МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

ЖИТОМИРСЬКИЙ АГРОТЕХНІЧНИЙ КОЛЕДЖ

ВСТУП ДО СПЕЦІАЛЬНОСТІ

АГРОНОМІЯ

ПІДРУЧНИК

За редакцією кандидата сільськогосподарських наук,
доцента В. Б. Левченко

Житомир
Вид-во ЖДУ ім. І. Франка
2020

УДК 631.0:504:574 (477.41/.42)
ББК (4 Укр-4 Жит) 43:28.01:28.693.32:28.591.
А-29

Підручник друкується за рішенням методичної ради Житомирського агротехнічного коледжу (м. Житомир), протокол № 1 від 10.09.2020 р.

Рецензенти:
Надточій П. П. – доктор с.-г. наук, професор.
Калініченко О. А. – доктор біологічних наук, професор.
Краснов В. П. - доктор с.-г. наук, професор.
Фучило Я. Д. – доктор с.-г. наук, професор.
Дубовий В. І. – доктор с.-г. наук, професор.

Автори:
Левченко Валерій Борисович, кандидат с.-г. наук, доцент;
Немерицька Людмила Вікторівна, кандидат біологічних наук, доцент;
Мартенюк Галина Миколаївна, кандидат с.-г. наук, доцент;
Безверха Любов Миколаївна, кандидат с.-г. наук;
Журавська Інна Анатоліївна, кандидат с.-г. наук;
Максимова Тетяна Миколаївна, викладач.

Вступ до спеціальності. **Агрономія**.
Підручник для студентів напряму підготовки 201 «Агрономія» освітнього ступеня «Бакалавр» / За ред. к. с.-г. н., доц. В. Б. Левченко: – Житомир: Вид-во ЖДУ ім. І. Франка, 2020. – 396 с.

В підручнику викладено основні поняття сільського господарства, сільськогосподарського виробництва, агрономії, землеробства. Подано поняття грунту та його основних властивостей, зокрема родючості. Наведено опис основних культурних рослин та особливостей технологій їх вирощування. Проаналізовано історичну роль та внесок вчених-аграрників на певних етапах розвитку прикладної агрономії як науки. Розкрито історичні аспекти зародження, розвитку практичного землеробства, механізації сільськогосподарського виробництва, розкрито значення сучасних геоінформаційних систем в сільськогосподарському виробництві. Приведено основні посади, які займають випускники закладів вищої освіти агарного спрямування за спеціальністю 201 «Агрономія» після здобуття кваліфікації «Бакалавр з агрономії». Детально розкрито питання системи вищої освіти, організаційну структуру та основні форми навчального процесу, виховне і фундаментальне значення участі студентів у науковій, громадській, самостійній роботі. Розкрито основні складові кредитно-модульної системи в закладах вищої освіти аграрного спрямування. Проаналізовано поняття сталого розвитку територій, зайнятих під сільськогосподарським виробництвом.

УДК 631.0:504:574 (477.41/.42)
ББК (4 **Укр**-4 **Жит**) 43:28.01:28.693.32:28.591.
©Левченко В. Б., 2020
©Немерицька Л. В., 2020
©Мартенюк Г. М., 2020
©Безверха Л. М., 2020
©Журавська І. А., 2020
©Максимова Т. М., 2020

ЗМІСТ

ВСТУП	5
1. **СІЛЬСЬКЕ ГОСПОДАРСТВО ЯК ГАЛУЗЬ МАТЕРІАЛЬНОГО ВИРОБНИЦТВА**	6
1.1. Основне призначення сільського господарства	6
1.2. Особливості сільськогосподарського виробництва	8
1.3. Основні фактори життя і культурні рослини	17
1.4 Взаємозв'язок землеробства і тваринництва	29
1.5. Ґрунт та його родючість	33
1.6. Значення сільськогосподарської метеорології в землеробстві	43
2. **ПОНЯТТЯ ПРО АГРОНОМІЮ**	49
2.1. Вклад вчених у становлення агрономії, розвиток сільськогосподарської освіти	51
2.2. Виникнення землеробства	97
2.3. Виникнення землеробської техніки	109
2.4. Вдосконалення природи рослин (біотехнологія)	122
2.5. Проміжні та ущільнені посіви	125
2.6. Програмування врожаю	134
2.7. Сільськогосподарські машини і механічний обробіток грунту в землеробстві	136
2.8. Історія розвитку і становлення автоматизації	141
2.9. Географічні інформаційні системи в агрономії. Розвиток ГІС в 60 -70-х рр. XX ст.	154
2.10. Злиття науки з виробництвом	166
2.11. Наукові підходи до раціонального використання земельних ресурсів України	168
2.12. Плодівництво і овочівництво	171
2.13. Забруднення атмосферного повітря і заходи боротьби з ним	177
2.14. Історія розвитку землеробських знарядь обробітку грунту	185
2.15. Історичні передумови становлення органічного удобрення в землеробстві України	236
3. **ОСОБЛИВОСТІ АГОНОМІЧНОЇ ПРАЦІ**	254
3.1. Основні агрономічні посади	254
3.2. Агроном-головний технолог в землеробстві	257
3.3. Стратегія успіху	260
3.4. Соціально-психологічні основи праці агронома	267
3.5. Любов до професії	271
4. **СИСТЕМА ВИЩОЇ ОСВІТИ В УКРАЇНІ**	274
4.1. Особливості вищої освіти	274
4.2. Основні завдання вищої школи	278

4.3. Агрономічні спеціальності та спеціалізації	280
5. **ОРГАНІЗАЦІЯ НАВЧАЛЬНОГО ПРОЦЕСУ**	290
5.1. Особливості організації навчального процесу	290
5.2. Структура аграрного вищого навчального закладу	293
5.3. Права та обов'язки студента	296
5.4. Технічні засоби навчання	300
6. **ОСНОВНІ ФОРМИ НАВЧАЛЬНОГО ПРОЦЕСУ**	304
6.1. Лекції	307
6.2. Практичні заняття	312
6.3. Лабораторні заняття	315
6.4. Семінарські заняття	316
6.5. Курсові роботи і проекти	317
6.6. Заліки та екзамени	319
6.7. Навчальна, виробнича, переддипломна практика	321
7. **ГРОМАДСЬКА І НАУКОВА РОБОТА СТУДЕНТІВ**	325
7.1. Значення громадської роботи	325
7.2. Форми громадської роботи, самоврядування студентів	327
7.3. Науково-дослідна робота	335
8. **ОРГАНІЗАЦІЯ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ І ВІДПОЧИНКУ СТУДЕНТІВ**	339
8.1. Самостійна робота студентів	339
8.2. Самоосвіта студентів	342
8.3. Основи бібліотечно-бібліографічних знань	344
8.4. Робота з літературою	347
8.5. Раціональний відпочинок-запорука високопродуктивного навчання	349
9. **КРЕДИТНО-МОДУЛЬНА СИСТЕМА ОРГАНІЗАЦІЇ НАВЧАЛЬНОГО ПРОЦЕСУ**	353
10. **СТАЛИЙ РОЗВИТОК СІЛЬСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА**	365
10.1. Теоретичні засади економічного розвитку	366
10.2. Практична імплементація ідеї сталого розвитку	370
10.3. Досягнення країн, що розвиваються, на шляху до сталого розвитку	378
10.4. Особливості переходу України на принципи сталого розвитку	384
Список використаної літератури	392

ВСТУП

На сьогоднішній день у закладах вищої освіти навчання починають з викладання курсу лекцій «Вступ до спеціальності», призначеного дати загальну уяву про фах, ознайомити першокурсників з основними умовами навчання у закладі вищої освіти, їх правами й обов'язками. Введення в навчальний план цієї дисципліни значною мірою обумовлено сучасними зростаючими вимогами до підвищення якості підготовки конкурентоспроможних фахівців для сільськогосподарського виробництва.

Лекційний курс «Вступ до спеціальності Агрономія» охоплює широке коло питань з різних галузей наукових і практичних знань. Молоді люди, що успішно здали ЗНО, пройшли вступні випробовування і витримали конкурс, не завжди повністю усвідомлюють мету й завдання навчання, труднощі, з якими вони зустрінуться. На ці та багато інших питань дає відповіді цей підручник. У загальних рисах студенти агрономічних спеціальностей ознайомлюються з матеріалом в процесі навчання, як стати гідними фахівцями вищої кваліфікації, щоб у найближчому майбутньому успішно працювати в сільському господарстві. В підручнику найбільшу увагу приділено висвітленню загальних фундаментальних питань агрономічної науки в сучасних умовах і в перспективі, показаний зв'язок її з іншими науками. Зосереджена увага на найважливіших проблемах аграрного сектору економіки України.

Сучасний науково-технічний прогрес справляє істотний вплив на розвиток агрономічної науки і сільськогосподарське виробництво в цілому. Тому студенти повинні усвідомлювати місце науки і техніки в суспільстві. Їх необхідно ознайомити з науковими студентськими організаціями і науково-дослідною роботою студентів. Останнім часом все більшого значення набувають проблеми взаємостосунків людини з навколишнім середовищем, моніторингу ґрунтів і атмосфери, збереження флори і фауни, охорони природи в цілому, сталого розвитку сільських територій, сільськогосподарського дорадництва. З цими проблемами студенти закладів вищої освіти аграрного спрямування мають ознайомитись вже з перших днів навчання. Особлива увага приділяється прискоренню адаптації студентів до умов навчання в закладі вищої освіти, відповідальності і заохоченню студентів до навчання, методичному обґрунтовуванню основних принципів сучасної теорії навчання і виховання, освоєнню кредитно-модульної системи згідно з вимогами Болонського процесу.

1. **СІЛЬСЬКЕ ГОСПОДАРСТВО ЯК ГАЛУЗЬ МАТЕРІАЛЬНОГО ВИРОБНИЦТВА**

1.1. **Основне призначення сільського господарства**

Сільське господарство - найважливіша галузь матеріального виробництва, що забезпечує продуктами харчування безперервно зростаючі потреби населення і сировиною харчову й легку промисловість України.

Сільське господарство забезпечує людство особливою енергією незамінної форми, яка потрібна для прояву всіх життєвих процесів. Будь-яка діяльність людини пов'язана з витратою енергії. Ця своєрідна життєва енергія укладена в тих органічних продуктах харчування, які регулярно споживає кожна людина. Виробництво продуктів харчування і постачання їх людям - найважливіше завдання сільського господарства. Проте, цим значення сільського господарства у сфері матеріального виробництва не вичерпується. Наступним завданням є задоволення потреб в деяких видах сировини, переважно легкої, промисловості. Сільськогосподарська сировина займає значну, а у багатьох випадках, і провідну роль у виробництві одягу, взуття, меблів, мила, парфумерії, деяких видів фарб, лаків, лікарських засобів та іншої необхідної для людей продукції. Сільське господарство є також джерелом будівельних матеріалів - деревини, живої тяглової сили і транспортних засобів (воли, верблюди, олені, коні тощо) і, що особливо важливо на сьогодні, енергетичної сировини (олійні культури, деякі відходи рослинництва і тваринництва, що використовуються як паливо), твердого і рідкого палива. Основним біологічним процесом в сільському господарстві є перетворення світлової енергії сонячного променя в енергію біохімічних зв’язків зелених рослин. Сонце є джерелом енергії, яка забезпечує розвиток всього живого на нашій планеті. Процес поглинання сонячної енергії і утворення органічної речовини в зелених рослинах називається фотосинтезом. Він здійснюється на світлі хлоропластами зеленого листка за участі молекули хлорофілу. В процесі життєдіяльності за певного температурного режиму зелені рослини, використовуючи сонячну енергію, поглинаючи з повітря вуглекислий газ, з ґрунту - воду і сполуки азоту та зольні елементи живлення, створюють органічну речовину. Своєрідність цього процесу полягає в накопиченні енергії сонячного проміння в потенційній формі органічної речовини і виділенні кисню. Всі інші організми споживають цю ор-

ганічну речовину, руйнуючи її й вивільняючи приховану в ній енергію, яка витрачається на прояв життєвих процесів і створення нової органічної речовини тваринного походження. Перетворення і розкладання органічної речовини тваринами супроводжується споживанням кисню і виділенням вуглекислого газу. Таким чином, в процесі життєдіяльності рослин не тільки створюються продукти харчування для людини і корми для тварин, але й відбувається поглинання з атмосфери вуглекислого газу і збагачення її киснем. М. Вавилов називав рослини великими поглиначами і хранителями сонячної енергії в зміненій формі. Вся еволюція живої природи відбувалася і відбувається в постійній і жорсткій залежності від еволюції рослинності. Життєдіяльність рослин в минулі геологічні епохи забезпечила не тільки розквіт сучасного світу, але й накопичила в надрах планети колосальну кількість енергії у вигляді гумусу ґрунту, торфу, кам'яного вугілля, природного газу і нафти. Сучасні науково-технічні досягнення дають можливість на базі високого розвитку хімії і техніки штучно створювати органічні речовини або їх замінники. Новітня техніка дозволяє вже сьогодні одержувати органічні сполуки у промислових масштабах. Існування тваринного світу залежить від життєдіяльності рослин. Основні зусилля людей спрямовані на безперервне підвищення продуктивності рослин і раціональне їх використання. Процес сільськогосподарського виробництва здійснюється в своєрідних умовах. Основною виробничою базою для нього є поверхневий шар суші нашої планети. Придатні для сільськогосподарського виробництва грунти є вічним, незамінним, невідчужуваним, непереміщуваним продуктом природи, джерелом добробуту людських поколінь. Одвічно для всіх грунт є елементом добробуту, а з точки зору землероба він вважається годувальником. Грунт постійно забезпечує культурні і дикі рослини водою, повітрям, зольними елементами й азотом та визначає продуктивність і якість урожаю. На сьогодні продукція сільського господарства - це не дари природи, а результат значних трудових зусиль людей. Пішов у далеке минуле той час, коли первісні люди здобували продукти харчування з дикорослих рослин, а м'ясо, молоко і жир - полюванням на диких тварин. Сільське господарство з'явилося тоді, коли людина від збору зерна і плодів перейшла до механічного обробітку ґрунту, сівби і вирощування рослин, а від полювання на диких тварин - до їх приручення і одомашнення. Певні витрати зусиль і часу бу-

ли потрібні для отримання продукції і раніше, але вирішальну роль людська праця почала відігравати з виникненням сільського господарства. Вся історія розвитку землеробства свідчить, що добування життєво необхідної продукції завжди було пов'язано із значними витратами часу і трудових зусиль.

Для того, щоб сільському населенню, що відносно і абсолютно зменшується, забезпечувати зростаючі потреби нашої країни в продуктах харчування, необхідно постійно підвищувати науково-технічний рівень сільськогосподарського виробництва і ефективніше використовувати трудові ресурси. Рівень технологізації, меліорації, механізації, автоматизації і електрифікації сільськогосподарського виробництва, і навіть комп'ютеризації, що безперервно зростає, постійно вимагає не тільки повнішого використання річної фундації робочого часу в суспільному господарстві, але й значного підвищення кваліфікації працівників господарств усіх форм власності і господарювання. Україна - аграрна держава. Саме сільське господарство є найбільшим споживачем багатьох галузей промисловості - сільськогосподарського машинобудування, автомобільної, хімічної, паливної тощо.

1.2. **Особливості сільськогосподарського виробництва**

Серед матеріальних факторів, необхідних для життя людей, особливе місце належить землі. Вона є природною і незамінною основою будь-якого виробництва, з нею нерозривно пов'язаний розвиток людського суспільства. Без землі неможливе ніяке виробництво, неможливе й саме існування людини. "Праця є батько багатства, земля - його мати," - писав у XVII ст. англійський вчений Уільям Петті. Планомірне і раціональне використання землі має винятково важливе значення в економіці суспільства, в розвитку продуктивних сил. У сільському господарстві земля є не лише матеріальною основою цієї галузі, вона виступає активним учасником виробництва, виконуючи ще дві функції: під час механічного обробітку та інших заходів, спрямованих на її поліпшення (удобрення, зрошення, осушення тощо), земля є ***предметом праці,*** на який людина діє в процесі виробництва, і ***знаряддям праці,*** за допомогою якого людина впливає на вирощувані культури. Виняткова роль землі як головного засобу виробництва в сільському господарстві зумовлена її особливостями, які істотно відрізняють її від інших засобів.

Розглянемо основні з них. Усі засоби виробництва, крім землі, є результатом попередньої людської праці; в міру розвитку продуктивних сил кількість їх збільшується, а якість поліпшується. Менш досконалі засоби замінюються новими, більш досконалими і економічно вигідними. Земля є продуктом самої природи, площа її обмежена; її не можна ні збільшити в розмірах, ні заново створити, неможливо замінити будь-яким іншим засобом виробництва. Обмеженість і незамінність землі зумовлюють необхідність систематичного використання ділянок, незалежно від їх якостей, у незмінно повторюваному процесі виробництва. Переважну більшість засобів виробництва (трактори, комбайни, верстати та ін.) можна використовувати в різних місцях, переміщуючи їх з місця на місце на різні відстані за потреби. Землю ж не можна перенести в інше місце (за винятком закритого ґрунту); її можна використовувати лише там, де вона створена природою.

Окремі ділянки землі є нерівноцінними за якістю і природною родючістю, що зумовлює необхідність диференційованого застосування агротехнічних заходів у землеробстві в різних природно-економічних зонах. Це потрібно враховувати також під час планування й розміщення сільськогосподарського виробництва і при оцінці результатів господарської діяльності землекористувачів. Усі засоби виробництва в процесі використання зношуються і врешті-решт вибувають зовсім. Земля ж є вічним засобом виробництва. Вона не тільки не втрачає свої продуктивні якості, а, навпаки, за умови правильного використання весь час поліпшується, відтворює і підвищує продуктивність. Саме на цих основних особливостях землі ґрунтується необхідність раціонального її використання, бережливого ставлення до неї. Характер використання землі зумовлюється багатьма природними, технічними, економічними й іншими факторами. Проте вирішальна роль належить соціально-економічним умовам.

Площа України становить 60,3 млн. га. Територія її простягається із заходу на схід: від 22-х до 40° східної довготи на 1300 км, а з півночі на південь - від 52-х до 45° північної широти - майже на 900 км. Розміщується вона у трьох природних зонах - Поліссі, Лісостепу і Степу Східно-Європейської рівнини. До її меж входять також частина Карпат, Кримський півострів. Сільськогосподарські угіддя України становлять 69 % усієї земельної площі, а орні землі - 78 % загальної площі сільськогосподарських угідь (відповід-

но 41,8 і 32,6 млн. га). Найбільш поширені серед орних земель - чорноземи (типові, звичайні, південні), які становлять 60,6 %. Друге місце займають дерново-підзолисті ґрунти - 16,1 %, сірі лісові - 13,6 %, каштанові - 4,6%. Разом ці ґрунти складають основний фонд орних земель нашої країни. Україна займає третину загальної території центральної Європи і є власницею майже 40% світової площі чорноземів - найродючіших ґрунтів суходолу. Однак науково необгрунтована інтенсифікація землеробства в умовах екстенсивного розвитку сільськогосподарського виробництва та необгрунтований розвиток добувної промисловості за умов адміністративно-командного управління економікою призвели до того, що сучасний стан використання земельних ресурсів України не відповідає вимогам раціонального природокористування. А воно ґрунтується на визначенні суспільної потреби у продуктах харчування, житлі, соціальних благах, екології довкілля. Однак і досі земля - єдиний природний ресурс, використання якого практично не лімітується. Ігнорування правил раціонального природокористування та конкретних особливостей регіонального розвитку агропромислового сектору - одна з основних причин кризового стану земельного фонду України та його використання. Незбалансоване внесення добрив, висока питома частка посівів просапних культур, низька частка багаторічних трав за високої розораності сільськогосподарських угідь, тривале екстенсивне використання чорноземів та інших земель зумовили прогресуючу деградацію ґрунтів, яка збільшується. Негативна дія сільськогосподарської техніки на ґрунти проявляється в погіршенні водного, повітряного, теплового та поживного режимів. Внаслідок ущільнення ґрунтів зменшується інфільтрація опадів, збільшується стік талих і дощових вод, спостерігається застій води в замкнутих низинах. Все це підвищує потенціальну загрозу прояву водоерозійних процесів. Однією з основних ознак деградації земель в Україні є ерозія грунтів. Щороку площа еродованих земель збільшується на 80-100 тис. га. З продуктами ерозії щороку виносяться сотні тисяч тонн поживних речовин, втрати яких компенсуються внесенням добрив тільки на 20-25%. Найбільш уражені водною ерозією землі в південно-східному та центральному регіонах держави. Частка змитих сільськогосподарських угідь в Луганській області сягнула 84%, Донецькій – 62%, Одеській, Кіровоградській, Харківській областях - 49%.

Згідно з державним земельним кадастром України, серед сільськогосподарських угідь 1,8 млн. га засолених земель, 2,8-солонцюватих, 11,8-кислих, 2,2-перезволожених, 2,0-заболочених, 0,47-кам'янистих та 12,8 млн. га - змитих. Найзагрозливіший стан сільськогосподарських угідь у Кропивницькій (Кіровоградській), Донецькій, Харківській, Луганській, Чернігівській і Полтавській областях та Автономній Республіці Крим. У Кропивницькій області, наприклад, із 2 млн. га сільгоспугідь 1 млн. га - змиті землі, а в Полтавській області з 2,2 млн. га сільгоспугідь 0,7 млн. га - засолені і солонцюваті, 0,9 млн. га - кислі.

Застосування підвищених норм внесення мінеральних добрив, особливо неочищених, низької якості, а також захоплення отрутохімікатами широкої дії, значна частина яких повільно розкладається і має здатність до концентрації в живих організмах, зробило сільськогосподарське виробництво небезпечним для здоров'я людини. Отруйні речовини (канцерогенні, мутагенні, алергійні) нагромаджуються в продуктах харчування, ґрунтових водах у кількостях, які в десятки і сотні разів перевищують санітарно-допустимі норми.

Катастрофа 1986 р. на Чорнобильській атомній електростанції зумовила створення в Україні ситуації, що за своїм змістом наближається до глобальної екологічної кризи. Внаслідок катастрофи порушився сталий устрій та господарська діяльність у 77 районах України, а загальна площа найбільш забруднених сільськогосподарських угідь сягнула 4,6 млн. га.

Шкідливий антропогенний вплив на земельні ресурси, розгул стихій, розбуджених та посилених людиною, завдає ґрунтам величезної, часом непоправної шкоди. Це, насамперед, погіршення ґрунтової структури, механічне руйнування та ущільнення ґрунту, постійне збіднення на гумус та поживні речовини, водна та вітрова ерозії, забруднення ґрунту отрутохімікатами, мастилом та пальним, важкими металами, радіонуклідами тощо.

Високий рівень розвитку виробництва і сприятливі ґрунтово-кліматичні умови для ведення сільського господарства практично в кожному регіоні України зумовили збільшення площі використовуваних земель. Тільки 8% території України ще перебуває в природному стані. Це болота, озера, а також гірські масиви. Таким чином, всі придатні для землекористування території вже використовуються в різних

сферах господарської діяльності. Наприклад, забезпеченість економіки України землями - найважливішим природним ресурсом - у 5-6 разів перевищує цей показник у інших країнах Європи.

Нинішній стан землеробства характеризується величезними втратами енергії, яка міститься в органічній речовині грунту, і елементів живлення. З урахуванням дегуміфікації, втрати енергії в землеробстві майже втричі перевищують її відновлення за допомогою внесення органічних та мінеральних добрив. Розробці комплексу агротехнічних, меліоративних і організаційних заходів щодо підвищення родючості ґрунтів і охорони земельних ресурсів мають передувати глибокі знання факторів життя рослин, законів землеробства, показників родючості і окультуреності, а також режимів (водного, повітряного, теплового, поживного) ґрунтів.

Основним завданням наукового землеробства є вивчення законів росту і розвитку рослин, пізнання умов, які потрібні для вирощування високих урожаїв, і на основі цього розроблення ефективних заходів для активного керування цими умовами. Такого погляду дотримувався, як відомо, і К.А. Тімірязєв (1948). «Культурна рослина і вимоги, які вона ставить, - ось корінне наукове завдання землеробства» - писав він. Знання наукових основ землеробства забезпечують диференційований підхід до розробки агротехнічних і меліоративних заходів з метою підвищення родючості ґрунтів і продуктивності агрофітоценозів. Вони дають змогу уникнути шаблонного запровадження тих чи інших заходів у землеробстві. З цього приводу «патріарх російського землеробства» І. О. Стебут ще в 1904 р. наказував студентам: «Не просіть у мене рецептів. Не рецепти даю я вам, і не копіїстів і книжників хотів би бачити в вас, а, перш за все, свідомо мислячих людей, майстрів своєї справи, господарів... інтелігентних працівників російського села». Однією з найважливіших відмінних особливостей сільського господарства є те, що головні засоби виробництва представлені живими організмами. Це різні рослини, тварини, гриби і мікроорганізми. В промисловості засоби виробництва - неживі. Правда, останнім часом бурхливий розвиток одержує біохімічна промисловість, де засобами виробництва вже виступають живі організми - мікроорганізми, рослини. Проте це особлива галузь промисловості, основні процеси якої узяті з сільськогосподарського виробництва. Біохімічна промисловість не промисловість в чистому вигляді, тим паче, що і основна

сировина, яка використовується в ній, органічного походження. Вирощування рослин - тривалий і вельми складний процес, пов'язаний з чинниками зовнішнього середовища, що постійно змінюються, важко прогнозованими і регульованими. Та й сама рослина, її ріст і розвиток набагато складніші за будь-який промисловий процес. Усі засоби виробництва в промисловості являють собою матеріалізовані ідеї, знання, втілені в метал та інші матеріали. Практично всі вони - творіння розуму і рук людини, речовий вираз її знань. Які б не були складні машини, верстати, апаратура - вони самі, їх робота, принципи дії цілком доступні для повного пізнання і можуть бути відрегульованими на розрахунковий рівень виробництва і відповідну якість продукції. В сільському господарстві природа рослин - фотосинтез, спадковість тощо до кінця ще не пізнані людиною. Тому управління біологічними процесами формування урожаю обмежене. Сучасна агрономічна наука і практика мають в своєму розпорядженні потужний багаж знань і ефективні заходи та технічні засоби впливу на ріст і розвиток рослин. Проте вони все-таки істотно поступаються технічним досягненням в промисловості.

Несприятливі метеорологічні умови можуть завдати шкоди промисловому виробництву, сільське ж господарство іноді може опинитися в повній залежності від них. Погодно-кліматичні умови України не завжди сприяють отриманню високих і сталих врожаїв сільськогосподарських культур. Пояснюється це шкідливою дією небезпечних для землеробства метеорологічних явищ (посух, суховіїв, заморозків, граду, сильних морозів, льодової кірки, перезволоження, сильних злив і вітрів, випрівання і випирання рослин та ін.), які можуть пошкоджувати культурні рослини, а в окремих випадках і повністю знищують врожай. Вплив несприятливих, особливо екстремальних, погодних умов на стан землеробства дуже чітко можна простежити за змінами врожайності окремих культур. За даними Всесвітньої метеорологічної організації, опади визначають 75% мінливості урожаїв пшениці в Індії, від 36 до 80% - у сільськогосподарських штатах США, від 36 до 62 % - в провінціях Канади (провінція Саскачеван).

Загибель посівів узимку призводить до пересівання озимих культур, що спричиняє збільшення обсягу весняних польових робіт, додаткові витрати насіннєвого матеріалу. Заморозки, як і суховії, погіршують якість зерна; пилові бурі

пошкоджують ґрунтовий покрив; сильні вітри і зливи призводять до вилягання посівів, чим утруднюють збирання врожаю; хуртовини й сильні снігопади завдають шкоди тваринництву. Не кожне несприятливе метеорологічне явище є небезпечним для землеробства. Небезпечні явища відрізняються інтенсивністю, площею поширення та іншими ознаками. Так, посуха й суховії належать до особливо небезпечних у тому випадку, коли вони охоплюють понад 10% посівної площі (області, країни) за тривалості протягом 10 днів і більше жаркої, сухої погоди та незначних (менше 10 мм) запасах доступної вологи в орному шарі грунту.

Високий рівень технічної оснащеності землеробства дозволяє більш оперативно маневрувати агротехнічними і меліоративними заходами відповідно до метеорологічних умов, особливо екстремальних, що склалися чи передбачаються, з метою послаблення або навіть уникнення негативного впливу несприятливої погоди і найбільш раціонально використовувати її сприятливі сторони. Основоположник генетичного ґрунтознавства, відомий вчений-грунтознавець В.В. Докучаєв (1883) зазначав, що «грунт і клімат основні і найважливіші фактори землеробства - перші і неминучі умови врожаїв».

Спеціалістам агропромислового комплексу необхідно не тільки вміти ефективно використовувати ресурси клімату для підвищення продуктивності землеробства, а й захищати сільськогосподарські культури від небезпечних метеорологічних явищ. Основні з них в теплий період року - заморозки, посухи, суховії, пилові бурі, град, сильні зливи, а взимку - сильні морози, ожеледь і деякі інші явища, пов'язані з особливостями залягання снігового покриву і температурного режиму грунту та повітря.

Слід зазначити, що рослини є не тільки засобом сільськогосподарського виробництва, що перетворює сонячну енергію в енергію органічної речовини, але й продуктом цього виробництва. В оточуючому нас рослинному світі зустрічається велика різноманітність рослин з різною здатністю засвоювати сонячну енергію за досить значних відхилень в кліматичних умовах. Це дає великі можливості селекціонерам створювати нові сорти, гібриди і навіть культури. Постійна потреба в органічній речовині, як джерелі енергії, пов'язана з величезними її витратами і необхідністю щорічного поновлення. Звідси обов'язковою властивістю сільського господарства є безперервність виробництва. Це пов'язано

також з тим, що більшість сільськогосподарських продуктів непридатні для тривалого зберігання. Вони здебільшого є живими організмами або їх частинами. Під час зберігання в них перебігають життєві процеси, пов'язані з витратою енергії. Ця енергія вивільняється в результаті біохімічних процесів в накопиченій у рослинах органічній речовині. Витрата енергії пов'язана з неминучою витратою самого продукту і зниженням його продовольчої якості. Наприклад, в такій продукції землеробства як огірки, полуниця і вишня, біохімічні процеси перебігають так інтенсивно, що за звичайних домашніх умов цю продукцію можна зберегти без істотного зниження якості всього декілька днів. Певна частина продукції баштанних і овочевих культур, картоплі може зберігатися до року. Зерно пшениці, рису, гороху та інших зернових і зернобобових культур здатне до тривалішого зберігання - декілька років. Проте зерно - це теж живий організм, і в ньому, хоча й повільно, але постійно перебігають життєві процеси, відбувається витрата органічної речовини і накопичення несприятливих продуктів дисиміляції. З часом зерно зменшується в масі, а його хлібопекарські якості погіршуються.

Труднощі з тривалим зберіганням сільськогосподарських продуктів полягають також в тому, що вони зазнають пошкодження різними шкідниками і ураження хворобами. Обов'язковою умовою прогресивного розвитку сільського господарства є безперервне нарощування виробництва високоякісної конкурентоспроможної продукції землеробства і тваринництва. Сільськогосподарське виробництво істотно залежить від надходження сонячної енергії на землю по періодах року і протягом доби. Зміни в інтенсивності притоку світлової енергії сонця створюють сезонну і добову циклічність у всьому біологічному світі і, природно, в сільськогосподарському виробництві. Робочі періоди тут суворо приурочені до певних фаз росту і розвитку культурних рослин. Виконання значної частини сільськогосподарських робіт має певну послідовність і залежність від погодних умов року. Деякі види робіт необхідно проводити в дуже стислі строки, що створює нерівномірність у використанні трудових ресурсів. Особливо напружені в землеробстві періоди сівби, збирання урожаю і деякі інші. Ріст і розвиток культурних рослин завжди залежить від конкретних грунтово-кліматичних умов, тому агротехнічні заходи мають зональний характер і щорічно уточнюються з урахуванням погод-

них умов, що складаються, особливостей кожного поля. Отримання високих урожаїв сільськогосподарських культур досягається творчим застосуванням енергозберігаючих і екологічно безпечних технологій з урахуванням обставин, що склалися. Виробничий процес в сільському господарстві істотно відрізняється від промислового організацією і характером праці. В промисловості крупні колективи зібрані разом і їх діяльність постійно знаходиться в полі зору технологів. У сільському господарстві посіви займають великі площі, виробничі підрозділи розосереджені по території господарства. Оскільки виконавці робіт розміщені по всій території господарства, між ними немає постійного зв'язку. Своєчасний контроль за проведенням всіх технологічних операцій в оптимальні строки і високоякісно дуже ускладнюється. За цих умов разом з матеріальною і моральною зацікавленістю особливого значення набувають самостійність та ініціатива всіх працівників сільськогосподарського виробництва. Продуктивність праці в сільському господарстві безперервно підвищується з подальшою технічною оснащеністю і поступовим впровадженням прогресивних методів роботи.

Великі земельні площі, різноманітність рельєфу місцевості обумовлюють необхідність застосування в сільськогосподарському виробництві специфічної техніки, яка значно відрізняється від промислової, і велика частина її (комбайни, трактори, сільськогосподарські машини) працює в русі. Це зумовлює непродуктивні витрати енергії на переміщення машин і грунтообробних знарядь, а також істотні ускладнення технологій багатьох виробничих процесів. Спроби створення електротракторів, електроплугів робилися давно (початок 20-х рр. XX ст.), проте і дотепер такі машини ще не вийшли на поля господарств. Особливо гостро це питання постало після розпаювання землі, коли утворилися фермерські господарства. За своїми темпами розвитку, сільське господарство значно поступається промисловому виробництву. За 70 років (1917-1987) об'єм промислової продукції збільшився більш ніж у 80 разів, а сільськогосподарської - дещо більше ніж у 3 рази.

1.3. **Основні фактори життя і культурні рослини**

Рослини, що вирощуються людиною, як і інші організми, протягом свого життя постійно знаходяться у взаємодії з навколишнім середовищем. Невідповідність умов середовища вимогам рослинних організмів спричиняє порушення

нормальних процесів росту та розвитку і навіть призводить до загибелі рослин. Навпаки, задоволення вимог рослин всіма умовами їх життя дозволяє повніше використовувати їх біологічні можливості для отримання максимального урожаю. Ці вимоги визначаються спадковістю рослин і є різними не тільки для кожного виду, але й для кожного сорту чи гібрида тієї або іншої культури. Знання цих вимог є основним завданням наукового землеробства. Вони дають можливість не тільки краще задовольняти потреби культур, але й правильно встановлювати структуру посівних площ, чергування культур, їх розміщення на території тощо. Другим завданням наукового землеробства є розробка агротехнічних заходів, спрямованих на найповніше і продуктивніше задоволення вимог рослин до тих чи інших умов зовнішнього середовища. Для росту, розвитку і формування певного врожаю рослинам потрібні певні умови, тобто фактори життя: світло, тепло (космічні фактори), вода, повітря і поживні речовини (земні фактори) (рис. 1). Необхідність всіх перерахованих факторів для рослин була встановлена за аналізу складу рослин, які вирощувались у штучних умовах із зміною забезпеченості тим чи іншим фактором життя.

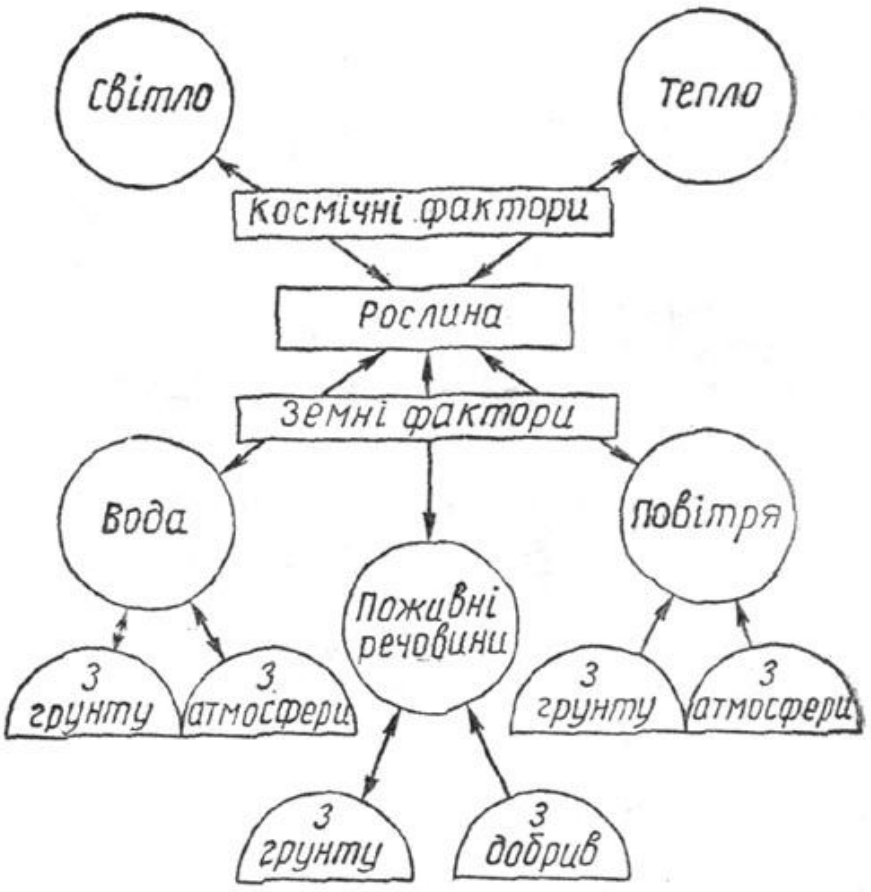

Рис. 1. **Фактори життя рослин**

За даними академіка Д.М. Прянишникова (1952), вперше рослини у водних культурах були доведені до дозрівання в 1859 р. З цього часу можна вважати, що вимоги рослин до необхідних факторів життя науково доведені. Сонячне світло - необхідна умова вуглецевого живлення рослин. Від кількості отриманої сонячної енергії залежить маса утвореної органічної речовини. Енергія сонячного проміння витрачається на розкладання вугільної кислоти, випаровування води. Рослина використовує тільки невелику частину сонячної радіації, що надходить на поверхню грунту. За даними О.Г. Дояренка (1966), який розробив прилад і методику для визначення цього космічного фактора, коефіцієнт використання сонячної енергії коливається приблизно від 1 до 4%.

Слід відмітити, що хоч сонячна радіація і знаходиться поза впливом людини, ступінь використання рослинами світлової енергії сонця для фотосинтезу залежить від рівня агротехніки. Для кращого її використання застосовують спеціальні заходи, зокрема, диференційовані норми висіву і способи сівби, ущільнені і проміжні посіви, напрямок сівби тощо. Так, за напрямками рядків з півночі на південь, раціональніше використовується ранкове і вечірнє світло, а зі

сходу на захід – світло, що надходить опівдні.

Проріджування рослин і знищення бур'янів, покращують освітленість рослин. Під час вирощування рослин в умовах закритого ґрунту застосовують штучне освітлення.

Світло справляє помітний вплив на різні явища росту й розвитку рослин (проростання насіння, глибину залягання вузла і характер кущіння, довжину міжвузлів). За даними професора О.Г. Дояренка (1966), сонячне світло позитивно або негативно діє на проростання насіння бур'янів. Знищення бур'янів, особливо високорослих, покращує освітленість культурних рослин.

Поряд із світлом, тепло - один із основних факторів життя рослин і необхідна умова для проходження біологічних, хімічних і фізичних процесів у ґрунті. Рослини успішно ростуть і розвиваються в певних межах теплового забезпечення. Вперше відомості про це були отримані Ю. Саксом (Тімірязєв К. А. 1957). Існує так звана мінімальна температура, нижче якої припиняється вегетація рослин, і максимальна температура, перехід за межу якої є згубною для рослин. Найбільша продуктивність рослин досягається за оптимальної температури. Кожна рослина на різних фазах і стадіях розвитку пред'являє певні, але неоднакові вимоги до тепла, з'ясування яких складає одне із завдань фізіології рослин і наукового землеробства. До завдань землеробства входить також вивчення теплового режиму ґрунту і заходів щодо його регулювання.

Значення води в житті рослин досить різнобічне. Вода є неодмінним учасником майже всіх життєвих процесів, що відбуваються в рослині. Б. А. Рубін (1954) характеризує роль води як одну з ланок, що зв'язує рослину з середовищем живлення. Рослині належить істотна роль у кругообігу води в природі. Більшість сільськогосподарських культур витрачає величезну кількість води. К. А. Тімірязєв (1957) писав про пшеницю: «Вага цієї води ... перевищує в тисячу разів вагу отриманих зерен». Тому не випадково, що саме нестача води дуже часто обмежує продуктивність рослин. Від вмісту води в ґрунті залежать його технологічні властивості та інтенсивність хімічних, фізико-хімічних і біологічних процесів, що визначають рівень ефективної родючості ґрунту.

Повітря (атмосферне і ґрунтове) необхідне як джерело кисню для дихання рослин і ґрунтових мікроорганізмів, а також як джерело вуглецю, який рослина засвоює в процесі фотосинтезу. Повітря необхідне для проходження в ґрунті

мікробіологічних процесів, в результаті яких органічна речовина грунту розкладається аеробними мікроорганізмами з утворенням розчинних мінеральних сполук азоту, фосфору, калію та інших потрібних рослинам елементів. Вуглець становить майже половину сухої маси рослини. В атмосферному повітрі міститься лише 0,03% CO_2, проте цієї кількості виявляється достатньо для життєдіяльності рослин. Склад ґрунтового повітря, на відміну від атмосферного, не є постійним і це впливає не тільки на корисну, але й патогенну мікрофлору.

Органічна речовина врожаю створюється з вуглекислого газу атмосферного повітря, води і мінеральних солей грунту. Цей процес здійснюється за допомогою зелених рослин за участю енергії сонця. *Механізм утворення найбільш простих органічних речовин (вуглеводів) можна представити такою формулою, яка називається загальною формулою фотосинтезу:*

$$6CO_2 + 6H_2O \xrightarrow[\text{хлорофіл}]{\text{світло}} C_6H_{12}O_6 + 6O_2 \uparrow$$

У подальшому із простих сполук утворюються складні органічні сполуки, які складаються з вуглецю, кисню і водню. Частка цих трьох елементів становить 94% маси сухої речовини, причому вуглець за масою в середньому складає 45% сухої речовини, кисень - 42 і водень - 7%. Решта 6% сухої маси речовини врожаю припадає на азот і зольні елементи.

Азот, вуглець, кисень і водень утворюють групу елементів, так званих органогенів. *Елементи, що залишаються після спалювання сухої речовини, називаються зольними.* Вони становлять біля 5% сухої речовини. В рослині виявлено близько 78 елементів із 108 відомих у природі. Вважають, що для нормального росту й розвитку рослині необхідно близько 15 елементів: вуглець, кисень, водень, азот, фосфор, калій, кальцій, магній, залізо, сірка, мідь, бор, молібден, цинк, марганець. Елементи літій, аргентум, стронцій, кадмій, силіцій, титан, свинець, хром, селен, залізо, нікель належать до умовно необхідних.

До макроелементів відносять хімічні елементи, вміст яких у рослинах коливається від сотих часток до цілих відсотків у розрахунку на суху речовину. Це азот, вуглець, кисень, водень, сірка, фосфор, кальцій, калій, магній, залізо, натрій.

До мікроелементів відносять хімічні елементи, вміст яких в рослинах не перевищує тисячних часток відсотка у розрахунку на суху речовину. Це цинк, йод, бор, мідь, молібден, кобальт та ін.

За споживанням елементів живлення сільськогосподарські культури досить відрізняються між собою. Так, розрізняють дві групи культур залежно від особливостей живлення азотом:

1) які не можуть засвоювати молекулярний азот атмосфери і дуже реагують на азотне живлення;

2) здатні завдяки симбіозу з мікроорганізмами (бульбочковими бактеріями) використовувати азот атмосфери і слабко реагують на азотні добрива.

За реакцією на форми фосфорних сполук сільськогосподарські культури поділяють на три групи:

1) які добре засвоюють важкорозчинні сполуки фосфору з ґрунту, а тому в них слабка реакція на фосфорні добрива (люпин, гречка, гірчиця);

2) які енергійніше вбираючи кальцій, краще засвоюють важкорозчинні сполуки фосфору (горох, еспарцет, чина, конюшина, люцерна, коноплі, капуста), внаслідок чого ґрунтовий розчин збіднюється на кальцій, що полегшує перехід у розчин іонів PO_4^{3-};

3) культури, які добре реагують на фосфорні добрива (озима пшениця, ячмінь, жито, кукурудза, цукрові буряки, овочеві), вони енергійно вбирають фосфор і менше кальцій.

За потребою калію Д. М. Прянишников (1963) розрізняв три групи культур: 1) які потребують великої кількості калію (цукрові буряки, картопля, льон, коноплі, тютюн);

2) які виносять багато калію з урожаєм, але знову внаслідок кругообігу повертають його в ґрунт (кормові культури);

3) не дуже вимогливі до калію (зернові і зернобобові).

Функції кожного з елементів є суворо специфічними, нестача будь-якого з них спричиняє порушення життєдіяльності рослинного організму. Основним джерелом забезпечення рослин елементами живлення є ґрунт і добрива. За чутливістю до добрив Б. М. Рождественський (1948) поділяє культури на три основні групи:

1) дуже чутливі (кавуни, ячмінь, буряки, озиме жито, овочі, горох, кормові боби);

2) середньочутливі (озима пшениця, картопля, просо, сорго, соя, квасоля, кукурудза);

3) менш чутливі (гречка, соняшник, овес, яра пшениця, люпин, еспарцет). Істотний вплив на забезпечення рослин елементами живлення має водний і тепловий режими ґрунту.

На відміну від космічних, земні фактори життя рослин використовуються останніми, в основному, через ґрунт. Він може краще або гірше передавати рослинам наявні в ньому або внесені елементи живлення та воду. В зв'язку з цим, дуже зростає посередницька роль ґрунту, яка в кінцевому результаті забезпечує і рентабельність землеробства.

Як відомо, в екстенсивному землеробстві ґрунт був єдиним джерелом води і поживних речовин. Тривалість і ефективність використання ґрунту визначались його природною родючістю. Як тільки ґрунт переставав забезпечувати рослини достатньою мірою земними факторами життя, його виключали з обробітку і залишали для дії природних процесів (парова і перелогова системи землеробства).

В інтенсивному землеробстві все більшого значення набуває трансформаційна функція ґрунту, тобто його здатність передавати рослинам внесені ззовні елементи живлення і воду. Крім того, підвищені вимоги пред'являють до фітосанітарного стану і технологічних властивостей ґрунту. В міру інтенсифікації землеробства трансформаційна функція того чи іншого ґрунту, обумовлена природними факторами ґрунтоутворення, в ряді випадків виявляється недостатньою. Виникає необхідність покращення всього комплексу ґрунтових властивостей, розширеного відтворення його родючості. Можливість такого перетворення ґрунту закладена в його природі як поновлювального природного ресурсу. Проте, за неправильного використання він може втратити свою родючість.

Взаємодія факторів життя рослин у процесі їх росту і розвитку -надзвичайно складна й різнобічна, протягом тривалого часу є предметом вивчення біологічних і агрономічних наук. Найскладніше завдання землеробства полягає в найефективнішому використанні всіх факторів життя рослин. З цього приводу академік К.А. Тімірязєв (1957) писав: «Ніде, мабуть, ні в якій іншій діяльності не вимагається виважувати стільки різноманітних умов успіху, ніде не вимагається таких різнобічних знань, ніде захоплення однобічною точкою зору не може призвести до такої крупної невдачі, як у землеробстві».

