.

Суть технології біоконверсії полягає в такому: сировинні компоненти (відходи), які містять складні полісахариди – пектинові речовини, целюлозу, гемицелюлозу й ін., піддаються впливу комплексних ферментних препаратів, що містять пектиназу, гемицелюлозу й целюлозу. Ферменти являють собою очищений позаклітинний білок і здатні до глибокої деструкції клітинних стінок і окремих структурних полісахаридів, тобто здійснюється розщеплення складних полісахаридів на прості з подальшою побудовою на їхній основі легко засвоюваного кормового білка.

Інакше кажучи, **важко засвоювана сировина переходить у легко засвоювану тваринами форму шляхом розщеплення незасвоюваної молекули білка на прості амінокислоти.**

У якості вихідних сировинних компонентів можуть бути використані такі відходи:

- рослинні компоненти сільськогосподарських культур: стебла зернових і технічних культур, кошики й стебла соняшнику, лляна костра, стрижні кукурудзяних качанів, картопляна мезга, трава бобових культур, відходи сінажу й силосу, відходи виноградної лози, чайних плантацій, стебла тютюну;

- відходи зернопереробної промисловості: висівки, відходи при очищенні й сортуванні зернової маси (зернові відходи), зернова бур'яниста домішка, травмовані зерна, щуплі й пророслі зерна, насіння дикорослих рослин, некондиційне зерно;

- відходи консервної, виноробної промисловості й фруктові відходи: шкірочка, насінні гнізда, дефектні плоди, витерки й вичамки, відходи винограду, відходи кабачків, обрізані кінці плодів, макуха, дефектні кабачки, відходи зеленого горошку (бадилля, стулки, розсип зерен, биті зерна, шматочки листя), відходи капусти, буряку, моркви, картоплі;

- відходи цукрової промисловості: буряковий гніт, меляса, рафінадна патока, фільтраційний осад, буряковий бій, хвостики буряку;

- відходи пивоварної й спиртової промисловості: сплав ячменю (щуплі

зерна ячменю, солома, соломка й ін. домішки), полірувальні відходи, частки здрібноної оболонки, ендосперму, биті зерна, солодовий пил, пивна дробина, меляса, крохмалисті продукти (картоплі й різних видів зерна), післяспиртова барда, бражка;

- відходи чайної промисловості: чайний пил, сміття, волоски, черешки;

- відходи ефірно-олійної промисловості: відходи трав'янистої й квіткові сировини;

- відходи масло - жирової промисловості: соняшникова лузга, бавовняна лушпайка;

- відходи кондитерської і молочної промисловості.

Таким чином, будь-яка рослинна сировина та її похідні, як лігноцелюлозне джерело, доступні для мікробіологічної біоконверсії на вуглеводно-білкові корми й кормові добавки.

Поряд з переробкою кондиційних рослинних і зернових компонентів, технологія дозволяє відновлення й багаторазове збільшення колишніх кормових властивостей сировини, зараженої патогенною мікрофлорою, зіпсованої комахами або сировини, що частково розклалася через неправильне зберігання.

У процесі біоконверсії в некондиційних компонентах знищуються хвороботворна мікрофлора, яйця гельмінтів, збудники важких захворювань (бруцельоз, туберкульоз, холера, тиф і ін.), а також і шкідливі паразитуючі найпростіші (аскариди, солітери й ін.). При цьому кормова цінність некондиційної сировини після відповідної обробки перевищує кормову цінність кондиційних аналогів в 1,4-1,8 рази.

Після завершення процесу біоконверсії одержуваним кінцевим продуктом є **кормова добавка – вуглеводно-білковий концентрат (ВБК)**, який набуває кормових властивостей в 1,8-2,4 рази кращих за фуражне зерно доброї якості, а також має необхідні властивості, яких не має традиційна зернова сировина.

Особливістю кінцевої продукції, одержуваної за альтернативною технологією мікробіологічної біоконверсії, в основному є те, що по своїй суті, сировина для виробництва кормової добавки ВБК проходить обробку в середовищі, аналогічному мікрофлорі початкової ділянки стравоходу, тобто перший етап травлення - «підготовка корму до переварювання» починається поза стравоходом. Тому процес переварювання таких кормів уже безпосередньо в стравоході тварин, птахів і риби характеризується високими рівнем біологічних процесів і перетравністю корму, а також зниженими ферментними й енергетичними витратами організму на всьому етапі травлення.