Нині на земній кулі росте близько 300 тис. різноманіт-

них за морфологією і біологією видів рослин. Люди використовують з різною метою приблизно 23 тис. рослин. З них вирощується близько 5 тис. видів культурних рослин, у тому числі більше 3 тис. належить до декоративних.

Приблизно 1500 видів є сільськогосподарськими рослинами, які використовуються для виробництва харчових, кормових, технічних і лікарських продуктів. З них близько 90 видів належить до польових рослин, що забезпечують людство найважливішими продуктами харчування, тваринництво - кормами, а легку промисловость -сировиною.

Особливе місце серед всіх культур займають зернові й бобові - основні продукти харчування людини і корми для тварин. За складом і використанням зерна найважливіше значення мають дві групи зернових культур: типові хліба (пшениця, жито, ячмінь, овес) і просоподібні хліба (просо, чумиза, сорго, кукурудза, рис і гречка). Всі вони, за винятком гречки, належать до родини тонконогові. Гречка з родини гречкові віднесена в цю групу завдяки подібному використанню продукції. Зерно цих культур в оптимальному співвідношенні містить необхідні для життєдіяльності органічні речовини: білки, жири і вуглеводи. Найсприятливішим співвідношенням в їжі людини і кормі тварин вважається відношення азотних речовин (білків) до безазотистих (жири і вуглеводи) як 1:6. Саме таке поєднання поживних речовин мають головні хлібні культури нашої країни - пшениця і жито, з борошна яких випікають найнеобхідніший продукт харчування людини - хліб.

Найважливіша хлібна культура - пшениця має близько двадцяти культурних і диких видів. В Україні вирощують переважно два види: м'яку і тверду. Із зерна твердої пшениці одержують манну й інші види круп, а також виготовляють макарони, вермішель та інші макаронні вироби.

М'яка пшениця є основною сировиною для хлібопекарського виробництва і кондитерських виробів. З високоскло-подібної м'якої пшениці одержують найцінніше борошно і 1-2% манної крупи.

За силою борошна (якістю хліба, що випікається) сорти м'якої пшениці діляться на три групи: сильні, середні і слабкі.

Найважливішою складовою частиною зерна є білок - складна високомолекулярна азотовмісна органічна сполука. Вміст білка в різних видах пшениці залежить від умов вирощування і коливається в межах від 8 до 24%. У північних

і західних зволожених районах країни, а також на зрошуваних землях, рослини пшениці накопичують менше білка - 8-17 %.

Важливою зерновою культурою світового землеробства є рис. На відміну від пшениці, зерно рису містить білка порівняно мало (близько 7%), але в ньому багато вуглеводів (понад 70 % без клітковини). Рисова крупа відрізняється високими смаковими якостями, легкою перетравністю, тому широко використовується в дієтичному харчуванні.

Зернові культури мають важливе значення і в тваринництві, як високоякісний концентрований корм. До них належать кукурудза, ячмінь, овес, просо та ін. Широко використовуються зернові відходи. Разом із зерновими хлібами, важливе місце в харчуванні людини і годівлі тварин мають зернові бобові культури: горох, квасоля, вика, чина посівна, боби, люпин, соя тощо. За харчовою цінністю, зерно бобових прирівнюється до м'яса, значно поступаючись йому за смаковими якостями. Цінність бобових полягає також в тому, що їх зерно містить багато вітамінів, а зерно сої ще й багато жиру. Велике значення зернобобові мають в створенні надійної кормової бази для тварин. Зерно і відходи його - цінний концентрований корм. Зелена маса, солома і полова зернобобових культур значно цінніші у кормовому значенні, ніж хлібних злаків. Якщо вміст протеїну в соломі зернових культур не перевищує 3-4%, то в соломі зернових бобових досягає 8-15%. Вирощування зернобобових культур має важливе агротехнічне значення. На їх коренях живуть бульбочкові бактерії, здатні засвоювати атмосферний азот. При цьому симбіотично зв'язаного азоту нагромаджується рослинами така кількість, що частина його після задоволення потреб культури залишається в ґрунті, покращуючи азотний баланс. Більшість культур, які висівають після зернобобових, помітно підвищують урожай і покращують якість продукції. Важливе народногосподарське значення в нашій країні мають рослини, що вирощуються для отримання коренеплодів і бульбоплодів. До них належать цукровий буряк і картопля. Перша з культур є основною цукроносною культурою в нашій державі і країнах помірного клімату. В її коренеплодах міститься 16-22% цукру. Останнім часом помітно зросло кормове значення цукрового буряку. За кормовими якостями (вмістом кормових одиниць, перетравного протеїну, кальцію, фосфору) він значно перевершує кормовий буряк. Гичка є високоякісним кормом, добре поїдається

всіма видами тварин. На корм худобі використовують також верхівки головок буряку, кінчики коренеплодів, жом і патоку, що одержують під час заводської переробки.

До найважливіших сільськогосподарських культур належить і картопля, яку у народі називають «другим хлібом» (першим хлібом вважається пшениця). Вона має різностороннє використання: харчове, кормове і технічне. Картопля з її високими смаковими якостями має велике значення як продукт харчування. Бульби її містять багато крохмалю (12-24%), вітаміни (А, В, С і Б). Білка в бульбах мало (2%), але він високої якості (туберин) і майже повністю засвоюється організмом людини. Споживання 300 г картоплі забезпечує майже 50% добової потреби людини у вітаміні С, 10-15% - у вітаміні B_1 і 15 % - у вітаміні РР.

Картопля - цінна сировина для крохмале-патокової, декстринової, глюкозної і ряду інших галузей переробної промисловості. Як джерело отримання крохмалю картопля помітно перевершує інші культури. Вона має і кормове значення, особливо для свиней, молочної худоби, птиці. За універсальністю використання з картоплею не може зрівнятися жодна сільськогосподарська культура.

Значні посівні площі в Україні відводяться під баштанні культури - гарбузи, кабачки, кавуни, дині, що мають велике продовольче, кормове і технічне значення. Плоди столових сортів кавунів і динь мають високі смакові і дієтичні якості і безпосередньо вживаються людиною як у свіжому, так і переробленому (кавуновий мед, цукати, повидло, пастила) вигляді. Плоди гарбуза використовують в їжу в смаженому і печеному вигляді, для приготування гарбузової каші і соку.

В тваринництві високо цінуються кормові сорти гарбуза, кавунів і кабачків. Їх плоди - соковитий і молокогінний корм. Використовуються вони у свіжому вигляді для годівлі тварин восени, а також для силосування з більш грубим силосним матеріалом.

Коренеплоди і баштанні культури відіграють важливе агротехнічне значення у підвищенні загальної культури землеробства. Вони належать до просапних культур, тому є добрими попередниками для рослин звичайного рядкового способу сівби і, в першу чергу, для зернових хлібів. Велику групу рослин складають однорічні і багаторічні (переважно злакові і бобові) трави, які мають кормове призначення: листя і стебла у вигляді зеленої маси, сіна, сінажу, силосу використовуються на корм тваринам і птиці. До однорічних

бобових рослин належать вика яра і озима, серадела; до злакових - суданська трава, чумиза, могар, просо, райграс однорічний та ін. З багаторічних бобових трав найбільше розповсюдження отримали люцерна, конюшина, еспарцет, буркун і лядвенець рогатий, із злакових - тимофіївка лучна, костриця лучна, житняк, стоколос безостий і деякі інші. Вирощують трави у чистому вигляді або в сумішках (переважно із злакових і бобових компонентів). В сівозміні трави, особливо багаторічні, відіграють важливу агротехнічну і меліоративну роль. У більшості вони є добрими попередниками для зернових культур. Велике народногосподарське значення мають технічні культури (олійні, ефіроолійні і прядивні), що вирощують для отримання сировини для текстильної, лакофарбної, миловарної, парфумерної, фармацевтичної та інших галузей промисловості.

Олійні культури вирощують для отримання з насіння або плодів харчової або технічної олії (соя, арахіс, соняшник, гірчиця, сафлор, рижій, рицина, кунжут, мак та ін). Деякі з них додатково є харчовими і кормовими продуктами. З плодів, суцвіть або листя ефіроолійних культур одержують леткі ароматичні речовини, так звані ефірні масла (коріандр, аніс, тмин, м'ята та ін.).

Прядивні рослини вирощують для отримання натурального рослинного волокна, що використовується для виготовлення текстильних тканин. Волокно утворюється у бавовнику на насінні, у льону, конопель, канатника, кенафу в стеблах рослин. В Україні найважливішими прядивними культурами є льон і коноплі. Більшість незернових культур, що висіваються з широкими міжряддями, вимагають постійного догляду, тому після них поля звичайно залишаються в розпушеному стані і чистими від бур'янів. Вирощування їх в сівозміні сприяє окультуренню ґрунту, підвищенню урожаю зернових культур. Поділ всіх сільськогосподарських рослин на групи досить умовний, оскільки багато рослин вирощують з різною метою. Наприклад, соя - рослина харчового і кормового призначення. Водночас можна віднести і до олійних: в насінні міститься від 16 до 25 % жиру. Слід зазначити, що у ранній період розвитку землеробства воно ототожнювалося з сільським господарством. З виділенням тваринництва в самостійний аграрний сектор, землеробство на сьогодні об'єднує всі галузі, пов'язані з механічною дією на грунт робочими органами сільськогосподарських машин, тобто з механічним обробітком грунту - рослинництво, кор-

мовиробництво, овочівництво, плодівництво, виноградарство тощо. Рослини в процесі свого історичного розвитку пристосувалися до відповідних кліматичних умов, що зумовило їх біологічні особливості. Так, рослини помірного поясу починають рости і розвиватися за температур, близьких до 0°С, переносять ранньовесняні і осінні заморозки, вимогливість до тепла у них невелика. Рослини субтропічного і тропічного походження дуже вибагливі до тепла і вологи, багато з них потребують великої кількості світла. Деякі південні рослини абсолютно не пристосовані до умов не тільки холодного, але й помірного поясу. Оскільки різним рослинам властива неоднакова здатність поглинати і акумулювати сонячну енергію, вуглекислий газ, елементи мінерального живлення, воду і повітря, то вони істотно відрізняються загальною продуктивністю органічної речовини і якістю продукції. Біологічна продуктивність рослин залежить від широти місцевості, надходження сонячної променистої енергії, умов вологозабезпечення. У напрямку з півночі на південь від приполярних областей до екватора, загальна біологічна маса рослин і її щорічний приріст значно збільшуються. Це обумовлюється багатьма причинами. Тривалість літнього, сприятливого для розвитку рослин часу в субарктичній зоні складає 65-70 днів, тому тут можна вирощувати тільки найбільш холодостійкі культури з коротким вегетаційним періодом. В тропічному поясі за достатнього вологозабезпечення (за рахунок природних опадів або зрошення) можливе землеробство з отриманням трьох урожаїв культур в рік з великим фотосинтетичним потенціалом. Висока біологічна продуктивність в багатьох екваторіальних областях обумовлюється також збільшенням радіаційного балансу, атмосферних опадів і ефективним їх використанням, підвищеним вмістом вуглекислого газу в атмосферному повітрі, ґруновими умовами субтропіків і тропіків. Природні умови України відрізняються великою різноманітністю. В Україні виділяють наступні грунтово-кліматичні зони: Полісся, Лісостеп і Степ, а також передгірські і гірські райони Карпат та Крим. В кожній з цих зон є свій набір культурних рослин, своя структура посівних площ. Академік Д.М. Прянишников (1963) говорив: «...подібно тому, як лікар при лікуванні і призначенні рецепту хворому повинен володіти мистецтвом індивідуалізування, так агроном повинен володіти мистецтвом легалізації, він повинен обирати відповідні для даної місцевості культури і заходи обробітку».

Рис, рицину, сою, лаванду, кавуни, дині та інші теплолюбні культури з тривалим періодом вегетації найбільш ефективно вирощувати тільки в південних районах країни, деякі з них, рис, тільки на зрошуваних землях. Картоплю, льон, гречку та інші культури з помірною вимогливістю до тепла і порівняно коротким періодом вегетації доцільніше вирощувати в північніших зволожених районах, без штучного внесення води на поля. Пшеницю, жито та інші зернові колосові культури вирощують практично повсюдно. В північній частині країни їх вирощують без зрошення, в південній (посушливій) - як на поливних, так і неполивних землях.

Розміщення сільськогосподарського виробництва в нашій країні здійснюється з урахуванням природних, економічних, екологічних умов і попиту на внутрішньому і зовнішньому ринку. Практично на всій території України вирощують зернові і зернобобові культури. Картоплярством займаються масово, але найбільше в зоні Полісся і Лісостепу. Основними постачальниками коренеплодів цукрового буряку є Лісостеп, північний Степ та південна частина Полісся. Понад 80% посівів соняшнику сконцентровано в Степу, хоча нині його вирощують у всіх зонах України. Товарне овочівництво зосереджено біля крупних промислових центрів і міст. Кормові культури (багаторічні і однорічні трави, кормовий буряк, озимі на зелений корм, кукурудзу на силос і зелений корм) вирощують майже повсюдно, займаючи ними від 10 до 50% і більше площі. Їх видовий склад і співвідношення багато в чому залежать від спеціалізації тваринництва. Садівництво найбільш поширене у Степу та Криму. Виноградарство в основному зосереджено на півдні країни, в Криму і Закарпатті. Правильний підбір, розміщення стосовно експозиції і крутизни схилів, науково обгрунтоване чергування і співвідношення вирощуваних культур з урахуванням ґрунтово-кліматичних і економічних умов забезпечують високу продуктивність землеробства. Під час складання структури посівних площ враховують також рентабельність культур, необхідну різноманітність продукції, її якість, собівартість, забезпеченість робочою силою і технікою тощо.

1.4. **Взаємозв'язок землеробства і тваринництва**

Основне завдання сільського господарства - забезпечення безупинно зростаючих потреб населення в продуктах харчування, а промисловості в сировині - розв'язується шляхом неухильного розвитку і правильного поєднання двох йо-

го головних галузей: землеробства і тваринництва. Ці галузі знаходяться в нерозривному взаємозв'язку і взаємозалежності.

Тваринництво використовує як основну (зерно, насіння, плоди, бульби, коренеплоди тощо), так і побічну продукцію землеробства (солому зернових і зернобобових, гичку цукрових буряків, стебла кукурудзи тощо) і, в свою чергу, є джерелом цінного органічного добрива - гною, з яким у ґрунт повертається значна кількість зольних елементів і азоту. Правильне поєднання землеробства з тваринництвом забезпечує регулярний біологічний кругообіг зольних елементів і азоту в системі грунт-рослина-грунт.

Землеробство як наука на початку свого розвитку об'єднувало всі знання про сільське господарство. Поступово від неї відокремилися і стали самостійними науками тваринництво, рослинництво, агрохімія, агрофізика, селекція рослин, насінництво, фітопатологія, сільськогосподарська ентомологія, меліорація та ін.

Нині землеробство - це наука про раціональне використання землі та захист її від ерозії, про закономірності відтворення родючості ґрунту і заходи його ефективного використання для одержання високих і сталих урожаїв. Зокрема землеробство вивчає і розробляє методи регулювання водного, поживного, повітряного і теплового режимів ґрунту з метою забезпечення оптимальних умов росту і розвитку рослин за допомогою раціонального обробітку ґрунту, сівби і садіння сільськогосподарських культур; раціональні сівозміни; заходи підвищення родючості ґрунту і врожаїв сільськогосподарських культур; заходи щодо усунення чи послаблення дії негативних факторів, що призводять до зниження врожаїв (посухи, суховії, ерозія ґрунту тощо).

Землеробство, як галузь сільськогосподарського виробництва, передбачає вирощування зелених рослин, що забезпечують перетворення сонячної променистої енергії і накопичення її у формі органічної речовини. Основний орган, що засвоює сонячну енергію і вуглекислий газ, - листкова поверхня - функціонує у більшості рослин один рік, частіше літній сезон. Виключенням є вічнозелені рослини, у яких зелене забарвлення зберігається протягом декількох років, частіше протягом всього періоду життя.

Рослини використовують далеко не всю падаючу на листкову поверхню енергію сонця, в кращому разі її поглинається 3-5 % і рідко дещо більше. Підвищити засвоюючу зда-

тність можна, з одного боку, створенням нових сортів, гібридів і видів рослин селекційними методами, а з іншого - поліпшенням умов вирощування, шляхом вдосконалення технологічних процесів.

Створювана в процесі фотосинтезу рослин органічна речовина використовується для харчування населення і годівлі тварин, і як сировина в промисловості. Проте, як безпосередньо корисний продукт, використовується не вся утворена органічна речовина, а тільки її частина - від однієї четверті до половини. Це зерно, коренеплоди, бульби, сіно, зелена маса, волокно і т.д. Інша велика частина синтезованої органічної речовини є побічним продуктом, що не представляє безпосередньої цінності, але також може бути використаною. Сюди належить солома, полова, бадилля, післяжнивні і кореневі рештки тощо.

Значна частина побічної продукції землеробства може бути використаною на корм тваринам. Багато побічної продукції і відходів землеробства зазнає у тваринництві наступного біологічного перетворення в доступну для споживання людиною форму: м'ясо, молоко, шерсть, шкіру та ін. У тваринництві створюється звичайно калорійніша, більш стійка до псування форма органічної речовини. Сучасне високопродуктивне тваринництво не може успішно розвиватися тільки завдяки використанню побічної продукції і відходів землеробства. Для нормального розвитку тварин потрібні різноманітні корми, збалансовані за всіма необхідними поживними речовинами і зокрема амінокислотами. Відходи землеробства в основному представлені грубими кормами, що містять обмежену кількість азоту, фосфору, сірки та інших поживних речовин, необхідних для повноцінної годівлі. Грубі корми, в кращому випадку, можуть тільки підтримувати життєдіяльність окремих видів тварин, переважно жуйних. Для підвищення ж продуктивності тварин, окрім грубих кормів, у кормовий раціон мають входити концентровані, зелені вітамінні, силосні й соковиті корми. Інакше кажучи, сучасне високопродуктивне тваринництво неможливе без створення міцної кормової бази.

Самі тварини не можуть в значних кількостях асимілювати азот неорганічної природи. Незамінні амінокислоти утворюються тільки в рослинних організмах і надходять до тварин і людини в готовому вигляді. Недостатня кількість цих амінокислот призводить до порушення обміну речовин в організмі тварин і може стати причиною захворювань.

Таким чином, тваринництво нерозривно пов'язане з землеробством, і практично повністю базується на використанні його продукції.

Частина органічної речовини, створеної в землеробстві, переробляється тваринами в безпосередньо корисні для людини продукти. Решта - переходить у відходи тваринництва, головним чином у гній і гноївку.

Основна маса гною і гноївки є органічною речовиною, що містить практично всі елементи живлення рослин, у тому числі і найцінніший з них - азот. Проте всі ці елементи у вигляді органічної речовини зеленими рослинами не засвоюються. В доступну ж для рослин форму вони перетворюються тільки після розкладання мікроорганізмами до мінеральних сполук. Якщо ж цього не відбуватиметься, то з природного кругообігу безперервно відчужуватимуться все нові і нові кількості поживних речовин рослин, що негативно вплине на продуктивність сільськогосподарських культур і родючість ґрунту. Проте мікроорганізми, що населяють ґрунт у великій кількості, безперервно розкладають органічні рештки і переводять їх в мінеральні сполуки. При цьому приблизно одна четверта частина початкового вмісту рослинних і тваринних решток переводиться у гумус - найхарактернішу групу темнозабарвлених азотовмісних, постійно омолоджуваних, специфічних за складом, походженням і будовою поверхнево-активних, колоїдальних органічних речовин, притаманних виняткова грунту. Вміст гумусу становить 90% від загального вмісту органічних речовин у мінеральних грунтах. Так замикається ланцюг біологічного кругообігу речовин в природі.

Для забезпечення прогресивного зростання продуктивності землеробства і тваринництва необхідно своєчасно повертати в ґрунт якомога більшу кількість органічної речовини з добривами, побічною продукцією, відходами тощо. Органічна речовина у вигляді кореневих, післяукісних і післяжнивних решток рослин, що закінчили вегетацію, самостійно надходить в ґрунт після збирання сільськогосподарських культур. Відходи тваринництва у вигляді гною, сечі і гноївки, а також інші види органічних добрив (торф, пташиний послід, сапропелі, мул та ін.) необхідно своєчасно завозити і рівномірно вносити на поля, оскільки ці процеси досить енергоємні. За умов сучасного науково-технічного прогресу взаємозв'язок землеробства з тваринництвом поглиблюється.

На сьогодні, коли важку фізичну працю виконують машини, істотно змінилися вимоги людини до харчування. За відсутності достатнього фізичного навантаження споживання великої кількості висококалорійних продуктів харчування призводить до небажаного ожиріння організму. Водночас для нормального харчування людини абсолютно необов'язково, а то і небажано, щоб всі незамінні амінокислоти надходили з рослинною їжею. В готовому вигляді, часто у великій кількості і за кращого співвідношення, вони містяться в продуктах харчування тваринного походження. В основі правильного харчування людини має бути гармонійне поєднання різноманітної рослинної і тваринної їжі відповідно до потреб організму, його віку і стану здоров'я, характеру і особливостей праці та інших умов. У зв'язку з цим в харчуванні людини безперервно зростає частка продуктів тваринного походження (м'ясо, молоко, яйця), підвищується значення тваринництва. Подальша ж інтенсифікація тваринництва можлива тільки за міцної кормової бази, що передбачає виробництво високоякісних і збалансованих за протеїном кормів. Для цього необхідно нарощувати виробництво концентрованих, соковитих, зелених і високобілкових кормів, тобто інтенсифікувати землеробство. Тваринництво у свою чергу забезпечує землеробство органічними добривами.

1.5. **Ґрунт та його родючість**

Середовищем і умовою існування наземних рослин є біосфера, що включає ґрунтову оболонку Землі і приземний шар атмосфери. Найважливішою складовою частиною біосфери є ґрунт - своєрідне природно-історичне тіло, що є складною багатофазною мінеральною і органічною системою різного хімічного, фізичного і біологічного складу. В ґрунті сконцентрована, нагромаджена і зберігається у формі органічної речовини перетворена промениста енергія сонця, яка забезпечує підтримання, відтворення і подальше вдосконалення життя на суші нашої планети.

Органічна речовина ґрунтів - це сукупність живої біомаси і органічних решток рослин, тварин, мікроорганізмів, продуктів їх метаболізму і специфічних новоутворюваних органічних речовин ґрунту - гумусу. В органічній речовині ґрунтів завжди присутня певна кількість решток відмерлих організмів, що знаходяться на різних стадіях розкладу, а також живі клітини мікроорганізмів і ґрунтова фауна.

За Д. Шредером (1978), середній склад органічної речовини ґрунту такий: гумус - 85%, рослинні рештки - 10%, ґрунтова флора і фауна - 5%. З усієї маси ґрунтової флори і фауни частка грибів і водоростей становить 40%, бактерій і актиноміцетів - 40%, дощових черв'яків - 12%, макрофауни - 5% і мезо- та мікрофауни - 3%. До мікроорганізмів (мікрофлори) відносять бактерії, актиноміцети, гриби і водорості.

Серед ґрунтових мікроорганізмів найбільш розповсюджені бактерії, чисельність яких складає 70% від усіх ґрунтових мікроорганізмів. Жива маса їх в орному шарі становить від 3-х до 6-7 т/га. В необроблюваних ґрунтах нараховується 1 млн. бактерій в 1 г. ґрунту, а в окультурених - мільярди.

Бактерії - одноклітинні організми з численними і різнобічними морфологічними, анатомічними, фізико-хімічними і біохімічними властивостями. Ці організми здатні існувати за низьких і високих температур, зокрема за температури, близькій до точки кипіння води. Вони проявляють високу активність і здатність розмножуватися: чисельність деяких із них за 20 хв може подвоюватися. За необхідності вони припиняють розмножуватися, різко знижують активність, утворюють спори і, знаходячись у такому стані, здатні переносити тривале зневоднення, дію високого тиску і вакууму, низьких і високих температур і т.д. Очевидно, що в своїй більшості бактерії пристосувалися до життя в умовах, що існували на ранніх геологічних етапах, і набули здатності виживати при всіх наступних змінах клімату.

За способом живлення бактерії поділяються на автотрофні і гетеротрофні. Автотрофні бактерії засвоюють вуглець із вуглекислого газу. Для перетворення вуглецю CO_2 в органічні сполуки свого тіла вони використовують або енергію сонця (фотосинтез), або хімічну енергію окислення деяких мінеральних речовин (хемосинтез). Здатність до фотосинтезу властива невеликій групі кольорових бактерій (зелені і пурпурні сіркобактерії), в складі яких знаходяться фотосинтезуючі пігменти. Ці бактерії - типові водні організми. Хемосинтезуючі бактерії широко розповсюджені в ґрунтах. До них належать нітрифікуючі бактерії, залізобактерії, безкольорові сіркобактерії, водневі і тіонові бактерії.

Гетеротрофні бактерії засвоюють вуглець готових органічних сполук. Ці бактерії широко розповсюджені в природі і характеризуються специфічним відношенням до джерел вуглецю. Певні фізіологічні групи бактерій можуть спожива-

ти окремі органічні речовини як джерело поживи і енергії, інші ж органічні сполуки можуть бути для них непридатними або навіть токсичними.

Така спеціалізація відносно джерел вуглецю, дозволяє залучати в біологічний кругообіг всі доступні організмам сполуки вуглецю.

Автотрофні і гетеротрофні бактерії неоднаково відносяться до джерел азотного живлення. Одні здатні фіксувати атмосферний азот (азотфіксатори), інші засвоюють тільки аміачний азот (нітрифікатори), треті - азот білкових сполук (амоніфікатори). Для бактерій необхідні також зольні елементи живлення (фосфор, калій, сірка, кальцій, мікроелементи та ін.).

За типом дихання бактерії поділяються на аеробні, які для своєї життєдіяльності потребують вільного (молекулярного) кисню, і анаеробні, що живуть без доступу кисню. Серед анаеробних бактерій зустрічаються облігатні, що розвиваються без молекулярного кисню, і умовні (факультативні), які можуть жити як без вільного кисню, так і за його наявності.

Актиноміцети, або як інколи називають, променисті гриби *(Actinomycetes)* використовують як джерело вуглецю різноманітні органічні сполуки. Вони можуть розкладати клітковину, лігнін, перегнійні речовини ґрунту.

Актиноміцети становлять близько 30% ґрунтової мікрофлори. Вони відносно стійкі до нестачі вологи. Оскільки вони беруть активну участь в процесах мінералізації, найбільша їх кількість зустрічається в ґрунтах, багатих на органічну речовину. Актиноміцети здатні до мінералізації важкорозчинних органічних речовин. Вони беруть активну участь у розкладі азотовмісних і безазотистих органічних речовин в ґрунті, в процесах утворення і мінералізації гумусу. Крім того, актиноміцети мають ще одну важливу властивість - здатність утворювати антибіотики, які згубно діють на різних збудників хвороб і, таким чином, відіграють важливу роль у підтриманні біологічної рівноваги в ґрунті.

Гриби - це сапрофітні гетеротрофні організми, які становлять 1-3% від об'єму мікрофлори. Вони зустрічаються у всіх ґрунтах. Серед грибів найбільш розповсюджені плісняві гриби із родів: *Aspergillus, Penicillium, Trihoderma, Rhisopus,* які порівняно з бактеріями і актиноміцетами вважаються більш високоорганізованими. Особливо велика кількість пліснявих грибів зосереджена в орному шарі, де їх нарахову-

ється до сотні тисяч в 1 г ґрунту. Ці гриби, маючи міцелій, що галузиться, густо переплітають органічні рештки в ґрунті. В аеробних умовах вони розкладають клітковину, лігнін, жири, білки та інші органічні сполуки. Гриби беруть участь в мінералізації гумусу ґрунту.

Гриби - стійкі до кислої реакції і є основними мешканцями кислих ґрунтів. Багато ґрунтових грибів утворюють на поверхні коріння рослин мікоризу.

Встановлено, що деякі зелені рослини, особливо з деревних порід, позбавлені мікоризи, розвиваються слабко або зовсім не ростуть. Тому при розведенні деревних порід на нових місцях в ґрунт вносять відповідну мікоризу (шляхом збагачення мікоризною землею або застосуванням спеціальних мікоризних препаратів).

Водорості також поширені в ґрунтах. Кількість їх коливається від 5 тис. до 1,5 млн в 1 г ґрунту, а біомаса досягає сотень кілограмів на 1 га. Так, у дерново-підзолистому шарі ґрунту 0-10 см вона становить в середньому 40-300 кг/га, у чорноземному - близько 200 кг/га (Баб'єва І.П., Зенова Г.М., 2003).

Водорості містять у своїх клітинах хлорофіл. У болотних ґрунтах і на рисових полях водорості покращують аерацію, засвоюючи розчинений CO_2 і виділяючи у воду кисень. Водорості беруть активну участь в процесах вивітрювання порід і в первинному процесі ґрунтоутворення.

У ґрунті також зустрічаються мікроскопічні види водоростей, які за сприятливих умов, особливо за достатнього зволоження, посилено розмножуються і покривають ґрунт зеленим нальотом. Проте така величезна кількість водоростей в ґрунті буває короткочасною, і зміна умов зовнішнього середовища призводить до їх загибелі. Вони підвищують родючість ґрунту, збагачуючи його органічною речовиною. Слиз, що виділяють водорості, сприяє поліпшенню структурного стану ґрунту.

Запаси органічної речовини, що створюють водорості, становлять від 0,05 до 0,2 % від її загального запасу в верхньому ґрунтовому горизонті. Основна маса водоростей мешкає на поверхні або у верхніх шарах ґрунту. На глибині 10-20 см кількість водоростей дуже мала. Клітини водоростей, як і інших мікроорганізмів, активно поїдаються амебами, інфузоріями, кліщами, нематодами. Прижиттєві виділення водоростей, їх слизові чохли стають поживою грибів і бактерій. Водорості виділяють біологічно активні речовини.

Органічна речовина є дуже важливою складовою частиною ґрунту, яка відрізняє його від ґрунтоутворюючої породи. Утворення органічної речовини в ґрунті є наслідком життєдіяльності рослин, мікроорганізмів і ґрунтової фауни, а також внесення органічних добрив. Органічна речовина ґрунту представлена: живими організмами, що мешкають в ґрунті або на його поверхні; відмерлими тілами рослин, тварин і мікроорганізмів; внесеними в ґрунт органічними добривами, що знаходяться на різних ступенях розкладання; продуктами життєдіяльності, які виділяють в ґрунт живі організми, що живуть в ньому - ґрунтовим перегноєм.

Все різноманіття сучасних ґрунтів утворилося в результаті тривалих і складних змін різних гірських порід в минулі геологічні періоди. *Розрізняють два взаємозв'язані процеси, під впливом яких відбувався розвиток і продовжується еволюція ґрунтів: вивітрювання і ґрунтоутворення.* В процесі вивітрювання масивні гірські кристалічні породи під впливом фізичних, хімічних, а пізніше і біологічних процесів втрачали цілісність, подрібнювалися, змінювали свій мінералогічний склад, перетворювалися на рихлу масу осадових порід (рухляк).

Процес вивітрювання звичайно передує процесу ґрунтоутворення. Фізичні і хімічні дії, зміни складу і властивостей гірських порід зробили їх придатними для заселення рослинами і мікроорганізмами. Рихлі гірські породи в первинному стані мають обмежену здатність забезпечувати живі організми водою і зольними речовинами, тому спочатку на них поселяються нижчі рослини та мікроорганізми. В процесі їх життєдіяльності, накопичення поживних речовин, підвищення водоутримуючої здатності поступово створюються умови і для заселення ґрунту вищими рослинами і тваринами.

Ґрунтоутворення, його характер, спрямованість і швидкість визначаються дією взаємозв'язаних природних чинників: материнської породи, рослинних і тваринних організмів, клімату, рельєфу місцевості, тривалості процесу (часу утворення ґрунту) і виробничої діяльності людей.

Сутністю процесу ґрунтоутворення, його рушійною силою є накопичення органічної речовини і енергії в результаті життєдіяльності рослин і тварин, розкладання цієї речовини після відмирання рослин і тварин мікроорганізмами. В результаті ґрунтоутворювального процесу в осадовій породі відбувається накопичення всіх необхідних елементів жив-

лення рослин – N, P, K, S, Ca та ін.

В природних умовах в результаті дії і взаємодії природних факторів ґрунтоутворення мікробне розкладання органічних решток забезпечує в поєднанні з мінералізацією утворення якісно нових органічних сполук. Вони мають властивість розкладатися і поступово нагромаджуються в кореневмісному шарі ґрунту. Ця найважливіша складова частина органічних речовин ґрунту називається перегноєм або гумусом.

Гумус - продукт сумісної життєдіяльності рослин і мікроорганізмів, складний динамічний комплекс азотовмісних органічних сполук, усі складові частини якого знаходяться в тісній взаємодії один з одним і мінеральною частиною ґрунту. Перетворення органічних решток в гумус (гумусоутворення) є сукупністю процесів розкладання вихідних органічних решток, синтезу вторинних форм мікробної плазми і їх гуміфікації. Гумус - це складний комплекс органічних речовин ґрунту, характерною і специфічною частиною якого є гумусові кислоти, що вступають у взаємодію з мінеральною частиною ґрунту і утворюють з її компонентами складні органо-мінеральні сполуки. Первинним і основним джерелом органічних речовин, з яких утворюється гумус, є рештки зелених рослин у вигляді наземного опаду і коріння. Гумус сприяє розвитку в ґрунтоутворювальній породі нових специфічних хімічних і біологічних процесів і явищ. Збільшення вмісту колоїднодисперсних мінералів і органічних сполук з величезною внутрішньою поверхнею, обчислюваною нерідко десятками квадратних метрів в одному грамі, обумовлює високу поглинальну здатність поживних речовин. Таким чином, в процесі ґрунтоутворення виникає і отримує розвиток найважливіша властивість ґрунту - його родючість.

У сучасній науковій літературі, ще досить широко розповсюджене визначення родючості ґрунту, дане академіком В.Р. Вільямсом (1936). Згідно з яким під *родючістю ґрунту розуміють його здатність безперервно забезпечувати рослини одночасно водою і елементами живлення.* Тепло і світло, необхідні рослинам, розглядаються ним як космічні фактори. Проте, нині родючість ґрунту розуміють ширше. Розпушені гірські породи також здатні утримувати воду і містять елементи живлення рослин, але насіння рослин, що потрапило на оголену породу, так само як і у воду, якщо і проростає, то не утворює нормально розвинутих рослин.

Рослини крім води і елементів мінерального живлення потребують світла, тепла і кисню, а зелені частини рослин - і вуглекислоти. До складу ґрунту входять численні живі організми.

За розмірами ґрунтові організми поділяються на п'ять груп: мікрофлора - бактерії, актиноміцети, гриби, водорості (розміром до 0, 002 мм), мікрофауна - амеби, кореневіжки (0, 002-0, 2 мм), мезофауна - кліщі, ногохвостки, нематоди (0, 2-2 мм), макрофауна - слимаки, енхітриди, павуки, хрущі, личинки мух (2 мм-2 см), мегафауна - дощовики, ховрахи, кроти (2-20 см). Вони відіграють важливу роль у мобілізації елементів живлення рослин і в забезпеченні їх вуглекислотою, а продукти життєдіяльності мікроорганізмів, крім того, справляють безпосередню пригнічуючу або стимулюючу дію на рослини, що призводить до зміни родючості ґрунту. Сонячне світло визначає тепловий режим ґрунту, тобто один із найважливіших факторів життя рослин і умову родючості ґрунту, впливає на процеси випаровування ґрунтової вологи, на швидкість і напрямок складних хімічних і фізико-хімічних реакцій на молекулярному рівні. Сонячне світло визначає виникнення і інтенсивність фотохімічних реакцій в ґрунті, причому спостерігається висока фотохімічна активність сонячного випромінювання щодо ґрунтового гумусу. Встановлена тісна залежність нагромадження в ґрунті ряду амінокислот від прямої сонячної радіації.

Таким чином, ґрунт як материнський організм використовує енергію сонця, речовини і елементи живлення навколишнього середовища, трансформує їх в процесі складних біофізико-хімічних процесів і забезпечує рослини всім необхідним.

Більшість вчених дотримується визначення родючості ґрунту як здатності його забезпечувати рослини водою, поживними речовинами і повітрям протягом їхнього життя, а також створювати для їх життєдіяльності сприятливі фізичні, фізико-хімічні, хімічні, біологічні та інші умови.

Родючість - це істотно якісна властивість ґрунту, що відрізняє його від гірської породи. Поняття «ґрунт» і його родючість нерозривні. Родючість ґрунту - результат розвитку природного ґрунтоутворювального процесу, а за сільськогосподарського використання - також і процесу окультурення.

Розрізняють елементи та умови родючості ґрунту. *Елементи - це земні фактори життя рослин, тобто поживні речовини, вода, повітря, а також частково і тепло. До умов*

родючості належить сукупність властивостей і режимів, складна взаємодія яких визначає можливість забезпечення рослин земними факторами (фізичні і фізико-хімічні властивості ґрунту, його реакція, чистота від бур'янів, збудників хвороб і шкідників). Умови родючості залежать не тільки від природних властивостей ґрунту, але й від антропогенного фактора (діяльності людини), оскільки створюються в процесі використання землі як засобу сільськогосподарського виробництва (тобто внаслідок окультурення ґрунту).

Найважливішими параметрами, від яких залежить рівень родючості, є конкретні показники ґрунтових режимів: теплового, водно-повітряного, поживного, фізико-хімічного, біологічного, сольового і окислювально-відновного.

Параметри режимів, у свою чергу, визначаються кліматичними умовами, агрофізичними властивостями ґрунтів, їх гранулометричним, мінералогічним і хімічним складом, потенціальним запасом елементів живлення, а також вмістом їх рухомих форм, складом і запасами гумусу, інтенсивністю мікробіологічних процесів, реакцією та іншими фізико-хімічними властивостями.

Родючість як об'єктивна властивість ґрунту є тільки однією з умов отримання урожаю. «Урожай» - значно складніше поняття, рівнодіюча і функція ряду факторів: ґрунту, клімату, рослини, праці землероба й часу. Тому родючість не обов'язково характеризується урожаєм. Але за рівності всіх інших умов його величина буде точною характеристикою родючості. Соціально-економічна суть родючості знаходить своє відображення за сільськогосподарського використання ґрунту, де він виступає як основний засіб виробництва, а також у тому, що розвиток родючості ґрунтів та його рівень нерозривно пов'язані з розвитком продуктивних сил, досягненнями науки і техніки. Родючість ґрунту тісно пов'язана і з характером суспільно-економічних відносин. В умовах землеробського використання ґрунтів їх родючість є рівнодіючою природного розвитку ґрунтоутворювального процесу і її зміни під впливом заходів дії на ґрунт при вирощуванні рослин.

У природних біогеоценозах ґрунт і рослини тісно пов'язані і взаємно обумовлюють одне одного. Ріст і продуктивність рослин залежать від родючості ґрунту і його властивостей, а рослини, визначаючи великою мірою об'єм і характер біологічного кругообігу речовин, в свою чергу справляють великий вплив на властивості ґрунту. Тому просторова

зміна ґрунтових умов завжди супроводжується зміною природного рослинного покриву, а зміну рослинності супроводжує зміна ґрунтів.

У результаті тривалого природного відбору в природних біогеоценозах встановлюється динамічна рівновага, за якої властивості ґрунту екологічно відповідають біологічним властивостям його рослинного покриву, навіть якщо ґрунт має дуже кислу або лужну реакцію, мерзлотний режим, заболочений чи засолений. І такі грунти, які мають, здавалося б, досить несприятливі властивості, використовуються рослинністю, але специфічною, біологічні властивості якої відповідають властивостям ґрунту: наприклад, болотною рослинністю на болотних грунтах, лісовою - на кислих підзолистих грантах, солевитривалою і солянками на солонцях і солончаках і т.д. Із цього випливає, що всі грунти, які б не були їх властивості, мають різний рівень природної родючості, але родючості не взагалі, а відносної - щодо певних видів рослин і рослинних асоціацій. Один і той же ґрунт може бути родючим для одних рослин і малородючим або зовсім неродючим для інших. Болотні грунти, наприклад, - високородючі щодо болотних рослин, але на них не можуть рости степові або інші види рослин; кислі, малогумусні підзоли - родючі щодо лісової рослинності, яка сама по собі без особливих меліорацій не росте навіть на багатих гумусом чорноземах, високородючих щодо лучно-степової рослинності тощо. При цьому необхідно мати на увазі, що різним грунтам властивий різний рівень потенціальної і ефективної родючості щодо різних видів рослин і розвинутих рослинних асоціацій.

Як специфічна властивість ґрунту, його родючість формується в процесі утворення самого ґрунту і визначається не яким-небудь одним чи двома показниками, а всією сукупністю показників родючості ґрунту. При цьому необхідно мати на увазі й те положення, що родючість ґрунту обумовлюється не тільки кореневмісним верхнім шаром, а й будовою його профілю і підстилаючої товщі або підґрунтя, що справляє істотний вплив на багаторічні рослини з глибокою кореневою системою. Помилкою землеробства минулого було ототожнення ґрунту тільки з його верхнім гумусованим або орним шаром, в той час як на споживання рослинами води і елементів живлення великий вплив чинять і більш глибокі грунтові горизонти та грунтові і підгрунтові води, що знаходяться на глибині. Родючість ґрунту визначається

характером і особливостями всього його профілю.

Зміна природних несприятливих для культурних рослин властивостей ґрунту з метою створення і постійного підтримання високого рівня його родючості або ж усунення негативних для рослин властивостей ґрунту, яких він набув під впливом нераціональної виробничої діяльності людини, називається окультуренням ґрунту.

Воно здійснюється за рахунок застосування агротехнічних та меліоративних заходів, кінцевою метою яких є створення в ґрунтах властивостей, які б забезпечували високі та сталі врожаї сільськогосподарських культур.

Окультуреним слід вважати ґрунт, чистий від бур'янів, збудників хвороб і шкідників, з глибоким орним шаром, добрим структурним станом і оптимальною будовою, сприятливим водним, повітряним, поживним і тепловим режимами. Окультурений ґрунт, як правило, містить більше гумусу, доступних елементів живлення, має кращу реакцію і фізичні властивості. Окультуреність ґрунту визначається рівнем його ефективної родючості, врожайністю вирощуваних на ньому сільськогосподарських культур.

В умовах інтенсифікації землеробства значну увагу необхідно приділяти питанню підвищення родючості ґрунту. Відтворення втраченої родючості - об'єктивна необхідність, яка зумовлюється обмеженістю земельних площ і обґрунтовується законом повернення.

Розрізняють просте і розширене відтворення родючості ґрунтів.

Просте відтворення - це усунення негативних явищ, які виникають у грунті внаслідок вирощування культурних рослин чи інших факторів, надання ґрунту родючості, яку він мав до використання.

Розширене відтворення - це створення вищої родючості ґрунту порівняно з вихідною. Розширене відтворення має велике значення на грунтах з низькою природною родючістю, наприклад, дерново-підзолистих, які в природному стані не можуть забезпечити достатню ефективність заходів інтенсивного землеробства. У сучасному інтенсивному землеробстві для відтворення родючості ґрунтів застосовують 2 способи: речовинний і технологічний. Речовинний передбачає раціональне застосування добрив, меліорантів, пестицидів тощо. Технологічний спосіб відтворення родючості - це поліпшення агрономічних властивостей ґрунту за рахунок механічного обробітку його, зокрема меліоративних за-

ходів.

Найбільш сильно і різноманітно на родючість ґрунту впливають речовинні компоненти (органічні та мінеральні добрива, вода та ін.). Різні заходи обробітку, забезпечуючи короткочасний ефект, сприяють здебільшого прискореному використанню (шляхом мобілізації) речовинних ресурсів ґрунту, що призводить до наступного зниження його родючості. Тому останнім часом посилюється тенденція до мінімізації механічного обробітку ґрунту.

Конкретні заходи щодо розширеного відтворення родючості ґрунтів і використання її з метою одержання високих урожаїв сільськогосподарських культур є основою розроблених у кожній області науково обґрунтованих систем землеробства.

Розширене відтворення родючості ґрунтів і на цій основі підвищення врожайності сільськогосподарських культур повинно здійснюватися за рахунок оптимізації їх основних агрономічних властивостей.

Майже всі показники родючості ґрунтів певною мірою можна регулювати. Однак не завжди відомо, які параметри цих показників найбільш сприятливі для росту і розвитку різних рослин. Тому однією з основних проблем агрономічної науки є створення системи оптимальних параметрів показників родючості ґрунтів, які називають моделями родючості. Модель родючості - це сукупність агрономічно важливих властивостей та ґрунтових режимів, які забезпечують певний рівень продуктивності рослин. Оптимальні параметри показників родючості встановлюються для кожного типу ґрунту за даними тривалих багаторічних дослідів.

1.6. **Значення сільськогосподарської метеорології в землеробстві**

Сільськогосподарська метеорологія - це наука, що вивчає метеорологічні, кліматичні і гідрологічні умови в їх взаємодії з об'єктами і процесами сільськогосподарського виробництва. Інакше кажучи, сільськогосподарська метеорологія вивчає клімат і погоду відповідно до потреб АПК. Сільськогосподарська метеорологія в структурному плані являє собою наукову систему специфічних знань, об'єднаних законами, методами і поняттями, що розкривають зв'язки об'єктів АПК з погодою і кліматом.

Сільськогосподарська метеорологія сформувалась в кінці XIX ст. як прикладна галузь метеорології - науки про земну

атмосферу і фізичні процеси, що в ній відбуваються. Метеорологія вивчає склад, щільність, температуру і вологість повітря, сонячну енергію, рух і перетворення повітряних мас, хмари, опади, урагани, заморозки, посухи та багато інших явищ, що відбуваються в повітряній оболонці Землі у взаємодії з поверхнею Світового океану і суші. *Ці явища, що відбуваються в атмосфері, називаються метеорологічними явищами.*

Стан атмосфери в даному пункті в окремий момент, що характеризується сукупністю значень метеорологічних величин, називають погодою. Метеорологічними величинами називають різні характеристики стану повітря і деяких атмосферних процесів. До основних метеорологічних величин належать атмосферний тиск, температура і вологість повітря, хмарність, атмосферні опади, вітер. До метеорологічних величин можна також віднести характеристики сонячної енергії (сонячну радіацію, випромінювання Землі і атмосфери, тривалість сонячного сяйва). Значення метеорологічних величин за певний період часу характеризують метеорологічні умови (умови погоди).

До речі, слово «метеорологія» походить від грецьких слів: тегеогоз - у перекладі будь-яке небесне явище, і Logos - вивчення, пізнання.

Багаторічний режим погоди в певній місцевості, обумовлений її географічним положенням, називають кліматом.

Метеорологічні величини і процеси в тій чи іншій мірі впливають на ріст, розвиток і урожайність сільськогосподарських культур, на продуктивність і якість роботи сільськогосподарських машин, на стан і продуктивність тварин, тому і вивчаються вони в сільськогосподарській метеорології. При цьому аналізується їх вплив на рослини і тварини, на процеси сільськогосподарського виробництва у взаємозв'язку з водним і тепловим режимом ґрунту. Водний режим ґрунту характеризують гідрологічні величини. Метеорологічні і гідрологічні величини, що визначають стан і продуктивність об'єктів АПК, називають агрометеорологічними факторами. Їх поєднання в певний період часу називають агрокліматичними умовами існування об'єктів сільського господарства. Агрокліматичні умови - це багаторічні характеристики агрометеорологічних умов у певній місцевості.

Отже, сільськогосподарська метеорологія вивчає погоду і клімат стосовно завдань сільського господарства, що не вивчається в жодній із інших сільськогосподарських наук. За-

вдання сільськогосподарської метеорології визначаються вимогами ведення сільського господарства, зокрема, його інтенсифікації шляхом механізації, електрифікації, автоматизації, хімізації і меліорації земель, селекції високопродуктивних сортів і гібридів культурних рослин.

Важливі наступні завдання сільськогосподарської метеорології:

- вивчення і описання закономірностей формування метеорологічних і кліматичних умов сільськогосподарського виробництва в просторі і часі;
- розробка методів кількісної оцінки впливу метеорологічних факторів на стан ґрунту, розвиток, ріст і формування продуктивності агрофітоценозів, якість урожаю, стан сільськогосподарських тварин, розвиток і розповсюдження бур'янів, шкідників і збудників хвороб культурних рослин;
- агрокліматичне районування, науково обґрунтоване розміщення нових сортів і гібридів сільськогосподарських культур та порід тварин, агрокліматичне обґрунтування заходів найбільш повного і раціонального використання ресурсів клімату з метою підвищення продуктивності землеробства і тваринництва та отримання екологічно чистої продукції;
- агрокліматичне обґрунтування заходів меліорації земель і зміни мікроклімату полів, впровадження прогресивних технологій в землеробстві, в тому числі диференційованих агротехнічних заходів відповідно до умов погоди, що склалися і очікуються;
- розробка заходів боротьби з несприятливими і небезпечними для сільського господарства гідрометеорологічними явищами, а також методів активного впливу на ці явища;
- удосконалення методів оперативного забезпечення АПК агрометеорологічною інформацією і оцінки її економічної ефективності.

Досвід останніх років показує, що використання різноманітної гідрометеорологічної інформації в сільському господарстві відбувається на трьох тимчасових рівнях: проектному, плановому і оперативно-господарському.

За вибору проектних рішень обґрунтовується раціональне розміщення і спеціалізація сільськогосподарського виробництва, районування видів, сортів і гібридів культурних рослин та порід тварин, створення гідромеліоративних систем тощо. При цьому використовується кліматична і агрокліматична інформація.

Під час вироблення планових рішень плануються розміри урожаїв, визначається потреба в добривах, агрохімікатах і поливній воді, складаються сезонні графіки польових робіт тощо. Тут в першу чергу використовується поточна оперативна агрометеорологічна і гідрологічна інформація, аналізуються агрометеорологічні умови, що склались, стосовно конкретних територій і культур, а також гідрометеорологічні прогнози різної завчасності.

Під час прийняття оперативно-господарських рішень розробляються дії безпосереднього управління технологічними процесами в період вегетації рослин і заходами, що здійснюються в тваринництві. Для цього використовується оперативна інформація про фактичний стан середовища приземного шару атмосфери, ґрунту, посівів і гідрометеорологічні прогнози. Для успішного вирішення завдань сільськогосподарської метеорології, ефективного використання агро- і гідрометеорологічної інформації в АПК постійно удосконалюються методи агрометеорологічних досліджень і спостережень.

У 1873 р. у Вені відбувся перший Міжнародний метеорологічний конгрес, на якому були прийняті рішення з питань одиниць вимірювань, градуювання і перевірки метеорологічних приладів, строків спостережень, обміну інформацією по телефону. Цей конгрес став основою створення в цьому ж році Міжнародної метеорологічної організації (ММО). Після Другої світової війни замість ММО в 1947 р. була створена Всесвітня метеорологічна організація (ВМО), що стала спеціалізованим агентством ООН, членами якої на сьогодні є 185 держав.

Під егідою ВМО здійснюється ряд міжнародних програм глобального масштабу з вивчення атмосферних процесів, взаємозв'язку океана і атмосфери. В рамках ВМО створена Всесвітня служба погоди (ВСП), що являє собою комплексну систему, до складу якої входять національні засоби і послуги, які належать окремим країнам - членам ВМО.

ВСП включає мережу метеорологічних, аерологічних станцій та інших засобів спостережень (супутники, ракети, аеростати), центри з обробки, зберігання і розповсюдження інформації, що працюють за єдиною глобальною програмою.

ВСП є глобальною системою для спостережень, збору, аналізу і розповсюдження інформації про погоду та іншої інформації про навколишнє середовище і складається із

трьох складних компонентів: глобальної системи спостережень і вимірювань метеорологічних елементів; глобальної системи зв'язку і телекомунікацій для швидкого обміну оперативною, а також проаналізованою і обробленою інформацією; глобальної системи обробки даних і прогнозування, що являє собою мережу світових і регіональних, оснащених комп'ютерами центрів обробки даних і підготовки прогностичної продукції.

В глобальну систему спостережень входять 10000 метеорологічних станцій, розташованих на суші, 1000 аерологічних станцій, 7300 комерційних суден, 3000 літаків, 900 буїв на океанах, метеорологічні супутники Землі. Результати спостережень (як правило, не пізніше, ніж через 5-10 хв після строку спостережень) передаються по каналах зв'язку в національні і міжнародні центри обробки гідрометеорологічної інформації.

Глобальна система обробки даних складається з триступінчастої мережі метеорологічних центрів: три світових метеорологічних центри (Вашингтон, Москва, Мельбурн), 25 регіональних метеорологічних центри, три з яких знаходяться в Росії (Москва, Новосибірськ, Хабаровськ), Національні метеорологічні центри.

Світові метеорологічні центри отримують глобальну інформацію, складають карти і прогнози для півкулі або для всієї земної кулі; регіональні метеорологічні центри складають карти і прогнози по великих географічних районах, наприклад Атлантиці, Європі, Євразії тощо. Національні метеорологічні центри забезпечують аналізи і прогнози для всієї країни і передачу інформації по глобальній системі зв'язку.

Крім того існують спеціалізовані метеорологічні центри, як наприклад, Європейський центр середньотермінових прогнозів погоди, що забезпечує прогнози крупномасштабних полів тиску і температури на шість діб вперед.

Таким чином, глобальна система обробки даних і прогнозування в системі Всесвітньої служби погоди забезпечує раціональний розподіл відповідальності за збір і обробку метеорологічної інформації по великих районах, включаючи півкулю і земну кулю, складання полів метеорологічних величин по району своєї відповідальності і надання цієї продукції для всіх країн - членів ВМО.

Світові і регіональні метеорологічні центри оснащені потужними ЕОМ, на вхід яких по каналах зв'язку подається

вихідна інформація з глобальних систем зв'язку і телекомунікацій для розрахунку числовим методом, на основі гідродинамічних моделей, полів метеорологічних величин. Результати цих обчислень у вигляді прогностичних карт по каналах зв'язку передаються в метеорологічні служби на місцях і слугують основою для складання прогнозів погоди на місцевому рівні. Прийом таких карт можливий на судах і літаках під час руху. Раніше передача карт здійснювалась факсимільним способом по проводах або радіо. В останні роки, з впровадженням інформаційно-обчислювальної техніки в службі погоди, передача карт факсимільним способом замінюється передачею по каналах зв'язку цифрової інформації, яка на екрані дисплею в пункті прийому перетворюється в зображення карт та інших графічних матеріалів. Прогнозист має можливість проглянути інформацію, що надходить, а необхідні для прогнозу карти вивести на друк.

Тільки три світових центри збирають дані з усього світу, обробляють і оперативно передають дані об'ємом понад 15 млн. символів і 2000 карт погоди за добу. Вся інформація використовується для складання всіх видів прогнозів і для наукових цілей.

Таким чином, в кожній країні служба погоди тісно пов'язана з роботою Всесвітньої служби погоди.

2. **ПОНЯТТЯ ПРО АГРОНОМІЮ**

Агрономія включає як теоретичні відомості про біологічні особливості, умови росту і розвитку рослин, так і практичний досвід, накопичений у землеробстві. Слово «агрономія» грецького походження. Воно складено з двох слів: агрос - поле і номос - закон. В буквальному розумінні агрономія - це наука про закони рільництва (землеробства).

У минулому під агрономією в широкому значенні розуміли всі знання про сільське господарство, включаючи не тільки вирощування рослин, організацію сільськогосподарського виробництва, але й годівлю, розведення тварин, сільськогосподарську техніку тощо.

З накопиченням і розширенням наукової інформації у самостійні науки виділилися землеробство, механізація, зооінженерія, організація і економіка сільськогосподарського виробництва, технологія переробки і зберігання сільськогосподарських продуктів і багато інших.

Агрономія у сучасному понятті об'єднує сукупність наук про вирощування рослин за якомога менших енергетичних затрат та одночасного підвищення їх продуктивності і якості урожаю, про ґрунти та заходи підвищення їх родючості, про раціональне використання сільськогосподарських угідь.

Незважаючи на виділення з агрономії ряду самостійних наук, вона залишається складною комплексною наукою, що включає велику кількість відгалужень. В сукупність агрономічних наук входять: загальне землеробство, що вивчає системи обробітку ґрунту, сівозміни, способи підвищення ефективної родючості ґрунту, захист ґрунтів від ерозії і системи землеробства; гербологія, що вивчає біологію, морфологію, екологію бур'янів та заходи їх контролювання в агрофітоценозах; рослинництво, що вивчає біологію культурних рослин і технологію їх вирощування; селекцію і насінництво, предметом яких є методи створення і оцінки нових сортів чи гібридів рослин і отримання високоякісного насіння; агрохімія - наука, що вивчає живлення рослин і розробляє систему добрив і засобів хімічної меліорації ґрунтів. До агрономії безпосередньо примикають: захист рослин від шкідників і хвороб (сільськогосподарська ентомологія і фітопатологія), предметом яких є вивчення шкідливих і хвороботворних організмів та захист рослин від них; плодівництво і овочівництво, кормовиробництво тощо. Одним з основних завдань агрономії є розробка енергозберігаючих, ґрунтозахистних і екологічно безпечних технологій вирощування культурних

рослин з урахуванням природно-кліматичних умов. Для повнішого використання біологічних можливостей рослин необхідно створювати оптимальні умови протягом всього періоду вегетації. Це дозволить одержувати високі урожаї при збереженні і підвищенні рівня родючості ґрунту.

Способи, заходи і засоби впливу людини на рослини та умови їх росту і розвитку спрямовані на поліпшення механічного обробітку ґрунту, підвищення його родючості, забезпечення культур в першу чергу земними факторами життя, вдосконалення структури посівних площ і сівозмін. Значні зусилля доводиться затрачувати на подолання чи послаблення негативної дії несприятливих метеорологічних умов в землеробстві. Теоретичною основою агрономії є велика кількість природничих і економічних наук: фізіологія рослин, ґрунтознавство, мікробіологія, генетика, біохімія, фізична і колоїдна хімія, сільськогосподарська метеорологія, менеджмент, маркетинг, економіка сільського господарства тощо. Агрономія тісно пов'язана з виробництвом. В ній широко використовується і узагальнюється практичний досвід отримання високих і сталих урожаїв сільськогосподарських культур. Агрономія, як наука, знаходиться в постійному розвитку від простого до складнішого, від нижчого до вищого. В основі агрономії лежать об'єктивні закони природи. Академік В.І. Вернадський (1934) в своєму вченні про еволюцію біосфери показав, що життя на нашій планеті в своєму природному розвитку не скорочує, а збільшує запаси сонячної енергії. Підтвердженням цьому є ґрунти, особливо чорноземи, де в процесі розвитку нагромадилися величезні запаси перегною - перетвореної променистої енергії сонця у формі стійкої органічної речовини. Ґрунт здатний безперервно накопичувати променисту сонячну енергію і поживні речовини, тобто підвищувати родючість в процесі його раціонального використання. Різноманітні природно-кліматичні умови на нашій планеті роблять істотний вплив на інтенсивність ґрунтотворного процесу - синтез і розпад органічної речовини. Цим і пояснюється різноманіття ґрунтів на Землі. Об'єктивна можливість безперервно підвищувати родючість ґрунтів без зниження їх продуктивності є основою для послідовної інтенсифікації землеробства. Вирощування високих урожаїв на науковій основі забезпечує залучення більшої кількості поживних речовин в біологічний кругообіг та підвищення вмісту в ґрунті сонячної променистої енергії у формі органічної речовини. В основі поняття ефективного використання ґрунту лежить і закон повернення ре-

човин, порушення якого призводить до зниження родючості і продуктивності ґрунтів. Повернення поживних речовин у ґрунт здійснюється шляхом заорювання сидератів, рослинних (кореневих і післязбиральних) решток, побічної продукції землеробства (солома, гичка, стебла тощо), внесення гною, торфу та інших органічних, а також мінеральних і бактеріальних добрив. Землеробство, як галузь, значною мірою і спрямоване на виконання цього закону. Повернення в ґрунт поживних речовин у розмірах їх винесення з урожаєм тільки підтримуватиме досягнутий рівень родючості. Для забезпечення зростання родючості ґрунту і урожаїв сільськогосподарських культур необхідно створювати в ґрунті підвищений рівень вмісту доступних для рослин форм поживних речовин.

В основі взаємозв'язку ґрунт - рослина діє закон плодозміни, відповідно до якого чергування культур в часі (по роках) і в просторі (по полях) забезпечує отримання вищих урожаїв, ніж тривале протягом багатьох років вирощування однієї і тієї ж культури на попередньому місці (полі). Багаторічні дослідження у різних природно-кліматичних зонах України свідчать, що за сучасного рівня розвитку агрономічної науки найдоцільніше застосовувати науково обґрунтоване чергування культур і чистих парів у просторі (на території) і в часі або ж тільки в часі.

Чистий пар - це поле, вільне від сільськогосподарських культур протягом одного вегетаційного періоду і утримується в чистому від бур'янів стані. Рослини по-різному реагують на повторні посіви і попередні культури, тому в прийнятих сівозмінах добиваються, щоб кожна культура розміщувалася відповідно до її біологічних вимог і економічного значення. Чергування культур здійснюють у тісному взаємозв'язку з усім комплексом агротехнічних заходів: внесенням добрив, механічним обробітком ґрунту, доглядом за рослинами, проведенням зрошення тощо.

2.1. **Вклад вчених у становлення агрономії**, **розвиток сільськогосподарської освіти**

Звернення до високих прикладів служіння справі аграрної науки, високих наукових і моральних стандартів кращих її представників з їх багатою науковою спадщиною є зразком у вихованні нинішнього і майбутнього поколінь вітчизняних науковців України і творців нової техніки.

Сучасний період, який характеризується державним і національно-культурним відродженням українського наро-

ду, відзначається пробудженням широкого суспільного інтересу до історичного минулого України. Лише на основі глибоких знань минулого, нація може усвідомити і визначити своє місце в загальному процесі подальшого розвитку. Кожне нове покоління, що вступає на арену суспільно-політичного життя, завжди звертається до практичних надбань наукових здобутків в різних галузях народного господарства. Засвоєння наукової спадщини, її критичне осмислення та використання на практиці - важливі умови розвитку як сучасної науки, так і держави в цілому. Землеробство, як галузь сільськогосподарського виробництва, виникло в кінці кам'яного віку, коли людство стало поступово переходити від збору природних продуктів до їх вирощування. Первісне землеробство було підсічним. Вибрані ділянки лісу випалювали, розчищали і обробляли примітивними знаряддями з дерев'яними, а пізніше з кам'яними наконечниками. Першим землеробам ми зобов'язані поступовим накопиченням агрономічних знань про ґрунт і рослини. Спочатку ці знання з покоління в покоління передавалися усно. З виникненням писемності знання по агрономії стали нагромаджуватися і розповсюджуватися через літературу. Рабовласницьке суспільство мало вже досить вагомі практичні знання з обробітку ґрунту і вирощування рослин. Із загибеллю античної культури, багато агрономічних знань були загублено або спотворено. В теоретичних уявленнях тривалий час панувало вчення Ван-Гельмонта про живлення рослин тільки водою, А.Д.Теєра - гумусом та інші помилкові положення. В епоху феодалізму (середина XIX ст.) агрономічна наука переживала занепад. Період відродження агрономії пов'язаний з розвитком в Західній Європі капіталізму. Видатна роль в становленні природничої і агрономічної науки належить М.В. Ломоносову (1711-I765). Він сміло і рішуче виступив з матеріалістичними уявленнями про природу. На противагу релігійним метафізичним поглядам про постійність природи, М.В. Ломоносов у знаменитій праці «О слоях земных» (1763) дав перший науковий опис походження чорнозему. Він стверджував, що чорнозем - не першоутворена і першостворена богом матерія, а «...произошел от согнития животных и растущих тел со временем», і що «...питание растениям доставляет воздух, почерпнутый листьями». М.В. Ломоносов був активним популяризатором землеробського досвіду. Йому належить переклад на російську мову книги «Ліфляндська економія» (1747) про зарубіжний досвід в сіль-

ському господарстві. Водночас він був противником механічного перенесення зарубіжного досвіду, наполягав на необхідності розвитку вітчизняної агрокультури, клопотав перед урядом про установу «Державної колегії земського домостройства», яка займалася б вивченням сільського господарства і організацією дослідних ділянок в різних зонах країни. Видатними представниками агрономічної науки дореформеного періоду були також: А.Т. Болотов (1738-1833), І.М. Комов (17501792), М.Г. Павлов (1793-1840), С.М. Усов (1796-1859) та ін.

Найвидатнішою постаттю в землеробстві другої половини XIX ст. був А.Т. Болотов. Глибокі й фундаментальні дослідження, широкий розмах практичної діяльності висунули його в число передових представників сільськогосподарської науки. По праву називають його першим науковим агрономом. Його оригінальні роботи «О разделении полей» (1771), «О удобрении земель» (1770), «Наказ для управителя» (1770) та інші були революційним нововведенням, спрямованим на заміну примітивної парової (трипільної) системи землеробства досконалішою, вигінною (багатопільно-трав'яною) з введенням семипільної сівозміни з таким чергуванням культур: 1-е поле - пар удобрений, 2 - озимі хліба, 3 - ярі «кращі» (пшениця, ячмінь, льон, просо), 4 - ярі «гірші» (горох, овес, гречка), 5 - 7 переліг (пар не удобрений). Природне заростання перелогів він рекомендував замінити посівом трав. Це був у той час найреальніший шлях встановлення взаємозв'язку землеробства з тваринництвом і відновлення втраченої родючості ґрунтів за неглибокої оранки і тривалих повторних посівів однорічних злакових рослин. Вслід за М.В. Ломоносовим А.Т. Болотов розвивав думку про повітряне і ґрунтове живлення рослин. Він висловив гіпотезу про живлення рослин мінеральними речовинами, випередивши на багато років зарубіжну науку того часу. Великий внесок у розробку основ плодозміни вніс І.М. Комов. В своїй роботі « О земледелиии» (1788) він на високому науковому для того часу рівні теоретично обґрунтував необхідність чергування культур і відновлення втраченої родючості ґрунтів, у тому числі і за рахунок застосування добрив. І.М. Комов надав великого значення організації кормової бази для тваринництва. Він рекомендував вирощувати коренеплоди - «овочі для худоби». Всі ці відомі вчені прокладали свій шлях в розвитку агрономії, критично переглядаючи і перевіряючи дослідним шляхом багато шаблонних, вельми сум-

нівних рекомендацій, що мали розповсюдження в Західній Європі. І.М. Комов уміло і переконливо висміював і пояснював однобічність і формалізм в багатьох питаннях зарубіжної агрономії. Він пропонував, перш ніж застосовувати будь-який агротехнічний захід, перевірити його постановкою польового досліду до отримання достовірних результатів. Значний внесок у розвиток агрономії в першій половині XIX ст. внесли професор М.Г. Павлов, що випустив широко відомі книги «Земледельческая химия» (1825), «Курс сельского хозяйства» (1837), і професор С.М. Усов (1796-1859), відомий роботами «О системах хлебопашества» (1854), «Курс земледелия» (1837).

М.Г. Павлов (1793-1840) поглибив корпускулярну теорію М.В. Ломоносова і в 1819 р. створив теорію будови атомів, про що в ті часи навіть серед вчених мало хто задумувався. У своїх постулатах вчений перегукується з М.В. Ломоносовим: «Движение доминирует в природе», «Ежели к сим произведениям подойти, так сказать, ближе, если будем проникать глубже… видимого, то не можем не заметить, что сие нечто содержимое, издали кажущееся спокойным, все же находится в движении». В одному із постулатів відмічено, що «природа света электрическая», а в других стверджується, що будова атома пов'язана з електричним зарядом. М.Г. Павлов пише: «Элементы имеют планетарное строение», «первый элемент построен из плюс и минус заряда».

Висловлюючи ці думки на лекціях вчений добре бачив, що його відкриття не сприймаються належним чином. Чи не внаслідок цього «Записки професора М.Г. Павлова» про побудову атома так і залишилися в його архівах і були виявлені лише в 1934 р.? А можливо причина була в іншому: чи не занепокоївся М.Г. Павлов про долю своїх відкриттів, особливо тим, що настане потім. У статті «О полярно-атомистической теории химии» він виклав ідеї письмово, але, як і передбачав, порозуміння не знайшов.

Слід зазначити, що тільки сьогодні, вивчивши теорію будови атомів М.Г. Павлова, ми бачимо, яким геніальним і далекоглядним фізиком він був, висунувши постулати, підтверджені через 90 років Д.Ж. Томсоном і через століття вченим-ядерником Е. Резерфордом.

М.Г. Павлов підкреслював, що дуже важливо дотримуватися відповідної пропорційності між хліборобством і тваринництвом, худоби повинно бути не більше тієї кількості, яку здатна прогодувати земля. Інколи цьому сприяє вигінна

система, за якої поле і пасовище постійно міняються місцями, але як найбільш перспективну, вчений рекомендував плодозмінну систему, за якої поле засівається то зерновими, то стручковими, то кормовими рослинами. Ціль плодозмінної системи він формулює як можливість заміняти одні культури іншими, і причому такими, вирощування яких сприяло б багатству майбутніх зернових жнив.

М.Г. Павлов, подібно А. Теєру, надає виключного значення гумусу (перегною), але вважає помилковою існуючу в ті часи думку, що рослина засвоює перегній як такий. Він розрізав корінь і не знаходив в ньому перегною. Завдяки цьому випливав науковий висновок: «Чернозем не поглощается корнем в настоящем своем виде, но в измененном, а именно в виде слизи, растворенной водою». Спеціалісти відмічають, що відповідно до вчення М.В. Ломоносова, дослідник розумів під чорноземом (перегноєм) «...оземленный остаток согнивших растений и животных».

За 34 роки до відкриття електродуги В.В. Петровим, за 20 років до дугових ламп А.І. Шпаковського, які освітили коронацію Олександра II, і за 36 років до створення сучасних ламп розжарювання А.Н. Лодигіним (1872 р.), при світлі воскової свічки в 1836 р. М.Г. Павлов передбачав наступне: «Кажется, недалеко то время, когда злектричество, сделавшись всеобщим средством освещения, заменит собою горение всех потребляемих на то материалов... нужно только явление изобретательного человека, могущего приспособить этот чудесный огонь к ожидаемому употреблению».

Узагальнюючи свій багаторічний досвід застосування різних систем землеробства, а також досвід численних сільських господарств, М.Г. Павлов дійшов висновку про те, що заходи щодо підвищення родючості ґрунту в різних ґрунтово-кліматичних умовах повинні бути різними, але взагалі вони наступні: глибока оранка; оранка на зяб; залежно від місцевих умов пар чистий або зайнятий; достатнє удобрення землі гноєм - краще не свіжим, а перегноєм; покращення якості насіння, пристосованого до місцевих ґрунтово-кліматичних умов і, нарешті, «плодозміна».

Плодозміну М.Г. Павлов називав законом природи і вважав її першим правилом для складання сівозмін. «Как закон природы плодопеременная система, - підкреслював М.Г. Павлов (1838), - из всех наиболее подходит к идеалу сельского хозяйства». Проте він був впевнений, що «...совершенствование сельского хозяйства может прости-

раться в бесконечность», і землеробство не може обмежитися досягненням відомого зразку подібно до плодозмінної системи.

Заслуга С.М. Усова полягала, по-перше, в тому, що він показав помилковість ототожнення понять «система землеробства» і «сівозміна» та довів, що одній і тій же системі землеробства може належати ряд сівозмін. Тому він відкидав терміни «трипільна система», «трипільне господарство», які широко вживалися в ті часи, як неправильні, що не відображають основного змісту поняття «парова система», оскільки до неї належать не тільки трипільні, але й двопільні та чотирипільні сівозміни.

По-друге, заслуга С.М. Усова полягала в тому, що він відновив у правах положення А.Т. Болотова і І.М. Комова про сівозміну як засіб відновлення та підтримання родючості ґрунту і вказав на три основні, властиві сівозміні особливості: вибір рослин для сівозміни з точки зору вигідності збуту їх продукції, порядок чергування цих рослин та спосіб відновлення і підтримання родючості ґрунту. Вчений вказував, що в різних природних і економічних умовах ці особливості можуть бути досить різними й відносно до них різко змінюється кількість сівозмін.

Третя заслуга С.М. Усова в тому, що він виділив перелогову систему як самостійну поряд з паровою, вигінною і плодозмінною системами землеробства.

Друга половина XIX ст. характеризується бурхливим розвитком і значними успіхами в природознавстві і біології, що, у свою чергу, сприяло посиленню і активізації досліджень в агрономічних науках. До цього часу належить створення наукового ґрунтознавства.

В біології було зроблено немало вагомих відкриттів, що пояснювали суть ґрунту і процесів ґрунтоутворення. Це відкриття мінерального живлення рослин, з'ясування ролі бобових у збагаченні ґрунту азотом і вуглекислоти в живленні рослин тощо. Відбулися значні соціальні зміни: перехід феодально-кріпосницької країни на капіталістичний шлях розвитку, що спричинило різке збільшення попиту на сільськогосподарську продукцію. Майже всі ці умови були і в інших країнах Західної Європи та Північної Америки, але на капіталістичний шлях розвитку більшість з них вступило ще раніше. Теоретичні основи теоретичного грунтознавства розроблені геніями агрономії, видатними ґрунтознавцями В.В. Докучаєвим (1846-1903), П.А. Костичевим (1845-1895) та їх

учнями.

Історичною датою, що ознаменувала створення наукового ґрунтознавства, по праву вважається 1883 р., коли вийшла в світ фундаментальна класична праця В.В. Докучаєва «Русский чорнозем», що поклала початок генетичному ґрунтознавству. Через три роки, в 1886 р., виходить класична праця, за висловом М.М. Сибірцева (1860-1900), «...другого засновника ґрунтознавства» П.А. Костичева «Почвы черноземной области, их происхождения, состав и свойства» (1886), що поклала початок біологічному ґрунтознавству. Багаторічні польові і лабораторні дослідження, велика науково-організаційна робота В.В. Докучаєва і П.А. Костичева та їх учнів зробили переворот в уявленнях про ґрунт і його розвиток.

В.В. Докучаєв відкрив основні закони ґрунтоутворення і географії ґрунтів. Створене ним вчення про генезис і еволюцію ґрунтів розглядає ґрунтотворні процеси «...як функції сукупності природних чинників, що вічно змінюються: материнської породи, клімату, рослинності і тварин, рельєфу і висоти місцевості та віку країни».

В.В. Докучаєв розробив методологічні принципи вивчення складних природних утворень, якими є ґрунти, і застосовував їх в своїх дослідженнях. Докучаєвські принципи і методи класифікації, картографування, описи типів ґрунтів отримали загальне визнання, а терміни «чорнозем, підзол, каштанові ґрунти, глей, солонець, солончак» звучать майже на всіх мовах нашої планети. В.В. Докучаєв встановив закономірності широтного (горизонтального) зонального, а згодом і вертикального зонального розповсюдження ґрунтів.

П. А. Костичев заклав агрономічні основи ґрунтознавства, розкрив суть взаємозв'язку між рослиною і ґрунтом. Він вивчав фізичні властивості ґрунту; їх зміни під впливом заходів обробітку і травосіяння, розробляв заходи контролювання бур'янів і раціонального використання ґрунтової вологи та добрив, інші практичні питання землеробства. В 1892 р. вийшла відома праця В.В. Докучаєва «Наши степи прежде и теперь». В 1893 р. була опублікована робота (лекція) П.А. Костичева «О борьбе с засухой в черноземной области посредством обработки полей и накопления на них снега», що представляла істотне, практичне доповнення докучаєвской праці.

Було б природньо, якби обидва класики ґрунтознавства

виявилися однодумцями і навіть друзями. Адже вони працювали в одному університеті в Петербурзі, і жили поряд - на Васильївському острові, знайомі були з одними й тими ж людьми … Проте, на жаль, вони були противниками до кінця днів і не залишили жодного промаху один одному без коментаря. Тільки у випадку крайньої необхідності звертались один до одного, і то холодно й церемонно: «…пане Докучаєв», «пане Костичев». Досі цей факт не перестає дивувати, вчені намагаються розв'язати їхній спір, зважують вклад кожного в науку і, буває, упереджено беруть сторону то одного, то іншого. Але, по суті, їх погляди не стільки суперечили, скільки доповнювали один одного.

Заслуги П.А. Костичева перед ґрунтознавством були визнані ще за життя, заслужено оцінені його сучасниками. В.В. Докучаєву за визнання сучасниками довелося боротись. Час вніс зміни. Сьогодні генетична теорія ґрунтоутворення В.В. Докучаєва визнана, його науковий подвиг оцінений, а заслуги у відкритті «закону неспадної родючості ґрунту» П.А. Костичева відомі лише вузькому колу спеціалістів. Проте без вчення П.А. Костичева генетичне ґрунтознавство В.В. Докучаєва було б приречене на роль вчення швидше описового характеру, а без генетичної теорії В.В. Докучаєва залишилось би більш вузьким, спеціалізованим агрохімічне, мікробіологічне і агрономічне ґрунтознавство П.А. Костичева. Схоже, обидва відіграли в долі один одного роль камертона, від чого ґрунтознавство тільки виграло, їхній конфлікт навіть віддалено не нагадує стосунки заздрісника і генія. У кінці життя обидва, нехай сухо і коротко, публічно визнали заслуги один одного. Драматизм їхнього спору, підсумком якого стала істина, лише підкреслює надзвичайну важливість завдання, яке кожний поставив перед собою. Не слава і не турбота про особисте місце в науці були предметом розбіжності: від стану живого тіла ґрунту прямо залежало майбутнє держави. Це дає нам право вважати їх соратниками на ниві служіння рідній землі.

В. В. Докучаєв вперше в історії науки обґрунтував наукове поняття про грунти, фактори їх утворення і принципи класифікації. Він створив першу генетичну класифікацію грунтів і першу карту грунтів Північної півкулі, розробив методику картографування грунтів. В праці «К учению о зонах природы» В.В. Докучаєв (1899) блискуче обґрунтував універсальність закону світової зональності. Під його керівництвом була створена перша дослідна станція з метою з'я-

сування способів управління родючістю грунтів в посушливих районах.

Середню освіту отримав у Смоленській духовній семінарії. Закінчив фізико- математичний факультет Санкт-Петербурзького університету. З 1870 р. працював хранителем геологічного кабінету цього навчального закладу. Протягом тривалого часу викладав мінералогію в інституті цивільних інженерів.

У 1878 р. за працю «Способы образования речных долин» В.В. Докучаєв отримав ступінь магістра. В 1883 р. він захищає докторську дисертацію по монографії «Русский чорнозем». Вчений здійснив ряд експедицій у 1877, 1878, 1881 роках, досліджуючи південно-західну смугу чорноземів, а саме регіон Середнього Придніпров'я (на сьогодні Київська, Чернігівська, Черкаська, Полтавська, Кропивницька (Кіровоградська) і Дніпровська (Дніпропетровська області).

У 1877 р. експедиція В.В. Докучаєва проходила по двох маршрутах:

1. Павлоград-Дніпропетровськ-Синельниково (Дніпровська область).

2. Київ-Прохоров-Золотоноша-північніше м. Оржия-Лубни-Хорол-Решетилівка-Полтава-Кобеляки-Кременчук (Київська і Полтавська області). Експедиція 1878 р. дослідила Нікопольську місцевість (сучасна Дніпроовська область). Експедиція 1881 р. проходила по двох маршрутах:

1. Зінков-Гадяч-Бахмач (Бахмач-Городня-Новгород-Сіверський досліджував окремим марш-рутом Китманов А. - супутник В.В. Докучаєва)-Ніжин-Бровари-Фастів-Біла Церква-Миронівка-Корсунь-Шевченківський-Сміла-Знамянка.

2. Кременчуг-Протопоковка-Кіровоград-Умань. В околицях всіх перерахованих міст В.В. Докучаєв робив більш або менш тривалі зупинки, відбирав зразки, які на сьогодні знаходяться в експозиціях ґрунтових музеїв.

На запрошення губернського земства, вчений досліджував в 1888-1890 рр. Полтавську губернію, з колективом своїх учнів проводить дослідження грунтів і всієї природи в цілому. Він здійснює швидкий об'їзд всієї губернії, знову відвідує міста, знайомі йому з експедиції 1877 р.: Полтаву, Хорол, Миргород, Ромни, Гадяч, Кобеляки, Лубни, Диканьку, а в 1890-1891 рр. маєтки Наришкіна, князя Воронова-Шувалова та ін. Особливу зацікавленість вчений проявив до питання лісів у степу, їх розповсюдження і рослинності на різних грунтах.

У 1889 р. Імператорське Вільне економічне товариство отримало із Франції запрошення взяти участь у Всесвітній виставці досягнень науки і техніки на честь сторіччя Французької революції. Після докладного обговорювання Вільне економічне товариство вирішило послати на виставку колекцію ґрунтів. Незвичайний вантаж в Париж відправляв творець колекції В.В. Докучаєв. У Парижі його прийняв учень В.В. Докучаєва і розпорядник виставочного павільйону молодий вчений В.І. Вернадський. У центрі павільйону ажурного чавунного литва він розпорядився поставити під скляним саркофагом головний зразок колекції - кубіний моноліт природного чорнозему, визнаний пізніше всесвітнім еталоном родючості.

Решта експонатів ґрунтової колекції розмістилася за видами і класами, кожен з яких супроводжувався вичерпним описом, таблицями, графіками. Завдяки колекції науковий світ вперше почув про дивне природне царство - ґрунт. До існуючої класифікації природних царств Карла Ліннея - рослинного, тваринного і мінерального - В.В. Докучаєв додав четверте царство природи із своїми законами.

«Среди экспонатов по почвоведению главным оказался присланный Докучаевым один кубический метр чернозёма, вырезанный из ковыльной степи под Полтавой. Этот образец «царя почв» произвёл большое впечатление на посетителей. Начиная с выставки, в мировую науку вошел термин «чернозём», стала известна вообще почвоведческая школа» (Аксенов Г., 2001). Докучаєвська колекція грунтів отримала на цій виставці золоту медаль. Після виставки В.В. Докучаєв - головний організатор з'їзду природознавців і лікарів, секретар товариства дослідників природи - бере участь в роботі Геологічного комітету, редагує «Матеріали з вивчення грунтів». Нині ґрунтова колекція вченого представлена на Всесвітній виставці в Чикаго, присвяченій чотирьохсотріччю відкриття Америки. «Кто бы думал, что в конце девятнадцатого века мог быть открыт новый континент в наших знаниях о природе!» - писали американські газети (Бояринцев В.И. 2003).

У 1892 р. В.В. Докучаєв був призначений директором Ново-Олександрійського інституту сільського господарства і лісівництва. Він перебудував інститут, організував у ньому першу в світі кафедру ґрунтознавства, а також дослідження з розробки заходів боротьби з посухою. У 1896 р. інститут стає одним з кращих вищих навчальних закладів. В.В. До-

кучаєв у процесі організаційного оформлення ґрунтознавства як самостійної науки передбачив і створення відповідних музеїв, які б займались збором, вивченням, зберіганням грунтів різних зон і регіонів і розповсюдженням отриманих знань про них. Ним були підготовлені обґрунтування і програма діяльності музеїв грунтово-природничого спрямування, а його соратник і перший учень М.М. Сибірцев очолив один з таких музеїв.

Лист В. В. Докучаєва, написаний 9 жовтня 1897 р. ректору Санкт-Петербурзького університету В.І. Сергійовичу, свідчить про його прохання відкрити ґрунтовий музей в Санкт-Петербурзі. Відповідь на лист невідома.

Рішення про організацію Центрального геологічного (ґрунтового) музею ім. В.В. Докучаєва прийняте в квітні 1902 р. Вільним економічним товариством. Офіційне відкриття музею відбулося в 1904 р. Ідея створення музею, його завдання і програма були висунуті видатним дослідником природи В.В. Докучаєвим. Це був перший грунтово-географічний музей у світі. З 1925 р. музей входить до складу Ґрунтового інституту ім. В.В. Докучаєва. В 2004 р. виповнилось 100 років Центральному музею ґрунтознавства ім. В.В. Докучаєва з дня його заснування. В поповненні музейних колекцій брали участь Л.С. Берг, М.І. Вавілов, К.Д. Глінка, Б.Б. Полинов, Л.І. Прасолов, І.В. Тюрін та інші вчені.

Основний фонд музею - це фонд ґрунтових монолітів, який нараховує 1600 експонатів, що представляють грунти всієї Земної кулі. Фонд ґрунтових монолітів почав формуватися в Музеї з 1908 р. Тут же зберігається і моноліт чорнозему звичайного, який відібрав ще Г.М. Висоцький у районі Велико-Анадоля.

Фонд зберігає історію українського ґрунтознавства в картах, починаючи з першої ґрунтової карти 1697 р. до новітньої ґрунтової карти України.

У 1996 р. до 150-річчя з дня народження В.В. Докучаєва в музеї відкрита нова грунтово-екологічна експозиція, в якій представлені і унікальні експонати: ґрунтовий глобус діаметром 1,2 м; моноліт викопного ґрунту, що має вік 125 тис. років; восьмигранний моноліт висотою 1,7 м «Чорнозем типовий», взятий в Центральному чорноземному біосферному заповіднику «Стрілецький степ» Херсонської області. У відділі «Грунти лісостепової і степової зон» на стендах знаходяться грунти Української провінції, які взяті В.В. Докучаєвим із експедицій 1877, 1878, 1881, 1888-1900 рр. У скляній

вітрині в центрі інтер'єру демонструються рельєфна карта колишньої Полтавської губернії, виготовлена за матеріалами В.В. Докучаєва і під його безпосереднім керівництвом. Карта відображає зв'язок ґрунтового покриву і рельєфу місцевості.

Сьогодні Центральний музей ґрунтознавства ім. В.В. Докучаєва великий науковий і освітній центр. Він займає старовинне приміщення, побудоване архітектором Лукіні в середині XIX ст., і входить в «золоте кільце» музеїв світу.

У Полтаві працює один із найстаріших, великих і унікальних музеїв в Україні - Полтавський краєзнавчий музей. В ньому представлений відділ ґрунтової експозиції, що був заснований в 1891 р. за ініціативи В.В.Докучаєва, який проводив у 1888-1892 рр. дослідження грунтів Полтавської губернії. В.В. Докучаєв увів в науку і нове поняття про ґрунтознавство, як природно-історичну дисципліну, як науку про ґрунтову оболонку Землі. Вперше ґрунт розглядався і як продукт, і як джерело життя на Землі, як результат віковічних життєвих процесів й одночасно як умова для їх розвитку у віках.

П.А. Костичев залишив після себе підручники, монографії, дослідні станції, сотню наукових робіт, і всі до єдиної фундаментальні, проте жодного рядка не написав про себе самого.

У свої 33 роки П.А. Костичев уже мав авторитет видатного вченого у сфері родючості ґрунтів. Але, на відміну від В.В. Докучаєва, він займався ґрунтами «незнатними» - підзолистими, які вважались хоч і «грубими», але постійно годували центральну і північну Україну уже тисячу років.

У 1879 р. відкрився VI з'їзд природознавців і лікарів. П.А. Костичев поспішив внести свої висновки на обговорення з'їзду. Доповідь стала сенсацією. Висновки про перехід фосфору в ґрунтах із однієї форми в іншу та визначення сприятливих умов для перетворень фосфорних сполук було дуже важливим досягненням ґрунтознавства і агрохімії.

«В нашому полку хіміків прибуло, - поздоровляв доповідача Д.І. Менделєєв, який радів кожному таланту. - Ви повинні тепер читати лекції в університеті. Лісового інституту. Вам тепер мало». І тут же порадив представити роботу на здобуття ступеня магістра агрономії. До речі, останню третину XIX ст. можна сміливо назвати менделєєвським часом, який у становленні багатьох видатних вчених відіграв свою благодатну роль. П.А. Костичев бував на його лекціях ще

студентом, але познайомився з ним особисто на II з'їзді сільських господарів. Д.І. Менделєєв (1834-1907), як тільки став землевласником, відразу дав життя новому руху - регулярним з'їздам сільських господарів. Сам він в Боблові під Москвою збирав нечувані урожаї жита - по 60 ц/га, урожаї вівса також вражали уяву. Це навело його на думку, що коли не повертати ґрунту взяті у нього життєві соки, він просто вичерпає свої можливості. На своєму дослідному полі вчений виніс фосфору помилковий вирок: «Нашы почвы, выражаясь языком практиков, ґрубы. Их надо ещё довести до спелости. Навоз, хорошая обработка и известкование, а не фосфор нужны нам». І до захисту П.А. Костичевим магістерської дисертації ніхто не міг переконати Д.І. Менделєва відмінити вирок. Захопившись землеробством, Д. І. Менделєєв зробив ще один висновок, цього разу - безпомилковий: селянську працю необхідно зробити різновидністю розумової праці. Іншого шляху до підвищення урожаїв і добробуту він не бачив. Це був не приватний висновок практика, а ціла національна програма, її ж то і виразив Д.І. Менделєєв на з'їзді в гарячому заклику до молоді - йти в поле, в село, нести знання селянам. П.А. Костичев першим підтримав Д.І. Менделєєва на з'їзді: «Надо распространить агрономические знания среди народа и тем хоть немного улучшить его жизнь». Справедливо називав П.А. Костичев «вузьких» спеціалістів людьми, що «дивляться в одне вікно». У панацею він не вірив. Тільки лише одні полезахисні лісові смуги, тільки органічні чи мінеральні добрива, тільки зрошення не поліпшують ґрунт, - необхідне об'єднання всіх агротехнічних заходів. Потрібні державні асигнування, навчальні заклади, лабораторії і дослідні станції. Тому, коли міністр землеробства і державного майна О.С. Єрмолов, колишній однокашник по Лісовому інституту, запропонував П.А. Костичеву очолити Департамент землеробства, він згодився і прийшов у департамент з розгорнутою програмою підйому всіх галузей сільського господарства: землеробства, лісівництва, садівництва, тваринництва. Невідомо, що б він встиг зробити на цьому посту, якби несподівана кончина не обірвала його життя. Але багато він все ж таки встиг зробити. В рівень з В. В. Докучаєвим піднімається велетенська фігура академіка В. І. Вернадського, першого Президента Української академії наук, фундатора майже 30 нових наук про Землю, серед них біогеохімія та вчення про біосферу (біосферологія) принесли йому світову славу. Розпочавши свій науковий

шлях в експедиціях В.В. Докучаєва, В.І. Вернадський (1863-1945) ствердив потім космічний погляд на ґрунт як біосферне (біогеохімічне) утворення, урівняв за масштабністю антропогенний утиск ландшафтів з дією геодинамічних процесів.

Великий внесок в подальший розвиток ґрунтознавства внесли М.М. Сибірцев, О.О. Ізмаїльський, К.К. Гедройц, К.Д. Глінка, В.Р. Вільямс, Л.І. Прасолов та ін. Друга половина XIX ст. ознаменувалася не тільки створенням наукового ґрунтознавства, але й значним розвитком теоретичних основ всіх агрономічних наук. Одним з найважливіших завдань, успішно вирішених в цей період, було встановлення закономірних зв'язків між різними рослинами і властивостями ґрунтів, кліматичними і погодними умовами за цілеспрямованого впливу людини.

У кінці XIX ст. і першій половині XX ст. агрономічна наука збагатилась науковими розробками О.В. Совєтова (1826-1901), Д.І. Менделєєва (1834-1907), К.А. Тімірязєва (1843-1920), О.М. Енгель-гардта (1832-1893), І.О. Стебута (1833-1923), К.К. Гедройца (1872-1938), В.Р. Вільямса (1863-1939), Д.М. Прянішникова (1865-1948), М.І. Вавілова (1887-1943), М.М. Тулайкова (1875-1938) та багатьох інших.

Особливе місце в розвитку теоретичних основ агрономії належить професору Петербурзького університету О.В. Совєтову. Перша капітальна праця вченого «О разведении кормових трав на полях» з'явилася в 1859 р., за що він отримав магістерський ступінь. Книга ця, витримавши чотири видання, певною мірою не застаріла і тепер (перше видання розійшлося за декілька місяців).

Один з основних висновків першої частини книги полягав у тому, що парова система землеробства повинна як найшвидше поступитись більш прогресивним формам, у тому числі плодозмінній системі, оскільки настав час визнати, що продукції рільництва недостатньо для життєвих потреб чисельно зростаючого населення.