У такий спосіб одержувана кормова добавка - ВБК відрізняється високою поживністю (протеїн 22...26%), більш легкою засвоюваністю, біологічною активністю, а також ферментною, вітамінною й мінеральною

цінністю.

Середні витрати на виробництво 1 кг високоякісного корму за розглянутою технологією не перевищують 1 руб., а за кормовою цінністю перевищують показники фуражного зерна в 1,8-2,4 разу.

Як і в традиційних кормах, продукція, отримана за альтернативною технологією компанії Біокомплекс, відповідає прийнятим стандартам по поживності й вмісту необхідного набору вітамінів і мікроелементів, ветеринарно безпечна, сертифікована і є екологічно чистою.

Залежно від виду вихідної сировини й вимог до готової продукції, весь процес мікробіологічної обробки може проходити від одного й до трьох етапів, а тривалість повного циклу виробництва може перебувати в межах від 4 до 6 діб. Зі збільшенням тривалості процесу знижуються фінансові витрати на переробку сировини й підвищуються зоотехнічні показники кінцевої продукції.

Технологія передбачає цілорічний режим роботи підприємства, низькі вимоги до кваліфікації більшості робітників, малі енергетичні витрати.

Технологія - екологічно безпечна, не має стічних вод і викидів.

Створення виробничого комплексу для переробки відходів на основі альтернативної технології мікробіологічної біоконверсії на корми може реалізовуватись як для вирішення окремих завдань, так і для багатофункціонального призначення.

Крім того, за допомогою даного методу можна здійснити реанімацію, модернізацію або перепрофілювання діючих і зупинених виробництв під випуск комбікормів і кормових добавок. *Наприклад*, модульні фермерські комплекси можна змонтувати на основі наявних виробничих приміщень, устаткування колгоспних кормоцехів, комбікормових заводів і інших харчових і зернопереробних виробництв та ін.

Ключовим елементом технологічного ланцюга є ***біореактор***, у якому й здійснюється процес мікробіологічної біоконверсії відходів на корми. Реактори є універсальними й дозволяють працювати з будь-якою сировиною й одержувати різні кормові добавки.

Технологічна схема виробничого комплексу по мікробіологічній переробці рослинних відходів на корми, представлена на рис. 5.2.

Волога (55%) суміш різних відходів завантажується в біореактор. З моменту завантаження сировини у біореакторі процес мікробіологічної біоконверсії протікає протягом 4-6 днів (залежно від бажаних зоотехнічних параметрів кінцевої продукції). У результаті утворюється волога кормова добавка - вуглеводно-білковий концентрат (ВБК). Потім її сушать до вологості 8 - 10 % і подрібнюють. Після подрібнювання концентрат можна використовувати для виробництва комбікормів, де як основний компонент використовується ВБК (65 - 25% залежно від рецепта й цільового призначення комбікорму).

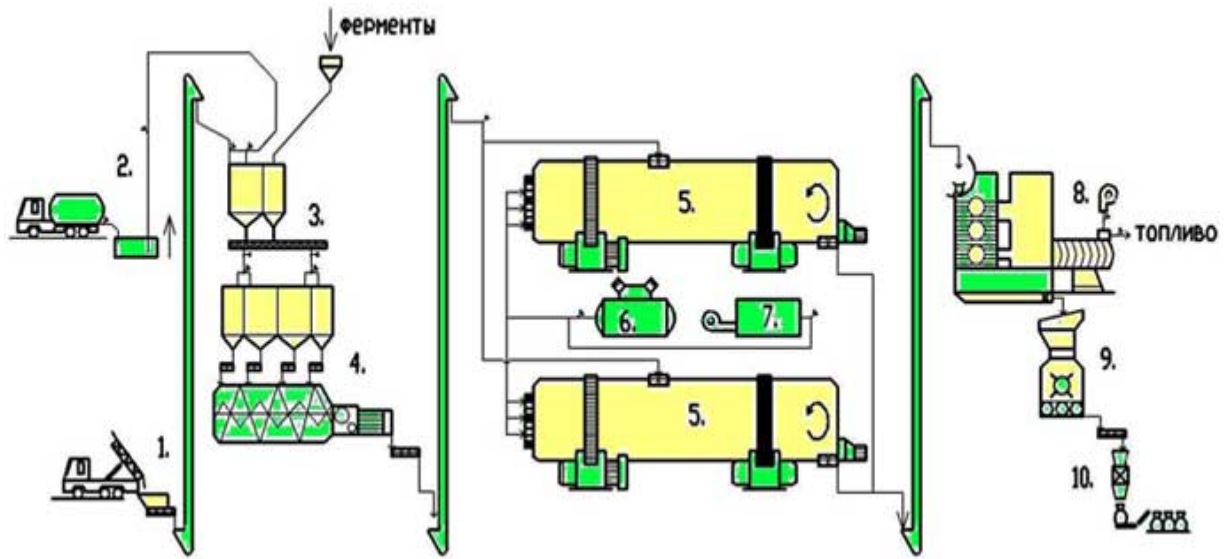


Рис. 5.2 - Технологічна схема мікробіологічної переробки рослинних відходів на корми:

1 – прийом сипучої й вологої сировини; 2 – прийом рідкої сировини; 3 – бункери-дозатори; 4 – змішувач; 5 – біо-реактор; 6 – компресор; 7 – парогенератор; 8 – сушарка; 9 – подрібнювач; 10 – відвантаження в мішки.

Комбікорми, одержані за пропонованою технологією на основі кормової добавки ВБК, мають цілком унікальні якісні показники:

- комбікорм має високу біологічну активність, а його переварювання характеризується більш стислим за часом процесом травлення й високим рівнем біологічних процесів. Таким чином, продуктивність годівлі й ефективність вирощування тварин, птахів і риби при використанні комбікорму на основі ВБК на 15-20% вища, ніж при згодовуванні аналогічних комбікормів, приготованих за традиційною технологією;

- комбікорм має лікувально-профілактичний і стимулюючий ефект для імунних, кровотворних систем і кишкового тракту, а також сприяє видаленню шкідливих речовин з організму (солей важких металів, радіонуклідів і т.д.).

- на відміну від класичної технології високотемпературного гранулювання, комбікорм, вироблений за даною технологією (Біокомплекс), проходить низькотемпературне гранулювання без використання пари, яке виключає деструкцію білка й забезпечує збереженість вітамінів у кормі навіть при тривалому зберіганні.

- комбікормом годують тварин за традиційними зоотехнічними нормами і правилами, він абсолютно безпечний у використанні, не викликає алергійних симптомів і інших побічних явищ або протипоказань.

Література

1. Агроекологія: Навч. посібник. О. Ф. Смаглій, А. Т. Кардашов, П.В. Литвак та ін. – К.: Вища освіта, 2006. – 671с.
2. Агроекологія: теорія та практикум [Навч. посібник]. В. М. Писаренко, П. В. Писаренко, В. І. Перебийніс та ін. – Полтава : Інтер-Графіка, 2003. – 318с.
3. Александров В.А. Практикум по живодноводству/ В.А. Александров, А.Ф. Верниченко, И.С. Шевелев. – М.: Колос, 1984. – 255.
4. Ансеров Ю.М., Дурнев В.Д. Машиностроение и охрана окружающей среды. – Л.: Машиностроение. Ленинград. Отд., 1979.
5. Балацкий О.Ф. и др. Экономика и качество окружающей среды. — Л.: Гидрометеиздат, 1984.
6. Балацкий О.Ф., Ермоленко Б.В., Журавский А.Ю.и др. Безотходное производство: экономика, технология, управление //Итоги науки и техники. Сер. Охрана природы и воспроизводство природных ресурсов. - М.: ВИНТИ, 1997.-т. 17.
7. Биоконверсия органических отходов и охрана окружающей среды // Тез. докл. IV Международн. конгр. Киев, 1996. 242 с.
8. Биологическая утилизация отходов животноводства и пути использования продуктов переработки // Сб. научн. тр. Новосибирск, 1982. 117 с.
9. Білявський Г. О., Падун М. М., Фурдуй Р. С. Основи загальної екології. — К.: Либідь. 1995 — 368 с.
10. Білявський Г. О., Фурдуй Р. С., І.Ю. Костіков. Основи екології: Підручник. 2-ге вид. К.: Либідь, 2005. – 408 с.
11. Волошин І. М. Методика дослідження проблем природокористування. — Львів: ЛДУ, 1994. — 160 с.
12. Воронцов А.П. Ресурсосбережение в АПК: Учебное пособие. - М: ЮРКНИГА, 2006.- 208 с.
13. Герасименко В.П. Практикум по агроэкологии: Учебное пособие – СПб.: Издательство «Лань», 2009. – 432 с.
14. Гілецький Й.Р., Богович М.М., Сливка Р.Р. Географія: Універсальний посібник для випускників та абітурієнтів. – Львів: ВНТЛ-Класика, 2003. – 572 с.
15. Готлобер В.М., Демченко В.С., Трунин С.Н. Экономика безотходного производства. Опыт работ в предприятий пищевой промышленности Краснодарского края. - М.: Агропромиздат, 1986.
16. Данилишин Б.М., Хвесик М.А., Голян В.А. Економіка природокористування: Підручник. – К.: Кондор, 2010. – 465 с.
17. Дорогунцов С. І., Коценко К. Ф., Хвесик М. А. та ін. Екологія: Підручник. — К.: КНЕУ, 2005. — 371 с. 3 глава 1 глава