Зазначимо, що в ті часи головним козирем противників травосіяння було твердження про те, що відношення площі луків до площі ріллі в становило 2:3, тоді як в Австралії, наприклад, 2:7. Отже, при такому багатстві на луки нічого штучно розводити трави. Але життя довело, що правий був О.В. Совєтов, рекомендуючи травосіяння навіть на південних чорноземах. Він палко пропагував посіви конюшини. У другій частині книги автор дає ботанічну і біологічну харак-

теристику рослинам, висвітлює їх місце в сівозміні, а також технології вирощування. За цією книгою землероби навчалися не одне десятиріччя мистецтву травосіяння. У 1867 р. О.В. Совєтов захистив дисертацію «О системах земледелия» і отримав ступінь доктора сільського господарства. Найголовнішою недугою сільського господарства вчений вважав однобічність зернового господарства за парової системи землеробства, яка на той час була пануючою. Держава займається виробництвом майже виключно хлібних рослин. Це викликає конкуренцію, що на думку О.В. Совєтова, негативно відбивається на стані справ, оскільки понижує ринкові ціни, піддає ризику загального неврожаю, засмічує поля і виснажує землю. Усі ці біди може послабити плодозміна, яка передбачає чергування культур з різною глибиною проникнення в ґрунт кореневої системи (зернових, просапних, трав), а також розпушування і підживлювання рослин азотом, фосфором, калієм. О.В. Совєтов вперше в історії агрономії дає визначення системи землеробства: «...разные формы, в которых выражается тот или другой способ землевозделывания, принято называть системами земледелия». Він підкреслював також залежність системи землеробства від соціально-економічних умов, вказуючи на те, що «...та чи інша система землеробства являє собою той чи інший ступінь суспільного розвитку народів». Він, як і інші вітчизняні вчені-аграрники (Стебут І.О., Єрмолов О.С. та ін.), визначав системи землеробства за співвідношенням між орною землею та луками, за співвідношенням між групами культур, за способом підвищення родючості ґрунту. О.В. Совєтовим вперше були систематизовані уявлення про історичну зміну і класифікацію систем землеробства, показано їх значення. Він застерігав сільських господарів від механічного перенесення західноєвропейських заходів і методів ведення землеробства. Всі, хто знав О.В. Совєтова близько, стверджували, що він ніколи не відпочивав, постійно працював, учився і вчив інших. Майже щорічно він їздив у різні куточки великої держави. Після кожної такої поїздки - доповіді, статті, які завжди знаходили жвавий відгук науковців країни. Першому доктору сільського господарства належить думка про проведення регулярних з'їздів агрономів, на яких можуть обмінятися досвідом всі вчені країни і привезти нові знання в рідні краї. Ще за життя О.В. Совєтов перетворив свій невеликий маєток в Клинському повіті Московської губернії (по сусідству з маєтком Д.І. Менделєєва в Боблово) в

дослідно-показову станцію, де до глибокої старості за допомогою місцевих селян ставив численні досліди. Наука проходила випробування практикою на власній землі. Важливою історичною державотворчою подією в розвитку вітчизняної сільськогосподарської дослідної справи стало відкриття 28 жовтня 1884 р. біля м. Полтава Полтавського дослідного поля. Це можна вважати невипадковим, враховуючи виняткове значення спочатку дослідного поля, потім - станції, а нині Інституту агропромислового виробництва ім. М.І. Вавілова УААН у розробці теоретичних і практичних основ підвищення продуктивності землеробства. Відомо, що ідея створення галузевої дослідної установи при Полтавському Товаристві сільського господарства веде свій відлік з 1866 року. Проте у зв'язку з відсутністю достатніх фінансових ресурсів проблему було вирішено майже через шістнадцять років. До становлення й розгортання діяльності Полтавського дослідного поля серед інших представників зацікавлених наукових кіл був причетний один із методології професор Харківського університету Анастас Єгорович Зайкевич (1842-1931). Саме він разом з О.О. Ізмаїльським (1851-1914) та віце-президентом Полтавського Товариства сільського господарства Д.К. Квіткою розробили Устав дослідного поля. Мало того, А.Є. Зайкевич та І.О. Стебут його першим директором рекомендували Б. П. Черепахіна. Загальні збори товариства погодилися на цю кандидатуру. Борис Петрович був керманичем Полтавського дослідного поля до 1891 року. Разом із О.О. Ізмаїльським, О.І. Стебутом, П.А. Костичевим, В.В. Докучаєвим і О.М. Шишкиним Анастас Єгорович брав участь у розробці першої програми Полтавського дослідного поля. Згодом, з нагоди 40-річного ювілею Полтавської дослідної справи, оцінюючи велику і плідну її діяльність у підвищенні культури землеробства в Україні у дореволюційний період, А.Є. Зайкевич писав: "...влияние Полтавской станции на развитие опытного дела на Украине оказалось громадным. Говоря без преувелечения, я не знаю ни одного опытного учреждения на континенте Европы и в Америке, которое в области земледельческой культуры проложило бы столько новых путей в жизненных вопросах поднятия производительности своей почвы. Значение Полтавской станции на территории...». Таке ставлення до одного із багатьох своїх державотворчих «дітищ» з боку визнаного у світі агронома, фізіолога рослин, рослинника А.Є. Зайкевича не випадкове. Йому аграрні проблеми, уродженцю Полтавщини, були бли-

зькі з дитячих років. Побачивши світ у родині секретаря Лубенської сирітської опіки й отримавши початкову освіту в цьому місті Анастас Єгорович, після виходу у відставку у 1919 році, й пішов у вічність на Батьківщині. Ще майже дванадцять років життя він віддав дослідженню питань підвищення продуктивності полів на власно організованому в Лубенському повіті Солоницькому дослідному полі при тісній методологічній співпраці з Полтавською дослідною станцією. Наукова спадщина видатного вченого-аграрія надзвичайно багатогранна. Він вперше розробив спосіб рядкового внесення добрив під культури, накреслив раціональні шляхи поліпшення вітчизняних сортів пшениці, акліматизував гібридний сорт люцерни, що отримала назву люцерна Зайкевича та ін. Багато з цих відкриттів відбулися завдячуючи перевірці їх на Полтавській дослідній станції. Вагомий внесок у розвиток агрономічної науки був зроблений і І.О. Стебутом (1833-1923), якого ще за життя назвали патріархом землеробства. Книги його були популярні серед землеробів, виховували покоління агрономів: «Основы полевой культуры и меры к ее улучшению» (видання 1873-1879 рр.), «Настольная книга для сельских хозяев» (видання 1875-1880 рр.). Навколо його статей в журналі "Сельское хазяйство», який він редагував, відбувалися нескінченні спори, адже багато з того, що для нас сьогодні звичне, було висловлено ним вперше. І.О. Стебут добре вивчив переваги і недоліки селянських способів ведення господарства. Він був палким пропагандистом наукових знань і добре розумів, що народ сформувався перш за все як народ землеробський, а не торговий; і все, що в ньому є позитивного (або негативного), обумовлено його зв'язком з землею (або відсутністю такого зв'язку). І.О. Стебут добре розумів, що не повинно бути стандартних типових рекомендацій землеробу, оскільки в кожній губернії, і навіть у кожному повіті, - свої ґрунти, а отже, і свої рослини, які там прижилися.

Проаналізувавши побачене і почуте від землеробів, І.О. Стебут вперше запропонував виділяти в країні кліматичні і ґрунтові зони для ведення народного господарства відповідно до природних умов, рекомендував вирощувати в кожній зоні лише ті культури, які забезпечують найбільшу урожайність (районування сортів). Відвідавши в 1871 р. південні губернії, І.О. Стебут порадив господарям застосовувати чорний пар з метою кращого нагромадження вологи. З цієї ж причини він пропонував тут глибоку зяблеву оранку і

поверхневе розпушення весною. Для боротьби з посухою в центральних районах він запропонував створити живоплоти навколо полів і ставків, в яких добре було б розвести рибу. І.О. Стебут надавав виключно великого значення районуванню сортів; кожній кліматичній і ґрунтовій зоні - свої культури і сорти. Він відстоював ідею просування озимих і ярих сортів пшениці на північ, де ними можна замінити жито, що росте тут. «В природе, - любив говорити вчений, - нет границ, и, конечно, все границы, устанавливаемые ограниченным пониманием человека, более или менее искусственны».

У праці «Основы полевой культуры», вчений розробив класифікацію польових рослин, яка в доповненому і удосконаленому вигляді збереглась до наших днів. Він згрупував всі культурні рослини в три групи залежно від густоти стояння. Одним з перших І.О. Стебут запровадив і гніздовий спосіб посадки для коренеплодів. Він стверджував, що ніякої анархії на землі бути не може - усюди порядок, логіка, продуманість. Він переконував землеробів у необхідності використовувати місцеві добрива, а не шукати привізних. Ними повинні бути і гній, і зола, і продукти перегною, і травосумішки. Він рекомендує для удобрення ґрунту вирощувати зернобобові культури. Бідні суглинкові ґрунти північно-західних областей вчений рекомендує вапнувати. Вчений створив у Вищі жіночі сільськогосподарські курси, знамениті Стебутівські. Читав тут лекції, помічав особливо обдарованих. Курси проіснували до 1917р., їх закінчили близько тисячі жінок. Він переконував, що завдання освічених людей - нести наукові знання в народ, віддавати всі сили справі народної освіти. «Бросьте этот город да ступайте работать в деревню! - говорив він студентам, - ... в такой работе вы найдете нравственное удовлетворение».

Автором першого підручника «Курс хліборобства» українською мовою був Терниченко А.Г. (1882-1927) - вітчизняний вчений-агроном, державний і громадський діяч, педагог, популяризатор селянської кооперації, фундатор агрономічної літератури для селянства. Вихований за українськими традиціями в селянській багатодітній родині, Аристарх Григорович ще з юних літ мав у своєму серці незгасиму любов до рідного народу та батьківщини. Під час навчання в Харківському землеробському училищі протягом 1905-1908 рр. він брав участь у роботі різноманітних організацій з національним ухилом. І це при всьому тому, коли в училищі

заборонялося навіть розмовляти українською мовою. Продовжуючи здобувати знання з агрономії на сільськогосподарському відділенні Київського політехнічного інституту впродовж 1909-1916 рр., майбутній вчений брав активну участь у роботі агрономічного гуртка. В період навчання з'явилася ідея про створення сільськогосподарського періодичного видання під назвою «Рілля» (1910 р.). На той час це був перший україномовний часопис. Перший номер українського сільськогосподарського журналу «Рілля» вийшов 1 листопада 1910 р. і вже в перший рік свого існування мав невеликі прибутки. На допомогу селянам почали видавати також популярні дешеві (копійчані) плакати-метелики, а також невеликі книжечки. Видавництво «Рілля» випустило такі науково-популярні праці А.Г. Терниченка: «Пропашні рослини» (1911 р.), «Грибки на хлібах» (1912 р.), «Ремісниче справа в Україні» (1912 р.). Виступаючи 9 вересня 1913 р. на 1-ому Сільськогосподарському з'їзді з доповіддю на тему: «Про культурно-агрономічну роботу на Україні», Аристарх Григорович підіймав питання про важливість вживання української мови при поширенні сільськогосподарських знань серед селян і наголошував на тому, «... щоб діячі агрономічної організації на своїх популярних лекціях, читаннях і розмовах вживали в нас народну українську мову, звичну для вуха і зрозумілу для хліборобської людності». За його промовою було ухвалено наступне: «Щоб краще із успіхом підійняти техніку й організацію селянського господарства з'їзд визнає бажаним, щоб популярна література, призначена для селян на Україні, складала якомога зрозуміліше, народною мовою. Такими доступними по викладу повинні бути усі книги, листки й статті в сільськогосподарських журналах, призначених для підняття спеціального знання і розумного кругозору в українських селян-хліборобів». У 1913 р. було засновано видавниче товариство «Український агроном» з метою видання та розповсюдження сільськогосподарської літератури серед селян. У січні 1915 р. згідно з наказом начальника Київського військового округу було видано розпорядження губернатора: «Припинити на весь час воєнного стану всі періодичні видання на малоросійськім наріччі, старожидівській мові та жидівському жаргоні». Незважаючи на таку заборону, Аристарх Григорович знайшов вихід із складної ситуації: він сам «заробляв гроші на стороні, щоб заплатити цензурні штрафи та здобути можливість продовжувати видання «Ріллі» (Сліпанський А., 1927). Діяль-

ність же товариства «Український агроном» під час заборони української преси, як свідчить М. Луцкевич (1927), не припинялась завдяки «надлюдським зусиллям» саме А.Г. Терниченка. В 1917 р. товариство «Український агроном» видало книгу А.Г. Терниченка «Кривди українського агронома», де автор ще раз доводить свою думку, що досягнення агрономічної науки серед селян необхідно поширювати їхньою рідною мовою - українською. Товариство «Український агроном» успішно проіснувало до 1918 року. За період його діяльності було випущено безліч книг, брошур різних авторів, «метеликів», календарів з сільськогосподарської тематики. Вийшли наукові та науково-популярні праці А.Г. Терниченка: «Про сільськогосподарські товариства та спілки» (1913), «Чим і як сіяти в полі» (1914), «Про земельні хліборобські спілки» (1916), «Електрика на селі і кооперативи» (1918), «Пшениця» (1918), «Машини в сільськім хазяйстві» (1918), «Організаційний план агрономічного участка» (1918), «Організація парадних лекцій по сільському господарству» (1918). Окремі з цих праць вийшли під псевдонімами: А. Силенко та А. Григорович.

Неоціненним скарбом у творчій спадщині А.Г. Терниченка є його підручник «Курс хліборобства», виданий державною українською мовою. Перше видання було випущене товариством «Український агроном» у 1918 р., саме в той період, коли в країні у зв'язку з політичними та соціально-економічними змінами виникла нагальна потреба в підручниках для сільськогосподарських навчальних закладів та агрономічних курсів. Підручник «Курс хліборобства» вийшов у двох окремих частинах: І. «Ґрунтознавство» та ІІ. «Загальне хліборобство». Пізніше, в 1922 р. побачила світ і третя частина курсу - «Польові рослини».

Після смерті Аристарха Григоровича завдяки зусиллям його дружини Олени Сачківської, друзів і колег у 1927 р. було видано перше, а в 1930 р. - друге посмертне видання «Курс хліборобства. Польові рослини». Останнє перевидання було затверджене Державним науково-методологічним комітетом Наркомосвіти УРСР в 1929 році як підручник для сільськогосподарських вузів.

Терниченко А.Г. протягом всього свого життя наголошував на аполітичності та безнаціональності агрономії. «Щоб робота агронома була корисною, треба щоб розвивалась українська культура, а тому потрібно домогтися, щоб робота на Україні велась українською мовою». Боротьба за україн-

ську культуру та сільськогосподарську науку, піднесення українського сільського господарства - це гасла, які він висував і яким не зрадив до кінця життя, маючи на жаль, небагато однодумців у своєму середовищі.

Г.М. Висоцький (1865—1941) - це ще одне видатне ім'я із пантеону вітчизняних ґрунтознавців і лісівників. Його друковані праці з ґрунтознавства займають понад тисячу сторінок тексту. А всі роботи з лісівництва, ботаніки, гідрології, метеорології, зоології мали чітку екологічну спрямованість.

Г.М. Висоцький неухильно прагнув усе в природі простежувати досконало. Його шлях до слідопитства, енциклопедизму звивистий і тернистий. Адже реальне училище він закінчив, коли йому був уже 21 рік. Народився він на Чернігівщині у сім'ї збіднілих дворян. Під час навчання в Петровсько-Разумовській сільськогосподарській академії він слухав К.А. Тімірязєва, але особливо любив лекції професора Т.К. Турського з лісівництва, і під його впливом останню практику провів на півдні - у Бердянському лісництві, де велися дослідні лісові посадки в посушливому степу. Цим спостереженням і присвячена його перша невелика публікація «Із Бердянського лісництва» в 1893 р.

З дипломом агронома він їде в Петербург, мріючи про лісівницьку службу. В цей час там комплектувалась експедиція В.В. Докучаєва з вивчення і перетворення степів, і Василь Васильович бере Г.М. Висоцького у свій штат для роботи на найскладнішій ділянці у Велико-Анадолі, поблизу Азовського моря, на вододілі Дінця і Дніпра. Експедиція В.В. Докучаєва через декілька років була припинена, Велико-Анадоль став дослідним лісництвом, але Г.М. Висоцький не розлучається з ним і працює тут упродовж 12 років. В центрі його досліджень - грунт, улюблений об'єкт - ліс у степу, зв'язуюча ланка - волога. Формула Висоцького: «Вода в ґрунті — все одно, що кров в організмі». Він добився в побудові водного балансу ґрунту великої точності. Вивчав ґрунтову вологу до великої глибини, дійшов висновку про існування «мертвого горизонту» в степових ґрунтах. І перший, але дуже повний опис водного режиму звичайного чорнозему степу ми знаходимо в класичних працях Г.М. Висоцького про чорнозем Велико-Анадоля.

У 1904 р. Г.М. Висоцький переїхав до Петербургу, де інтенсивно публікує статті про степові ліси і їх екологію, про окремі лісові породи, і про багато інших питань лісознавства і лісівництва.

У ці роки оформлюється вчення про типи лісу, яке відіграло вирішальну роль у всьому подальшому розвитку наукового лісознавства.

У 1913 р. вчений переїжджає до Києва, «ближче до степів», працює приват-доцентом Київського університету, читає курс ґрунтової гідрології. Новоросійський (нині Одеський) університет без захисту дисертації присвоює йому ступінь доктора агрономії. У 1920 р. він попадає в Сімферополь, де викладає в Кримському університеті, потім в Сільськогосподарському інституті. У 1922 і 1923 рр. він здійснив поїздки в Асканію-Нову, результатом яких стали дві статті: перша - про перспективи південно-степового рільництва і тваринництва і друга - про «глибокогрунтові розкопки» на території Асканії-Нови.

Восени 1926 р. учений переїжджає до Харкова, де залишається до кінця свого життя. Тут він спочатку працює завідувачем кафедри лісівництва і лісознавства в Сільськогосподарському інституті (колишньому Ново-Олександрійському), з 1930 р. - спеціалістом, а пізніше - консультантом Українського науково-дослідного інституту лісового господарства і агролісомеліорації, який нині носить його ім'я.

Можна виділити три головні напрями діяльності вченого харківського періоду. Передусім він прагнув свої екологічні, лісівничі і грунтоохоронні ідеї впровадити в Україні: за період з 1921 до 1940 рр. ним опубліковано 35 праць українською мовою, що сприяло популяризації його ідей. Значна кількість статей присвячена степовому смуговому лісорозведенню, його захисній ролі.

Другий напрям можна назвати ґрунтовим, переважно грунтово-гідрологічним. Дуже цікавою є серія, розпочата в 1927 р. з «Тез про грунт і вологу» і завершена в 1937 р. статтею «Дедукція і колективний водопідйом». Г.М. Висоцький перший виділив типи водного режиму, дав характеристики грунтово-гідрологічних профілів, нерозривно зв'язаних з цими типами.

Третій напрям можна назвати грунтово-лісогідрологоекологічним, а в прикладному плані-лісомеліоративним, або природоперетворюючим. Учений переходить до більш загальних географічно широких, грандіозних ідей перетворення середовища проживання за допомогою лісу.

У своїх останніх працях Г.М. Висоцький виступає не тільки як гідролог, лісівник, ґрунтознавець, але як мисли-

тель-еколог, який захищає державні інтереси. Йдеться про всі ліси країни, які разом справляють гігантський вплив на режим і водність наших річок, пом'якшення клімату, сталість землеробства, життя біосфери і суспільства.

У 20-30-ті роки XX ст. розвиток ґрунтознавства в Україні багато в чому пов'язаний з ім'ям професора Г.Г. Махова, який продовжив докучаєвську традицію польового обстеження ґрунтів, підготував на матеріалах експедицій В.В. Докучаєва, М.О. Дімо, М.К. Клепініна, В.В. Курилова, О.Г. Набоких, Ф.І. Левченка та своїх власних карту ґрунтів України (масштаб 1:1 50000), видану в 1926 р. сільськогосподарським науковим комітетом і секцією ґрунтознавства Наркомзему України. У тому ж році він разом з Є. Лавренком опублікував роботу про вертикальну зональність ґрунтового покриву Донецького кряжа, виділивши там «лісостеп» на вершинному полотні його кряжової частини. Його монографія «Ґрунти України» (1930) надала другого дихання докучаєвським методам дослідження ґрунтів у природних (ландшафтних) умовах. Тоді ж він розробив і свою оригінальну зональну програму «агроінвентаризації» земель України.

Професор Г.Г. Махов (1886-1952) народився у м. Рибінську Череповецького повіту Новгородської губернії. Після закінчення в 1906 р. гімназії переїжджає із сім'єю на постійне проживання до Києва і вступає до університету Святого-Володимира на фізико математичне відділення за спеціальністю «агрономія». З 1913 до 1919 рр. працює помічником завідувача з досліджень ґрунтів колективних дослідів, що здійснює Київське Губернське Земство. В 1919 р. переходить на посаду завідувача Секції ґрунтознавства сільськогосподарського відділу Київського Губернського Земельного управління і організовує у Києві зразковий Сільськогосподарський музей при Сільбудинку. На Крайовому агрономічному з'їзді робить доповідь «Організація сітки музеїв при Сільбудинках Правобережжя».

З 1920 до 1924 рр. працює доцентом, а згодом професором агрономічної кафедри Київського інституту Народної освіти (КІНО). З 1 серпня 1921 р. виконує обов'язки директора Центрального сільськогосподарського музею і голови музейного бюро Сільськогосподарського Наукового Комітету Наркомзему УРСР (СГНКУ). З 1922 р. - член Геологічної секції Української Академії Наук (УАН), член і секретар Комітету районізації України та член Виставочного Комітету при СГНКУ.

Один із організаторів дослідної справи в Україні, вчений із широким науковим кругозором активно сприяє розвитку прогресивних напрямів у агрогрунтознавстві. Махов Г.Г. займається детальним обстеженням ґрунтів України (зокрема Київщини, Донбасу, Степу, Західної України).

У квітні 1923 р. він організовує Перший з'їзд ґрунтознавців України.

У 1924 р. колекція ґрунтів України, зібрана за методикою Д. Віленського і Г. Махова, була представлена на 1-му Міжнародному Ґрунтознавчому Конгресі у м. Вашингтон. У зв'язку з переводом Секції ґрунтознавства СГНКУ з Києва до Харкова вчений приїжджає до м. Харків, де працює на посаді спочатку в.о. завідувача, а згодом професора кафедри ґрунтознавства Харківського інституту сільського господарства та лісівництва.

У 1925 р. у Держвидаві УСРР (м. Харків) опублікував перший у країні підручник для вищих та середніх навчальних закладів «Ґрунтознавство», в 1927 р. склав і видав першу детальну карту ґрунтів України на новій генетичній основі. Результатом його багаторічних досліджень стала монографія «Ґрунти України» (1930), яка була перекладена багатьма мовами світу, та десятитомне видання «Матеріали дослідження ґрунтів України». Г.Г Махов, який багато зробив для становлення і розвитку вітчизняної сільськогосподарської науки та освіти, значну увагу приділяв виданню галузевих журналів, збірників, наукової літератури. Професор Г.Г. Махов належить до плеяди видатних діячів України, чия діяльність сприяла формуванню київської школи ґрунтознавців-генетиків. Григорій Григорович один з фундаторів та перших керівників теперішнього Інституту гідротехніки і меліорації УААН. Працюючи в інституті, він першим з вітчизняних учених теоретично обґрунтував науковий напрям «меліоративне ґрунтознавство».

З кінця 20-х років XX ст. фактично розпочалося цькування представників морфологічного ґрунтознавства, найвідомішим ортодоксальним послідовником якого був, безперечно, Г.Г. Махов. Тому саме ліквідацію його переслідувала Спеціальна комісія Всеукраїнської академії сільськогосподарських наук у 1931 р., перевіряючи «академічну доброчесність і моральну чистоту» наукових тематик Інституту сільськогосподарських меліорацій, де вчений працював заступником директора. Треба зазначити, що ще в 1929 р. Махову Г.Г. було заборонено викладати у вищих навчальних закла-

дах.

Працюючи в Інституті сільськогосподарських меліорацій (з березня 1930 р.), він згідно з пропозицією Наркомзему УСРР та відповідною постановою науково-технічної ради інституту, очолює експедицію з дослідження пісків, захисних смуг і подів. З 12 червня до 20 липня 1930 р. Г.Г Махов представляв інститут на II Міжнародному конгресі ґрунтознавців, відвідав Ленінград, Москву та інші міста.

Розпорядженням НКЗС УРСР з 5 грудня 1930 р. НДІ сільськогосподарських меліорацій переводять до Одеси. Всім працівникам, які не погодилися на переїзд, виплатили грошові компенсації і звільнили. Наказом № 1 від 1 січня 1931 р. Махов Г.Г. був звільнений з посади наукового керівника відділу досліджень і заступника директора. Після звільнення, вчений певний час не міг працевлаштуватися. У 1932 р. заборонили використовувати його наукові праці. Подальша його наукова діяльність була пов'язана з Науково-дослідним інститутом ґрунтознавства (м. Харків, 1931-1935 рр.), Українським НДІ соціалістичного землеробства (м. Київ, 1935-1941 рр.); з 1944 до 1952 рр. він працює в Німеччині та США.

У 1937 р. вчений отримав науковий ступінь доктора сільськогосподарських наук, у 1942-1943 рр. створює і керує Науково-дослідним інститутом ґрунтознавства, живлення рослин та агротехніки, що розміщувався у приміщенні колишнього Українського НДІ соціалістичного землеробства (м. Київ). Махов Г.Г. створив першу повну класифікацію ґрунтів США (1951 р.). Помер 22 серпня 1952 р. у США в м. Бірмінгемі (штат Мічиган).

Ім'я професора О.А. Янати (1888-1938) назавжди увійде в вітчизняну історію науки. Перші складні кроки становлення та організації ботанічної і сільськогосподарської науки, заповідної справи, української наукової термінології й галузевої бібліографії в Україні пов'язані, насамперед, з О.А. Янатою. Це різноплановий талановитий вчений, ботанік-флорист, спеціаліст у галузі луківництва, насінництва, ентомології, гербології, української ботанічної термінології, є фундатором природознавства та заповідної справи.

О.А. Яната провів величезну організаторську роботу щодо становлення української науки у 20—30-х роках XX ст. Він заснував Ботанічну секцію Українського Наукового Товариства, яка згодом увійшла до системи академічних установ, створив й редагував її науковий орган «Український

ботанічний журнал». О. Яната - один з фундаторів та керівників Сільськогосподарського Наукового Комітету України (1919-1927) при Наркоматі земельних справ. Учений також організував та редагував журнали «Вісник сільськогосподарської науки», «Праці сільськогосподарської ботаніки», «Вісник природознавства», заснував Термінологічну комісію Українського Наукового Товариства, очолив природничий відділ Інституту української наукової мови. Активною була науково-педагогічна діяльність вченого, він поширював сільськогосподарські знання та видавав наукову літературу, сільськогосподарську бібліографію. Професор О.А. Яната-з невтомністю, послідовністю і наполегливістю, гідною подиву і захоплення. Вчений-педагог упродовж трьох десятиліть опрацьовував надзвичайно широкий і різноманітний аспект теоретичних, прикладних та науково-організаційних питань у різних галузях біологічної і сільськогосподарської науки.

О.А. Яната, чех за національністю, на початку 30-х років XX ст. був безпідставно звинувачений в українському націоналізмі та протягуванні буржуазних екологічних теорій у галузі боротьби з бур'янами й охорони природи, заарештований і засуджений на 10 років ув'язнення. Невдовзі його життя обірвалося в Соловецьких таборах як ворога народу, а його книги всі до одної були знищені; статті, що були надруковані в різних періодичних виданнях, вирвано, а назви цих робіт у розділі «Зміст» було ретельно витерто. Тривалий час ім'я О.А. Янати свідомо замовчувалося в радянській науковій пресі і ще далеко неповною мірою висвітлено в сучасних українських виданнях.

Олександр Яната народився у м. Миколаєві в родині садівника. Початкову освіту отримав у приватній підготовчій школі й реальному училищі; продовжував навчатися водночас у Ново-Олександрівському інституті сільського господарства й лісництва та в Політехнічному інституті в Києві (на агрономічному відділенні).

Неординарна особистість, талановитий дослідник і педагог, невтомний організатор науки й громадського життя О. Яната зробив вагомий внесок у фітобіологічну й агрономічну науки, в етноботаніку і наукову ботанічну термінологію, у справу охорони природи та в історію науки. Він - один із фундаторів Миколаївського товариства аматорів природи (1908). Працював у Історично-природничому музеї Таврійського губернського земства, вивчав флору північної Таврії, створив на Ай-Петрі дослідну біологічну (лучну) станцію, ро-

зробив наукову програму дослідження флори Кримської Яйли. Йому були цікаві і метелики Миколаєва, і лікарські рослини Бердянщини, й бур'яни північної Таврії, і флора мелітопольських степів, і луки Криму.

Під час флористичних досліджень О. Яната зібрав багаті гербарії, які зберігаються в Інституті ботаніки ім. М. Холодного НАН України (Київ), Нікітському ботанічному саду УААН (Ялта), Ботанічному інституті ім. В. Комарова РАН (Петербург). За його гербарними зборами описані нові для науки рослини.

У 1913 р. О. Яната обраний керівником контрольно-насіннєвої станції Харківського сільськогосподарського товариства. Займався опрацюванням і застосуванням нових методик обстеження посівного матеріалу, швидкого визначення його схожості. Велику увагу приділяв організації насіннєвого контролю в Україні.

Він автор декрету «Про охорону пам'яток культури та природи» (1926), ініціатор скликання природоохоронних з'їздів. У продовж останніх років працював у Харківському сільськогосподарському інституті. У 1933 р. його було заарештовано за фальшивими звинуваченнями як ворога народу і засуджено на довічне ув’язнення.

Історична епоха на межі XIX - XX ст. потребувала людини, яка повинна була дати поштовх у розв'язанні ряду проблем у галузі землеробських машин і знарядь. Такою людиною став К.Г. Шіндлер (1869-1940). Розпізнав і оцінив науковий потенціал у молодому, працелюбному, рішучому та вольовому, з широкими і глибокими знаннями викладачеві креслення Харківського технологічного інституту його перший директор - визначний організатор вищої школи, відомий російський учений в галузі теоретичної і прикладної механіки та опору матеріалів, автор багатьох класичних наукових праць, голова Південноросійського товариства технологів, таємний радник, професор Кирпичов В. Л. (1845-1913), який згодом став першим ректором Київського політехнічного інституту (КПІ) і запросив К.Г. Шіндлера на роботу в цей навчальний заклад.

Професор К. Г. Шіндлер крокував по українській землі тріумфальною ходою дослідника й випробувача, педагога і вченого, був визнаним провідним фахівцем у галузі землеробської техніки держави. Короткий період його трудової діяльності в стінах КПІ (1899-1911 рр.) припав на складний соціально-політичний період нестабільності в країні (станов-

лення вузу, масове невдоволення існуючим режимом, страйки студентів із вимогою автономії навчальних закладів, неодноразова призупинка навчального процесу), коли КПІ був не тільки центром науково-технічного потенціалу, а й, за тодішнім висловом Департаменту поліції, «революційним гніздом».

Професора К.Г. Шіндлера знали й шанували студенти та колеги в КПІ як лектора і декана, виробничники - як конструктора-машинобудівника, сільські господарі - як випробувача і блискучого машинознавця, наукові кола - за нестандартні підходи, сміливі рішення в наукових дослідженнях. Не зраджуючи науково-педагогічному покликанню все своє життя невтомний шукач, мрійник і реаліст професор К.Г. Шіндлер залишив глибокий слід у галузі сільськогосподарської механіки, механізації обробітку грунту та випробувальної справи зокрема.

Надзвичайно багато корисного, цікавого, оригінального внесено науковим розумом та інтуїцією конструктора і випробувача у сільськогосподарське машинобудування його засновником - професором К.Г. Шіндлером. А скільки було б ще зроблено ним для України в цій галузі, якби не той чорний день 5 лютого 1911 року безпідставного звільнення його в розквіті творчих сил з КПІ.

Достовірно не відомо, коли і за яких обставин з'явилася родина швейцарських громадян Гаврила Шіндлера та Емілії Мюллер, лютеранського віросподівання, на землі українській, яка надала їм притулок, чи прийняла в свої обійми. Але суха мова фактів пожовклих від часу аркушів архівних документів повідомляє, що в цій родині у м. Твері, що на Волзі, 15 червня 1869 р. народився третій син із п'яти дітей - Камілл.

Надавши сину домашню освіту, в колі сім'ї було вирішено віддати його в 1879 р. на навчання до Тверського Реального 6-класного з додатковим класом училища, в якому викладалися математика, німецька і французька мови, креслення, фізика, хімія, природознавство, історія та інші дисципліни. Додатковий клас цього училища, випускникам якого надавалося право вступати у вищі навчальні заклади, він закінчив у 1887 р. Саме тут був закладений міцний фундамент технічного спрямування юнака, що визначило подальший його життєвий шлях.

У тому ж році Камілл вступає до Імператорського Московського технічного училища і закінчує його в 1893 р., на-

бувши фаху інженера-механіка з правом носити на грудях відзнаку, встановлену імператором. В атестаті також відмічалося, що він, як інженер-механік, згідно із Статутом Училища зараховується до особистих почесних громадян і користується всіма відповідними правами. Після здобуття вищої технічної освіти до 1895 р. К.Г. Шіндлер працював механіком цукрового заводу братів Гарденіних що біля м. Липецька Тамбовської губернії. Але така діяльність не задовольняла розмах мрій молодого дипломованого інженера-механіка. І Камілл у тому ж році приватно перебуває сім місяців у Німеччині, Австрії та Швейцарії, займаючись поглибленим вивченням землеробських машин і знарядь. Вивчав машини не по книжках, а в реальних умовах життя, розширяв горизонти пізнання, збагачувався знаннями, формуючи свій науковий світогляд.

Шукаючи застосування своїм знанням, після повернення з-за кордону К.Г. Шіндлер займався деякий час приватними роботами по монтажу обладнання на фабриках, а влітку 1896 р. керував практичними заняттями студентів з сільськогосподарських машин у Московському сільськогосподарському інституті. Саме тут він зустрівся і працював зі своїм ровесником, майбутнім почесним академіком В.П. Горячкіним, який викладав новий курс «Сільськогосподарські машини і двигуни». Ці два юнаки, захоплені технікою, у 1896 р. були в числі організаторів першого конкурсу-виставки сільськогосподарських машин на Бутирському хуторі, де Московське товариство сільського господарства влаштувало сім разів виставки сільськогосподарських машин і знарядь (1897, 1898, 1903, 1908, 1909 і 1910 рр.). І коли постало питання про півторарічне закордонне стажування кращого спеціаліста, Міністерство Землеробства і Державного майна направило Шіндлера в Німеччину, Францію, Англію і Північну Америку для вивчення закордонного досвіду землеробського машинобудування.

Із закордонного відрядження Камілл Гаврилович повернувся у червні 1898 р. і восени почав працювати лаборантом сільськогосподарської станції при Харківському технологічному інституті, а з 25 вересня 1898 р. - викладачем креслення цього ж інституту. На той час першим директором Харківського інституту (1885-1898 рр.) був професор Кирпичов В. Л., який, реалізовуючи свою основну життєву ідею піднести рівень освіти на базі наукових досліджень при майстерному поєднанні теорії і практики, звернув увагу на

молодого, працелюбного, рішучого і вольового, з глибокими знаннями працівника, належним чином оцінив його науковий потенціал блискучого викладача і організатора дослідної справи.

Після призначення в 1898 р. ректором новоствореного Київського політехнічного інституту професор В.Л. Кирпичов запрошує поряд з відомими вченими молодого фахівця К.Г. Шіндлера на роботу до вузу.

Зустрівши такого соратника й однодумця, взірця і керівника, як Віктор Львович, тридцятирічний К. Шіндлер без вагань прийняв запрошення, а з ним і відповідальну посаду екстраординарного професора кафедри прикладної механіки КПІ. З цього часу веде свій відлік блискучий період його наукової, організаторської діяльності. Життєвим кредо К.Г. Шіндлера було золоте правило - досконало володіти питанням, яким займаєшся. І перш ніж розпочати викладацьку роботу в КПІ, з дозволу Департаменту торгівлі і мануфактур Міністерства фінансів він вирушає на місяць до Німеччини для ознайомлення з новітніми досягненнями виробництва сільськогосподарських машин.

Рідкісна інтуїція, велика працездатність, почуття нового, широке коло наукових інтересів, талант інженера-конструктора і педагога - все це незабаром висунуло К.Г. Шіндлера в ряди кращих викладачів Київського політехнічного інституту. А глибоке знання вітчизняної й іноземної сільськогосподарської техніки дозволило йому незабаром стати одним із провідних фахівців у галузі землеробської техніки. Професор Київського політехнічного інституту К.Г. Шіндлер зробив значний внесок у розвиток аграрної науки і техніки, а саме: вперше в Європі науково обґрунтував функції станції випробування землеробських машин і знарядь, які стали орієнтиром багатьом поколінням випробувачів сільськогосподарської техніки і не втратили своєї актуальності і нині; у 1900 р. при Київському політехнічному інституті створив першу випробувальну станцію, чим закріпив пріоритет України, яка стала провідним центром зі створення і уточнення теорії землеробських машин і знарядь і майже 10 років була єдиною діючою станцією в країні; вдало поєднав основну діяльність випробувальної станції, де відпрацьовувалися рекомендації конструкторам стосовно удосконалення землеробських машин і знарядь, з навчальним процесом вищого навчального закладу, започаткувавши Київську школу підготовки спеціалістів вищої кваліфі-

кації; запропонував систему перепідготовки кадрів для мережі випробовувальних станцій шляхом започаткування спеціальних інститутів для осіб, які мають вищу інженерну або сільськогосподарську освіту, що виявилось фундаментом організації сучасних курсів, факультетів чи інститутів підвищення кваліфікації; теоретично обґрунтував, поєднавши інженерний та агрономічний напрями досліджень, доцільність створення і використання різноманітних конструкцій плуга відповідно до грунтово-кліматичних умов; зробив значний внесок у теорію деформації ґрунту при обробітку його плугом як основоположник машинознавства і землеробської механіки, що відображено в його науковій праці «Теорія і конструкція орних знарядь (1904)»; першим в Україні в 1899 р. у стінах КПІ започаткував кафедру прикладної механіки, ставши її професором, на якій читав спеціальний курс сільськогосподарського машинобудування, який не тільки не втратив своєї цінності, а й збагатився послідовниками вченого і використовується при вихованні нового покоління творців сільськогосподарських машин; першим у світовій практиці в 1902 р. видав фундаментальну працю - атлас сільськогосподарських машин і знарядь під загальною рубрикою «Вчення про землеробські машини і знаряддя: політипажі, ескізи і креслення машин-знарядь сучасного сільського господарства», який успішно використовувався в навчальному процесі КПІ, а нині - в Університеті біоресурсів і природокористування України; започаткував тісний зв'язок між дослідником, виробником і споживачем, впроваджуючи у виробництво результати аналізу даних випробування сільськогосподарської техніки та власні конструкторські удосконалення і розробки: прилади, устаткування та динамометри, що виготовлялися в майстернях КПІ і використовувались дослідними станціями та навчальними закладами; створив культурний плуг ГПЗ, який виготовлявся товариством «Работник» на Олександрівському заводі, оригінальну полицю до колісних плугів та панцирну полицю до причепних плугів, пристрій для регулювання глибини оранки, що вироблялися відповідно Брянським і Коломенським паровозобудівними заводами; залишив вагому наукову спадщину в друкованих фундаментальних працях, журнальних статтях, популярних брошурах, звітах по експертизах і конкурсах землеробських машин.

У 2008 р. Інститут рослинництва ім. В.Я. Юр'єва (м. Харків) Української академії аграрних наук відсвяткував 100-

річчя свого заснування. У 1908 р., після наполегливих зусиль Харківського товариства сільського господарства за підтримки Департаменту землеробства, Головного управління землевпорядкування і землеробства Харківського губернського земства на теренах України була заснована перша самостійна дослідна установа - Харківська селекційна станція, яка на сьогодні має назву Інститут рослинництва ім. В.Я. Юр'єва УААН. Інститут неодноразово реорганізовували, змінювали, перейменовували, але основною функцією завжди було створення нових, перспективних сортів зернових культур. 53 роки свого життя віддав установі видатний вітчизняний вчений, селекціонер й організатор сільськогосподарської дослідної справи в Україні Василь Якович Юр'єв (1879-1962). Невипадково у 1962 р. інституту було присвоєно ім'я цього видатного вченого.

Після закінчення Ново-Олександрійського інституту В.Я. Юр'єв чотири роки працює повітовим агрономом у себе на батьківщині. У грудні 1909 р. на запрошення першого директора станції, відомого вже на той час вченого-аграрія професора П.В. Будріна, приїздить на станцію, щоб більше ніколи її не залишити. Діяльність перших років станції була спрямована на зібрання якомога більшої кількості зразків насіннєвого матеріалу з метою їх подальшого вивчення. Організовані В.Я. Юр'євим експедиційні дослідження (1914, 1925, 1938) дали змогу зібрати місцевий матеріал з головних сільськогосподарських культур і визначити співвідношення їх площ у динаміці. Доповіді та звіти, зроблені В.Я. Юр'євим за перші роки діяльності, є цінним матеріалом з методики та організації селекційного процесу і сьогодні. Ще до утворення державного сортовипробування він порушує питання про необхідність проведення колективних дослідів з оцінки головних сортів сільськогосподарських культур.

Поряд з індивідуальним добором, за допомогою якого створені цінні юр'євські сорти, вчений використовує як внутрішню, так і міжвидову гібридизацію. Запропонований ним метод проморожування гібридних рослин в ящиках широко використовується і нині. Василь Якович неодноразово підкреслював, що успіх селекційної роботи потребує тривалої праці, і тому селекціонер повинен довго жити, йому слід відпустити два життя, бо він змушений вести осілий спосіб життя і бути однолюбом, щоб не відхилятися від головної мети. В.Я. Юр'єв - селекціонер за покликанням - створив 21 сорт зернових культур. Найбільше розповсюдження

мали сорти пшениці озимої Ферругінеум 1239 і Еритроспермум 917, які сприяли поширенню цієї цінної культури на північ і схід. Не менш відомий і сорт ярого ячменю Європеум 353/133. Великий ареал мали сорти пшениці ярої Народна й жита озимого Харківське 55.

Багато сил і часу віддав Василь Якович вихованню молоді. Впродовж 25 років він був професором Харківського сільськогосподарського інституту ім. В.В. Докучаєва (нині Харківський НАУ). Не одному поколінню висококваліфікованих селекціонерів і агрономів-насінників він відкрив шлях у науку. За життя В.Я. Юр'єва вийшло з друку три видання підручника «Загальна селекція і насінництво польових культур», підготовлених колективом Харківської селекційної станції на чолі з академіком. У підручнику використано великий досвід організаторської, методичної і практичної роботи в галузі селекції. Наукова робота Юр'єва не обмежувалась кабінетом і лабораторією. Досягти успіху Василю Яковичу допомогла незбагненна працездатність: для нього не існувало ні вихідних, ні свят, а життя було як вічні трудові жнива. Його захопленість роботою завжди була прикладом для оточуючих. Поряд з дослідницькою В.Я. Юр'єв проводив і велику організаторську роботу: з 1944 р. - він директор Харківської селекційної станції, у 1946 р. очолює Інститут генетики і селекції Академії наук УРСР, а з 1956 р. - утворений в результаті об'єднання цих двох установ Український науково-дослідний інститут рослинництва, селекції і генетики УААН. У 1945 р. його обирають дійсним членом Академії наук УРСР, у 1949 р. присвоєно звання заслуженого діяча науки УРСР, а з 1956 р. він є почесним академіком ВАСГНІЛ.

Впродовж багатьох років В.Я. Юр'єв був депутатом Харківської міськради, а з 1950 р. - він депутат Верховної Ради УРСР IV та V скликань.

Заслуги В.Я. Юр'єва високо оцінені. Його нагороджено орденами, медалями. Василь Якович першим з селекціонерів двічі удостоєний звання Героя Соціалістичної Праці.

Для увічнення пам'яті Академія наук України заснувала премію імені видатного вченого. Вона присуджується, починаючи з 1965 року. Цієї премії були удостоєні такі видатні селекціонери і генетики як В.М. Ремесло, Т.Є. Тарасенко, В.П. Зосимович та інші.

Розвиток ґрунтознавчої наукової думки XX ст. нерозривно пов'язаний з ім'ям доктора геолого-мінералогічних наук

Д.Г. Віленського (1892-1960).

Дмитро Гермогенович Віленський народився 1.08.1892 р. у м. Шепетівці Із'яславського повіту Волинської губернії в сім'ї священика. Початкову освіту отримав у Любарській 2-класній школі. У 1906 р. закінчив навчання в Кременецькому духовному училищі та вступив до Волинської духовної семінарії. Виховуючись у сім'ї священика, він був високоморальною та високоосвіченою людиною, вільно володів п'ятьма іноземними мовами. Після закінчення Духовної семінарії в серпні 1911 р. Д.Г. Віленський вступає до Київського політехнічного інституту на сільськогосподарське відділення. В цей час на сільськогосподарському відділенні КПІ працювало сузір'я відомих вітчизняних вчених, таких як професори М.П. Чирвінський, Є.П. Вотчал, П.Р. Сльозкін, К.Г. Шіндлер, В.Г. Бажаєв та інші. Найбільший вплив на становлення майбутнього науковця мав завідувач кафедри рослинництва професор П.Р. Сльозкін, який працював над проблемами родючості грунтів, агрохімії, вирощування зернових і технічних культур, а для студентів читав курс лекцій із загального землеробства. З 1917 до 1921 рр. Д.Г. Віленський працював викладачем на кафедрі рільництва агрономічного факультету Саратовського державного університету, де розпочав свою наукову роботу як геоботанік з дослідження рослинності грунтів і флори Новоузенського повіту Самарської губернії, зокрема вивчав лікарські рослини, рослинність пісків і засолених луків та солонців кормових угідь. Після переїзду до Грузії Дмитро Гермогенович отримав посаду асистента кафедри ботаніки Тіфліського (Тбіліського) політехнічного інституту. З 1922 р. - доцент кафедри загального рільництва цього ж вузу. У 1924 р. виходять друком його дві фундаментальні праці: «Засолені грунти, їх походження, склад і способи покращення» та «Аналогічні ряди в ґрунтоутворенні і їх значення для побудови генетичної класифікації грунтів». Перша робота привернула до себе увагу наукової спільноти різнобічністю та широтою підходу до вивчення однієї із найскладніших проблем ґрунтознавства - меліорації засолених грунтів.

У 1924 р. в Харківському сільськогосподарському інституті була організована науково-дослідна кафедра ґрунтознавства по лінії НКО УРСР. До складу кафедри увійшли три секції: 1) динаміки та хімії грунтів; 2) географії та морфології грунтів і 3) геоботаніки. Останній підрозділ після повернення в Україну очолював Д.Г. Віленський. Кафедра та гео-

ботанічна секція на той час проводили наукові дослідження щодо пошуку нових для України родів рослин, а також реліктових видів, характерних як провідників у виявленні післяльодовикової історії, вивчення рослинності Олешківських пісків, району Донбасу, Чорноморських степів тощо. У 1926 р., за дорученням комісії Дніпробудівництва при Наркомземі УРСР, професор Д.Г. Віленський провів обстеження ґрунтів нижньої частини долини річки Самари від Дніпропетровська до Новомосковська, результати яких виклав у своїй праці «Почвы долини р. Самари в районе работ Днепростроя». Крім того, на кошти науково-дослідної кафедри ґрунтознавства ХСГІ було розпочато систематичні дослідження солонців України, особливо в зоні солонцевого району, що охоплював Полтавську, Чернігівську і Харківську губернії, де Д. Г. Віленським було закладено спеціальну дослідну ділянку для вивчення галофітів.

Влітку 1927 р. під керівництвом ученого проводилися дослідження земель державного меліоративного фонду в Мелітопольському окрузі на північному узбережжі Сиваша, в районі станції Ново-Олексіївки, на Чонгарському півострові, островах Чурюк, Бірючому та інших.

Від імені науково-дослідної кафедри ХСГІ, Д.Г. Віленський брав участь у з'їздах ґрунтознавців і як представник Укрголовнауки на Першому Міжнародному Конгресі Ґрунтознавців у Вашингтоні виступав з двома доповідями про солонці України. Українська делегація представляла низку експонатів: Д. Віленський разом із Г. Маховим репрезентував колекцію 32 монолітів найголовніших типів грунтів, виготовлену за власною оригінальною методикою, карту грунтів України (25-верстного масштабу), виготовлену ще секцією ґрунтознавства СГНКУ; карту ґрунтоутворюючих порід України (25-верстного масштабу); карту ґрунтоутворюючих порід Донбасу (10-верстного масштабу); геоботанічний та ґрунтовий профіль тераси Дніпра; ґрунтовий профіль Донецького району від річки Лугань до річки Міус.

На Першій Всеукраїнській нараді ґрунтознавців у 1928 р. Д.Г. Віленський запропонував створити Український Інститут Ґрунтознавства, який би об'єднав усі роботи з ґрунтознавства. На початку 30-х років XX ст. такий інститут було створено. На думку Д.Г. Віленського та інших членів наради, лише така організація робіт у галузі ґрунтознавства приведе до найбільш доцільного використання ґрунтознавчих сил і заощадить державні кошти.

У 1930 р. Д.Г. Віленського на Другому міжнародному конгресі ґрунтознавців обирають секретарем Міжнародної комісії з класифікації, географії і картографії грунтів. В цей же рік Д.Г. Віленський переїхав із Харкова до Києва і очолив кафедру ґрунтознавства та гідрології Київського інженерно-меліоративного інституту й одночасно з 1931 р. працює заступником директора з наукової роботи, а з червня 1933 року - директором інституту та керівником сектору Всеукраїнського науково-дослідного інституту агрогрунтознавства та хімізації сільського господарства. В цей час він займався дослідженнями виробничо-генетичної класифікації грунтів і рослинного покриву УРСР, а також карти грунтів України в масштабі 1 : 1000000 і карти басейну Дніпра та тексту до неї.