18. Дорогунцов С. І., Т. А. Заяць, Ю. І. Пітюренко та ін. Розміщення продуктивних сил і регіональна економіка: Підручник / За заг. ред. д-ра екон. наук, проф., чл.-кор. НАН України С.І.Дорогунцова. - К.: КНЕУ, 2005. - 988 с.
19. Дорогунцов С. І., Коценко К. Ф., Аблова О. К. та ін. Екологія: Навч.-метод. посібник для самост. вивч. дисц. — К.: КНЕУ, 1999. — 152 с.
20. Екологічний словник: Навч. посібник / В.В.Прежко та ін. — Харків: ХДАМГ, 1999. — 416 с.
21. Закон України "Про відходи" №3073-III від 7 березня 2002 року.
22. Закон України "Про приєднання України до Базельської конвенції про контроль за транскордонними перевезеннями небезпечних відходів та їх видаленням", №803-XIV від 1 липня 1999 року.
23. Запольський А. К., Салюк А. І. Основи екології: Підручник / За ред. К.М. Ситника. — К.: Вища шк., 2001. — 358 с.
24. Злобін Ю.А. Основи екології.- К.: Лібра, 1998.
25. Коденская М., Киселев В. Агропромышленные предприятия и агрофирмы в условиях перехода к рынку. — К., 1993. — С. 15—25.
26. Корсак К.В., Плахотнік О.В. Основи екології, - К.: МАУП, 2000.
27. Курганевич Л.П. Водний кадастр: Навч. посібник. — Львів: Видавничий центр ЛНУ імені Івана Франка, 2007. 116 с.
28. Курочкин А. А. Дипломное проектирование по механизации переработки сельскохозяйственной продукции / А.А. Курочкин, И.А. Спицын, В.М. Зимняков и др. — М.: Колос, 2006. — 424 с.
29. Кутьева Т.Ю. Биодобрения из отходов животноводства (бамил, омуг, экуд, пудрет): влияние на продуктивность растений и свойства почв: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. М., 2002. 24 с.
30. Личко Н.Т. Технология переработки продукции растениеводства// Н.М. Личко, В.Н. Кудрина, Л.Г. Елесеєва и др. — М.: Колос, 2000. — 549 с.
31. Лысенко В.П. Переработка отходов птицеводства - Сергиев Посад: ВНИТИП, 1996. 149 с.
32. Масаев И.В. Использование биоотходов сельского хозяйства в качестве альтернативного топлива. /Сб. «Ресурсоэнергосбережение и альтернативное топливо», М., 2001-с.8-31.
33. Одаренко Т. Е. Конспект лекций по курсу «Экология». Учебное издание (для студентов и слушателей заочной формы обучения ФПОиЗО). - 59 с.
34. Протасов В.Ф. Экология, здоровье и природопользование в России/ В.Ф. Протасов, А.В. Молчанов. — М.: Финансы и статистика, 1995. 528 с.
35. Руснак П. П. Еколого-економічні аспекти природокористування. К., 1990.