Однак не всі дослідження були завершені, оскільки політична ситуація в країні та зокрема в інституті дуже загострилася. Постійні перевірки різних органів влади, фінансові проблеми, кадрова лихоманка і продовження «наукових чвар» у галузевому середовищі спонукали Д.Г. Віленського у грудні 1933 р. прийняти запрошення працювати в Московському державному університеті ім. М.В. Ломоносова, де він згодом, у 1939 р. створив кафедру географії грунтів і керував нею до кінця свого життя.

Після переїзду до Москви сфера діяльності вченого розширюється. У 1935 р. у зв'язку з проблемами інвентаризації земельного фонду країни, хімізації і механізації землеробства, вивчення агрохімічних і агрофізичних властивостей грунтів, Академія наук тогочасного СРСР провела спеціальну сесію, присвячену ґрунтознавству і агрохімії, на якій Д.Г. Віленський виступив з узагальнюючою доповіддю на тему: «Стан питання про структуру грунтів». На той час ця проблема була однією з найдискусійніших, і прихильники різних поглядів на агрономічне значення ґрунтової структури навіть поділялися на «структурників» та «антиструктурників». Д.Г. Віленський вважав структурність грунтів одним із найважливіших показників родючості. Ще на початку 30-х років XX ст., працюючи в Україні, він почав займатися питаннями вивчення закономірностей структуроутворення у ґрунтоутворюючому процесі, розробкою методів визначення водостійкості ґрунтової структури, стійкості її проти ерозії.

У роки Другої світової війни вчений працював для потреб тилу й особливо продовольчого забезпечення країни. У 1942 р. співробітників кафедри на чолі з Д.Г. Віленським

евакуювали в Ашгабат, де вони займалися обстеженням грунтів такирів як об'єктів для будівництва тимчасових аеродромів.

У серпні 1948 р. відбулася сесія Всесоюзної академії сільськогосподарських наук імені В.І. Леніна, яка відіграла драматичну роль в історії радянської біологічної та сільськогосподарської науки взагалі й ґрунтознавства зокрема. Всі напрями в біології, що не відповідали вимогам доповіді та діяльності Т.Д. Лисенка, були названі реакційними, а в галузі ґрунтознавства єдино вірним напрямом було визнано вчення В.Р. Вільямса. Більшість учених ґрунтознавців, не згодних з канонізацією вчення Вільямса, зазнали різних адміністративних покарань, навіть звільнення з роботи, позбавлення права викладацької діяльності тощо. На жаль, Д.Г. Віленський опинився в числі тих учених, котрі підтримали рішення серпневої сесії ВАСГНІЛ, і виступив із критикою діяльності Інституту ґрунтознавства ім. В.В. Докучаєва. Як наслідок, творча діяльність Д.Г. Віленського та його прихильників стала не тільки об'єктом обговорення на засіданні Президії Академії наук тогочасного СРСР 13 серпня 1949 р., а й предметом гострих дискусій на спеціальних засіданнях вчених рад провідних ґрунтознавчих установ країни та в періодичному друці.

Можна виділити шість основних напрямів наукової діяльності Д.Г. Вілеського: розробка теорії походження солонців, теоретичних основ класифікації грунтів, дослідження проблем агрегації грунтів, географії грунтів, історії науки ґрунтознавства, наукова робота з геоботанічних проблем. З'ясовано, що всі вони розвивалися в контексті вітчизняної і світової ґрунтознавчої науки.

У роботах Д.Г. Віленського подано глибокий аналіз тісних зв'язків різних типів засолених грунтів із властивою їм рослинністю, особливостями гідро-геоморфних умов їх розміщення на річкових терасах. На основі загального фактичного матеріалу вчений сформував пропозиції про способи меліорації засолених грунтів, що сприяло організації перших стаціонарних досліджень на півдні України. Низку публікацій він присвятив засоленим грунтам України, Росії, Азербайджану, США.

Одержали широке визнання роботи Д.Г. Віленського стосовно розробки теоретичних основ класифікації грунтів. Дмитро Гермо-генович запропонував оригінальну класифікацію грунтів на основі ідеї аналогічних рядів ґрунтоутво-

рення (1924 - 1946 рр.). Вчений вважав, що різноманітність ґрунтів визначається з одного боку, переважанням певного фактора ґрунтоутворення (клімату, ґрунтоут-ворюючої породи, рослинності тощо), а з іншого - ступенем розвитку ґрунту. Він стверджував, що на загальному шляху еволюції всі грунти проходять аналогічні фази розвитку. Виходячи з цих положень вчений розділив всі грунти на 11 відділів за переважаючою участю ґрунтоутворювачів: термогенний, фітогенний, гідрогенний, галогенний, термофітогенний, термогідрогенний, термогалогенний, фітогідрогенний, фітогалогенний, гідрогалогенний і ерогенний. У межах відділів він виділив ряди, які відповідають ступеню розвитку грунтів і за характером рослинності поділяються на 6 типів у межах кожного відділу (відповідно всього 66 типів грунтів). Запропонована класифікація Д.Г. Віленського приваблювала стрункістю побудови за координатним принципом, відображенням еволюційного підходу у вирішенні класифікаційної проблеми. Д.Г. Віленський вперше запропонував нові індекси генетичних горизонтів грунтів -Н, Е, І, Р та інші (замість А, В, С), які стали загальноприйнятими у ґрунтознавців України. Класифікація професора Д.Г. Віленського викликала великий інтерес у країні і за кордоном.

Проблеми походження солонців і класифікації грунтів були досить актуальними на той час, оскільки ними займалися багато вчених із світовим ім'ям. Тому свої ідеї Д.Г. Віленський презентував на Міжнародному Конгресі Ґрунтознавців в Америці, де надзвичайно яскраво позначився вплив нових ідей «докучаєвської» школи ґрунтознавства, яка за радянської доби була зовсім відірвана від розвитку закордонної науки. Д.Г. Віленський вивчав грунти США, Західної і Східної Європи й опублікував перші генетичні карти Північної та Південної Америки, Китаю і Світову ґрунтову карту. Під керівництвом Д.Г. Віленського на кафедрі географії грунтів Московського державного університету ім. М.В. Ломоносова (1939-1941) розгорнулася науково-дослідна робота з методики великомасштабного картування грунтів, вивчення генезису і географії південних чорноземів, лісових буроземів, червоноземів Криму та Кавказу, солонцевих і солончакових комплексів Заволжя та Азербайджану, підзолистих і сірих лісових грунтів центральних областей.

Велике теоретичне і популяризаційне значення для сьогодення має монографія Д.Г. Віленського «История почвоведения» (1958). Автор вказує, що причиною такого вагомого

впливу в цій галузі здобутків науки є плідність і наукове обґрунтування теорії та методів дослідження, які були внесені в науку основоположниками ґрунтознавства - видатними представниками науки В.В. Докучаєвим, П.А. Костичевим, В.Р. Вільямсом і багатьма іншими. У книзі Д.Г. Віленський запропонував власну періодизацію історії становлення й розвитку ґрунтознавства.

На початку 50-х років XX ст. на хлібні ниви України прийшла «пшенична революція», яка майже подвоїла врожаї провідної зернової культури. Значну роль у цьому відіграли всесвітньо відомі сорти пшениці озимої Миронівська 264, Миронівська 808, Миронівська ювілейна, Іллічівка та інші. Їх автором був В.М. Ремесло. Роботи цього видатного вченого зі створення високоінтенсивних сортів зернових культур, розробки теоретичних основ і методів ведення селекційного процесу належать до надбань світової біологічної науки. Багато його наукових ідей та здобутків і в наші дні звучать посучасному. Звернення до наукової спадщини вченого стає актуальним особливо сьогодні, коли для вирішення долі продовольчої безпеки України важлива роль відводиться науково обґрунтованій сортовій політиці. Саме сорт нині - основний чинник подальшого розвитку наукового землеробства.

В.М. Ремесло (1907-1983) прожив надзвичайно яскраве життя у вітчизняній науці. Його надзвичайна працездатність та цілеспрямованість допомогли пройти шлях від агронома-апробатора до всесвітньо відомого вченого-селекціонера. Успіх роботи селекціонера полягав, за його ж словами, в оволодінні обраним методом спрямованої зміни ярих форм зернових культур в озимі під впливом чинників зовнішнього середовища. Багато дослідників намагалися використовувати його у своїй науковій роботі, але бажаних результатів не досягли.

Академік В.М. Ремесло увійшов до історії вітчизняної агрономічної науки також і як автор понад 500 наукових праць з селекції рослин, землеробства, рослинництва, які відзначаються фундаментальністю та практичною значимістю, свідчать про широкий світогляд їх автора.

В.М. Ремесло народився 10 лютого 1907 р. у с. Теплівка Пирятинського району Полтавської області у багатодітній сім'ї селян, де передусім шанувалася хліборобська праця. Виняткову роль у його житті відіграв Маслівський інститут селекції та насінництва ім. К.А. Тімірязєва, не тільки нада-

вши найкращу на той час освіту за фахом, а й у становленні як особистості. Це був унікальний навчальний заклад. Він проіснував всього 16 років (1921-1937), але залишив в історії великий, незабутній слід.

Велике значення в організації та плідній діяльності Маслівського інституту мала близькість до нього Миронівської селекційно-дослідної станції, яка стала пізніше для В.М. Ремесла постійним місцем роботи. Вона була зразковою базою для освоєння студентами навичок наукових досліджень, організації селекційних і дослідних робіт. Майже всі провідні науковці станції були одночасно й викладачами інституту. Найважливішою особливістю навчального процесу був тісний зв'язок теоретичних і практичних занять.

Після закінчення в 1928 р. Маслівського інституту Василь Ремесло активно включається в бурхливе життя молодої країни - СРСР. Упродовж двох років він працює за фахом на теренах України агрономом-насіннєводом, агрономом-апробатором. На початку 1933 р. В.М. Ремесла направляють до Ново-Уренської селекційної станції (пізніше Державна селекційна станція, нині Ульяновська), яка підпорядковувалася тоді Всесоюзній Державній Сортовипробувальній Мережі Всесоюзного інституту рослинництва (ВІР). Працюючи на посаді завідувача сортодільниці ВІРу, директором якого на той час був М.І. Вавилов, В.М. Ремесло зарекомендував себе як висококваліфікований науковий працівник. Безпосередня участь у селекційних дослідах з використанням яровизації рослин, які впродовж п'яти років (1932-1936) проводилися тут, відіграла в майбутньому вирішальну роль у виборі його власного методу селекції пшениці.

Селекційну роботу вчений продовжив на посаді заступника директора Північно-Донецької державної селекційної станції, на яку його направили восени 1938 р.

Після війни у березні 1948 р. В.М. Ремесло приїздить до Миронівської селекційно-дослідної станції ім. Старченка і приступає до роботи на посаді заступника директора з наукової частини і одночасно завідувача відділу селекції та насінництва зернових культур. Заснована у 1914 р., станція була однією з перших подібних установ в Україні та відрізнялася високою результативністю усіх напрямів своєї наукової роботи. Саме тут у 1923 р. селекціонери Л.І. Ковалевський, В.С. Желткевич та І.М. Єремеєв вивели сорт пшениці озимої Українка, визнаний світовим стандартом якості хліба.

Починаючи працювати на Миронівській станції, Василь

Миколайович добре уявляв, що означає створити сорт, який перевершить Українку, - тобто із самого початку він поставив перед собою завдання надзвичайної складності. Вчений активно включається в селекційну роботу. Виконуючи завдання, що стояли перед станцією, він починає займатися селекцією ярої та озимої пшениці. Як першочергове, В.М. Ремесло визначив питання вибору методу селекційної роботи. Він обрав два шляхи. Найкращих успіхів на той час на Миронівській станції було досягнуто за допомогою відбору з популяцій та гібридизації. Водночас, вчений мав власні напрацювання з використанням методу спрямованої зміни ярих сортів в озимі. Так було покладено початок створення нових миронівських сортів пшениці. Селекційну роботу В.М. Ремесло проводив по-новаторському, творчо. Розроблений і вдосконалений ним метод створення озимої пшениці з ярої, який дав світові оригінальні сорти зернових культур, став доказом його самобутності як вченого-селекціонера. Першим успіхом був сорт пшениці озимої Миронівська 264. За його створення В. М. Ремесло отримує у 1963 р. Ленінську премію. Наступним став сорт Миронівська 808, який перевершив свого попередника і за показниками врожайності, і за рядом інших біологічних та господарських ознак. Цей сорт усе більше впливав на рівень виробництва зерна по всій країні, оскільки до кінця 60-х років XX століття займав у СРСР понад 8 млн. гектарів посівних площ. Згодом Миронівська 808 одностайно була визнана одним із шедеврів вітчизняної селекції, а її автору було присуджено ступінь доктора сільськогосподарських наук без захисту дисертації. У 1964 році В.М. Ремесла обирають дійсним членом (академіком) ВАСГНІЛ.

За своє життя В. М. Ремесло вивів близько сорока сортів різних зернових культур. Його багаторічна науково-дослідна, організаторська та громадська діяльність отримали всебічне визнання - і від держави, і від наукової спільноти, і від виробників. За особливі досягнення у збільшенні виробництва пшениці В.М. Ремесла чотири рази було нагороджено орденом Леніна і двічі присвоєно звання Героя Соціалістичної Праці. У 1967 р. він отримав звання заслуженого діяча науки УРСР, у 1974 р. обраний дійсним членом - академіком Академії наук СРСР, а у 1976 році українські науковці за виведення та впровадження у виробництво високопродуктивних інтенсивних сортів пшениці озимої (Миронівська 808, Іллічівка, Миронівська ювілейна) присудили селекціонеру премію ім. В.Я. Юр'єва АН

УРСР.

Головною складовою підвищення урожайності сільськогосподарських культур вчений вважав науково розроблені технології їх вирощування. За розробку сортової агротехніки пшениці озимої у 1977 році академік В.М. Ремесло отримав Державну премію УРСР у галузі науки і техніки. За виведення нових сортів пшениці озимої інтенсивного типу, які набули широкого розповсюдження, академік В.М. Ремесло разом з академіками ВАСГНІЛ Д.О. Долгушиним та І.Г. Калиненком, а також академіком АН СРСР П.П. Лук'яненком (посмертно) отримав у 1979 році Державну премію СРСР в галузі науки і техніки.

В.М. Ремесло був обраний почесним членом академії наук Німеччини та Чехословаччини, а також Європейської асоціації селекціонерів. Уряди Польщі, Угорщини, Чехословаччини, НДР нагородили В.М. Ремесла вищими національними орденами.

У 1979 р. вчений став професором за спеціальністю «селекція і насінництво». Вже після смерті вченого, віддаючи належне його пам'яті та з метою виховання молоді на кращих традиціях провідних учених нашої країни, Українська академія аграрних наук затвердила «Положення про премію імені академіка Ремесла Василя Миколайовича для заохочення науковців Миронівського інституту пшениці за високоефективні наукові досягнення у вирішенні актуальних проблем аграрної науки і сільськогосподарського виробництва України».

На честь двічі Героя Соціалістичної Праці академіка В.М. Ремесла на його батьківщині у м. Пирятині Полтавської області в 1982 році було споруджено бронзовий бюст.

У 1984 р. Президія ВАСГНІЛ прийняла рішення щодо присудження Золотої медалі імені В.М. Ремесла за видатні роботи з селекції пшениці.

Історія сільськогосподарської освіти в Україні нерозривно пов'язана з тим, що в 1790 р. професором М.Г. Лівановим (1751-1800) в селі Богоявленському (на сьогодні це Корабельний район міста Миколаєва).

У 1797 р. в м. Павловськ колишньої Петербургської губернії заснована практична школа землеробства, яка готувала керівників для так званих «зразкових ферм». У 20-х рр. ХУШ ст. були створені два сільськогосподарських товариства: Московське і Вільне Економічне. На початку XIX ст. було відкрито вузькоспеціалізовані школи. У 30-х рр. XIX ст. в

поміщицьких маєтках починають широко розвиватись різні галузі сільського господарства, такі як зразкові сади, тутові плантації, пасіки. Для обслуговування цих галузей поміщики відкривають свої сільськогосподарські школи. У 1832 р. було відкрито землеробську школу в Красному селі біля Петербурга, а в 1836 р. - під Горками колишньої Могильовської губернії засновано Горигорецьку середню землеробську школу. В 1855 р. середню школу було відкрито в Харкові. У 1840 р. в м. Бюрки створена землеробська школа, яка у 1848 р. була реорганізована у два окремих учбових заклади: середнє землеробське училище для освіти сільських управителів і Горигорецький землеробський інститут. Цей інститут у 1864 р. було переведено в Санкт-Петербург. В ньому було створено два відділення: сільськогосподарське та лісове.

На кінець XIX ст. налічувалося 6 середніх сільськогосподарських навчальних закладів, з яких два (Харківська і Уманська школи) знаходились в Україні.

У 1878 р. при Імператорському Вільному Економічному Товаристві створена спеціальна комісія, результатом роботи якої став проект Положення про нижчі сільськогосподарські школи, затверджений 27 грудня 1883 р.

Поряд з нижчими сільськогосподарськими школами, які починали виникати як з ініціативи уряду, так і з ініціативи місцевих суспільних установ і приватних осіб, створюються учбові заклади із спеціальних галузей сільського господарства.

Так, у 1895 р. в Полтаві була заснована Полтавська нижча школа садівництва і городництва.

«Положення» 1883 року про нижчі сільськогосподарські заклади недостатньо сприяло розширенню мережі сільськогосподарських шкіл нижчого типу і особливо - шкіл спеціального призначення для розповсюдження знань з окремих галузей сільського господарства, тому з 1904 р. згідно з новим «Положенням...» нижчі сільськогосподарські заклади були розділені на нижчі сільськогосподарські училища, нижчі сільськогосподарські школи першого та другого розрядів і виробничі сільськогосподарські школи.

Нове «Положення» про сільськогосподарську освіту внесло істотні зміни у постановці сільськогосподарської шкільної освіти: більш високі норми фінансування з боку казни, місцевих суспільних установ і приватних осіб в побудові та утриманні сільськогосподарських учбових закладів, завдячуючи чому не тільки забезпечувалося саме відкриття нових

шкіл, але й значно підвищувалася матеріальна забезпеченість учбових закладів тощо. З того часу, Відомство визнало необхідним не тільки створювати нові учбові заклади згідно з цим Положенням, а й почати поступову перебудову існуючих шкіл. В міру зростання ролі суспільної агрономії, місцеві організації розпочали ставити особливі вимоги до нижчих сільськогосподарських шкіл щодо підготовки нижчих агентів для суспільно-агрономічної служби. З цією метою сільськогосподарські школи почали перетворюватися у нижчі сільськогосподарські училища з додатковими при них спеціальними класами. Вперше викладання сільськогосподарських наук у вищих навчальних закладах Росії запроваджено у XVIII ст. у відкритому університеті в м. Катеринослав (нині Дніпро). Першим спеціальним сільськогосподарським закладом з чотирирічним строком навчання був Інститут землеробства в Гори-Горках (колишній Оршанський повіт Могильовської губернії). У 1869 р. при Петербурзькому інституті землеробства було відкрито лісовий факультет. У 1865 р. відбулося відкриття другої вищої сільськогосподарської школи в - Петровської землеробської і лісової академії. У 1916 р. було засновано Воронезький сільськогосподарський інститут, який став великим навчальним і науковим центром.

Ветеринарних інститутів у дореволюційній Росії було чотири -в Харкові, Казані, Юр'єві і Варшаві.

Перед революцією в Росії налічувалося всього 7 сільськогосподарських вищих шкіл і 9 агрономічних факультетів при університетах та політехнічних інститутах. З них в Україні було два інститути (в Харкові) та агрономічний факультет при Київському політехнічному інституті, 8 середніх і 74 нижчих сільськогосподарських шкіл.

Після революції 1917р. кількість сільськогосподарських навчальних закладів зросла в десятки разів. У 1921 році в с. Маслівка Миронівського району Київської області почав свою діяльність унікальний вищий навчальний заклад з підготовки висококваліфікованих спеціалістів в галузі селекції і насінництва - Маслівський інститут селекції і насінництва. Цей інститут за 16 років свого існування дав країні багато відомих учених, видатних організаторів сільськогосподарського виробництва та висококваліфікованих спеціалістів. Із 500 випускників цього ВНЗ - 5 стали академіками: В.М. Ремесло, П.Х. Гаркавий, Ф.Г. Кириченко, А.В. Пухальський, М.О. Ольшанський. Присвятили своє життя генетиці докто-

ри біологічних наук П.К. Шкварніков та С.Я. Краєвий. Докторами наук стали також А.А. Краснюков, Ф.Є. Немлієнко, І.А. Коломієць, П.А. Лубенець та ін.

Видатним організатором і першим директором цього єдиного в Україні спеціалізованого інституту з підготовки фахівців-селекціонерів, спеціалістів вищої кваліфікації з насінництва і контрольно-насінницької справи був В.І. Іванов. Він закінчив агрофак Київського політехнічного інституту, тому й поїхав у Київ за підтримкою до свого вчителя-професора Д.К. Ларіонова і не помилився, тому що став провідною фігурою в інституті, згуртував весь професорсько-викладацький колектив, студентів. Професора Д.К. Ларіонова, який викладав рослинництво, землеробство, насінництво і насіннєзнавство, любили і поважали як викладачі, так і студенти. І називали його лагідно - «дід». Директори інституту змінювались, а Дмитро Костьович докладав усіх зусиль, аби зберегти створений в ньому сприятливий творчий клімат і кращі традиції. В інституті працювали великі ентузіасти професор А.С. Молостов, відомий генетик Л.М. Делоне, професор-хімік О.Р. Ветцер, доцент-ботанік В.У. Дирдовський і провідні вчені Миронівської дослідної станції І.М. Єремеєв (автор сорту пшениці Українка), С.А. Смірнов (фітопатологія), І.В. Ліндеман (ентомологія) та інші.

Маслівський інститут не випадково називали навчальним комбінатом. Він мав відпрацьовану систему ступеневої освіти. Наприклад, у 1931-1932 рр. в інституті навчалися 192 особи, в технікумі - 130 осіб, в семи робфаках (філіалах інституту) у Богуславі, Кагарлиці, Тараща, в с. Тхорівці Сквирського району - 446 осіб. Всього ж здобувало кваліфікацію 768 людей. Термін навчання на робфаці становив 2 роки, в агропрофшколі - 3 роки, інституті - 4 роки. Особливістю діяльності цього закладу вищої освіти було органічне поєднання дослідницької, навчальної і виробничої роботи. Скажімо, майбутній академік В.М. Ремесло під керівництвом професора Д.К. Ларіонова проводив оцінку шести тисяч зразків пшениці.

На жаль, в 1937 р. інститут був розформований (залишився лише технікум): частина студентів була переведена на навчання до Харківського СГІ, інша - до Одеського СГІ. Існував навіть такий термін «масловець». Студенти Маслівського інституту, які продовжили навчання в Харкові й Одесі, визначалися своєю жагою до знань, умінням терпляче і послідовно досягати поставленої мети, старанністю і

наполегливістю. Випускник 1925 р. відомий письменник-публіцист, лауреат Державної премії ім. Т.Г. Шевченка О.С. Левада в своїй «Повісті про ранній ранок», згадуючи навчання в Маслівці, писав: «Знайте ж, люди, що був це цвіт селянської трудової молоді, справжня еліта, золоті розсипи талантів, пробуджених революцією і покликаних велінням часу до висот науки, до дії, життя. І був у цьому, якщо хочете, голос епохи, її неабиякий здобуток...».

2.2. **Виникнення землеробства**

Виникненню землеробства передував тривалий період розвитку полювання і збирання. Така форма господарства справила досить істотний перетворюючий вплив на довкілля (Новиков Ю. В., 1959).

На ранній стадії палеоліту допотопна людина поряд із збиранням займалася полюванням, що мало велике господарське значення в забезпеченні її повноцінним білком, а в кінцевому підсумку - можливості розвитку головного мозку. Збирання ж вимагає більших витрат часу і дає відносно небагато харчів, до того ж, як правило, низькокалорійних. Саме тому полювання займало важливе місце в житті гомінід (Дж. ван Лавик-Гудолл, 1974). Уже в ранньому палеоліті люди починають полювати на крупних тварин.

Здавався спочатку парадоксальним факт полювання на самих великих тварин слабко озброєної людини древньокам'яного століття, та насправді він має достатньо просте пояснення. Справа в тому, що в епоху палеоліту люди не мали в своєму розпорядженні досконалої мисливської техніки (лук, списокидалка, пастки), що дозволяло б ефективно добивати тварин, які швидко рухаються. Великі тварини, зокрема мамонти, більш повільні й безпечні у зв'язку з практичною відсутністю ворогів - хижаків. Полювання на них, за умов використання загінних методів, ям-пасток і, насамкінець, вогню, цілком ефективне.

Не підлягає сумніву, що протягом тривалих періодів своєї історії людина була всього лише незначною ланкою сталих біоценозів. В положенні такої ланки вона мала можливість, поряд з іншими членами ценозу, вилучати із системи деякий надлишок вироблюваної нею енергії у вигляді плодів рослин і тварин. Племена, що полювали на крупних тварин в середніх широтах, за певний проміжок часу могли спричинити істотну зміну складу біоценозів (Будьїко М. И., 1980).

Мисливцю палеоліту вдалося істотно змінити не тільки склад біоценозів, але певною мірою і увесь ландшафт. Так, використання вогню аборигенами Австралії і Тасманії в мисливських цілях протягом декількох тисячоліть призвело до створення на цих територіях штучного середовища. Те саме можна сказати і про африканські племена, особливо на півночі континенту (Кларк Дж. Д., 1977). Людина, як складова екосистеми, уже в ранньому палеоліті виступає як сила, що її регулює (Кабо В. Р., 1980). Навіть дуже незначний вплив на екосистему, що синхронно повторюється впродовж тривалих періодів часу, призводить до збільшення амплітуди коливань - до явища, подібного до резонансу, в кінцевому підсумку - до катастрофічного руйнування, екологічної кризи.

Екологічні кризи в історії людства - не виключення, а постійне явище. Одна з таких криз, спричинена мисливською діяльністю людини впродовж декількох тисячоліть і посилена кліматичними змінами, відбулася в кінці палеоліту. Виснаження мисливських запасів крупної дичини, зникнення старого господарського базису стимулювали подальший технологічний розвиток і наступ комплексу явищ, що отримав назву «неолітичної революції».

Так чи інакше, але в кінці верхнього палеоліту в Європі і Північній Азії, а дещо пізніше в Америці й Австралії різко зменшилась кількість крупних промислових тварин. Людина була вимушена змінити свою техніку, щоб пристосовувати її до нових умов (Кларк Дж. Д., 1977).

Винайдення лука і пов'язане з ним з'явлення пасток-самострілів слугувало умовою становлення нової, більш прогресивної форми мисливського господарства, що дала можливість наблизитися до осілості.

Розрахунки за формулами та побудованими на їх основі графіками (Новиков Ю. Ф., Істраті А. К., 1983), а також етнографічні і археологічні матеріали (Козинцев А. Г., 1980) свідчать, що чисельність групи (племені) мисливців-збирачів коливалася залежно від величини річної продуктивності природних фітобіоценозів у широких межах: від 40-100 (Австралія, зони сухих степів і напівпустель) до 700-1900 чоловік (помірні широти, савани, ліси тропіків та субтропіків).

Таким чином, вже за умов примітивного мисливсько-збиральницького господарства людина певною мірою впливає на середовище, причому це проявляється локально на деяких ділянках. Концентрація тиску могла призводити і,

безумовно, призводила до місцевих екологічних криз. Ліквідувати їх наслідки можна було змінами господарського ареалу або технології виробництва. Так, екологічна криза призводить до кризи господарської, до зміни економічного базису. Наростання кризових ситуацій на межі палеоліту зумовлює зміну «мисливської технології», а в неоліті - виникнення землеробства.

Землеробські племена ранньої трипільської культури уже знали не тільки м'яку, але й тверду пшеницю, а також багаторядний (шестирядний) ячмінь (Якубинцер М.М., 1956). Проведені за матеріалами розкопок дослідження показали, що у племен, які мешкали на території Румунії і Молдови, землеробство виникло ще в 6 тис. до н. е. (Попова Т.А., 1980). Воно базувалось на вирощуванні пшениці - однозернянки і двозернянки (полби), спельти, а також карликової голозерної пшениці (Янушевич З. В., 1976). Такий же вік мають і рештки культурних рослин, знайдених на території Єгипту, Індії і Китаю (Авдиев В.И., 1953; Чайлд Г., 1956). Всі вони належать орієнтовно до тих же епох, протягом яких відбувався перехід від простого(звичайного) збирання до землеробства. Це, на перший погляд, природна обставина, як вказують Ю.Ф. Новіков і А.К. Істраті (1983), призводить до глибокого протиріччя між історико-археологічними і палеоботанічними даними.

Справді, ретельні дослідження рослинних решток переконують в тому, що вони, за визначенням видатного систематика пшениць К. Фляксбергера (1934), того ж культурного виду, що й сучасні. По суті, виявляється, що ми вирощуємо злаки того ж типу, що й древні єгиптяни. Ні серед решток дикої флори, ні серед решток древнього житла не знайдено таких диких форм, які можна було б прийняти за вихідні форми пшениць. Палеоботаніки вважають, що між древньоєгипетською і сучасними сортами пшениці майже така ж велика безодня, як і між цією першою і її дикими предками, взятими в культуру. Ця обставина наводить палеоботаніків до висновку про виникнення землеробства в значно більш віддалені епохи, ніж ті, що встановлені історико-археологічними дослідженнями. Не дивно, тому що Детт-вайлер вважає, що пшениця культивувалась за 50 тис. років до н.е. (Комаров В.Л., 1938). А. Декандоль (1885) стверджує, що культура рослин старіша найдревніших мов, а В.Л. Комаров (1938) цілком некритично відноситься до гіпотези Я. Марра про походження землеробства в епоху, коли людина

ще не користувалася членороздільною мовою, і вважає, що землеробство було відоме в палеоліті. К.Фляксбергер (1934) висунув «антропохорну» теорію походження культурних рослин, за якою останні з'явилися як би самостійно, у вигляді бур'янів, що були супутниками ще поселень мавполюдини.

Вказане протиріччя між даними палеоботаніків і археологів може бути вирішене, якщо припустити, що землеробство почалося з вирощування не диких, а культурних рослин, створених людиною ще в епоху збирання шляхом штучного відбору. Штучний відбір здійснювався впродовж тисячолітнього існування епохи збирання, носив несвідомий характер, але, незважаючи на свою крайню примітивність, міг дати відчутні результати перетворенню природи диких рослин. Такий штучний відбір, на відміну від відбору, що практикувався землеробом, Ю.Ф. Новіков і А.К. Істраті (1983) назвали докультурним, першою і необхідною умовою якого є наявність в певній місцевості рослин, збирання насіння, плодів або інших їстівних частин яких відіграє важливу роль в житті того чи іншого племені збирачів. Проте не будь-яка рослина могла бути перетворена в культурну за допомогою примітивної доісторичної селекції.

Для метаморфози дикої рослини в культурну необхідна наявність у першої нестійкої початкової спадковості. За цього випадку рослина легко утворює популяції, в яких спостерігаються перекомбінування ознак, що спадково передаються, але не властиві даній рослині. Більшість культурних рослин утворилися внаслідок перезапилення.

Таким чином, необхідною умовою дієвості докультурного відбору є наявність достатньо пластичного матеріалу, що легко зазнає зовнішнього впливу. Серед різноманіття диких рослин, наприклад, злаків, за умов їх концентрації на одній площі відбувається інтенсивне перехресне запилення (за рахунок відкритого цвітіння), рослини стають гетерозиготними, що сприяє утворенню у них здатності давати зміни і обумовлює значну неоднорідність покоління. В популяції, що утворилася, з'являються різні форми, наприклад, за масою насіння, періодом вегетації тощо. Природно, що серед таких диких рослин людина вибирала дозріле і більш крупне насіння або те, яке вважала більш цінним.

Відомо, наприклад, що між масою плода рослини і строком його дозрівання можна встановити деякий кореляційний зв'язок. Так, дрібноплідні форми моркви і буряку в однакових диких популяціях ранньостиглі, крупноплідні - до-

зрівають пізніше. Збирання урожаю подібних рослин зумовлює штучне відокремлення ранніх форм від пізніх крупноплідних особин тобто, відповідно, відокремлення особин з крупними коренеплодами від дрібноплідних.

Звичайно, такий відбір дуже грубий, проте, враховуючи його тривалість, вчені вважають, що він міг забезпечити деякі зміни природи рослин.

Другою формою докультурного відбору могла бути ненавмисна сівба насіння в злегка удобрений грунт древніх поселень, в розпушену землю могил тощо. За цього випадку ми маємо справу із зміною середовища, в якому росте рослина. Вона ставиться в більш сприятливі умови живлення мінеральними елементами, повітрям і водою, забезпечується кращим фітосанітарним станом ґрунту, що підвищує стійкість її до бур'янів, збудників хвороб і шкідників. На вищій стадії епохи збирання до цих форм відбору приєднується і догляд за рослинами.

В епоху збирання людина сприяла швидкому розповсюдженню рослин, що використовувалися нею для харчування. Рослини та їх насіння переносилися людиною часто-густо дуже далеко від місця їх початкового зростання. Така різка зміна грунтово-кліматичних умов життя рослини, з одного боку, значно послаблювала її спадкову стійкість, з іншого - сприяла посиленню боротьби за існування, завдяки чому могли з'явитися рослини з іншими властивостями. Тисячолітній відбір тієї чи іншої раси гібридного походження за умов жорстокої боротьби за існування приводив до з'явлення незначних зрушень в складі популяцій, а з часом - до нових екотипів окультуреного виду.

Звичайно, форми докультурного відбору здаються надмірно слабкодіючими, але ж вони застосовувалися вже на зорі людського суспільства, за сотні тисяч років до наших днів. Про те, яке величезне значення має навіть ненавмисне втручання людини в природу, свідчать бур'яни, що теж є витвором її рук. Тривале контролювання їх призвело до появи на полях таких злісних бур'янів як осот польовий і пирій повзучий. І це відбулося хоча й поза волею людини, але завдяки застосуванню нею своєрідного відбору.

Таким чином, одним з найважливіших зв'язків між землеробським господарством і господарством епохи збирання була наявність і в тому, і в іншому примітивних форм штучного відбору. До числа «завоювань» епохи збирання, що дісталися в спадок землеробству, належать, на думку Ю.Ф.

Новікова і А.К. Істраті (1983), і культурні рослини. Землеробство якби виростало із збираючого господарства, всередині якого з'являлися і міцніли особливості, специфічні для землеробства.

Для вирішення питання про причини і форми переходу людини до землеробства неабияке значення має проблема центрів походження культурних рослин, яких, за М.І. Вавіловим (1926), в світі налічується вісім. Цілком очевидно, що ці географічні центри повинні співпадати з центрами виникнення землеробства, а отже, можуть дати уявлення про екологічну специфіку, яка сприяла переходу від «присвоюючої» економіки до «виробничої».

Наукові дані підтверджують гіпотезу М.І. Вавілова про наявність чотирьох основних осередків формоутворення культурних рослин: передньоазіатського, річкових долин гірського і Східного Китаю, мексиканського і перуанського, звідки походить більшість зернових культур, коренебульбоплодів, а також бобових. В цих центрах встановлені абсолютні максимуми формоутворення найголовніших культурних рослин (Якубинцер М.М., 1956). Усі центри лежать в гірських зонах, передгір'ях і плоскогір'ях субтропіків Малої Азії, Ірану, Кавказу, Паміру, Тибету, Анд і Кордильєр.

Перехід від збирання рослин до їх вирощування, здійснений людиною в епоху раннього неоліту, був першою і, безспірно, найбільшою господарською революцією, оскільки вона покінчила з так званою «присвоюючою» економікою і дозволила «збудувати» перші цивілізації.

Ще Ч. Дарвін (1940) вказував на те, що землеробство розвивається із систематичного збирання диких рослин.

В епоху, що безпосередньо передувала виникненню землеробства, люди вже пізнали багато загальних законів життя рослин, мали високорозвинуту на ті часи техніку збирання і переробки плодів і, можливо, за деяких випадків практикували догляд за дикорослими рослинами. Ці припущення підтверджуються багатим етнографічним матеріалом (Кунов Г., 1929; Морган Л.Г., 1934).

На період виникнення землеробства людина мала відносно розвинуті продуктивні сили, що забезпечили можливість переходу до продуктивної економіки. Технічний рівень був настільки високим, що дослідники часто вагалися провести межу між землеробськими і неземлеробськими племенами.

За К. Вейле (1923), «...земледелие розвилось очень легко, почти шутя, из забавы или простого случая и быстро повело

к поверхностному использованию почвы, которое мы называем мотыжным хозяйством».

Проте, подібна теорія переходу до землеробства не підтверджена етнографічними фактами. Особливо характерні в цьому відношенні намагання ввести землеробство у деяких неземлеробських племен Південної Америки і Африки. Так, наприклад, в Бразилії робили спробу в свій час привити землеробство племені бороро шляхом наділення його землею, насіннєвим матеріалом і знаряддями праці. Земля була засіяна насінням, проте повного дозрівання посіяного вони не дочекалися і викопали посаджене насіння маніоку. Зерна були з'їдені, а отримані сокири використані для рубання дерев, з яких збирались плоди (Зибер Н.И., 1937). Відомі й інші випадки відмови від заняття землеробством (Тэйлор З., 1939; Липс Ю., 1954). Спроби нав'язати заняття землеробством неземлеробським племенам нерідко закінчувалися повним провалом. Тому Ю.Ф. Новіков, А.К. Істраті (1983) та інші вчені рішуче відкидають гіпотезу про розповсюдження землеробства як процесу дифузії.

Більшість науковців далекі як від того, щоб заперечувати значення розповсюдження культури, так і від постулювання автохтонності землеробства в будь-які точці земної кулі. Принаймні не слід перебільшувати роль процесу дифузії (тим більше шляхом торгівлі між первісними народами). Ю. Ліпс (1954) в 1928 р. висуває гіпотезу про виникнення землеробства із ускладненого збирання, на вищій стадії якого людина переходить від кочового до напівосілого чи осілого способу життя, коли вона постійно повертається до одних і тих же місць зростання корисних рослин, що їх збирає. Перехід до осілого способу життя, до побудови господарства на планомірному, а не випадковому, збиранні одного або декількох видів диких рослин з високо-розвинутою технікою збирання і зберігання є, за Ю. Ліпсом, психологічною підготовкою переходу до землеробства.

Безумовно, цінною в цьому міркуванні є думка про розвиток збирання, про те, що вирощування рослин було підготовлено тисячолітньою еволюцією так званого присвоюючого господарства. Таку ж думку, хоча й менш чітко, висловили до Ю. Ліпса, Г. Кунов (1929) і Ч. Дарвін (1948).

Проте, як вказують Ю. Ф. Новіков, А. К. Істраті (1983), незважаючи на ліпсовську психологічну підготовку збирача, між ним і землеробом лежить безодня і спроби перекинути через неї психологічні мости мети не досягають. Землеробс-

тво не могло виникнути ні із випадку, ні із однієї лише обізнаності людини про можливість вирощування рослин, ні тим більше із яких-небудь ритуальних актів, як це допускає Д. Бернал (1956).

К. Маркс і Ф. Енгельс вказували, що розвиток суспільства є перш за все процесом розвитку засобів і способів виробництва матеріальних благ, який обумовлює і суспільну ідеологію та психологію людей. У зв'язку з цим необхідно вважати, що перехід до нової форми виробництва, тобто до нового способу добування матеріальних благ (від збирання до землеробства і від приручення диких тварин до організованого тваринництва), визначається умовами матеріального життя людини і її виробничою діяльністю.

Із російських істориків, хто наблизився до розуміння цієї думки, слід відзначити Н. І. Зибера (1937). Він переконливо довів, що примусове привчання первісних народів до землеробської праці не може досягнути мети, оскільки економічний устрій життя цих народів суперечить такому переходу.

Ряд вчених схиляються до думки про те, що землеробству людину навчили голод, нужда і злидні (Вейле К., 1923), які вже давно розглядалися, мабуть, чи не як єдині джерела технічного прогресу. Одним з положень, що випливають з цієї теорії, є теза про перенаселення. Згідно з нею, розвиток будь-якої форми виробничої діяльності, особливо землеробства, розглядається як результат нестачі продуктів, що постачаються виробництвом, внаслідок обмеженості даної його форми, з одного боку, і зростання щільності населення, - з іншого. Поява землеробства з цих позицій висвітлюється як необхідність переходу до продуктивної економіки за умов кризи попередньої форми, що присвоює готові продукти природи. Ця криза господарської діяльності людей характеризується нездатністю забезпечити харчуванням даний район, щільність населення якого перевищила певну величину.

Г. Г. Громов, Ю. Ф. Новіков (1974) стверджують, що помилково було б вважати, що збирання, в силу своєї примітивності, залишалось увесь час на одному й тому ж низькому технічному рівні і не зазнавало ніяких змін. Як і будь-який трудовий процес, що здійснюється між людиною і природою, збирання не може носити пасивний характер, на що вказує і К. Маркс в праці «К критике гегелевской философии права».

Збирання прогресувало від простого підбирання плодів і з'їдання їх свіжими до складної технології приготування і

зберігання страв (Кунов Г., 1929).

Збирання на певній стадії розвитку опирається також на технічні пізнання людини, не пов'язані безпосередньо з приготуванням страв і зберіганням запасів. Крім вміння поводитися з вогнем (підпалювання обмеженої ділянки степу), з'являється і перше знаряддя, яким користується людина безпосередньо в процесі збирання - палка-копалка. Осіле або напівосіле господарство племен, що базувалося в основному на систематичному збиранні одного або декількох видів рослин, передбачає наявність досить розвинутих продуктивних сил. На його вищих ступенях людина використовує добуваючі (палицю-копачку) і обробляючі (зернотерка, ступа, примітивний ланцюг) знаряддя, засоби зберігання продуктів (плетені, шкіряні, дерев'яні, берестяні і гончарні вироби). На цьому ступені людині відома складна технологія утилізації великої кількості різноманітних продуктів фауни і флори. В зв'язку з виключно величезним значенням збирання рослин людині відомі також їх властивості, біологічні особливості, закономірності росту і розвитку. Саме в цей період люди, знаходячись ще на доземлеробській стадії розвитку, переходять до догляду за рослинами і усвідомленої їх сівби. Сівба в ряді випадків здійснювалася збирачами і як жертвоприношення (Бернал Д., 1956).

Таким чином, на стадії усвідомленої сівби людина володіла знаннями природи рослин; ідея їх вирощування уже усвідомлена нею; вона знає, що рослина виросте і дасть урожай якщо в грунт посадити (висіяти) її плід (насіння). Ця обставина разом з розвинутою технікою збирання, мисливства і рибальства, з осілим укладом життя становлять необхідні передумови виникнення землеробства. Рівень розвитку продуктивних сил, що характеризується перерахованими факторами, як це встановлено археологією і підтверджується етнографією, був досягнутий в епоху раннього неоліту. Таким чином, життя племені, а отже, і виробництво матеріальних благ замикаються всередині певної території: виникає локалізація виробництва. Подібна характерна ситуація, як зазначає Д. Кларк (1977), склалася в кінці плейстоцена в долині Нілу в зв'язку з погіршенням клімату і виснаженням природних ресурсів в районі Сахари.

Збирання було замінене землеробством не тому, що людина пізнала секрети вирощування, а перш за все тому, що стара форма господарства, з одного боку, призводила до деградації середовища, а з іншого - уже не відповідала рівню розвитку

можливостей і потреб людини. Протиріччя, що виникло, могло бути вирішеним лише шляхом відмови від попередньої економіки і переходу до нових форм господарства. Звідси і випливає необхідність виникнення землеробства, для якого на той час були підготовлені всі умови - від ідеї вирощування рослин до самих культурних рослин.

Землеробство виникло спочатку як підсобна форма господарства і не відігравало значної ролі в силу своєї примітивності і майже такої ж залежності від природи, як і попередніх форм господарства. Воно давало лише деякий додатковий продукт. Проте землеробство прогресувало, з'являлись і удосконалювались нові види культурних рослин, людина все більш свідомо проводила в життя методи штучного відбору, шляхом зміни зовнішніх умов впливала на природу рослин, добиваючись нового розвитку продуктивних сил.

Первинні заходи древнього землеробства могли базуватися, очевидно, лише на досвіді, що був набутий людиною на попередніх ступенях розвитку господарства. Виходячи з цього випливає, що первинна форма землеробства не знала ніяких способів підтримання родючості ґрунту, в тому числі і обробітку його. Із всього циклу сільськогосподарських робіт першому землеробу були відомі лише сівба і збирання урожаю.

Грунтово-кліматичні умови, що дозволяли землеробу знімати урожай без обробітку ґрунту, що в багатьох випадках був родючим, зустрічалися досить часто. Класичним прикладом залишається долина Нілу, хоча її освоєння, очевидно, почалося значно пізніше за освоєння долин малих річок, що текли по передгір'ях.

Ще в кінці XIX ст. М. Клінген спостерігав, що сівба насіння в долині Нілу відбувається часто прямо в мокрий мул, «без всяких попередніх робіт». Древньогрецькі джерела підтверджують розповсюдження цього способу в ряді інших районів древнього світу. Так, Страбон, описуючи древню Албанію, вказує на родючість долин, що зволожуються їх ріками.

Проте долини річок не були єдиним місцем такого землеробства. Особливо характерні в цьому відношенні передгірні і гірські райони посушливої Передньої і Середньої Азії. Якщо врахувати, що центри виникнення культурних рослин є одночасно вогнищами древнього землеробства, то саме в ізольованих від зовнішнього світу горах слід шукати сліди найбільш примітивного землеробського господарства. Од-

ним з цікавих прикладів є описання Д. Д. Букінічем (1924) заходів землеробства по р. Сумбару і в Кюрен-Даге (Туркменістан): «Для посева выбираются площадки, не более одной - двух десятин у подошвы мергелистых склонов, имеющих небольшую водосборную площадь... Микрорельеф зтих площадок настолько удобен для устройства на них поля, что земледельцу не требуется даже прибегать к какому-нибудь выравниванию или сооружениям для напуска воды. Ему даже не приходилось, по-видимому, заботиться первое время о какой бы то ни было предварительной обработке почвы».

Цілком ймовірно, що таким же було і оазисне землеробство в районах Близького Сходу. Один з таких оазисів, розташований в глибокій улоговині долини Йордана, відомий під назвою Ієріхона (Букинич Д. Д., 1924). Лиманне землеробство передгірських і гірських районів субтропіків, є, очевидно, найбільш древнім і первинним.

Таким чином, передгір'я і долини гірських річок, а пізніше - долини рівнинних річок, багаті на щорічні алювіальні наноси, були найбільш зручними для початку ведення землеробства. Ці наноси могли періодично знищувати природні поля диких рослин первісних збирачів. Природним шляхом вони заростали не в один рік, а отже, притягували людей, які вбачали в них резерв пустої і придатної під сівбу землі. З самого початку такий посів давав лише додатковий продукт до основного, що збирався за традицією. Але поступово людина все більше і більше переконувалася в тому, що ці ділянки дають більш гарантований урожай, ніж традиційні ділянки, що використовувалися для збирання.

Саме тому, цілком ймовірно, що центри походження землеробства розташовані не в кліматичних зонах, а в так званих «пульсаційних», що зазнавали сезонних і випадкових змін (перезволоження, приливи і відливи, заморозки, пожари, дефляція, ерозія, градобої, сильні зливи і вітри тощо). Всі ці зміни, що поглиблювалися мисливсько-збиральною діяльністю людини на обмеженій (географічно або внаслідок розподілу між племенами) території, спричиняли локальні екологічні кризи і примушували людей засівати незайняті землі алювіального походження, що періодично виникали. Початкові стадії сукцесій, що виникали внаслідок цього, могли неодноразово полишатися людьми і перетворюватися в нормально-природні зарості тих чи інших рослинних форм. Але рано чи пізно, знову і знову кризові екологічні ситуації,

що виникали, на думку Ю. Ф. Новікова і А. К. Істраті (1983), приводили врешті-решт до спроб постійного вирощування.

2.3. **Виникнення землеробської техніки**

Ріст чисельності населення, яке отримало більш сталу і незалежну від екологічних криз економічну базу, привело до міграції древніх землеробів у пошуках зручних для сівби земель. Міграційні рухи відбувалися в напрямку від вододілів вниз за течією рік. Саме так і відбувалося заселення землеробськими племенами долин Дворіччя, Амудар'ї, Інди, Хуанхе, а можливо, і Нілу. Тут мігруючі племена знаходили подібні умови для заняття рослинництвом, як, наприклад, в долині Нілу. Особливістю гідролічного режиму Нілу є сувора періодичність розливів. Восени вода заливає величезні прибережні простори, залишаючи після спадання шар надзвичайно родючого мулу, товщина якого досягає на сьогодні 10 м. Неабияке значення мають і пороги у верхній течії Білого Нілу та в Нубії. Вони слугують природними загатами, що сприяють подовженню періоду високого стояння нільських вод. Найбільш примітивною системою зрошення в Єгипті є басейнова, впроваджена, очевидно, ще в архаїчні часи, а на сьогодні зустрічається відносно рідко.

Лиманне землеробство за умов рівнини, в долині ріки, залишившись за формою таким же, що й раніше в передгір'ях, приводить до необхідності почати іригаційні роботи. Спочатку вони охоплювали лише ближчі до Нілу улоговини, потім розповсюдились на більш віддалені райони, доступні для зрошення самопливом. Це, в свою чергу, спонукало до необхідності проведення робіт по спорудженню каналів, штучних водосховищ, регулюванню річного стоку.

Приблизно таким же чином складалась і історія колонізації Дворіччя, за тим виключенням, що Тигр і Євфрат не мають такого постійного характеру як Ніл. Розливи цих порожистих рік, приносячи родючий мул, одночасно спричиняли повені. Характер гідрологічного режиму рік повинен був дуже рано передбачити необхідність великого обсягу іригаційних робіт, що почалися тут відразу після заселення території. У всякому разі, умови для широкого розповсюдження лиманного землеробства в Дворіччі були обмежені. Так, нижня течія рік була дуже заболоченою і, як свідчать древні документи, поля за відсутності догляду швидко заростали бур'янами і підвищувалась концентрація солей в грунтовому розчині. Все це повинно було сприяти більш ранньо-

му з'явленню, ніж в Єгипті, і більш бурхливому розвитку грунтообробних знарядь.

Як і в країнах Древнього Сходу, первісне землеробство на території Середньої Азії базувалось на використанні природно-зволожених ділянок на лиманах Амудар'ї та інших рік, а також в їх заплавах. Але вже в 3-2 тис. до н.е. розпочинається епоха зрошення (штучної подачі води на поля).

Одночасно з цим відбувається створення оазисних ландшафтів, використання місцевих, менш крупних водних джерел. Обидва ці процеси поступово призводять до збезлісення ландшафту і вторинного засолення грунтів. Активне збезлісення території призвело в рух піски. Очевидно, саме з цим фактором пов'язаний, наприклад, поступовий відступ на південь обжитих територій крупного Мервського оазису у другій половині 2 тис. до н.е.

Там, де ріка перестає постачати землероба водою і родючим грунтом, закінчується епоха рівноваги між ним і навколишнім середовищем. Власне, лише в цей час людина стає в повному смислі землеробом. До цього часу сівба частіше всього проводилася в необроблений грунт. Після сівби, як свідчать древньоєгипетські барельєфи, по полям проганяли худобу, яка втоптувала насіння в грунт, що забезпечувало їх краще збереження і схожість.

Мотика стала звичним знаряддям єгиптян уже, в крайньому разі, в 4 тис. до н.е. Проте це не означає, що вона була основним засобом обробітку, швидше всього її використовували для іригаційних робіт. Обробіток грунту в широких масштабах в Єгипті розпочинається, очевидно, лише в 3 тис. до н.е., в так звану додинастичну епоху. Саме в цей час з'являються і перші орні знаряддя.

Перехід до систематичного обробітку грунту за умов традиційного зрошуваного землеробства в річних долинах свідчить про його подальше екстенсивне розширення. При цьому освоювалися все більш віддалені від ріки площі, які за зрошення самопливом не отримували достатньої кількості води і мулу. Мотика, а за нею і плуг повинні були перетворити ці землі в мулисті, «м'які», вільні від будь-якої природної рослинності. Грунтообробні знаряддя виникають, таким чином, як знаряддя знищення бур'янів і розпушення ущільненого грунту з метою отримання штучного мулу. Розпушений грунт -штучний мул - продукт тієї ж ерозії, але тепер уже ерозії повністю антропогенної. З'явлення землеробської техніки стало великою перемогою первісного землероба,

який став більшою мірою, ніж раніше, незалежним від умов середовища, зумів вийти із зони розливу рік і розширити тим самим базис рільництва.

Уже в Древньому Єгипті, в пізній період його історії і особливо в епоху еллінізму, єгиптянам стає відомим поняття «бросова земля» (Крюгер О.О., 1935). Цей факт, а також ряд інших непрямих даних дають підставу припускати, що Єгипту в ті часи була відома свого роду заліжна (перелогова) система землеробства, за якої відбувалося періодичне вилучення з експлуатації засолених і виснажених грунтів. За першого випадку причиною полишення земель було збільшення загальної протяжності зрошуваної мережі, дуже великі норми поливу за нестачі стоку, за другого - виснаження грунту культурами парової системи землеробства, що практикувалась в ті часи.

На сьогодні вилучення земель із обробітку - тут явище рідкісне, проте виснаження грунту - проблема для Єгипту не менш важлива, ніж для будь-якої іншої країни. Вона виникла відразу після того, як в практику землеробства був впроваджений цілорічний обробіток зрошуваних полів (Исави Ш., 1958).

Як показали численні дослідження, грунти древньоземлеробських оазисів Середньої Азії на 30% складаються із різного виду солончаків антропогенного походження (Костюченко В. П., Лисицьша Г. Н., 1977). Такі ж грунти і в районах древнього зрошення Кура - Араксинської низовини (Бабаев М. И., 1977). На сьогодні, вторинного засолення зазнає біля 50% всіх зрошуваних земель; сумарна ж площа засолення (в більшості антропогенного походження) перевищує загальну сільськогосподарську площу (Ковда В.А., 1977). Іншими словами, за всю історію землеробства людина зруйнувала принаймні стільки ж земель, скільки й освоїла. Цей висновок стосується як первинних осередків землеробства, так і вторинних, розташованих у середніх широтах.

Очевидно, найбільш древній осередок європейського землеробства виник на Балканах, причому знову-таки в гористих місцях на території сучасної Югославії, Боснії, Герцеговини, Хорватії, Словенії. Тут землеробство відоме з середини 7 тис. до н.е. (Кларк Г., 1953). Дещо пізніше воно з'являється в древній Македонії, а з 6 тис. до н.е. - в південній і західній частинах Балканського півострова, а також на території Румунії і Молдови (Попова Т.А., 1980; Янушевич З.В., 1976). Як свідчить Платон, ще на початку 1 тис. до н.е.

гори Греції, у всякому випадку Аттики, були вкриті лісами, що давали добрий будівельний матеріал. Але уже в часи Платона вони були знищені, а гори, втративши рослинний покрив, перетворилися в майже голі скелі.

Дослідження палеогеографів, палеоботаніків і грунтознавців показали, що зона Північно-Західного і Північного Причорномор'я в середньому голоцені, коли тут існували трипільські племена, була також суцільно залісена широколистяними породами дерев (Нейштадт М.И., 1955). У всякому випадку сучасний лісостеповий ландшафт Румунії, Молдови і південної частини України виглядав в ті часи значно більш залісеним (Янушевич З.В., 1976). В минулому тут росли граб, дуб, ясень, клен, в'яз (Попова Т.А., 1980). В описаних умовах землеробство на Балканах, як і в Північному Причорномор'ї, могло бути тільки підсічно-вогневим. На це вказують як свідчення древніх письменників про Грецію, Скифію і Кавказ (Ланішев В.В., 1898), так і сучасні археологічні дані. Останні, зокрема, дають повну підставу стверджувати, що в Дністровсько-Прутському межиріччі, як і на всій території, зайнятій трипільськими племенами, в 4-3 тис. до н.е. практикувалися лісовий переліг і підсічно-вогнева система землеробства (Новиков Ю.Ф., 1959; Бибиков С.Н., 1953; Слободин В.М., 1952).

Слід відмітити, що у відносно посушливих умовах Балканського півострова і Північного Причорномор'я лісопильна система землеробства, що прийшла на зміну підсічно-вогневій, ніколи не була настільки екологічно стійкою, як у вологих тропічних районах Африки і Азії. За умов вологого клімату відновлення лісів на покинутих ділянках забезпечувало замкнутість агроекологічної системи протягом багатьох тисячоліть (Зибер Н. И., 1937; Гуру П., 1956). За умов недостатнього зволоження на покинутих ділянках ліс відновлювався через дуже тривалий проміжок часу або й зовсім не відновлювався (Новиков Ю.Ф., 1961; 1962), що робило агроекологічну систему нестійкою і вимагало пошуків нових форм землеробства.

В Центральній, особливо в Східній і Північній Європі підсічне землеробство проявлялось в класичній формі. В лісовій смузі Росії воно практикувалося ще з доісторичних часів. Найбільш древньою і розповсюдженою формою підсічної системи було так зване «лісове лядо» (Третьяков В.Н., 1932). Ділянку під лядо вибирали дуже ретельно, оскільки від цього залежала якість отримуваної при спалюванні дерев золи, її

хімічний склад. Добре випалене попелище засівалось. Насіння кидали прямо в золу і накривали його рубленою ялиною (так званим смиком). В перший рік експлуатації лядо давало жита і ячменю сам - 40, інколи до сам - 60, в наступні роки урожаї падали. На другий рік експлуатації цього грунту ділянка давала не більше сам - 20, причому поле необхідно було обробляти. Розпушували грунт мотикою, де-неде сохою, досить недбало. Через чотири роки урожаї падали настільки, що людина вимушена була полишати ці ділянки і переходити на інші. Ліс на покинутих ділянках відновлювався за сприятливих умов через 25-30, а частіше - через 50-70 років (Громов Г.Г., 1958; Третьяков В.Н., 1932; Советов А.В., 1867). Цілком очевидно, що приблизно такий же вигляд мала і первісна підсічна система землеробства в Північному Причорномор'ї (Попова Т.А., 1980), хоча тут вона повинна була, на думку Ю.Ф. Новікова (1966), відносно швидко привести до спроб освоєння цілинних степових земель.

Величезне значення для зміни клімату і ландшафту мало підсічне землеробство також і для країн Західної і Центральної Європи. Екологічна нестійкість викладеної міжгосподарської системи протягом тривалого історичного періоду привела до істотних її трансформацій, які достатньо повно висвітлені в роботах Ю.Ф. Но-вікова (1961, 1962, 1966), І.Д. Примака та ін. (2004), І.Д. Примака, О.І. Примак (2006, 2007, 2008). Якщо виникнення землеробства було першою господарською революцією, то впровадження в практику вирощування рослин обробітку грунту стало першою революцією в землеробстві.

Обробіток грунту - фундамент урожаю. Одним з головних завдань його є створення на певній глибині вирівняного, ущільненого і зволоженого насіннєвого ложа, прикритого зверху дрібногрудочкуватою агрономічно цінною структурою грунту, через яку до висіяного насіння вільно надходить вода і повітря. Застосування найбільш примітивних мотик або палок-копачок дає можливість звільнити ділянку від диких рослин і підготовити грунт під сівбу тієї чи іншої культури. Використання грунтообробних знарядь дало можливість, таким чином, перейти від виключно заплавного землеробства до примітивного зрошуваного за посушливих умов, і до заліжної системи в зволожених районах за одночасного істотного зростання продуктивності праці.

З іншого боку, використання грунтообробних знарядь для освоєння нових земель мало суперечливий, діалектич-

ний характер. На початковому етапі освоєння цілинних земель механічний обробіток, як вказує В.А. Ковда (1973), відіграє виключно важливу і, по суті, меліоративну роль в грунтоутворенні.

З'явлення грунтообробної техніки виявилось можливим перш за все тому, що ще в доземлеробський період значне розповсюдження і розвиток отримали землерийні знаряддя, які в епоху палеоліту широко застосовувалися для будівництва землянок, викопування ям і їстівних рослин (Семенов С.А., 1952).

Археологами встановлено, що з самого початку як мотики використовували цілі частини дерев, а також кістки і роги тварин. Останні особливо добре відомі і представлені численними знахідками. Зокрема, подібні знаряддя знайдені в Молдові (Попова Т.А., 1980). Проте вже в цей час зустрічаються і складові мотики, наконечник якої виготовлявся, наприклад, із сланцю. В енеоліті Середнього Придністров'я такі мотики зустрічаються уже досить часто (Черньш Е.К., 1962).

Виготовлення мотики із двох частин - держака і наконечника стало першим великим досягненням на шляху еволюції грунтообробних знарядь. Наконечник робили з різних матеріалів - дерева, рогу, кістки і каменю, а пізніше - з бронзи і заліза. Перехід від найбільш древнього легкого наконечника, що робили з дерева, до більш важкого кам'яного означав перш за все прагнення збільшити глибину обробітку грунту. Водночас це дозволило створити знаряддя з кращими механічними властивостями (Новиков Ю.Ф., 1961).

Співвідношення довжини держака до довжини наконечника мотики може бути досить різним. Звертають на себе увагу мотики з держаками і наконечниками майже однакової довжини. Найбільш типовою із цієї групи є древньоєгипетська мотика, в якої довжина держака і довжина наконечника майже однакові, а інколи друга навіть перевищує першу, а кут між ними дуже малий. Застосовували її на алювіальних грунтах долини Нілу. Конструкція її настільки оригінальна, що з першого погляду здається сумнівним, щоб робота нею була достатньо зручною.

Тезис про первісність мотичного землеробства зазнав свого часу критики деяких закордонних етнографів і, перш за все, Н. Копье (1949). Відправною точкою для них була та обставина, що мотичний спосіб обробітку грунту здається надто складним для первобутного господарства. Спираю-

чись на цей факт, а також враховуючи, що при розкопках найдавніших землеробських поселень Єгипту і Близького Сходу мотики не були знайдені, Н. Копье вважає, що первинною формою землеробства було так зване "паличне господарство".

Палиця для копання - дійсно одне з найдавніших знарядь, відомих людині. Техніка викопування рослин за характером близька до техніки нарізання лунок для посадки, так що з цього боку гіпотеза Н. Копье не викликає особливих сумнівів. Технічні заходи паличного землеробства могли виникнути ще в рамках збирального господарства, щоб потім відразу увійти в землеробський побут. Значно більше сумнівів викликає твердження Н. Копье про широке розповсюдження паличного господарства, навіть про його повсюдність. Перш за все, початкова форма такого господарства могла бути ефективною лише за умови вирощування крупних рослин, стійких до пригнічення оточуючою їх дикою рослинністю. Прикладом може бути таро, що вирощується в Океанії. Але землеробство в Європі і на Близькому Сході почалось з вирощування злаків, що вимагали знищення дикого рослинного покриву, а це в свою чергу зумовлювало необхідність застосування вогню чи інтенсивного обробітку грунту. Крім того, за допомогою палиць можна обробляти тільки брилисті, відносно ущільнені грунти. На пухких грунтах заплав рік, в районах найдавнішого землеробства копальна техніка могла принести результат лише за умови використання заступа. Але ж заступ - знаряддя порівняно досконале, продукт тривалого розвитку копальних палиць, а отже, і копальної техніки.

Таким чином, застосування паличного землеробства на початку розвитку культури вирощування рослин не могло не бути обмеженим в силу природних умов. Разом з тим теорія Н. Копье дозволила дати більш чітку і послідовну картину еволюції заступа із палиць-копачок, а також по-новому підійти і до проблеми походження плуга.

Найбільш примітивна палиця-копачка зроблена у вигляді прямого стержня, загостреного на кінці. Подібне знаряддя мало чим відрізняється від незміненої рукою людини палиці і може вважатися найдавнішим зразком знаряддя виробництва, відомим задовго до виникнення землеробства. Палка-копачка не належить до грунтообробних знарядь, вона могла слугувати хіба що для нарізування лунок під посадку насіння. Проте, Н.Н. Міклухо-Маклай (1940) наводить

дані і про застосування її як важеля при обробітку грунту.

З переходом від гніздової посадки насіння без суцільного обробітку грунту навколо гнізда до розпушення пригніздової ділянки (з метою знищення бур'янів і покращення агрофізичних властивостей грунту) конструкція копачки змінилася. Необхідність підрізання кореневих систем бур'янів зумовила розширення робочого кінця знаряддя, а для видалення із грунту добре розвинутого коріння його обважнювали спеціальним вантажем. Накінець, з'явилась педаль для упора ноги, що забезпечило збільшення глибини обробітку грунту. З часом намітився прогрес і в напрямі переходу до суцільної або грядкової культури. За такого способу вирощування рослин палиці для копання цілком непридатні і перетворюються в заступ, конструкція якого наближається до сучасної.

Поява такого роду знарядь характерне для дуже ранніх стадій землеробства. Вони, наприклад, характерні для неоліту Середнього Подністров'я. Виготовляли їх звичайно із рогів оленя, лося або косулі (Попова Т.А., 1980). Поява копальних інструментів відбувалось не тільки паралельно з інтенсифікацією землеробства, але й разом з екстенсивним освоєнням нових земель. Важливим наслідком, наприклад, спроб обробітку задернілих грунтів за допомогою копачок стало викривлення їх держаків. Процес роботи заступом (або копальним знаряддям взагалі) можна розділити на дві фази. Протягом першої працюючий, натискуючи ногою на лопать заступа, вводить її в грунт під деяким кутом. При цьому за випадку обробітку задернілого грунту отримують виграш в роботі за рахунок зниження що і сприяло, очевидно, прагненню створити кривий заступ - більш раціональне знаряддя для обробітку таких грунтових відмін.

Проте значному зменшенню кута заважає погіршення зручності роботи. За малого значення доводиться прикладати до заступа зусилля, спрямоване надто полого до горизонту для того, щоб працюючий міг повністю використати для його заглиблення в грунт свою власну масу. Подібна обставина повинна була привести до створення викривлених заступів. До такого знаряддя зусилля може бути прикладено більш прямовисно, проте незважаючи на це робоча частина заступа за рахунок здатності грунту чинити опір знаряддям обробітку на розрив, роздавлювання і подрібнення грудок (тильною стороною) набуває напрямку руху, близького до горизонтального. Викривлення заступа мало значення і для

другої фази роботи знаряддям - відриванні шару грунту. Якщо за цього випадку користуватися прямим заступом, то доведеться надто низько нахиляти держак під час роботи. Це вимагає значного нахилу працюючого. За решти рівних умов кривому заступу властиві переваги над прямим і в цьому випадку. Точно так само, протягом третьої фази роботи заступом - відкидання частини скиби - використання кривого держака дозволяє зменшити або нахил працюючого, або ж висоту підняття лопаті з вантажем.

Усі ці переваги використання криволінійних заступів були помічені людиною давно. З часом почали з'являтися заступи з дуже круто поставленим наконечником по відношенню до держака. Прикладом є відома шотландська лопата-заступ, що застосовувалась до недавнього часу. Поява подібних конструкцій пояснюється перш за все спробами обробити задернілий грунт без допомоги плуга. З цим, ймовірно, пов'язане і з'явлення викривлених заступів на Уралі (Толмачов В., 1915).

Обробіток задернілого грунту - не єдина галузь застосування кривих заступів. Робота на піщаних грунтах або з сипучими матеріалами привела до розвитку із заступа сучасної лопати-грабарки. Таким чином, технологія роботи заступом значно змінювалась за обробітку різних грунтів і технологій вирощування рослин. Це і спричинило, з одного боку, значну диференціацію знарядь, з іншого - розвиток їх робочих частин у відносно широку лопать, що була відсутня в конструкції примітивної копачки. Цим шляхом була підвищена продуктивність роботи заступом, і він з успіхом міг застосовуватися на різних грунтових відмінах за існуючих систем землеробства.

Розвиток і диференціація конструкцій мотик і заступів створили технічні передумови для виникнення орного землеробства і орних знарядь. Цьому питанню присвячено багато досліджень. Найбільш часто висловлювалась думка про походження плуга від мотики. Крім «генетичної» подібності плуга і мотики прихильники цієї гіпотези, на жаль, звичайно не наводять інших доказів. Прихильники цієї гіпотези спираються на дослідження Н. Копье (1949). Проте і для них головним доказом подібності плуга і заступа є та ж, чисто формальна подібність.

Формальне перетворення конструкції знаряддя часто здається надзвичайно простим, якщо ігнорувати різницю в характері застосування ручних і тяглових грунтообробних

знарядь. Тим часом технології обробітку грунту плугом і мотикою або ж заступом цілком різні. Першим серйозну увагу на цю обставину звернув Р. Резерг (1931), який висловив гіпотезу походження орних знарядь від ручних, але пристосованих до проведення борозен. На його думку, борозна з'явилась раніше, ніж плуг. Прямими попередниками плуга в зв'язку з цим називають корейську тягову лопату, вірменське ручне тягове знаряддя, яким користувалися для вирівнювання поля перед зрошенням, створення насипу (гребенів) по краях ділянки тощо. Працювали цими знаряддями два чоловіки, один з яких втикав його в грунт, тримаючись за рукоятку, а другий - тягнув за вірьовку, утворюючи борозну. Подібні знаряддя були широко розповсюджені або застосовувалися в минулому в Гімалаях, Гіндукуше, Белуджистані, виявлені вони і при розкопках Ніневії тощо. Р. Резер (1931) вказує на їх значну подібність з безгрядильним китайським плугом, різні варіанти якого зустрічаються у багатьох країнах.

Плуг виникає на певному ступені розвитку господарства, його з'явлення сприяє, в свою чергу, подальшому швидкому прогресу землеробства. Перше орне знаряддя, порівняно з мотикою і заступом, значно підвищує продуктивність праці. Його застосування підриває спосіб виробництва, що панує в первісному суспільстві, посилює поділ праці, знаменує кінець суспільної і виникнення приватної власності на знаряддя і засоби виробництва, в тому числі і на землю. Разом з іншими великими технічними досягненнями плуг приводить до краху родового устрою і становлення рабовласницького.

Як зазначено раніше, впровадження в практику обробітку грунту ручних знарядь дозволило перейти в широких масштабах до заліжної (перелогової) і підсічно-вогневої систем землеробства. На землях, що потребували зрошення, використання мотики привело до створення мережі системи штучного зрошення полів. Розвиток техніки обробітку грунту дозволив людині вийти за межі заплав рік. З цього часу розпочинається безперервна експансія землеробських і тваринницьких культур. Необхідність масових і далеких міграцій є наслідком тривалого процесу концентрації виробництва за зростаючої щільності населення. Ці два процеси призводять до місцевих агроекологічних криз і деградації земель. Таким чином, ріст продуктивних сил, що відбувається в рамках старих екологічно нестійких методів ведення госпо-

дарства, примушує в одних випадках шукати нові його форми, в інших - переходити в нові географічні райони. Однак колонізація, освоєння нових земель негайно ставлять перед землеробом ряд нових завдань, одним з яких є зміна техніки рільництва. В заліжній системі, наприклад, зустрічається техніка, що докорінним чином відрізняється від старої, властивої первісному городництву або лиманному способу вирощування рослин. Водночас ці перші кроки розвитку заліжної системи мають багато подібних рис.

Цілком ймовірно, як зазначають Ю.Ф. Новіков, А.К. Істраті (1983), що за мотичної і паличної техніки важкі і задернілі грунти спочатку не могли бути освоєні. З іншого боку, випалювання дернини за заліжної системи землеробства давало надто мало золи. Тому природно припустити, що степові важкі за гранулометричним складом грунти на великих площах були введені в ріллю уже значно пізніше, із з'явленням плуга; справжнє і швидке освоєння їх розпочалось, коли плуг був оснащеним полицею. Спочатку обробляли легкі лісостепові і лісові грунти, причому головним знаряддям освоєння був вогонь, мотика ж відігравала допоміжну роль.

Лісове вогневе господарство було найбільш ефективним. Уже сиросіка, тобто валка і спалювання дрібного чагарнику, була менш ефективною. За свідченням О.В. Совєтова (1867), сиросіка, що мала розповсюдження в лісовій смузі Росії, давала всього до чотирьох жнив (урожаїв зернових). Частіше під неї вибирались ділянки, вкриті підліском і чагарником. З цієї точки зору сиросіка може вважатися перелоговим господарством, за якого покинуті ділянки не встигають зарости лісом і відносно часто знову і знову вводяться в оборот.

Спалювання степової рослинності з метою наступного вирощування культурних рослин на початку XX ст. було майже невідомим в Європі, проте О.В. Совєтов (1867) ще вказував на випадки його застосування. Техніка обробітку грунту протягом всього періоду існування заліжної системи не залишалась постійною. Саме з'явлення цієї системи виявилося можливим тільки завдяки прогресу ручної техніки в більш ранні періоди розвитку землеробства. В початковий період вогнева система обмежувалась мілким мотичним обробітком грунту, і то не у всіх випадках.

Проте за дво-трирічного строку використання підсіки, а особливо за спалювання рослинності, обробіток грунту стає абсолютно необхідним агрозаходом і незабаром досягає та-

кого ступеня розвитку, якого не знало лиманне землеробство і який йому був не потрібний. Важливим результатом підсічно-вогневої і заліжної систем землеробства було з'явлення технологічної операції заробки висіяного насіння за допомогою спеціального знаряддя - суковатки, яке, можливо, було першим тягловим знаряддям в лісовій зоні. Суковатка являла собою стовбур ялини довжиною 2-2, 5 м з підрубленими і загостреними сучками (Сержпутовский А., 1910). Суковатка з розвитком підсічного землеробства поступово перетворюється із знаряддя для заробки насіння в розпушуюче знаряддя, за допомогою якого здійснювали, очевидно, навіть суцільний обробіток грунту, для чого необхідно було протягти його по одному й тому полю не менше десяти разів (Сучинский А.К., 1949).

Подальший розвиток суковатки і перетворення її в соху відбувалися шляхом зменшення кількості зубів (Третьяков В.Н., 1932). Завдяки цьому збільшувався питомий тиск зубів на грунт і, отже, зростала глибина розпушення.

В практиці землеробства є свого роду перехідні знаряддя - від суковатки до сохи. Такі багатозубі сохи - дещо середнє між бороною і сохою (Сучинский А.К., 1949). За конструкцією ці знаряддя подібні до класичної сохи, проте особливості їх роботи нагадують швидше процес боронування.

Таким чином, за умов заліжного землеробства техніка обробітку грунту розвивалася в напрямі все зростаючої інтенсифікації; необхідність більш ретельного розпушення, порівняно з епохою лиманного землеробства, обумовлювалась властивостями щільного грунту, який не міг бути засіяним без обробітку і швидко виснажувався та заростав бур'янами.

Подібні умови складуються і за використання систем штучного зрошення. Суцільний мілкий обробіток був тут необхідним, по-перше, для усунення інтенсивного випаровування вологи з поверхні поля, а по-друге - для боротьби з засоленням. Остання проблема набуває все більшого значення із зростанням довжини каналів і переміщенням районів землеробства в понижені безстічні області.

Отже, як за богарного, так і зрошуваного землеробства інтенсифікація обробітку грунту була об'єктивною необхідністю. Стара ручна техніка не могла виконати поставлене завдання, оскільки не забезпечувала швидкого суцільного обробітку, а за зростаючих розмірів полів - і достатньої продуктивності. Невідповідність продуктивності праці при ро-

боті копалками і мотиками новим вимогам обумовлює спроби перейти до нових способів (технологій) обробітку грунту - спочатку за допомогою тих же ручних знарядь, а потім знарядь, пристосованих до нових умов роботи. Виникають зміни в кострукціях ручних грунтообробних знарядь, які могли спрямовуватися лише по одному шляху - переходу від локального впливу на грунт до проведення борозен, перетворення мотики і заступа в борозноутворюючі знаряддя.

Розповсюдження одного із таких знарядь описано Н. Кщпье, який показав широке застосування в давнину пристосованих до проведення борозен заступів різного конструктивного виду. Наведені ним матеріали достатньо переконливі, проте за ними приховуються факти не менш широкого розповсюдження інших борозноутворюючих знарядь - мотиг. Однією з таких мотик була древньоєгипетська. Вона, як відмічалось раніше, є знаряддям ударного типу і слугувала для копання грунту, а в деяких випадках і для руйнування кріпосних стін.

Незначна величина кута між рукояткою і наконечником в цій мотиці і пов'язане з цим співвідношення їх довжини, на думку Савченко-Бельського (1924), що досліджував конструкцію середньоазіатського кетменя, обумовлюються особливостями технології роботи цим знаряддям. Саме в цьому і слід шукати розгадку оригінальної конструкції древноєгипетської мотики: залишаючись знаряддям ударного типу, вона одночасно є інструментом для нарізання борозен, оскільки за зниження кута зменшується і зусилля, що прикладується до мотики при розпушенні грунту. Ця гіпотеза підтверджується і археологічними даними. Наприклад, на багатьох древньоєгипетських малюнках землеробських робіт сівба і плугатар (людина, що обробляє грунт) звернені обличчям до одного (Авдиев В.И., 1953). Це означає, що оброблюваний грунт залишається перед обличчям працюючого з мотикою, що можливо тільки за умови проведення борозен.

На підставі проведених досліджень Ю.Ф. Новіков, А.К. Істарті (1983) дійшли висновку про те, що плуг міг походити від різних знарядь як мотичного, так і заступоподібного типів. Але з точки зору механіки ці вчені перевагу надають використанню мотики, ніж заступа. Проведення борозен останнім є досить непродуктивною працею, експлуатація такого знаряддя незручна через його нестійкість, що вимагає до того ж деяких ускладнень конструкції. Головним результатом винайдення плуга була зміна технологічної дії йо-

го на грунт. Штучна борозна, що з'явилася разом з плугом, це не тільки різке зростання продуктивності праці, не тільки можливість освоєння нових земель, але й посилення антропогенного впливу на грунт. Плуг не виключав з ужитку мотику; він забезпечував лише первинний обробіток грунту. Заключний обробіток проводили мотикою. Зростання кількості обробітків посилювало мінералізацію органічної речовини, а, отже, сприяло мобілізації грунтової родючості.

2.4. **Вдосконалення природи рослин** (**біотехнологія**)

Сучасні культурні рослини в більшості сильно відрізняються від початкових диких форм. В процесі окультурення дикі рослини зазнавали впливу агротехнічних заходів, природного і штучного відбору, тому поступово набували нових властивостей і якостей, все повніше задовольняючи потреби людини.

Поліпшенням, вдосконаленням рослин і виведенням нових сортів шляхом штучного відбору займається селекція. Сучасна селекція спрямована на підвищення урожаю, валових зборів і поліпшення якості продукції землеробства. Селекціонерами створені високоурожайні сорти і гібриди сільськогосподарських культур. Проте можливості вдосконалення природи рослин далеко не вичерпні. В найближчій перспективі вченим-селекціонерам належить розв'язати важливі проблеми на шляху створення нових видів рослин, високоурожайних сортів і гібридів з певними господарсько-цінними властивостями.

При цьому селекційна робота продовжуватиметься як з культурами, по яким вже створені добрі сорти, так і з культурами, які ще слабко піддаються бажаним для людини змінам.

Інтенсифікація землеробства шляхом застосування зрошення, високих доз добрив абсолютно несумісна із старими високорослими сортами зернових культур, які вилягають при наливанні зерна, знижуючи урожай і ускладнюючи його збирання. В 60-70-х роках XX ст. селекціонерами П.П. Лук'яненком, В.М. Ремеслом та іншими були створені сорти пшениці озимої інтенсивного типу високої потенційної продуктивності і порівняно стійкі до вилягання. На сьогодні створені короткостеблові сорти пшениці озимої і ярої, а також інших зернових культур. Завдання селекції увесь час розширюються, разом з підвищенням продуктивності все більше уваги приділяється підвищенню якості урожаю. В

зерні пшениці необхідно підвищувати вміст білка і найцінніших амінокислот, в насінні соняшнику - вміст жиру, в коренеплодах цукрового буряку - цукру, в сортах і гібридах кукурудзи - лізину і т.д.

В нашій країні значні площі займають посіви озимих культур, що характеризуються вищою урожайністю, ніж ярі рослини. Завдання селекціонерів - вивести сорти озимих культур, здатних витримувати несприятливі умови перезимівлі (низькі від'ємні температури, випрівання, вимокання, льодова кірка, випирання, зимова посуха тощо).

Однією з найважливіших кормових культур нашої країни є кукурудза. Природа наділила її багатьма перевагами. Але є у неї й недолік, що істотно обмежує розширення її посівних площ в північних і західних районах країни - висівати її можна тільки коли ґрунт прогріється на глибині 10 см до 10-12 °С, а збирати - до настання навіть найслабших заморозків. Нині селекціонерам вдалось створити холодостійкі високопродуктивні гібриди кукурудзи. Підвищення зимостійкості рослин, витривалості до несприятливих метеорологічних умов (посухи і суховії, перезволоження, понижені температури, заморозки, сильні зливи і вітри, град тощо) - важлива проблема в селекції плодово-ягідних і овочевих культур. Її успішне вирішення в комплексі з технологією вирощування рослин спрямоване на підвищення урожаю, збільшення валових зборів продукції, розширення ареалу багатьох цінних культурних рослин.

Сьогодні селекціонери інтенсивно працюють над виведенням високопосухостійких зернових і кормових культур. Незважаючи на велику перспективу розвитку іригації, у нас все-ж таки обмежені ресурси прісної води, і їх перерозподіл на величезній території пов'язаний з крупними капіталовкладеннями.

Селекціонерами схрещуванням пшениці з житом створено нову культуру - тритикале, що має високу зимостійкість і комплексний імунітет проти хвороб.

Успішно працюють селекціонери країни над виведенням стійких до хвороб сортів і гібридів (фітофторо- і вірусостійких сортів картоплі, стійких до іржі сортів пшениці тощо). В перспективі можна розраховувати на створення сортів і гібридів, стійких до шкідників і навіть бур'янів. Не менш важливим завданням селекції є створення сортів і гібридів, а можливо, і нових видів рослин, що дозволяють якомога повніше механізувати роботи з сівби, догляду за посівами, збирання врожаю. Виведення сортів і гібридів однонасінного

цукрового буряку дозволило різко спростити технологію догляду за його посівами, скоротити затрати ручної праці. Створення сортів і гібридів томатів, огірків з плодами одночасного дозрівання забезпечило механізоване збирання, різке зменшення псування продукції. Якщо вдастя вивести стійкі до обсипання сорти пшениці, проса, гороху та інших культур, то значно скоротяться втрати при збиранні врожаю, збільшаться валові збори зерна. Виведення нових сортів, особливо багаторічних культур (наприклад, плодових) - робота не тільки складна, але й тривала. У зв'язку з цим важливим завданням селекції є скорочення термінів створення сортів, прискорення їх упровадження у виробництво.

На сьогодні значно розширені комплексні дослідження, спрямовані на докорінну перебудову селекції, впровадження нових прогресивних генетичних, фізіологічних, біохімічних, математичних та інших методів. Впливати на природу рослин селекціонерам доведеться у різних напрямах. Наприклад, в плодівництві важливою проблемою є подолання періодичності плодоношення багатьох сортів яблунь. На сьогодні це певною мірою долається регулюванням внесення добрив, застосуванням щорічного обрізування гілок. На сьогодні створені сорти, що зберігають здатність до щорічного плодоношення.

2.5. **Проміжні та ущільнені посіви**

Вегетаційний (син.: ювенільний) період - це частина теплої пори року, протягом якої за агрометеорологічними умовами (тривалість дня, інтенсивність і спектральний склад сонячної радіації, тепловий режим, вологість ґрунту тощо) відбувається вегетація всіх видів рослин. Вегетаційний період визначається між датами стійкого переходу температури повітря через 5^{o}C навесні і восени. Вегетаційний період вміщує безморозний період, обмежується датами відновлення вегетації та припинення вегетації озимих і плодових культур. Культури, які займають поле протягом більшої частини вегетаційного періоду, називаються основними. Після збирання багатьох з них за наявності вологи в ґрунті можна вирощувати рослини для одержання додаткової продукції.

Проміжними називають культури, які вирощують в інтервалі часу, вільного від вирощування основних культур сівозміни. За рахунок таких посівів з однієї площі протягом року можна мати два, а на зрошуваних землях - і три врожаї, що підвищує коефіцієнт використання сонячної радіа-

ції, в результаті чого продуктивність гектара землі зростає в півтора, два рази. При цьому ґрунт значно довше перебуває під покривом рослин, які синтезують органічну масу. Більше половини її залишається у ґрунті у вигляді післязбиральних і кореневих (рослинних) решток, що активізують мікрофлору, розкладаються на легкодоступні поживні речовини, поліпшують агрофізичні властивості, відновлюють родючість ґрунту та підвищують урожайність сільськогосподарських культур.

Під час вирощування двох урожаїв у рік поле зайняте рослинами з ранньої весни до пізньої осені, а за вирощування озимих проміжних - ще й узимку. Постійна наявність снігового покриву позитивно впливає на фізичні властивості ґрунту, міграцію солей у ньому та мікроклімат приземного шару повітря.

Під покривом проміжних посівів ґрунт менше висушується, захищений від прямих сонячних променів, створюється підвищена вологість у приземному шарі атмосфери. Особливо сприятливий вплив рослин на ґрунти південних районів, які часто перегріваються. Спостереженнями підтверджено, що влітку температура ґрунту під рослинним покривом післяжнивних культур на 10-20 С нижча, ніж у полі чистого пару. Помірна температура і слабке провітрювання створюють у рослинному травостої потрібну вологість затінення, яке в два-три рази більше порівняно з відкритими площадками. Все це посилює життєдіяльність корисної мікрофлори, поліпшує газообмін і підвищує ефективність добрив.

Проміжні культури у сівозмінах - надійний захід контролювання бур'янів, шкідників і хвороб сільськогосподарських рослин. Їх знищують під час обробітку ґрунту під другий урожай і догляду за посівами. Бур'яни, крім того, біологічно пригнічуються проміжними посівами і скошуються до фази плодоношення. Водночас проміжні посіви є одним із заходів боротьби з водною ерозією, а у південних і південно-східних районах ще й з вітровою. Вирощування двох урожаїв за рік поліпшує структурний стан і будову орного шару ґрунту. У вузькоспеціалізованих господарствах проміжні культури послаблюють негативні наслідки повторних посівів. При вирощуванні проміжних культур на сидеральне (зелене) добриво значно поліпшується фітосанітарний стан полів, оскільки своєчасне заорювання їх зменшує кількість збудників хвороб, шкідників і бур'янів.

На зрошуваних землях проміжні посіви є не тільки джерелом додаткової продукції і обов'язковим елементом сівозміни, а й ефективним засобом боротьби з вторинним засоленням ґрунтів. Проміжні культури, крім агротехнічного, мають велике господарське значення, їх використовують на зелений корм, для заготівлі силосу, сінажу, сіна, трав'яного борошна, на випас і зелене добриво. У проміжних посівах вирощують високі врожаї овочів, проса і гречки на зерно. Під час вирощування двох урожаїв за рік раціональніше використовують техніку, робочу силу, осушені та зрошувані землі, одержують додаткову продукцію при менших затратах праці і коштів, що зумовлює нижчу її собівартість. Залежно від біологічних особливостей та технології вирощування проміжні культури поділяють на післяукісні, післяжнивні, озимі, підсівні.

Післяукісні - це культури, які вирощують після зібраної на зелений корм, силос або сіно культури в поточному році й використовують меншу частину періоду можливої вегетації. Післяукісні культури розміщують у польових, кормових і спеціальних сівозмінах на площах, звільнених від вико-вівсяних, горохо-вівсяних, люпино-вівсяних сумішок, люпину, кукурудзи на зелений корм, а також після першого укосу багаторічних зріджених трав. Високі і сталі врожаї післяукісних культур можна одержати на низинних, удобрених і з неглибоким заляганням ґрунтових вод, а у південних районах - на зрошуваних землях. Кращим попередником однорічних трав, а отже післяукісних посівів, є просапні культури, під які вносились органічні добрива. Для післяукісних посівів добирають насамперед високоврожайні кормові культури з коротким вегетаційним періодом, стійкі проти ранніх осінніх заморозків. На півдні та в Закарпатті після однорічних трав ранньої весняної сівби вирощують сорго, суданську траву, соняшник, після пізньої сівби - швидкорослі холодостійкі культури, такі як гірчиця біла, редька олійна і ріпак. Ці холодостійкі культури найпридатніші і забезпечують високий урожай зеленої маси в усіх зонах країни. На супіщаних ґрунтах високий урожай у післяукісних посівах дають кормовий люпин, кукурудза, соняшник та їхні сумішки з горохом, гірчиця біла, редька олійна. На суглинкових ґрунтах, крім цих культур, високоврожайними є також кормова капуста, висаджена розсадою, турнепс, райграс однорічний. Їх з успіхом можна вирощувати і на торфоболотних ґрунтах.

Враховуючи слабку реакцію проса на строки сівби, ви-

багливість до тепла, посухостійкість і здатність формувати відносно високі врожаї зерна за літніх строків сівби, його доцільно використовувати на півдні України на зрошуваних землях для проміжних посівів після ранніх кормових і зернових культур. Післяжнивні культури вирощують після збирання основних культур в поточному році. Якщо вегетаційний період післяукісних культур становить до 140-150 днів, то в післяжнивних він набагато коротший (70-100 днів), а умови забезпечення вологою і теплом гірші. У зв'язку з цим післяжнивні культури повинні швидко рости, бути маловибагливими до тепла, світла, вологи, мати короткий вегетаційний період, бути стійкими проти осінніх заморозків, придатними для використання в різні фази розвитку. Післяжнивно можна вирощувати редьку олійну, горох, гірчицю білу, вику яру, жито яре, суданську траву, гречку, турнепс, фацелію, ріпак ярий тощо. Із досліджень останніх років видно, що в усіх зонах країни високі і сталі врожаї у ранніх післяжнивних посівах забезпечують сумішки соняшнику, кукурудзи з бобовими компонентами, насамперед з горохом, а у пізніх - капустяні, зокрема, гірчиця біла і редька олійна.

Одним із важливих заходів вирощування високих врожаїв післяжнивних культур є раціональне поєднання з попередниками або основними і наступними культурами. Після добре угноєних попередників, які швидко звільняють поле (ранніх картоплі, капусти, овочів та озимого ячменю), розміщують теплолюбні культури з більш тривалим вегетаційним періодом - кукурудзу, суданську траву, їхні сумішки тощо. Після культур, які дещо пізніше збирають (ярого ячменю, пшениці та жита), вирощують менш теплолюбні з коротшим вегетаційним періодом - соняшник, його сумішки з бобовими компонентами, люпин, турнепс, а ще пізніше - холодостійкі з коротким вегетаційним періодом - редьку олійну, гірчицю білу та озимі на випас. Післяжнивні посіви розміщують насамперед після озимого ячменю, озимої пшениці, гороху, а в Поліссі та Передкарпатті - після озимого жита; в овочевих господарствах - після ранніх картоплі, капусти, овочів; у льонарських - після льону. Кращими для розміщення післяжнивних посівів є південні та південно-західні схили, які добре обігріваються сонцем. Крім того нижня частина і підошва такого схилу родючі і добре забезпечені вологою.

Озимі проміжні культури висівають у рік збирання основної культури, а врожай збирають на корм навесні насту-

пного року. Озимі є проміжними тому, що ростуть і розвиваються у проміжний літньо-осінній та ранньовесняний періоди і займають проміжне місце між двома основними культурами сівозміни. Основний урожай зеленої маси озимі проміжні формують за рахунок вологи і тепла ранньовесняного періоду, а багато з них швидко нарощують вегетативну масу, придатну для стравлювання, ще восени. Озиме жито, як найстійкіша до перезимівлі злакова культура, витримує осіннє випасання, після чого рано навесні швидко відростає і дає урожай зеленої маси.

Відповідно до строків використання озимі проміжні культури поділяють на три групи: культури раннього пасовищного або укісного використання (озима свиріпа, перко, озимий ріпак та їхні сумішки з житом) випасають або збирають у другій половині квітня до початку травня у фазі виходу рослин у трубку або стеблування до початку колосіння жита і цвітіння капустяних; культури середнього укісного строку використання (жито кормових та зернових сортів, його сумішки з викою та ріпаком) збирають у першій половині травня у фазі виходу рослин у трубку до початку колосіння і масового цвітіння капустяних культур; культури пізнього укісного використання (пізні сорти жита, тритикале, пшениця, райграс багатоукісний та їх сумішки з озимою викою) збирають у другій половині травня у фазі від виходу рослин у трубку до масового колосіння злакових і цвітіння озимої вики. У ранні фази вегетації озимі проміжні культури добре облистяні, містять більше протеїну, каротину, незамінних амінокислот і менше клітковини. З віком озимі проміжні збільшують урожайність, але їх кормова якість зменшується. Найперспективніші озимі проміжні посіви в районах достатнього зволоження (Полісся, Лісостеп, Передкарпаття, Закарпаття) і на зрошуваних землях. У посушливих районах їхнє вирощування обмежується нестачею вологи і сильним висушуванням ґрунту після збирання основної культури. Це ставить під загрозу другий урожай року.

Озимі проміжні культури у польових, кормових і спеціальних сівозмінах вирощують після озимих та ярих зернових, зернобобових, післяукісних культур і льону перед пізніми ярими культурами. Для озимих капустяних - ріпаку, свиріпи, а також вики - добрими попередниками є озимі зернові і просапні культури, розміщені на родючих, добре угноєних ґрунтах. Озимі злакові культури, які менш вибагливі до ґрунту і висіваються пізніше, можна вирощувати після попере-

дників, що пізніше звільняють поле і на менш родючих землях, але після удобреного попередника. Доведено, що кращими для озимих капустяних культур попередниками є багаторічні трави, добрими - удобрена рання картопля, горох, зернові, що висівали після удобрених гноєм попередників, вико-вівсяна сумішка, задовільними - озимі зернові. Серед останніх найпридатніший ячмінь, бо він першим звільняє поле. Не можна висівати озимий ріпак і свиріпу на одному й тому ж полі сівозміни раніше ніж через чотири-п'ять років, озиму вику та зимуючий горох після бобових культур. Вони забезпечують високий урожай лише на окультурених супіщаних, легко - і середньо-суглинкових ґрунтах. Не придатні для них перезволожені та кислі ґрунти, тому що корені загнивають, а рослини гинуть.