36. Саблук П. АПК на межі століть: наміри і перспективи // Урядовий кур'єр. — 1999. — 21 серпня.
37. Сидоренко О.Д. Биологические технологии утилизации отходов животноводства /О.Д.Сидоренко, Е.В. Черданцев. —М.:МСХА, 2001. — 75с.
38. Сметанин В.И. Защита окружающей среды от отходов производства и потребления. - М.: Колос, 2000. — 230 с.
39. Сметанин В.И. Защита окружающей среды от отходов производства и потребления /В.И. Сметанин. — М.: 2000. — 230 с.
40. Степаненко Д.С. Управління та поводження з відходами. Конспект лекцій. Мелітопольський державний педагогічний університет імені Богдана Хмельницького. 138 с.
41. Федорова А.И. Практикум по экологии и охране окружающей среды /А.И., Федорова, А.Н. Никольская. — Воронеж: ВГУ, 1997. — 304 с.
42. Федорова А.И. Практикум по экологии и охране окружающей среды /А.И. Федорова, А.Н. Никольская. Воронеж: ВГУ, 1997. — 304 с.
43. Холмквист А.А. Хранение картофеля и овощей /А.А. Холмквист. — Л.: Колос, 1972. — 279 с.
44. Хорунжий М. Й. Аграрна політика. — К., 1998. — С. 4—15.
45. Хорунжий М.Й. Організація агропромислового комплексу: підручник / М.Й. Хорунжий. — К.: КНЕУ, 2001. — 382 с.
46. Черников В.А. Агроэкология /В.А. Черников, Р.М. Алексахин, А.В. Голубье и др. — М.: Колос, 2000. — 536 с.
47. Черников В.А. Агроэкология. Методология, технология, экономика /В.А. Черников, И.Г. Грингоф, Т.В. Емцев и др. — М.: Колос, 2004. — 398 с.
48. Широков Е.П. Технология хранения и переработки плодов и овощей с основами стандартизации / Е.П. Широков. — М.: Агропромиздат, 1988. — 316 с.
49. Экология и экономика природопользования: учебник /Под ред. З.В. Гирусова. - М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2007. -591 с.
50. Яровенко В.Л. Технологія спирта /В.Л. Яровенко, В.А. Маринченко, В.А. Смирнов и др. — М.: Колос, 2002. — 464 с.

Зміст

	Стр.
Вступ	3
1. ПРИРОДНО - РЕСУРСНИЙ ПОТЕНЦІАЛ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОГО ВИРОБНИЦТВА. РЕСУРСНІ ЦИКЛИ.....	5
1.1. Природні ресурси.....	5
1.2. Ресурсні цикли.....	27
1.3. Кадастри.....	33
2. ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ І РОЗВИТКУ АГРОПРОМИСЛОВОГО КОМПЛЕКСУ.....	38
2.1 Передумови виникнення та стадії розвитку агропромислового комплексу.....	38
2.2. Агропромислова інтеграція та її суть.....	40
2.3. Особливості АПК та основні завдання.....	41
2.4. Структура АПК.....	46
2.5. Сфери агропромислового комплексу, їх роль у його розвитку.....	51
2.5.1. Перша сфера АПК та її особливості.....	51
2.5.2. Друга сфера - головна ланка АПК.....	55
2.5.3. Третя сфера АПК.....	66
3. ПРИРОДООХОРОННА РОЛЬ БЕЗВІДХОДНИХ ТА МАЛОВІДХІДНИХ ТЕХНОЛОГІЙ І ВИРОБНИЦТВ В АГРОПРОМИСЛОВОМУ КОМПЛЕКСІ.....	74
3.1. Поняття "безвідходна та маловідходна технології та виробництва".....	74
3.2. Принципи формування безвідходних виробництв. Вимоги до безвідходних технологій.....	80
3.3. Критерії оцінки безвідходних виробництв.....	83
3.4. Безвідходні і маловідходні технології в агропромисловому комплексі.....	88
4 ЕКОЛОГІЯ АГРОПРОМИСЛОВИХ ВІДХОДІВ.....	99
4.1. Оцінка відходів зернопереробної промисловості.....	100
4.2. Оцінка стічних вод і забруднюючих речовин від підприємств харчової промисловості.....	105
4.3. Оцінка стічних вод і забруднюючих речовин від підприємств в м'ясній промисловості.....	110
4.4. Оцінка стічних вод і забруднюючих речовин від молочно- консервних комбінатів.....	113
4.5. Розрахунок виходу гною і стічних вод від фермерського біогеоценозу.....	115
4.6. Оцінка стічних вод і забруднюючих речовин з території	

підприємства	121
4.7. Оцінка використання відходів для зрошення, добрив і вермікультури.....	124
4.8. Роль екологічних чинників при зберіганні картоплі і овочів	135
4.9. Розрахунок місткості полігону для твердих побутових відходів	140
5. УПРАВЛІННЯ ВІДХОДАМИ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОГО ВИРОБНИЦТВА.....	143
5.1 Статистичні дані.....	143
5.2 Утилізація відходів сільськогосподарського виробництва..	144
Література.....	154
Зміст.....	157