Найпридатніші попередники для жита і пшениці на зелений корм - кукурудза на зелений корм і силос, горох, багаторічні і однорічні трави, рання картопля, ріпак; задовільні - льон та пізня картопля. Попередниками можуть бути і культури, які засмічують поля падалицею (наприклад, соняшник). Невелика домішка соняшнику в зеленій масі пшениці чи жита або в їхніх сумішках з іншими культурами не погіршує якості корму. Набули поширення посіви озимого жита на зелений корм після озимої пшениці, жита, ячменю на зерно або льону перед сівбою пізніх ярих - кукурудзи, соняшнику, сої, капусти кормової і столової, гречки та проса на зерно.

Підсівні - це культури, які підсівають навесні під покрив зернових та інших культур і збирають восени того ж року (після збирання основних культур) чи наступної весни. Підсів можна проводити по сходах ярих і озимих культур. Підсівні культури цінні тим, що на відміну від інших проміжних, не потребують окремого обробітку ґрунту, оскільки їх підсівають в озимі або ярі культури. Підсівні культури половину або більше вегетаційного періоду розвиваються під покривом основних, після збирання яких інтенсивно ростуть і в цей же рік формують урожай.

В окремих випадках, наприклад, підсівну конюшину використовують восени і навесні, на звільненій площі вирощують пізні ярі культури. Одночасне вирощування покривної і підсівної культур може позитивно або негативно впливати на їхню продуктивність, тобто культури бувають сумісними або несумісними. Звідси вирішальне значення для врожаю підсівної і покривної культур має підбір сумісних для двох врожаїв

культур. Біологічним вимогам підсівних культур найкраще відповідають покривні культури, які рано звільняють поле. До них належать озимі проміжні та кормові, які вирощують для одержання ранніх зелених кормів, а також ранні озимі та ярі зернові культури. Водночас підсівна культура на початку вегетації, тобто у період росту під покривом, повинна бути тіньовитривалою, повільно рости, використовувати мало вологи і поживних речовин з ґрунту, щоб не пригнічувати покривної. До таких культур в умовах достатнього зволоження належать серадела, люпин, буркун, морква, конюшина лучна, гібридна і пасовищна, еспарцет; в умовах недостатнього зволоження - суданська трава, сорго, люцерна, буркун, еспарцет. Із зернових найкраща покривна культура - озимий ячмінь, бо його збирають у ранні строки, завдяки чому підсівні посіви менше пригнічуються під покривом. Доброю покривною культурою, особливо в Степу, є горох, який мало висушує грунт, рано звільняє з-під покриву підсівні культури. Як правило, чим скоріше збирають покривну культуру, тим вищий одержують урожай підсівної.

Основним природним чинником в Україні, що обмежує отримання двох-трьох урожаїв у рік, є недостатня вологозабезпеченість. На території України тривалість теплого, сприятливого для розвитку рослин періоду закономірно збільшується з півночі на південь. В цьому ж напрямі посилюється посушливість і континентальність клімату, що сприяє скороченню вегетаційного періоду сільськогосподарських культур. У зв'язку з цим вирощування двох-трьох урожаїв у рік вимагає ретельного врахування місцевих зональних умов.

Високі і сталі урожаї проміжних культур можна одержувати в південних районах України за регульованого вологозабезпечення рослин різними видами зрошення. Для підвищення продуктивності і поліпшення якості кормів доцільно застосовувати в проміжних посівах суміші високоврожайних злакових і бобових культур, які повніше використовують сонячну променисту енергію і поживні речовини ґрунту. Змішані посіви мають важливе значення для вирішення білкової проблеми в тваринництві. Включення до складу суміші компоненту бобових, що містить в більшій кількості найцінніші амінокислоти, каротин та інші необхідні речовини, істотно підвищує якість кормів і покращує їх поїдання тваринами.

Відомо, що поняття міцної кормової бази насамперед

треба пов'язувати із забезпеченням оптимальної потреби тварин у кормовому протеїні. Саме нестача його в кормах призводить до перевитрати їх, внаслідок чого підвищується собівартість тваринницької продукції. Так, при нестачі 1% протеїну перевитрачається 2% кормів.

Встановлено, що за недостатньої кількості в раціоні протеїну тварини не можуть повною мірою використовувати жири і вуглеводи, які містяться в кормах, а це призводить до значних їх перевитрат і підвищення собівартості продукції. За дефіциту в раціоні жуйних тварин 20-25% перетравного протеїну недобір тваринницької продукції становить 30-35%, витрата кормів збільшується в 1,3-1,4 рази, а собівартість продукції підвищується в 1,5 рази. Крім того, тривале білкове голодування порушує нормальні фізіологічні функції організму, а це не тільки знижує продуктивність, а й погіршує породні якості тварин. Дефіцит протеїну в кормовому балансі господарств України - одна з головних перешкод подальшого підвищення продуктивності тварин, економної витрати кормів і зниження собівартості продукції.

Кормові рослини мають різний хімічний склад, а отже, і поживність. Так, аналізи кормів, проведені співробітниками зональних агрохімічних лабораторій у господарствах Кіровоградської і Запорізької областей, свідчать, що зелена маса бобових рослин за вмістом перетравного протеїну в 1,5-2 і більше разів поживніша, ніж злакових культур. Вона містить також більше кальцію, а в окремих випадках - жиру, фосфору та інших цінних поживних речовин. На 1 кормову одиницю в зеленій масі злакових культур в господарствах Кіровоградської області припадало 65,2-82,4 г перетравного протеїну, а бобових - 110-156,2 г, в господарствах Запорізької області відповідно 56,6-92,4 і 156,3-214,7 г. У правильно збалансованому за протеїном раціоні на 1 кормову одиницю загальної поживності повинно припадати 105-110 г перетравного протеїну.

Для збалансування раціону за протеїном до кормів включають у певних співвідношеннях бобові культури, як більш поживніші за рослинний білок. Вони характеризуються не тільки високим вмістом перетравного протеїну, але й більшою кількістю багатьох амінокислот. Ось чому велику увагу приділяють впровадженню у господарствах ущільнених посівів кормових культур, які відзначаються вищою стабільною продуктивністю, більшою збалансованістю корму за перетравним протеїном, складом амінокислот, вітамінів, макро - і мікрое-

лементів, а також можливістю подовжити використання їх у зеленому конвеєрі. Так, ущільнення посівів капустяними дає змогу зменшити норму висіву насіння бобових культур на 25-30 % і тим самим знизити загальну норму висіву і зекономити кошти, підвищити вихід зеленої маси та збір перетравного протеїну.

Будь-який ценоз, який складається більше ніж з одного компонента, слід називати ущільненим; таке поняття правомірне, бо в посіві завжди є основна (базова) культура і ущільнююча її (додаткова).

Ущільнені посіви можуть бути простими (два компоненти) і складними (три і більше). Серед них виділяють також бобово-злакові посіви, які вважають найбільш цінними. Ущільнення біологічних угрупувань доцільне в усіх основних і проміжних посівах - озимих, післяукісних, післяжнивних. Підсівна проміжна культура є прикладом ущільненого сумісного посіву кормових культур.

В післяукісних і післяжнивних літніх посівах доцільно мати змішані посіви з теплолюбних і холодостійких рослин. В таких посівах в роки з теплою другою половиною літа урожай нарощується швидше за рахунок теплолюбного компонента (кукурудзи, сорго, суданської трави), а в роки з раннім настанням холодного режиму погоди приріст урожаю здійснюється переважно за рахунок холодостійких рослин (соняшнику, гороху, кормових бобів).

Своєрідні умови другої половини літа істотно впливають на обмін речовин в рослинах і, отже, на якість урожаю. Встановлено, що літні посіви рослин за однакових фаз розвитку накопичують більше протеїну та інших цінних поживних речовин порівняно з весняними посівами.

В південних районах країни на зрошуваних землях в проміжних посівах можна успішно вирощувати буряк, картоплю, просо і гречку на зерно, горох (для отримання зеленого горошку і зерна). За вегетації в другій половині літа, поступового скорочення тривалості дня і зниження температурного режиму всі рослини не тільки прискорюють розвиток, але й продуктивніше використовують ґрунтову вологу. В південних районах на зрошуваних землях за умов великої кількості тепла і світла, тривалого теплого періоду є можливість переходити до цілорічного використання ріллі шляхом вирощування не тільки двох, але й трьох урожаїв у рік. Порівняно м'які зими тут дозволяють вегетувати холодостійким озимим і зимуючим рослинам.

Перспективне вирощування трьох урожаїв у рік і в овочівництві. Тут є багато культур короткого періоду вегетації, що переносять підзимні посіви. За швидкого звільнення поля від попередніх культур і своєчасної сівби по три урожаї деяких овочевих культур можна одержувати в Лісостепу і навіть Поліссі.

2.6. **Програмування врожаю**

Порівняно новим науковим напрямом в агрономії, заснованому на сучасному науково-технічному прогресі в сільському господарстві, є програмоване вирощування культурних рослин.

Програмування урожаю - це науковий метод розрахунку продуктивності сільськогосподарських культур в агрофітоценозах на основі розрахунків впливу взаємозв'язаних факторів на життя рослин, а також якомога можливо повної інформації про стан посівів і забезпечення їх найважливішими чинниками життя з метою управління ростом і розвитком рослин.

Для отримання запрограмованого рівня урожаю необхідно, в першу чергу, повніше використовувати накопичені агрономічні знання з управління ростом і розвитком рослин. Теоретичне узагальнення всіх досягнень науки і практики є початковою основою для подальших досліджень щодо вдосконалення природи рослин і технології вирощування сільськогосподарських культур.

Для повного узагальнення початкових експериментальних даних і результатів, одержаних в процесі вирощування культурних рослин, необхідно використовувати сучасні методи математичних розрахунків і, в першу чергу, математичні методи моделювання росту і розвитку посівів із застосуванням персональних комп'ютерів. Дослідження з програмування урожаю потребують широкого залучення технічних засобів для автоматизації збору відомостей про умови росту рослин, стан посівів, забезпечення їх великою кількістю динамічних факторів і управління всіма технологічними процесами. Основна мета наукових досліджень з програмування урожаїв - добитися отримання максимально можливих і сталих врожаїв сільськогосподарських культур, сортів і гібридів у певній зоні за одночасного підвищення родючості ґрунту. Один з найважливіших критеріїв результативності досліджень - це близькість розрахункового (запрограмованого) урожаю і фактичного. Не менш важливе значення має підвищення якості проду-

кції за вирощування високих урожаїв.

Виділяють наступні агрономічні принципи, що складають основу програмування урожаю.

Перший - визначити гідротермічний показник (біологічний коефіцієнт продуктивності фітомаси). На сьогодні розроблені достатньо надійні методи визначення гідротермічних показників продуктивності фітомаси, що дозволяють судити про потенційні кліматичні можливості різних зон.

Другий - визначити рівень урожаю за коефіцієнтом використання рослинами фотосинтетично активної радіації (ФАР). Оскільки в основі формування урожаю лежить процес фотосинтезу, підвищення фотосинтетичної продуктивності посівів є головним напрямом пошуку шляхів підвищення продуктивності рослин. Розрахунок величини урожаю культур повинен проводитися на використання певної кількості ФАР (наприклад, 2 або більше відсотків).

Третій - визначити потенційні можливості культури або сорту стосовно умов, в яких передбачається одержувати заплановані урожаї. Про потенційні можливості культур і сортів у кожній зоні можна судити за даними державних сортодільниць.

Четвертий - на полі, зайнятому рослинами, сформувати такий фотосинтетичний потенціал, який буде здатний забезпечити запрограмований рівень урожаю. Фотосинтетичний потенціал - це сума щоденних показників площі листя рослин в агрофітоценозі сільськогосподарської культури за весь вегетаційний період. Він вимірюється в м^2/добу.

П'ятий - необхідно правильно застосовувати основні закони землеробства і рослинництва. Особливу увагу слід звертати на забезпеченість рослин поживними речовинами в так звані критичні періоди, коли культури найбільш чутливі до вмісту в ґрунті доступних форм елементів живлення і за їх недостатньої кількості продуктивність агрофітоценозу істотно знижується (закон критичних періодів).

Шостий - розробити систему удобрення з урахуванням ефективної родючості ґрунту і потреби рослин в поживних речовинах, що забезпечує запланований урожай високої якості. Добре зарекомендував себе розрахунковий метод визначення доз добрив для отримання запрограмованого урожаю.

Сьомий - розробити комплекс агротехнічних заходів стосовно специфічних вимог культури, сорту чи гібриду. Так, на сьогодні селекціонерами виведені нові високоінтенсивні сорти пшениць, що мають специфічні біологічні особливості,

у зв'язку з чим виникла необхідність в розробці сортової агротехніки, яка найповніше відповідає потребам рослин.

Восьмий - в зрошуваному землеробстві забезпечити потребу рослин в оптимальній кількості води, на неполивних землях рівень урожаю визначати виходячи з кліматичних і погодних умов, що склалися і очікуються.

Дев'ятий - забезпечити вирощування здорових рослин, виключивши негативний вплив хвороб і шкідників на їх ріст, розвиток, продуктивність і якість урожаю.

Десятий - за наявності відповідних експериментальних даних ширше використовувати математичну обробку, яка дозволить більш точно визначити оптимальний варіант комплексу агротехнічних заходів.

2.7. **Сільськогосподарські машини і механічний обробіток грунту в землеробстві**

Актуальним завданням сільського господарства є гарантоване забезпечення нашої країни продовольством за умови збереження і підвищення родючості ґрунтів, зменшення енергоспоживання, охорони навколишнього середовища. Вирішенню його, особливо на етапі становлення багатоукладних форм господарювання, сприятиме впровадження новітніх технологій і машин, зокрема комплексної механізації землеробства і тваринництва на базі науково обґрунтованої системи машин.

Система машин являє собою сукупність машин, взаємоузгодже-них за технологічним процесом, техніко-економічними параметрами і продуктивністю, за допомогою яких забезпечується механізація виробничих процесів. Розробляють таку систему з урахуванням основних природно-кліматичних зон. Її постійно удосконалюють, доповнюють і змінюють на основі досягнень науки і техніки.

До системи машин належать енергетичні, транспортні, технологічні, контрольно-керуючі і кібернетичні машини. Сільськогосподарські машини є технологічними. Кожна з них виконує певний технологічний (робочий) процес, що включає одну або кілька технологічних операцій, за яких відбуваються якісні зміни матеріалу, що обробляється, його розмірів, стану, форми, фізичних і біологічних властивостей.

Зазначимо, що на відміну від промислових сільськогосподарські машини безпосередньо контактують із живою природою: насінням, рослинами, ґрунтом, з різноманітними живими організмами його. Тому їх успішне застосування

обумовлюється запровадженням районованих сортів і гібридів сільськогосподарських культур, що пристосовані до машинних технологій.

Сільськогосподарські машини бувають мобільні, стаціонарні і пересувні. Основним принципом класифікації є поділ їх за призначенням, принципом дії, способами з'єднання з джерелами енергії та її використання. Прийнята система індексації (маркування) машин заснована на певних принципах. Індекс складається з буквеної і цифрової частин. Перша характеризує призначення, вид і принцип дії машин, друга - номер моделі або показники за продуктивністю, шириною захвату тощо.

За призначенням машини поділяються на такі групи: ґрунтообробні, посівні та садильні, для внесення добрив, для захисту рослин від шкідників, хвороб та бур'янів, для збирання трав і силосних культур, для збирання і післязбиральної обробки зернових, зернобобових й олійних культур, для збирання кукурудзи на зерно, коренебульбоплодів та овочів, прядильних і плодоягідних культур, меліоративні машини. За принципом дії вони бувають безперервної або циклічної дії. За способом з'єднання з джерелом енергії розрізняють причіпні, начіпні, напівначіпні, монтовані і самохідні машини. За способом використання енергії робочим органом - з пасивними, активними і комбінованими (активно-пасивними) робочими органами. Проте з розвитком науки і техніки, освоєнням використання нових видів енергії ці положення за класифікацією можуть змінюватись. Для машин кожної групи розроблені агротехнічні вимоги щодо якості технологічних операцій. Тому перед початком робіт машини регулюють і налаштовують.

Найважливіше завдання й обов'язок агрономів - здійснювати потоковий і приймальний контроль якості робіт. У першому випадку перевіряють відповідність технологічних регулювань умовам роботи з метою одержання найвищої продуктивності та якості виконуваних операцій, у другому - відповідність основних показників якості заданим параметрам і вимогам охорони навколишнього середовища.

Науково-технічний прогрес у галузі механізації сільськогосподарського виробництва спрямований передусім на підвищення продуктивності праці за рахунок розробки і впровадження широкозахватних машин, збільшення їх робочих швидкостей, вантажопідйомності, пропускної здатності, універсальності, автоматизації, а також поліпшення умов праці

механізаторів і вдосконалення організації роботи машинно-тракторних агрегатів.

Водночас найбільший урожай з кожного гектара одержують там, де раціонально використовують техніку за рекомендаціями спеціалістів сільськогосподарського виробництва, забезпечуючи системну єдність техніки, технології та природного середовища, знижуючи негативні наслідки машинних технологій, цілеспрямовано розробляючи ресурсозберігаючі екологічно безпечні механізовані процеси з використанням високих технологій.

Прогресивними напрямами в розвитку сільськогосподарської техніки є: виконання грунтозахисних заходів механічного обробітку і догляду за посівами, збирання врожаю на підвищених швидкостях; збільшення ширини захвату машин; широке застосування комбінованих машин і машин з активними робочими органами; зведення до мінімуму тиску рушіїв машин на грунті та застосування важкої ручної праці тощо. На значних площах використовують так званий мінімальний, поверхневий, нульовий, мульчуючий, ресурсозберігаючий, протиерозійний, ґрунтозахисний, вологозберігаючий механічний обробіток ґрунту, що потребує нових підходів до використання техніки нового покоління у землеробстві. Для своєчасного виконання всіх технологічних операцій необхідна висока технічна оснащеність і всебічна механізація сільськогосподарських процесів. Особливість сільськогосподарського виробництва за високо-інтенсивного використання ріллі полягає також в тому, що в технологічних процесах помітно зростає кількість різних виробничих операцій, а також скорочуються оптимальні агротехнічні строки виконання механізованих робіт.

Ведуться роботи щодо розширення номенклатури самохідних машин з надпотужними двигунами, що забезпечує високу маневреність агрегатів і дозволяє прискорити проведення технологічних процесів в полях за рахунок збільшення ширини захвату посівних, збиральних та інших агрегатів і машин. Для своєчасного, послідовного і високоякісного проведення робіт повинна бути добре злагоджена високопродуктивна система машин, що забезпечує потокове виконання всіх операцій в максимально стислі строки.

Важлива роль в удосконаленні механізації польових робіт належить комбінованим машинам і агрегатам, що виконують за один прохід декілька виробничих операцій. Застосування таких машин дозволяє не тільки скоротити строки

обробітку ґрунту і сівби, поліпшити завантаження сучасних потужних тракторів, скоротити втрати часу на невиробничі проходи, комплектування і заміну знарядь, але й забезпечує якісніше виконання технологічних операцій.

Нині відбувається швидкий ріст енергооснащеності сільського господарства. Ґрунтообробні знаряддя і машини стали досконалішими, що практично дає необмежені можливості щодо глибини та інтенсивності обробітку ґрунту. Проте досвід і практика свідчать, що в ряді випадків посилення інтенсивності обробітку все частіше почало призводити до негативних наслідків. Зросли затрати на його виконання, які часто вже не супроводжуються підвищенням урожайності, грунт розпилюється, що знижує стійкість його проти ерозії. Кожний прохід по полю трактора, автомобіля чи інших машин і знарядь призводить до сильного ущільнення ґрунту, що негативно впливає на якість наступних обробітків і продуктивність культур. Тому у світовому землеробстві почався крутий поворот від практики багаторазових обробітків ґрунту до їх можливого скорочення аж до повної відмови. З'явилися ідеї так званого «мінімального» і навіть «нульового» або хімічного обробітку.

Мінімальним вважають такий обробіток ґрунту, який забезпечує зниження енергетичних затрат шляхом зменшення кількості і глибини обробітків, поєднання операцій в одному робочому процесі або зменшення оброблюваної поверхні поля. За "нульового" обробітку насіння рослин висівається в необроблений грунт, а бур'яни знищуються гербіцидами. Вперше мінімальний обробіток був випробуваний у США, а потім почав поширюватися в Канаді, Англії та інших країнах. Нині мінімальний "нульовий" обробіток ґрунту широко вивчається і впроваджується в багатьох країнах. У багатьох дослідах в Україні щодо виявлення можливостей мінімізації обробітку ґрунту були одержані позитивні результати. В екологічному землеробстві мінімізацію обробітку ґрунту слід розглядати як важливу умову збереження потенційної і підвищення ефективної його родючості, а також захисту ґрунту від ерозії, поліпшення гумусового балансу, зменшення непродуктивних втрат поживних речовин і вологи. Крім того, вона забезпечує скорочення строків виконання польових робіт і зменшення енергетичних затрат.

В Україні намітилися такі основні напрями мінімізації обробітку ґрунту: зменшення кількості та глибини зяблевого, передпосівного і міжрядного обробітків ґрунту в сівозміні

при використанні гербіцидів для контролювання бур'янів; заміна глибоких обробітків поверхневими і мілкими, особливо при підготовці ґрунту під озимі культури, з використанням широкозахватних плоскорізів, важких борін, лущильників, фрез, які забезпечують високоякісний обробіток за один прохід агрегату; поєднання декількох технологічних операцій і заходів в одному робочому процесі шляхом застосування комбінованих ґрунтообробних та посівних агрегатів; зменшення оброблюваної поверхні поля шляхом впровадження смугового (колійного) передпосівного обробітку за вирощування просапних культур і використання гербіцидів.

Мінімальний обробіток ґрунту в першу чергу слід застосовувати на чорноземних, каштанових та інших типах добре окультурених ґрунтів із сприятливими для рослин агрофізичними властивостями, а також на чистих від бур'янів полях або за систематичного використання гербіцидів. Найважливіші та загальні для всіх зон країни умови ефективного застосування мінімального обробітку ґрунту - високий рівень агротехніки, чітка дисципліна на полях, проведення всіх польових робіт в оптимальні строки і високоякісно, широке використання ефективних заходів захисту рослин, застосування добрив із врахуванням запланованого урожаю і висока технічна оснащеність господарства.

Останнім часом у різних грунтово-кліматичних зонах застосовують або проходять виробничу перевірку комбіновані агрегати та машини, здатні одночасно виконувати декілька технологічних операцій і заходів обробітку ґрунту: внесення мінеральних добрив, гербіцидів, сівбу сільськогосподарських культур та ін.

Для проведення якісного передпосівного обробітку ґрунту за один прохід агрегату використовують комбіновані машини типу АКП-2,5, РВК-3,6, РВК-5,4, АКР-3,6, КФГ-3,6, ВИП-5,6 та ін. З метою кращого кришіння ґрунту і вирівнювання поверхні ріллі плуги обладнують пристосуваннями ПВР-2,3, ПВР-3,5 та ін. Для суміщення передпосівного обробітку грунту, внесення добрив, сівби зернових культур і коткування використовують комбіновані ґрунтообробні посівні агрегати типу КА-3,6, КФС-3,6, а також стерньові сівалки СЗС-2,1М, СЗС-2,1 ЛА, СЗС-9, ЛДС-6 тощо.

У південних регіонах країни для обробітку ґрунту під посів озимих зернових використовують комбіновану машину АКР-3,6. Там же завоював популярність комбінований ґрунтообробний агрегат, складений з одноопераційних знарядь: культиватора-плоскоріза КПП-2,2 у зчепі з секцією кільчас-

то-шпорового котка ЗККШ-6 і комбінованих агрегатів АКП-2,5, АКП-5,0.

Комбінована машина АКР-3,6 призначена для передпосівного обробітку важких ґрунтів. За один прохід вона розпушує грунт лапами на глибину 12-14 см, фрезерує на глибину до 10 см і одночасно подрібнює грубостеблі рештки, мульчуючи ними поверхню поля і вирівнюючи її.

Комбінований агрегат КА-3,6, який складається із начіпного фрезерного культиватора і зернової сівалки СЗ-3,6, поєднує передпосівний обробіток (без попередньої оранки) на 8-10 см, внесення добрив, сівбу зернових і коткування ґрунту. Застосування на некам'янистих ґрунтах Полісся агрегатів типу КА-3,6 розширює можливості мінімізації обробітку ґрунту за рахунок періодичної відмови від оранки в системі зяблевого обробітку. Застосування агрегатів КА-3,6, МКПП-3,6 або АКР-3,6 дає можливість поліпшити якість обробітку, підвищити продуктивність праці в 1,6-2,2 рази, а затрати її зменшити на 30-40 %.

2.8. **Історія розвитку і становлення автоматизації**

Багато тисяч років тому земля була вкрита густими лісами. Люди в ті далекі часи жили племенами. Збирали плоди і ягоди, полювали на звірів, ловили рибу. Оселею слугувала печера, одягом - шкура вбитих звірів.

Щоб спіймати звіра, мисливці робили ями-самолови в землі, снігу, кризі. Стародавні мисливці користувалися під час полювання палицею і каменем, пізніше - стрілою і арканом. Ці знаряддя допомагали людям стати сильнішими і давали можливість добувати їжу з меншим ризиком для життя. Важкі умови виживання змусили первісну людину винайти пастки, які спрацьовували без її присутності. Сама природа підказала людині як зробити пастку, використовуючи енергію каменя, що скочується з гори, або ж дерева, що падає, або ж нахиленого стовбура, чи його гілок. Для полювання на звірів винайшли спеціальні давильні пастки, одна з яких являла собою камінь, підпертий з одного боку палицею. Під камінь клали шматок м'яса. Намагаючись витягнути м'ясо, звір зачіпав палицю і потрапляв у пастку - камінь придавлював його. Полюючи в лісових заростях, спостережливе око первісної людини помітило, як відігнуті гілки дерев поверталися на своє попереднє місце. Вона вирішила використати силу пружності стовбура і гілок у пастках на звірів. Така пастка приводилася в дію самим звіром. Вершина дерева пригина-

лася до землі і притримувалася палицею з двома кілками, забитими в землю. Петля, прив'язана до вершини стовбура, торкалася землі. Звір, потрапивши в петлю, намагався виплутатися з неї, а петля міцно стискувала його. Вона різко затягувала петлю і підтягувала звіра вверх (рис. 2).

Рис. 2. **Пастка для звірів**.

Дещо пізніше людина сконструювала пастку-самостріл, стріла якої ранила звіра. З часом стали застосовувати самолови і для риби, які майже не відрізнялися від пасток для звірів. Риба, потрапивши в сітьовий конічний мішок самолова, що лежав на дні водойми, намагалася вибратися з нього. Багаторазово наштовхуючись на сітку, натягувала її, і врешті-решт висмикувала кілочок з дна. Гілка дерева, що звільнилася, різко підтягувала сітьовий мішок з рибою вверх. Таким чином, пастки, що з'явилися майже 20 тисяч років тому, нагадували найпростіші автомати. Як вказував німецький етнограф Ю. Ліпс (1959), «поява першої пастки мала в історії людської культури більше значення, ніж навіть винайдення колеса». Цікавим був і принцип дії пастки. Пастка починала працювати після зовнішньої дії звіра на неї, тобто необхідно було штовхнути палицю, колоду тощо, щоб потрапити в петлю. Палиця, петля тощо являли собою «чутливі елементи». Вони передавати дію «виконавчим елементам» - каменю, стовбуру дерева, стрілі лука, які діяли на звіра. Система «звір-пастка» замикалася.

Якщо порівняти пастку із сучасним автоматом, можна виявити подібні за призначенням вузли. Адже сучасні автоматичні пристрої мають чутливі і виконавчі елементи: перші реагують на зовнішні дії і перетворюють їх часто в електричні або пневматичні сигнали, а другі - виконують команду. Чутливі елементи сучасних автоматичних пристроїв мають те ж призначення, що й «чутливі елементи» пастки. Призначення виконавчих елементів сучасних автоматичних пристроїв те ж, що й у «виконавчих елементів» пастки. А взаємодія одного елемента пастки з іншими відбувалася в тому ж напрямі, що й у сучасних автоматичних системах. В останніх вузли взаємопов'язані між собою і разом з об'єктами, на яких вони встановлені, утворюють замкнуті системи, подібні системі «звір-пастка».

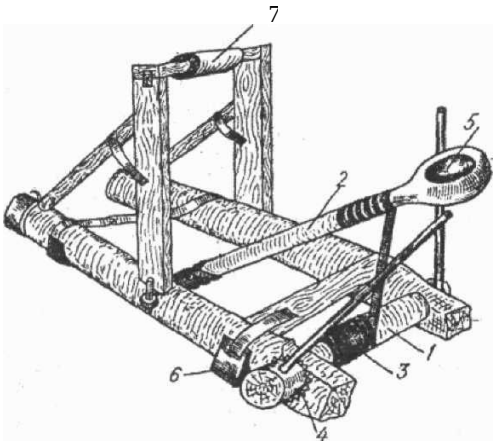

Рис. 3. **Стародавня катапульта**: 1 - коловорот; 2 - важіль;
3 - пружина; 4 -храповик; 5 - камінь;
6 - засувка храповика; 7 - поперечка.

Одним з елементів примітивної автоматизації було створення катапульти, або онагри, як її називали в ті часи (рис. 3).

Вона кидала кам'яні брили на сотні метрів. Роль тугої пружини, яка штовхала важіль з каменем, у стародавній катапульті виконувала сплетена із жил бухта, поміщена в основі. Коловоротом 1 опускали важіль 2, тим самим натягуючи пружину 3. Вал коловороту стримувався в цей час храповиком 4. Коли «спусковий гачок» було зведено, в «ложку» важеля закладали камінь 5. Катапульта працювала таким чином: засувку 6 храповика висмикували, внаслідок

чого важіль звільнявся і багатожильна пружина різко штовхала його вперед. На шляху важеля була встановлена спеціальна поперечка 7, він вдаряв об неї і з силою виштовхував камінь із своєї «ложки».

Подальшим розвитком автоматичних приладів став і перший торговий автомат, який з'явився близько 2,2 тис. років тому назад, відкритий в Єгипті у місті Олександрія.

Він став у пригоді жерцям. З його допомогою в храмі продавалася «священна» вода (рис. 4).

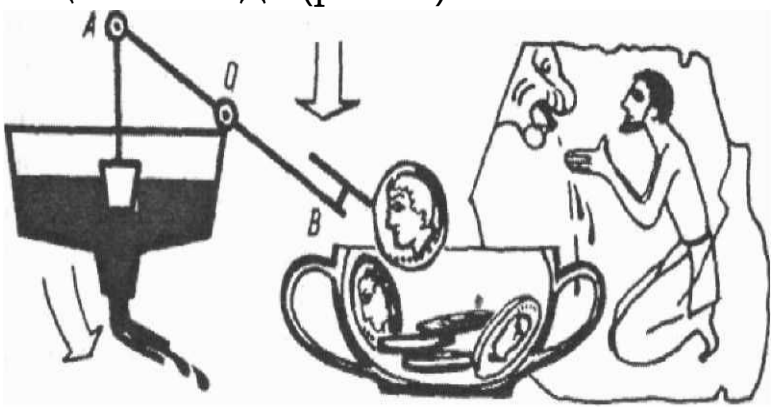

Рис. 4. **Перший торговий автомат**.

Віруючі, просячи відпущення гріхів і молячись про звільнення від недуги, опускали п'ятидрахмову монету в щілину диковини - статуї лева. На подив людей, що молились, із пащі звіра виливалась порція «священної» води. Таємниця «чуда» була схована всередині лева. Монета, опущена в щілину, падала на правий кінець важеля АВ і нахиляла його. Клапан відкривав отвір, і вода по трубці стікала в долоні людини, що молилася. Монета, що ковзнула по нахиленій площині важеля, спрямовувалася в «копилку», а важіль повертався в попереднє горизонтальне положення.

Здавалося б усе дуже просто, але в ті часи люди вірили в чудо, автомат слугував церковнослужителям і допомагав набивати кишені драхмами. Таким чином, біографія торгового монетного автомату, що обслуговує нас в магазині і на вулиці, почалася ще до нашої ери. Розглядаючи зародження автоматизації, необхідно згадати Герона Олександрійського - основоположника початку витоків автоматизації. Чимало автоматів і машин цього винахідника випередили техніку свого часу. Правителі країни, де жив і працював Герон, найчастіше дивилися на його винаходи як на цікаві розваги. Через це найбільше прославився він своїм театром-автоматом. Суть його полягала в тому, що на сцені перед

публікою, що зібралася, з'являвся чорний ящик, що рухався без допомоги людей, посередині сцени він зупинявся. Відкривалась завіса і актори-автомати, тобто фігури, що самостійно рухалися, розігрували сцени. Після закінчення п'єси завіса опускалася, і чорний ящик з акторами покидав сцену.

Автоматичний театр часів Герона Олександрійського - це дерев'яний ящик на напівприхованих колесах, верхня частина якого зображала храм з богинею перемоги Нікою, яка стояла на вершечку башти (рис. 5).

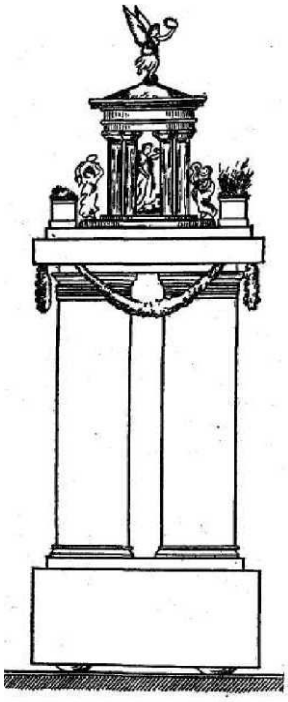

Рис. 5. **Автоматичний театр Герона Олександрійського**.

Між колонами храму біля вівтаря стояв Вакх з тирсом в одній руці і ковшем в другій: біля ніг його лежала пантера. Навколо розміщувалися фігури вакханок. Як тільки автоматичний театр зупинявся, фігурки починали діяти. Із тирса Вакха лилася вода або молоко, із ковша - вино. Між чотирма пілястрами з'являлися гірлянди, вакханки починали танцювати навколо храму, лунали удари в барабан і літаври. Скульптура богині, обертаючись, виконувала ритуальний танок. Це робилося за допомогою системи блоків, тросів та шківів. При повороті нижнього барабана відкривався клапан між резервуаром і трубкою, підведеною до чашки, яку тримав у руках бог веселощів Діоніс. Вино з чашки лилося в

пащу собаки. Статуетка Діоніса була оточена колом мініатюрних вакханок, які рухалися під музику та шумові ефекти. Механізм автоматичного театру полягав у наступному (рис. 6). Ящик, де містився весь механізм, розділений на три відділи. У верхньому відділі було прилаштовано тягарець, з'єднаний шнуром або тросом за допомогою блока з барабаном. Опускаючись, тягарець натягував шнур, внаслідок чого повертався барабан і з'єднані з ним колеса. Верхній відділ було заповнено зерном, яке при повороті барабана пересипалося в середній відділ. Кількість зерна, що пересипалось, регулювала заслінка. Завдяки цьому швидкість опускання тягарця сповільнювалася й ставала рівномірною. На барабані були штирі, які задавали програму всього механізму. Робилося це так: шнур намотувався в певному порядку. Кілька витків намотувалися на барабан в одному напрямку, а потім шнур утворював складки, навиті на штирі барабана.

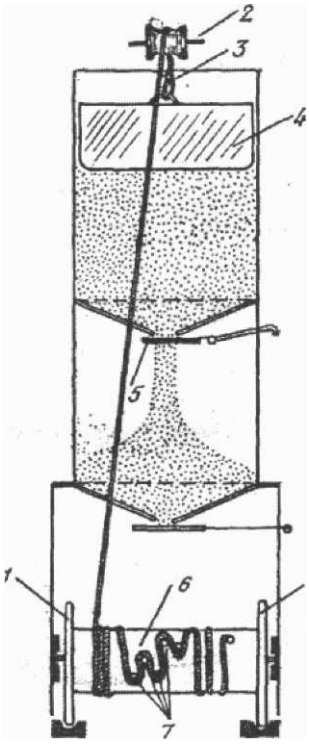

Рис. 6. **Механізм автоматичного театру**:
1 - колеса; 2 - блок; 3 - трос; 4 - тягарець; 5 - заслінка;
6 - барабан;
7 - штирі на барабані.

Після цього барабан знову обмотувався кількома витками, але вже у зворотньому напрямі. Програмні елементи, змінені

в принципі і конструктивно, широко застосовуються в сучасній автоматиці. Наприклад, в електромашинній автоматиці у вигляді копіра або кулачка. Одного разу жителі єгипетського міста Олександрія були здивовані: двері храму самі відчинились перед ними. На вівтарі храму жрець розводив вогнище. Піднявши руки доверху, він молився богу. Після закінчення молитви двері храму, на подив юрби, що зібралась, самовільно зачинялись. Будова дверей, які самовільно відчинялися і зачинялися, була, за сучасними поняттями, досить простою. Під тиском нагрітого повітря вода зі сферичної посудини перетікала у відро, що своєю масою рухало систему блоків, які й відчиняли двері. Звичайно, ніхто про це не здогадувався. Люди думали, що боги відкривали двері храму. «Чародійство» зміцнювало віру в бога, а це було вигідно жерцям. «Чародій-автомат» працював, використовуючи енергію повітря і води. Так в I-II ст. до н.е. було покладено початок пневматичній і гідравлічній автоматиці. Цей «чародійник» описаний знаменитим вченим глибокої давнини Героном Олександрійським у праці «Пневматика» близько 120 р. до н.е. До численних винаходів цього вченого належить і створення таксометра-автомата. Він закріплювався на осі коліс і зубчастою передачею обертав диск лічильника. Шляхом порівняння положення диска лічильника на початку і в кінці шляху визначалася відстань, яку проходив екіпаж. Таксометр-автомат був розрахований на 32,4 тис. км і, вичерпавши цю відстань, відлік починався заново. Значно пізніше лічильник-автомат був удосконалений одним із римських офіцерів, який винайшов пристрій, що дозволяв перед кожним новим рейсом встановлювати лічильний пристрій на нуль. Через кожні десять обертів диска в спеціальному віконці з'являлась відповідна велика цифра. Таким чином, римляни ознайомились з так званою десятинною передачею, що застосовується і понині в таксометрах сучасних автомобілів і багатьох лічильних автоматичних пристроях. Прикрасою столу у багатих оселях понад 2 тис. років тому вважалася лампа з фігурками звірів і птиць. Проте лампа була варта уваги не тільки завдяки своїй красі, але й автоматичному пристрою подачі ґнота. В ній не потрібно було періодично подавати гніт в світильник, як це традиційно робили в керосинових лампах навіть на початку минулого століття. Пристрій усередині лампи виконував це без участі людини, тобто автоматично. При витрачанні масла, його рівень в лампі знижувався і поплавок опускався. Зубчастий стрижень, зв'язаний з поплавком, переміщувався по на-

правляючих і, знаходячись в зачепленні із зубчастим колесом, примушував його обертатися. Обертаючись, зубчасте колесо переміщувало зубчасту дугоподібну обмотану ґнотом рейку, розташовану на дні лампи, і гніт подавався в світильник. Так вперше в історії автоматики була застосована пара - зубчасте колесо і рейка, поплавок - чутливий елемент, зубчасте колесо і рейка - виконавчий механізм.

Під час порівняння цієї лампи із сучасним автоматичним пристроєм виявляємо подібність автоматичного регулятора прямої дії, завдання якого - підтримувати постійний рівень води в баці. Регулятор складається із поплавка, важеля і регулюючого органу. Зміна рівня води у баці переміщує поплавок і важіль; останній, діючи на клапан, регулює надходження води в бак. У регуляторі, як і в лампі, поплавок - чутливий елемент, а важіль зі стрижнем - виконавчий механізм.

Таким чином, у глибині віків невідомим винахідником був створений автоматичний регулятор. Короткий екскурс в історію виникнення автоматичних пристроїв в далеку давнину показав еволюцію зародження і становлення їх залежно від розвитку продуктивних сил і виробничих відносин за первіснообщинного ладу. Це був перший (древній) етап розвитку автоматизації технологічних процесів. Людина намагалася вижити за цих умов не тільки за рахунок, власне, полювання на звірів, вилову риби і рільництва, але й удосконалення примітивних знарядь «автоматичними пристроями», які слугували в подальшому базою інтенсивного розвитку і сучасної автоматизації виробничих процесів у суспільстві.

У зв'язку з удосконаленням техніки та прискоренням науково-технічного прогресу в Україні все більшої актуальності набувають питання розвитку різноманітних пристроїв, установок, агрегатів тощо. В історіографії розвитку автоматизації технологічних процесів можна визначити чотири етапи: I - древній, II - машинний (середина XVIII ст.), III - науково-теоретичний (середина XIX ст.), IV-сучасний (середина XX ст.). Кожен з них характеризується певною загальною суспільно-політичною ситуацією та пов'язаним з нею ступенем свободи наукової творчості. У період розвитку автоматизації технологічних процесів машинного етапу були винайдені механізми і швидкісні машини для заміни ручної праці. В епоху промислового перевороту в Європі (кінець XVIII - початок XIX ст.) з'являється практичний інтерес до автоматики, пов'язаний з її впро-

вадженням у виробництво. Так, зокрема американський винахідник Олівер Івенс (1756-1819) вперше зробив автоматичний млин, який повністю замінив усі ручні операції конвеєрами, що приводилися в рух від спільного джерела енергії.

Крупною віхою на шляху практичного застосування автоматики виявився винахід в 1765 р. російським теплотехніком Барнаульського заводу І.І. Ползуновим автоматичного регулятора живлення парового котла. Схема автоматичного поплавкового регулятора рівня води в паровому котлі працювала за таким принципом. При зниженні рівня води в котлі поплавок опускався, важіль заслінкою трохи відкривав отвір для впуску води в котел. І навпаки, при збільшенні рівня води поплавок піднімався, і заслінка перекривала впуск води. Винахід першого регулятора для парового котла поклав початок автоматизації котельних установок. На сьогодні в котельних установках використовуються автоматичні пристрої тиску пари, температури, рівня води, регулятори живлення котла водою, паливом, повітрям тощо. Автоматичні системи взаємопов'язано регулюють параметри. Принцип поплавкових вимірювачів і регуляторів рівня, винайдених майже чверть тисячоліття тому, зайняв належне місце в сучасних автоматичних пристроях. Не менш важливим досягненням цього етапу є винайдення у 1784 р. Джеймсом Уаттом автоматичного регулятора швидкості парової машини. Завдання регулятора - автоматичне підтримання постійної швидкості обертання валу. З цього часу в машині впроваджується система автоматичного регулювання.

К.І. Константінов - видатний діяч XIX ст. у сфері конструювання, виробництва і використання бойових ракет, впровадив механізацію і автоматизацію у ракетобудування, вперше застосував у виробництві реле часу, яке і сьогодні має широке використання. Першими автоматичними пристроями в електротехніці були і регулятор напруги Е.Х. Ленца і Б.С. Якоби, диференціальний регулятор для дугових ламп В.М. Чиколева, які були запропоновані виробництву в середині XIX ст. На цьому етапі проектування машинної техніки здійснювалося інтуїтивно. За науково-теоретичного або теоретично-експериментального етапу розвитку автоматизації теорія дозволила, не маючи пристрою (експериментального зразка), передбачити його властивості. З другої половини XIX ст. дедалі частіше в різних галузях промисловості з'являються автоматичні машини. У першу чергу вони

з'явились у легкій, харчовій і паперовій промисловості, де автоматизувалися не тільки безперервні, а й дискретні операції. Це було пов'язано з масовістю виробництва продуктів споживання і зацікавленістю капіталістів в їх постійному здешевленні, а отже і в можливості витримувати конкуренцію. Проте автоматизація як процес побудови нових і складніших машин, що працюють з підвищеними швидкостями, висунула нові завдання і перед механікою. Завдань цих було багато, але для подальшого розвитку машин автоматичної дії особливо важливими виявились: вивчення структури машин з метою наукового підходу до їх побудови, впровадження математичних методів вивчення машин, розробка теорії автоматичного регулювання. Чималий внесок у створення цих напрямів належить російським і українським ученим.

З розробкою автоматичних регуляторів починає розвиватися і теорія автоматичного регулювання. Перші фундаментальні роботи з теорії автоматичного регулювання опубліковані видатним математиком, академіком П.Л. Чебишовим (1821-1894) і професором Петербурзького технологічного інституту І.О. Вишнеградським (1831-1895), який дав пояснення процесу регулювання. Після його праць динаміка найпростішої схеми регулювання - схеми Уатта - стала зовсім зрозумілою. З праці видатного російського математика та інженера І.О. Вишнеградського «Про регулятори прямої дії» (1876) випливає, що машина і регулятор - це одне ціле, що при перехідних режимах можливе виникнення саморозгойдування системи машина-регулятор. І.О. Вишнеградський запровадив у практику графічний метод, за допомогою якого можна було встановити зону стійкості регулювання. Сучасний етап розвитку автоматизації є етапом напівпровідникової, мікропроцесорної, обчислювальної техніки та електроніки.

Наприкінці першої половини XIX ст. виникає ідея створення обчислювальної машини, її висловив і розвинув видатний математик, економіст та винахідник, професор Кембриджського університету Чарльз Беббідж (1792-1871). Над втіленням своєї ідеї він працював 37 років і все-таки не досяг бажаного результату: можливості техніки того часу були ще обмежені. До того ж і потреби в такій машині тоді не було. Ч. Беббідж розробляв два типи машин. Простіша, різницева машина була ним врешті-решт побудована. Трохи пізніше він став працювати над створенням аналітичної машини, яка ба-

зувалася на зовсім новому принципі. Роботу над її втіленням він почав у 1833 р. - під час перерви в роботі над різницевою машиною. Це вже був «комп'ютер» у сучасному розумінні цього слова, а ідея її в цілому збігалася з ідеєю машини Гарвардського університету МАРК-І. Слід зазначити, що ідея аналітичної машини виникла у Ч. Беббіджа після ознайомлення з програмним верстатом Жаккарда. Головною ідеєю Жаккарда було використання карт з отворами, крізь які протягувалися нитки, що були потрібні для виконання наперед заданої моделі. За аналогією до цього, Ч. Беббідж додає до своєї машини пристрій з двома комплектами карт: один для керування операціями, другий - змінними, що входять до операції. Однією з небагатьох, хто зрозумів суть і велич винаходу Ч. Беббіджа, була єдина донька Байрона графиня Ада Ловлейс (18151852). Вона написала коментар до праці Ч. Беббіджа і стала першим програмістом в історії обчислювальної техніки.

Першим застосував на практиці ідеї Ч. Беббіджа іспанський вчений Леонардо Торрес Кеведо (1852-1936), який у 1893 р. запропонував використовувати електромеханічні прилади. Значно досконалішим рішенням стала американська машина МАРК-І з програмним керуванням, збудована в 1944 р. з використанням електромагнітних реле. У 1946 р. у США була побудована електронна цифрова обчислювальна машина ЗНИАК. Перша вітчизняна машина такого типу - мала електронна обчислювальна машина (МЕОМ) була створена у Києві в 1950 р. колективом Обчислювального центру АН УРСР під керівництвом академіка С.О. Лебедєва, швидкість дій якої складала 3000 операцій за хвилину, а її площа була близько 50 квадратних метрів. Введення даних здійснювалося за допомогою магнітної стрічки, а виведення - друкарським пристроєм, з'єднаним з пам'яттю. Машина могла виконувати 50 математичних операцій за секунду, запам'ятовувати в оперативній пам'яті 31 число і 63 команди. У 1952 р. під його керівництвом в Інституті точної механіки і обчислювальної техніки АН СРСР побудована велика аналітична обчислювальна машина (БАСМ). Так було розв'язано одне з найважливіших завдань сучасності: настав етап конструктивних розробок, і великогабаритні машини першого покоління дуже швидко поступилися місцем дедалі меншим машинам наступних поколінь, які могли не тільки самостійно існувати, а й будучи вбудованими в технологічну машину-автомат, ставали її електронним «мозком».

Одна з перших спроб створити наукові основи будуван-

ня роботів належить відомому іспанському інженерові і вченому у галузі механіки Леонардо Торрес Кеведо. Близько 1915 р. він ввів у теорію машин розділ, присвячений машинам автоматичної дії. Пізніше він почав працювати над створенням автоматів, які в процесі роботи можуть оцінювати зовнішні умови і діяти згідно з прийнятим рішенням. У цьому випадку, як він вказував, зв'язки між елементами структури автомата не повинні бути постійними: навпаки, автомат у разі необхідності повинен різко змінити ці зв'язки, а отже, й свою структуру. Для демонстрації своїх ідей Торрес Кеведо побудував робота «Телекін», який приймав, оцінював і виконував накази, що передавалися йому по радіо, та робота «гравець у шахи». Останній, по суті, був експериментальною перевіркою здатності робота враховувати обставини, відповідно до них діяти і знайти в результаті логічне рішення, здійснивши відповідні механічні рухи (або дії). Щоправда, можливості «гравця» були обмежені: він грав королевою та білим королем проти чорного короля, якого вела людина.

Якщо роботи створювалися окремими винахідниками і, по суті, без будь-якого попереднього дослідження, без теоретичного обґрунтування, то перші маніпулятори створювалися науково-інженерними колективами і потребували попередньої і дуже напруженої дослідної роботи. Тут було необхідним глибоке проникнення в структуру живих зразків, що їх створила природа внаслідок тривалої еволюції. Найбільшого поширення набули маніпулятори, керовані безпосередньо оператором. Проте тоді, коли необхідні зусилля можуть перевищити можливості людини, застосовуються маніпулятори, що складаються з єдиної руки великих розмірів і чималої потужності. Керування маніпулятором здійснюється за допомогою двох важелів, а зворотний зв'язок є тільки візуальним. Природно, що швидкість виконання операцій у цьому випадку значно знижується.

Наприкінці 50-х років XX ст. почала змінюватися міра участі людини в керуванні машиною. Свої функції вона поступово передавала техніці. Спочатку це були рухові функції, потім функції передачі і переробки інформації і врешті-решт функції прийняття рішення. Розвиток теорії автоматичного керування обумовив розробки нового класу автоматів. У 1954 р. в США було видано перший патент на промисловий робот - той же маніпулятор, що відтворює рухові функції кінцівок людини, але автоматично, завдяки діям

програмного керування. Поєднуючи гнучкість виконавчих органів з легкістю переналагодження рухових функцій, він став дуже перспективним знаряддям праці. У 1962 р. в США було збудовано перші промислові зразки роботів «Юнімейт» та «Версатран». У 1967 р. їх було завезено до Японії, де їхнє виробництво освоїло п'ять фірм. Нині Японія - провідна країна за випуском промислових роботів. Серед країн-виробників промислових роботів, крім США та Японії, помітне місце належить також Англії, Норвегії, Франції, ФРН, Швеції, Швейцарії тощо.

Удосконалення систем керування роботів і маніпуляторів визначило появу трьох поколінь останніх. До першого покоління належали роботи, які мали циклічну систему керування, до другого -роботи з рефлексним принципом керування і до третього - роботи з адаптивною системою керування, принципами самоорганізації і самоудосконалення. Створення третього покоління роботів висунуло необхідність введення у систему керування елементів штучного інтелекту.

Створена в 1958 р. американська обчислювальна машина «Марк-І» відрізняла коло від квадрата. При цьому система машинного зору не копіювала око людини, а реалізовувала свою програму ефективної переробки інформації. З усієї різноманітності образів зовнішнього світу робот відрізняв лише цілком конкретні, наділені особливими якостями. Роботи з елементами машинного зору були створені в Едінбурзькому (Англія) та Стенфордському (США) університетах, Массачусетському технологічному інституті (США) та Електротехнічній лабораторії (Японія). Розрізняють чотири групи роботів: 1) власне роботи - кібернетичні автомати; 2) керуючі роботи - автомати, призначені для розв'язання складних обчислювальних та логічних задач; 3) керовані роботи - пристрої, призначені для виконання механічних операцій на деякій відстані від командного пункту; 4) інформаційні роботи - автоматичні системи, призначені для пошуку, переробки і передачі інформації про стан різних параметрів досліджуваних об'єктів. Роботи і маніпулятори застосовуються і при космічних дослідженнях. Космічна техніка - наймолодша галузь науки і технічних досліджень. Як відомо, запуск першого штучного супутника Землі відбувся у Радянському Союзі 4 жовтня 1957 р. Ера освоєння людиною космосу почалася 12 квітня 1961 р., коли перший льотчик-космонавт СРСР Ю. О. Гагарін (1934-1968) на космічному кораблі «Вос-

ток» за 1 годину 48 хвилин облетів навколо Землі. Під керівництвом генерального конструктора ракетно-космічних систем СРСР С.П. Корольова (1906-1966) було здійснено запуск штучних супутників Землі, збудовано і запущено кораблі «Восток» і «Восход», доставлено на Місяць радянський вимпел. У липні 1969 р. американський космічний корабель «Аполлон-II» здійснив політ на Місяць. Першою людиною, яка ступила на грунт супутника Землі, став Н. Армстронг. 9 листопада 1970 р. вперше в історії людства на Місяць був доставлений керований з Землі радянський всюдихід «Луноход-1». Це був уже робот високого класу. Ще в 1971 р. учень основоположника землеробської механіки В. П. Гарячкіна - академік І. І. Артоболевський (1905-1977) писав: «Можна з певністю твердити, що, починаючи з восьмого десятиріччя, XX століття стане століттям роботів, тобто кібернетичних машин, які заміняють органи людини і тварини. Першим зразком такого робота став наш чудовий "Луноход-1".

2.9. **Географічні інформаційні системи в агрономії**. **Розвиток ГІС в** 60 -70-**х рр**. **XX ст**.

Протягом 60-70-х рр. виникли нові напрями у використанні картографічних даних для наукової оцінки якості ресурсів, земель та планування. Осмислення того, що різноманітні типи земної поверхні не функціонували окремо один від одного, постало питання про їх оцінку в інтегрованих багатодисциплінарних напрямах. Передбачається цілісне сприйняття об'єкта і пошук «природних місцезнаходжень» елементів довкілля або будівельних блоків, які можуть бути визначені, описані і відображені як вираження загальних взаємодіючих атрибутів у дослідженні. Серед цих «природних елементів» є унікальні, визнані й незалежні поєднання навколишніх характеристик форм земної поверхні, геології, ґрунту, рослинності, води. Головна проблема використання результатів інтегрованих досліджень у тому, що для багатьох цілей вони є надто загальними і часто дуже складно знайти специфічну інформацію в них про індивідуальні атрибути ландшафту. Тому тут залишається ринок для більш традиційних монодисциплінарних досліджень у геології, ландшафтознавстві, ґрунтознавстві, в дослідженнях рослинності, землекористуванні, які мають розвиватися в більш широких масштабах.

Коли доступний широкий ряд монодисциплінарних карт ресурсів, користувач повинен шукати шляхи, в яких доступна інформація може поєднуватись з метою забезпечення

інтегрованого огляду, проведення перекласифікації або узагальнення. Зокрема, топографи і ландшафтні архітектори, зрозуміли, що в принципі, дані з декількох монодисциплінарних джерел досліджень можуть бути комбінованими і інтегрованими простим накладанням прозорих копій ресурсних карт на столі з підсвічуванням з пошуком місць, де границі декількох карт збігаються. Американцям належить ідея щодо використання комп'ютера з метою створення карт на основі статистичних даних. Програма SIMAP (графічна картографічна система) включає ряд модулів для аналізу даних, маніпуляцій з ними для проведення інтерполяції на основі хороплет або ізоліній, а також дозволяє відображати результати різними способами. Серед цих програм були растрові програми GRID та IMGRID, які дозволяли користувачу виконувати за допомогою комп'ютера операції накладання шарів. Додатково до операцій з шарами користувачі зрозуміли, що можна здійснювати ряд різноманітних просторових і логічних аналізів з метою відображення даних, таких як планування або екологічні дослідження. SYMAR GRID, IMGRID, GEOMAP та багато інших відносно простих програм були розроблені для здійснення швидких і дешевих аналізів даних. На початковій стадії результати відображали тільки з використанням грубих графіків і багато картографів відмовлялися сприймати результати у вигляді карт. Картографи розпочали використовувати комп'ютерні технології в 60-х роках, які на той час були значною мірою обмеженими, щоб сприяти автоматизації креслення і підготовці спеціалістів-картографів. Для традиційної картографії нові комп'ютерні технології не змінили фундаментальних позицій у створенні карт - висока якість паперових карт залишається провідним моментом у збереженні даних. Однак до 1977 року досвід використання комп'ютерів у створенні карт мав значний прогрес і стало можливим надати глибокого обґрунтування для використання комп'ютерів у картографії: швидше і дешевше створювати існуючі карти; створювати карти для специфічних потреб користувача:

- робити можливим виробництво карт, наприклад, в ситуаціях за відсутності кваліфікованих кадрів;
- приймати до уваги експерименти з різноманітним графічним зображенням одних і тих же даних;
- сприяти створенню карт та їх оновленню, коли наявні дані в цифровій формі;
- полегшувати аналіз даних, які вимагають взаємодії

між статистичними аналізами та їх відображенням;

- доводити до мінімуму використання друкованих карт і таким чином зменшувати вплив класифікації і генералізації на якість даних;
- створювати трьохвимірні або стереоскопічні карти;
- створювати карти, в яких відбір і процеси узагальнення точно визначені й послідовно виконані;
- впровадження автоматизації може привести до перегляду всього процесу створення карт.

Таким чином, протягом 60-70-х рр. існувало два головних напрями у використанні комп'ютерних методів при складанні карт. Перший полягав у автоматизації існуючих завдань, з акцентом на картографічну точність і візуальну якість, другий - з акцентом на просторовий аналіз, але за високої вартості графічних результатів. Даний розвиток значною мірою відображає технічні можливості часу і подальших досягнень, що в широкому масштабі сприятиме новому розвитку комп'ютерних технологій, створених за останні декілька років.

Подальший розвиток ГІС. До кінця 70-х рр. XX ст. відмічались значні інвестування в розвитку і застосуванні комп'ютерної картографії, зокрема в Північній Америці. Сотні комп'ютерних програм і систем створено для різноманітного застосування в картографуванні. За попередніми підрахунками налічувалося близько 1000 географічних інформаційних систем і до 1990 року прогнозувалося їх збільшення до 4000. В Європі розвиток відбувався в менших масштабах, ніж у Північній Америці, але головні досягнення у розвитку і використанні комп'ютерної картографії зроблено декількома країнами, зокрема Швецією, Норвегією, Данією, Францією, Нідерландами, Великою Британією, Німеччиною.

Введення автоматизованої картографії не завжди відразу приводило до прямих заощаджень коштів, як сподівалося. Розвиток і придбання нових технологій часто було надто дорогим і також відчувався дефіцит кваліфікованих кадрів. Комп'ютерно-допоміжний картографічний ринок бачився багатьма виробниками автоматизованих програм і комп'ютерних графічних систем настільки різноманітним, що головні інвестування потрібно було вкладати в розвиток комп'ютерного забезпечення. Було багато вагань з боку картографічних служб щодо необхідності нововведень та їх придатності для аналізу просторових даних. Багато картографів здавалось не могли уявити, що маючи картографічні дані у цифровій формі, представлені

надзвичайно потужною базою даних, можуть використовувати їх для аналізу важливих просторових завдань. Відчувався також дефіцит кваліфікованих кадрів і багато організацій були неспроможними здійснювати ці роботи на практиці. Багато замовників дорогих систем були змушені залучати програмістів з метою адаптації специфічних систем до відповідних завдань. Надто складним було вирішення топологічних і обчислювальних проблем кодування просторових даних, створення картографічних баз даних.

Історія використання комп'ютерів у картографії та в здійсненні просторових аналізів свідчить, що існували паралельні шляхи в розвитку автоматизації збору даних, аналізі даних та їх представленні в пов'язаних сферах - кадастровій і топографічній картографії, тематичній картографії, цивільній інженерії, геології, географії, гідрології, просторовій статистиці, ґрунтознавстві, фотограмметрії, плануванні міст і сільської місцевості, комунальних мережах, дистанційному зондуванні, аналізі зображень.

У 90-х роках існували декілька важливих технічних і організаційних напрямів, які значно сприяли широкому застосуванню ГІС. Перший - осмислення все більшою кількістю людей важливості вміння кваліфіковано управляти великою кількістю просторової інформації, хоча значно більша кількість ще потребує таких переконань. Численні знання базувались на позиціях, як ефективніше впровадити комп'ютерну картографію і ГІС-проекти. Другий - до 1995 р. комп'ютерна технологія забезпечила персональні комп'ютери значною потужністю та здатністю зберігати величезну кількість інформації, а також встановились помірні ціни на комп'ютерну техніку. Це дало можливість використання ГІС як індивідуально, так і організаціям з обмеженим бюджетом. Третій - багато комп'ютерів підключені до електронної мережі, що дозволяє розподіляти дорогі дані і програмне забезпечення. Четвертий - стандартизація вінтерфейсах між програмами баз даних та іншими комп'ютерними програмами значно полегшила забезпечення функціональних можливостей для обробки великої кількості даних. П'ятий - базові функціональні можливості для вводу просторових даних широко брались до уваги у випадках, коли обмежена кількість комерційних систем переважає над ринковими місцями.

Головним результатом більше ніж двадцятирічного технічного розвитку є факт становлення ГІС як всесвітнього явища. В 1995 році було встановлено, що технічні досягнення впроваджені більш ніж у 93000 точок світу, при цьому

пріоритетне положення належить Північній Америці і Європі (65 і 22% відповідно; інші країни розпочинають використання можливостей ГІС на сучасному етапі). На сьогодні ГІС використовуються в різноманітних сферах. З 1986 р. було видано близько 200 книг з різних аспектів ГІС, відбулися сотні конференцій, декілька важливих наукових і комерційних журналів повністю присвячені плануванню, технологіям, використанню і менеджменту ГІС. Міжнародні і національні уряди відмітили важливість просторової інформації в сучасному суспільстві для планування, маркетингу і розвитку «інформаційного суспільства».

Визначення ГІС. Географічна інформаційна система - це комп'ютеризована система для збору, зберігання, аналізу і виводу інформації, яка має просторові характеристики. Але дане визначення проблематичне, оскільки воно ігнорує факт, що інші типи інформаційних систем також характеризуються просторовим посиланням. У XX столітті вимоги до топографічних даних та характеристик природних ресурсів значно посилились. Стереоповітряні фотознімки і дані дистанційного зондування дозволили спеціалістам з фотограмметрії наносити на карту великі території з високою точністю. Подібна технологія надала науковцям-геологам, ґрунтознавцям, екологам, землевпорядникам, величезні переваги для зондування і напівдеталізованого картографування. Результуючі тематичні карти були джерелом корисної інформації для розробки природних ресурсів та менеджменту. Необхідність в оцінці земель постала у зв'язку з потребою виробництва харчової продукції та забезпечення населення доступними ресурсами клімату, ґрунту, води. При плануванні міст і для кадастрових організацій необхідна детальна інформація про розподіл землі і ресурсів. Цивільним інженерам потрібно планувати маршрути доріг і каналів, розраховувати затрати на будівництво. Величезна інфраструктура - сфера комунального обслуговування - вода, газ, електромережа, телефонні комунікації, каналізаційні системи - вся ця інформація потребує відповідного відображення у вигляді просторових даних, пов'язаних з картографуванням. При цьому по-перше, необхідно знати, які ресурси ми маємо в нашому розпорядженні - кількість родючих земель, енергетичних ресурсів, населення. По-друге, необхідно зрозуміти, як ресурси локалізуються в межах певних територій, хто їх власник або хто має права на них та яка можливість управління ними. Зростаючі вимоги до більшості просторо-

вих даних і для поліпшення управління ними можуть задовольнятися лише з використанням комп'ютерів. До того як комп'ютерні засоби стали доступними, просторова база даних відображалась на папері або плівці. Інформація була закодована у вигляді символів - точок, ліній або площ, які були відображені з використанням різноманітних візуальних характеристик. Символіка кольору чи текстові коди пояснювалися в легендах або в друкованому супроводі. Проти цих недоліків позитивним є факт, що паперова карта - дешевий продукт, який не потребує сучасної технології для читання. Однак вилучення простих тем із загальної пропозиції карти може бути занадто дорогим, якщо карту необхідно перероблювати вручну. На сьогодні є потреба в сучасній просторовій інформації про зміни земної поверхні, а традиційні методи створення карт у цілому неадекватні. В деяких видах картографії, наприклад в метеорології, інформація про землетруси має бути щоденною, або навіть погодинною, потреба у просторовій базі даних має відповідати сучасним вимогам. Нещодавно аерофотознімки, і особливо супутникові зображення, давали можливість спостерігати за зміною ландшафтів у часі, слідкувати за безупинним розвитком ерозії, швидко прогресуючими лісовими пожежами, повенями, зграями сарани, або погодою. Але карти - не кінцевий продукт космічних датчиків, виключення становлять фото зображення або потоки даних на магнітних стрічках. Цифрові дані закодовані у вигляді пікселів-клітинок, у вигляді двовимірної матриці, що відповідає величині сили відбитої електромагнітної радіації в межах даної смуги. Зображення повинні бути розташовані певним чином відносно геодезичної сітки, інакше дані, які вони несуть, не можуть бути віднесені до визначеного місця. Виникла потреба у тісному поєднанні дистанційного зондування, з картографією земної поверхні та тематичною картографією. Це стало можливим завдяки здатності географічних інформаційних систем до вводу, аналізу просторової інформації та її відображення.

ГІС і комп'ютерна перспектива. Метою будь-якої інформаційної системи є використання комп'ютерної технології, щоб допомагати людям управляти інформаційними ресурсами організацій. Будь-яка інформаційна система управляє інформаційними ресурсами і включає не лише базу даних генетичної інформації, а також деталі співробітництва вчених, проведені експерименти. Інформаційна система надає можливості відбору, управління і поширення важливої для організацій інформації. Географічна інформаційна система (ГІС) - це інформаційна система, яка базується на використанні комп'ютерних технологій і створює можливості залучення, моделювання, здійснення маніпуляцій відтворення, аналізу і відображення даних з географічною прив'язкою (рис .7)

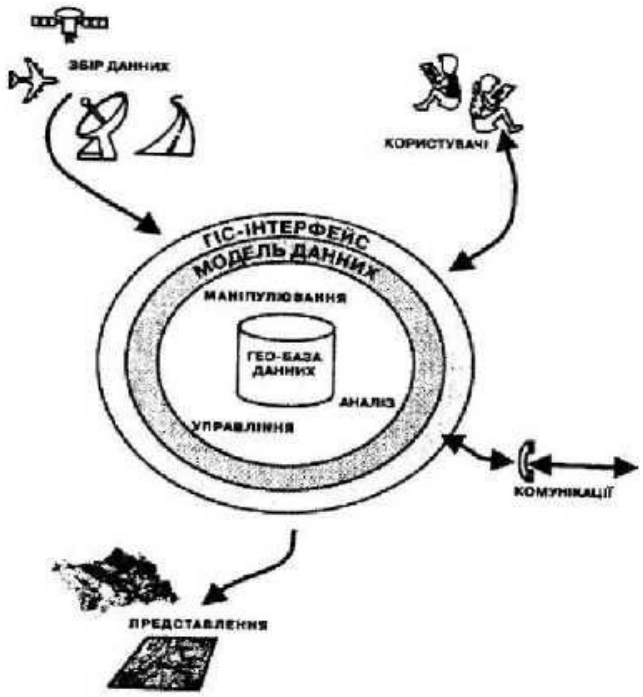

Рис. 7. **Схема ГІС**.

Щоб зрозуміти важливість ГІС для сучасного розвитку суспільства необхідно звернутись до їх застосування. Ми існуємо в просторі і часі і маємо потребу в інформації, яка має просторовий і часовий виміри. Навколишнє середовище є динамічною системою, яка є випробуваною, моніторинговою, модельованою, відновлюваною. Майбутні рішення, які турбують нас всіх, такі як планування нових доріг, міст, формулювання сільськогосподарських стратегій і розміщення промислових міст покладаються власне на зібрану, регульовану, проаналізовану просторово-часову інформацію. Для багатьох лю-

дей поняття ГІС асоціюється з синонімом карти. Карта виступає засобом, за допомогою якого ми збираємо географічні дані. Наприклад, типова карта міста містить дані точок розміщення, специфічні місця, які нас цікавлять (будинок органу управління тощо). Вона показує також дороги та автомагістралі, містить полігони, які вказують границі міських парків, історичні райони. В цілому карта надає сприйняття міста, як добре організованої впорядкованої структури. У центрі будь-якої ГІС є база даних, яка надає контексту значення області застосування і набуває інформативної величини. Система бази даних забезпечує можливості, які дозволяють вводити їх у відповідному порядку. Дані є корисними тільки тоді, коли вони є частиною структури взаємозв'язків, що формують контекст даних, який частково забезпечується моделлю даних. Багато застосувань, включаючи більшість ГІС-застосувань, вимагають комплексної моделі даних (наприклад, глобальну кліматологічну систему) і набагато важливішим є забезпечення можливостей для вводу таких моделей.

Ефективне коригування даних залежить не тільки від правильної структурності їх у базі даних і здатності забезпечувати задовільне виконання, включаючи добре сплановані інтерфейси і мову запитів для інформаційної системи. Розробник оптимізує структури, представлення і алгоритми для даних і операцій, в той час як останній забезпечує середовище, що оптимізує взаємодію людини з інформаційною системою, а саме виконання піднімає ряд питань перед просторовими даними. Найтрадиційніші інформаційні системи вимагають обмежених репрезентативних форм у вигляді табличних даних, чисельних розрахунків і текстових коментарів. Водночас ці форми вимагають забезпечення рішень у ГІС, а просторове походження інформації надає ряд можливостей, включаючи картографічні форми і засоби візуалізації. Важливо, що ГІС має достатньо повні функціональні можливості забезпечувати високий рівень аналізу і підтримки рішень, що вимагається в області застосування. Зокрема ГІС, яка використовується для комунальних послуг, буде вимагати операцій аналізу мережі (оптимальне маршрутування між вузловими точками, і т.д.), в той же час ГІС для географічних даних буде вимагати трьохвимірних операцій. Однак обговорення індивідуальних підходів до аналізу просторових даних входить в область діяльності експертів застосування.

Географічні інформаційні системи та просторові

дані. Історія використання комп'ютерів у картографії і просторовому аналізі свідчить, що існують паралельні напрями в автоматизованому відборі даних, їх аналізі і відображенні в декількох пов'язаних областях. Це кадастрова і топографічна картографія, тематична картографія, цивільна інженерія, географія, математичне вивчення просторових варіювань, ґрунтознавство, картографія ґрунтів і фотограмметрія, планування міст і сільської місцевості, мережа комунальних послуг, дистанційне зондування і аналіз зображення. Поєднання значних зусиль у декількох початково відокремлених, але в подальшому тісно пов'язаних областях є результатом можливості об'єднання у загально-використовувану географічну інформаційну систему різних способів обробки просторових даних (рис. 8).

Рис. 8. **Географічні інформаційні системи - результат поєднання паралельного розвитку між багатьма напрямами дисциплін з обробки просторових даних**.

Усі перелічені дисципліни передбачають однаковий вид операцій - розвиток потужних засобів для збору, зберігання, редагування, трансформації, відображення просторових даних для вирішення відповідних завдань. Дана сукупність засобів утворює географічну інформаційну систему. Географічні дані описують об'єкти реального світу з урахуванням: а) їх положення відносно відомих систем координат; б) їх атрибутів, які не пов'язані з положенням (колір, вартість, pH, розвиток захворювань і т.д.); в) просторових взаємозв'язків один з одним (топологічні відносини), які описують їх взаємовідносини. Географічні інформаційні системи відрізняються від комп'ютерної графіки тим, що останні значною мірою пов'язані з відображенням і маніпулюванням матеріалу. Комп'ютерні графічні системи не надають значної уваги атрибутам неграфічної природи, які об'єкти могли мати або не мати, і які могли б бути корисними даними для аналі-

зу. Картографія (висока якість виконання) Існує декілька термінів загального користування, які більшою або меншою мірою є синонімами ГІС. Просторова інформаційна система має подібні функціональні компоненти як і ГІС, але потребує вводу даних, які мають посилання, представлені в більш широкому діапазоні масштабів ніж географічні, зокрема дані молекулярних конфігурацій. Просторова база даних містить всі функціональні можливості бази даних у просторовій інформаційній системі. Географічна база даних (геобаза даних) забезпечує функціональні можливості бази даних ГІС. База даних зображення фундаментально відрізняється від просторової бази даних. В такій базі даних відсутні дані внутрішніх структурних зв'язків або топологічних ознак об'єктів. Комп'ютерна графіка спроектована для відображення інформації видимого характеру, а ГІС забезпечує більш ніж просто графічну обробку. Оскільки географічна інформація має дуже важливий графічний компонент, існує рівнозначно важливий відбір невидимих компонентів до геоданих. Комп'ютерне проектування (САБ) - область, яка має спільні елементи з ГІС. Деякі сучасні складові ГІС походять з САБ-систем. Ці системи надають інтерактивні графіки з метою проектування різноманітних штучних структур (будівель, комп'ютерних мереж). Особливе значення має взаємодія між дизайнером і комп'ютерною моделлю. Також можна змоделювати перевірку властивостей спроектованих конструкцій. Створення трьохвимірних моделей - важлива особливість таких систем. Головною відмінністю між ГІС і САБ системами виступає набагато більший об'єм і різноманіття засобів вводу даних у ГІС системи та специфічність природи використовуваних методів аналізу. Ці відмінності можуть бути настільки великими, що ефективна система САБ може бути недостатньою для використання в ГІС і навпаки.

Сфери застосування ГІС. ГІС - є комп'ютерною системою, яка має особливі властивості. Щоб продемонструвати ряд функціональних можливостей ГІС виберемо для прикладу територію Англії. Територія називається The Potteries завдяки специфічності промислового гончарного виробництва. Вона включає міста Burslem, Fenton, Longton, Stoke і Tunstall, розташовані поблизу міста Newcastle-under-Lyme.

Туристична інформаційна система. ГІС може використовуватись для надання графічної інформації про місця відпочинку і розваг у межах регіону і поєднання їх відповідно з деталями локальної транспортної інфраструктури і готель-

них приміщень. Потужність більшості інформаційних систем забезпечує можливість поєднання зібраної інформації з джерел, які значно різняться. Ця потужність значно зростає, коли дані мають географічну прив'язку. Системи мультимедіа відіграють при цьому провідну роль, дозволяючи використовувати відеокліпи і здійснювати звукове супроводження.

Аналіз мережі є однією із функціональних можливостей застосування ГІС, який використовується в багатьох областях, від мережі транспортування до підприємств комунального обслуговування. Проблема полягає у здійсненні маршруту, використовуючи головний шлях, з умовою відвідування кожного гончарного місця один раз і зведення до мінімуму часу подорожі. Необхідний набір даних передбачає наявність розкладу подорожей в межах гончарних пунктів. Специфічна техніка аналізу мережі вимагає алгоритму «подорожуючого продавця», який створює мінімальну щільність маршруту через мережу з відвідуванням кожного вузла принаймні один раз. Аналіз може бути динамічним, визначати межі мережі і розраховувати оптимальні маршрути, які залежать від зміни дорожніх умов.

Топографічний аналіз. Топографічний аналіз, як правило, базується на наборах даних, які дають топографічні висоти в точках місцеположення. Прикладами інформації, яку одержують з таких наборів даних виступають крутизна і напрямок схилу, який веде до шляху найменшого опору по схилу. Більш складним є аналіз видимості між місцезнаходженнями і генералізація видимих точок із заданої точки за певних умов. Одним із факторів у цьому складному питанні виступає візуальний вплив відкритих ділянок: тут може бути використаним аналіз видимості, наприклад, за допомогою визначення кількості місцевого населення в межах даної зони спостереження.

Аналіз шарів: **визначення потенціалу покладів мінеральної руди**. Використання аналізу надає можливості поєднаного зображення і аналізу даних з різних джерел з метою визначення потенційних родовищ піску. Геологічні дані, які описують розташування таких покладів включають: рівень ґрунтових вод, транспортну мережу, ціни на землю та обмеження.

Просторово-тимчасова інформація. Географічна інформація інколи збігається зі статистичною просторовою інформацією, таким чином не враховуючи важливості змін і

тимчасових вимірів - простору, часу, атрибутів. Приклади запитань, які ми можемо задати просторово-тимчасовій системі такі:

- знайти банки, найближчі до вулиці Спайлуіск в 1937, 1957 і 1969 рр. відповідно;
- ідентифікувати ті вулиці, які змінили назви протягом періоду 1937-1969 рр.;
- ідентифікувати ті вулиці, які змінили просторове посилання протягом періоду 1937-1969 рр.

Розглянуті приклади в даному розділі демонструють специфічні вимоги до ГІС-технологій. Більшість даних мають просторовий зв'язок і представлені з використанням комп'ютерної графіки. Однак ГІС - графічна база даних. ГІС пов'язані не лише з явищами просторової природи і структурним розміщенням в багатовимірних географічних моделях. Аналітичні операції надають ГІС специфічних особливостей. Геометричний (топологічний) орієнтовний аналіз: більшість явищ, які мають географічну прив'язку, характеризуються геометричними, топологічними або встановлено орієнтованими властивостями (включають умови членства, відносини Буля між відбором елементів і вводом ієрархії (адміністративними територіями). Області, поверхні і шари: багато застосувань включають просторові області, що є різновидами характерних ознак регіону. Області мають бути дискретними або безперервними (наприклад, топографічна висота). Області мають бути скалярами (варіації скалярних кількостей, представлені як поверхня) або векторами (різновиди векторів, наприклад, швидкість вітру). Аналіз мережі: мережа є конфігурацією зв'язків між точками перетину (вузлами). Карти більшості систем метрополітену зображують у вигляді сітки, в якій вузли представляють станції. Сітьовий аналіз включає визначення сполучення, пошуку шляху (наприклад найкоротший шлях двома вузловими точками), поточний аналіз і аналіз наближення. Окрім аналітичної обробки, що вимагає ГІС, існує декілька інших класів вимог, від збору даних до представлення і візуалізації результатів.

Географічні інформаційні системи. ГІС набуває все більшого використання в суспільному і приватному секторі. Зростаючі можливості, зниження вартості і збільшення зацікавленості користувачів сприяють широкому впровадженню і поширенню ГІС-технологій. Успішне впровадження ГІС вимагає більш, ніж поглиблених знань ГІС-технологій. Технічний аспект володіння ГІС-технологіями і здійснення

просторового аналізу є надзвичайно важливим. Розуміння певних ключових організаційних питань, а саме - чи буде впровадження ГІС ефективним є важливішим, ніж сам технічний аспект. Завдяки значній кількості проведених досліджень і створених посібників технічне опанування ГІС стає все більш простішим. Для тих, хто ніколи не використовував ГІС і не вивчав географію чи іншу науку про просторові об'єкти, з'являються нові перспективні можливості. ГІС виступають переломним етапом у багатьох науках, спрощуючи просторовий аналіз. Технічний аспект є недостатнім для створення середовища ефективного впровадження ГІС. Водночас постають стратегічні й організаційні питання. ГІС-системи і ГІС-професіоналізм повинні стати ядром виникнення нової професії, яка забезпечить вирішення технічних і адміністративних проблем. Створення моделі реального світу за допомогою ГІС забезпечує виняткові можливості вивчення і дослідження процесів, які відбуваються в навколишньому середовищі та їх аналізу.

2.10. **Злиття науки з виробництвом**

У всьому світі на сьогодні визнано, що вкладання коштів у розвиток науки - найбільш виправдане їх використання. Нині і тим більше в перспективі, наука надійно стане безпосередньою продуктивною силою виробництва, його рушійною силою. Суть процесу перетворення науки в безпосередню продуктивну силу суспільства полягає в тому, що наука стає складовою частиною, елементом продуктивних сил, невід'ємною умовою розвитку виробництва. Через систему освіти, зміни характеру праці вона глибоко діє на головний елемент продуктивних сил - працівників. Якщо сто двадцять п'ять років тому 94 % всієї роботи виконувалося за рахунок м'язових зусиль і лише 6 % машинами, то на сьогодні машини виконують 99 % робіт. Одночасно зі скороченням частки фізичної праці людини зросла її активна творча участь, що пов'язано із заміною некваліфікованої праці висококваліфікованою. В агропромисловому комплексі наука реалізується у виробництві не тільки завдяки технічному оснащенню, але й активному цілеспрямованому впливу на природу рослин, родючість ґрунтів, систему організації і управління сільськогосподарським виробництвом. З метою подальшого розвитку виробництва сільськогосподарської продукції необхідно гранично скоротити період часу між завершенням наукових досліджень і впровадженням їх ре-

зультатів у виробництво. Для зміцнення зв'язку науки з виробництвом потрібно створювати науково-виробничі об'єднання, в завдання яких входить апробація наукових розробок в умовах виробництва, їх агротехнічна, енергетична, економічна і екологічна оцінки та безпосереднє впровадження у виробництво. Для більшої об'єктивності виробничу перевірку слід проводити авторами нових розробок спільно з іншими працівниками. Автори повинні підготувати відповідне кваліфіковане обґрунтовування, надавати необхідні консультації і брати безпосередню участь в апробації і впровадженні. Широке і швидке впровадження цінних новинок в сільське господарство можливе тільки через спеціальні установи. Науково-виробничі об'єднання створюються на базі сучасних опорно-показових господарств і науково-дослідних інститутів або дослідних станцій. Науково-виробничі об'єднання повинні мати певну спеціалізацію і не перевантажуватися великим об'ємом наукових досліджень. Порівняльна оцінка різних систем і агротехнічних заходів повинна проводитися на високому методичному рівні з багаторазовою повторністю. Відхилення від методичних вимог різко знижують достовірність одержуваних даних. Особливо ретельно потрібно проводити порівняльні випробування нових рекомендацій в полях з неоднорідним ґрунтовим покривом.

2.11. **Наукові підходи до раціонального використання земельних ресурсів України**

Найбільше багатство нашої держави - це її земля. Загальновизнано, що за природною родючістю українські ґрунти є одними з найкращих у світі, їх видовий склад надзвичайно різноманітний і включає кілька десятків типів: від родючих чорноземів і південних каштанових до значно менш родючих сірих лісових і опідзолених та майже непридатних для аграрного виробництва піщаних та кам'янистих ґрунтів. Тому використання землі значно диференційоване, залежно від регіону, типу ґрунтового покриву та основних видів діяльності, які історично склалися в певній місцевості. Загальна територія нашої держави складає 60,37 млн. га, з них понад 71 % - сільськогосподарські угіддя, 15,6 % - землі лісового фонду, 4 % - водна поверхня, 4 % - забудовані землі, 5,6 % - інші землі.

Забудована територія, а це понад 2,3 млн. га, включає в себе як житлову, так і промислову забудову, а також дороги з

твердим покриттям, трубопроводи та інші комунікації. Площа забудованої території неухильно зростає, що пов'язано з суттєвою необхідністю забезпечення населення житлом, розвитком аграрного і промислового виробництва та комунікацій. Під забудову відводяться землі різного ґатунку, в тому числі високородючі. Водна поверхня займає понад 2,4 млн. га території України і складається з великої кількості озер, прісноводних водоймищ, великих і малих річок. Екологічний стан вод в Україні визначається великою мірою станом малих річок, які формують гідрологічний режим вод та їх склад. Більшість річок протікають по рівнинній території, серед розораних полів. Багато з них перетворені на своєрідні каналізаційні системи для побутових і виробничих стоків підприємств. Багато джерел і струмків замулені: втрачені назавжди. Те ж стосується і озер та штучних водойм. Навіть національна перлина - Шацькі озера - поступово замулюються і перетворюються в болота. Лише лісові насадження бережуть річки від виснаження. Ліси і лісосмуги вбирають практично всю вологу, яка стікає схилами і спрямовують її вглиб до водоносних горизонтів, поновлюючи запаси ґрунтових вод і річок. Площа лісового фонду України складає понад 10,7 млн га. При цьому лісистість, тобто вкриті лісовою рослинністю землі, становлять лише 9,4 млн га або 15,6 % від загальної площі. Для такої держави як Україна цього явно замало. В середньому в світі лісистість досягає 29 %, а по Європі перевищує 41 %. Наші найближчі сусіди - Польща, Болгарія, Чехія наближаються до оптимального рівня лісистості - понад 30 %. Оптимальним рівнем лісистості вважається той, який забезпечує водний баланс території. За оптимальної лісистості формується стабільне середовище, найбільш повно проявляється комплекс корисних властивостей лісу, ефективно використовуються земельні ресурси. Науково обґрунтована лісистість для Полісся складає 34 %, а маємо 27 %, Лісостепу відповідно 18 і 13 %, Степу - 9 і 5 %, Карпат - 45 і 42 % і для Криму 19 і 10 %.

Законом України «Про загальнодержавну програму формування національної екологічної мережі на 2000-2015 рр.» передбачено створення нових лісів на площі 1,7 млн. га за рахунок залісення неугідь і малопродуктивних сільськогосподарських земель та створення полезахисних лісосмуг. Проте розрахунки свідчать, що навіть таке збільшення недостатнє для нашої країни. Необхідно довести площу лісів хоча б до рівня 25-27 %, тобто посадити додатково 2-2,5 млн. га. Потенційними для заліснення передусім є неприда-

тні для сільськогосподарського використання землі. Предметом особливої уваги має стати створення протиерозійних захисних лісових насаджень та полезахисних лісосмуг. Площа неугідь, на яких можливе створення протиерозійних лісових насаджень в Україні складає 1030 тис. га, в т.ч. пісків 166 тис. га, ярів і балок - 142 тис. га, кам'янистих земель - 318 тис. га, інших - 404 тис. га. Особливого значення набуває проблема збереження вже існуючих захисних насаджень. Фактична полезахисна лісистість складає лише 1,4 % від загальної кількості лісів, у той час як за розрахунками вчених мінімально необхідна в межах 3-3,5 %. З наявних сьогодні 438 тис. га площ полезахисних смуг лише близько половини перебувають у відносно задовільному стані. Є випадки повного знищення лісосмуг. Найбільш гостро ця проблема постає у посушливих степових регіонах України. Важливою ланкою в діяльності людини є збереження і охорона особливо цінних земель, ценозів, ландшафтів та окремих природних об'єктів, що визначається Законом України «Про природно-заповідний фонд України». До природно-заповідного фонду (ПЗФ) відносять ділянки суші і водного простору, природні комплекси й об'єкти, які мають особливу екологічну, наукову, естетичну та народногосподарську цінність і призначені для збереження природного різноманіття, генофонду видів тварин і рослин, підтримання загального екологічного балансу і фонового моніторингу навколишнього природного середовища. Мережа природно-заповідного фонду включає 7010 територій та об'єктів загальною площею понад 2,5 млн. га. На землях природно-заповідного фонду забезпечується режим охорони відповідно до законодавства - від повного невтручання людини в екобіоценози до певних обмежень господарської діяльності. Заповідники виконують водоохоронні, захисні, санітарно-гігієнічні та оздоровчі функції. Крім того в них ведеться господарська та освітня діяльність, зокрема обмежене невиснажливе використання природних ресурсів, культивується екологічний туризм, екологічне виховання населення. Аналіз показує, що існуюча мережа ПЗФ не повністю забезпечує вирішення актуальних завдань охорони природи та не відображує різноманітність земельних ресурсів України і тому потребує перегляду. Крім того, необхідність залучення об'єктів ПЗФ до мережі контрольних пунктів моніторингу земель вимагає докорінних змін у системі спостережень за об'єктами, доповнення їх обов'язковими загальними показниками. Формування мережі ПЗФ

є пріоритетним напрямом екологічної політики. До ґрунтів, які в першу чергу повинні бути захищені від антропогенних перетворень, віднесені: залишки цілинних земель як категорія «зникаючі, а також унікальні, рідкісні та раритетні». До зникаючих видів ґрунтів віднесено такі, які внаслідок великого антропогенного навантаження перетворені на сільськогосподарські угіддя і як природні тіла в своєму первинному стані збереглися лише на залишках екосистем, що залягають невеликими острівцями. До раритетних ґрунтів належать рідкісні за поширенням та унікальні за генезисом і властивостями ґрунти, які становлять велику наукову цінність. Необхідно розширити буферні зони навколо заповідників та привести їх стан відповідно до міжнародних рекомендацій, за якими буферні зони повинні мати екосистеми, близькі до природних ядер резерватів. Усі розглянуті категорії земель займають менше 30 % території країни. Переважна її більшість під сільськогосподарськими угіддями, загальна площа складає 41,8 млн га, в тому числі понад 32 млн га ріллі. Тотальна розораність земель, що є найвищою у світі і становить 56,7 % до загальної території України (у країнах Європейського Союзу вона становить 25,6 %, а у високорозвинутих країнах у цілому 11,8%), поряд з потужним техногенним навантаженням тотальна розораність призвела до різкого порушення співвідношення в агроландшафтах між ріллею і природними комплексами (луки і пасовища, ліси, водойми) в структурі земельних угідь, а це в свою чергу, - до прояву активних деградаційних процесів, що охопили майже всю площу землі в обробітку (понад 80 %), а заодно і природні біоценози. І як наслідок усіх цих та інших факторів - дефляція й ерозія ґрунтів; переущільнення; засолення; підкислення; заболочування; оглеєння; руйнація гідрографічної мережі; зникнення малих річок; замулення природних і штучних водойм; природне й техногенне опустелювання, а в кінцевому результаті загострення екологічних проблем, що вийшли вже за межі галузі сільського господарства й набули загальнодержавного значення. Незважаючи на сучасне екстенсивне ведення землеробства, де-градаційні процеси ґрунтового покриву України продовжують посилюватися у зв'язку з невизначеністю у співвідношенні між сільськогосподарськими угіддями; незбалансованістю біогеохімічних речовин і енергії в агроландшафтах; відсутністю моніторингу та недосконалістю протиерозійних заходів. Сучасний стан сільського господарства за ринкових умов господарювання вимагає

кардинальних змін в організації виробництва сільськогосподарської продукції на основі нових підходів щодо систем землеробства і оптимізації структури землекористування.

2.12. **Плодівництво і овочівництво**

Плодівництво - специфічна галузь землеробства. Вона охоплює культуру полікарпічних рослин, що дають їстівні плоди, які споживають свіжими та у вигляді продуктів їх переробки. Біологічні і технологічні особливості деяких з цих культур зумовили виділення їх в окремі галузі, наприклад, виноградарство, цитрусівництво та ін. Плодівництво є складовою частиною садівництва, оскільки садівництво включає і культуру рослин, які не дають їстівних плодів: чаївництво, тутівництво, квітникарство тощо. Отже, плодівництво і садівництво не синоніми.

Завдання плодівництва як галузі сільського господарства - вирощувати високі і сталі врожаї якісних плодів на основі впровадження досягнень науки і передового досвіду з метою забезпечення потреб населення в цінних, екологічно чистих продуктах харчування. Плодівництво як наука займається вивченням біологічних особливостей плодових рослин, - складових частин екологічної системи, - закономірностей росту й розвитку залежно від екологічних факторів, у т. ч. антропогенних, і на цій теоретичній основі розробленням прогресивних технологій вирощування високих і сталих врожаїв екологічно чистих плодів і ягід, прогнозує розвиток галузі. Вирощування плодових культур має велике народногосподарське значення, зумовлене харчовою і лікувальною цінністю плодів. Вони містять легкозасвоювані цукри - 4,5-23,0 %, органічні кислоти - 0,1-3,8 %, фенольні сполуки, ароматичні, пектинові та дубильні речовини, мінеральні солі, в яких є понад 50 хімічних елементів, зокрема залізо, фосфор, калій, кальцій, магній, бор, молібден та ін. Плоди і ягоди містять вітаміни С, А, B_1, B_2, B_6, Р, РР, Е тощо. Плоди волоського горіха, фісташки справжньої, мигдалю містять до 22 % білків і 65-77 % жирів. Калорійність 1 кг плодів яблуні, груші, сливи, вишні, черешні, абрикоса, персика та ін. - 1840-2630 Дж, суниць, малини, смородини, аґрусу та ін. - 1300-2010 Дж, а плодів волоських горіхів - 26650-3350 Дж. Споживання плодів зменшує потребу людини в інших продуктах харчування, позитивно впливає на обмін речовин в організмі, сприяє підвищенню стійкості організму проти захворювань, у тому числі проти радіаційних ура-

жень. Мінімальна медично обґрунтована річна норма споживання плодів і ягід людиною становить близько 100 кг. Плоди ряду культур використовують і як допоміжні лікувальні засоби при простудних, шлунково-кишкових захворюваннях, авітамінозах тощо. Плодівництво дає свіжу продукцію протягом року завдяки наявності літніх, осінніх та зимових сортів яблуні і груші з тривалими строками зберігання плодів, вирощуванню суниць у закритому ґрунті. Свіжі плоди вишні, сливи, суниць, смородини, малини, аґрусу заморожують, і вони довго зберігають усі поживні речовини, у тому числі й вітаміни. У харчовій промисловості плоди використовують для виготовлення соків, сиропів, варення, повидла, джему, мармеладу, цукатів, сухофруктів, компотів та ін. Сади мають велике значення як медоноси, відіграють значну естетичну роль, прикрашаючи міста і села, сприяють поліпшенню мікроклімату, очищенню атмосферного повітря. Плодівництво - одна з важливих, економічно ефективних галузей сільського господарства. За інтенсивної культури врожайність яблуні і груші становить 150-200, а нерідко 300-500 ц/га і більше, сливи, абрикоса, персика - до 200-300 ц/га, вишні, черешні - до 150-200, суниць - до 150-200, малини, смородини - до 100-150 ц/га і більше, а рівень рентабельності досягає 160-200 %.

Овочами називають соковиті органи трав'янистих рослин (коренеплоди, бульби, пагони, стебла, листки, бруньки, суцвіття, плоди, цибулини та ін.) одно-, дво- та багаторічних культур, які використовують як продукти харчування і для промислової переробки. Залежно від хімічного складу, смакових якостей їх споживають свіжими (огірки, салат, редиску, моркву та ін.), вареними, квашеними, засоленими (капусту, помідори, огірки), обробленими за високої температури (баклажани) і сушеними (моркву, цибулю, петрушку, кріп та ін.). Овочі - цінний харчовий і дієтичний продукт. Вони містять вуглеводи, білки, жири, вітаміни, мінеральні солі, органічні кислоти. За вмістом сухої речовини овочі, крім гороху, квасолі і часнику, поступаються іншим продуктам харчування. Так, в огірках і кабачках сухої речовини 4-7 %, у коренеплодах - 11-17, у зеленому горошку - до 20, у часнику - до 35%. Білка в овочах також небагато (1-2 %), лише бобові культури та часник містять його 5-7 %. Овочі містять мінеральні солі від 0,4 (кабачки) до 2,5-3 % (кріп, листкова петрушка і селера), фізіологічно активні солі заліза (щавель, шпинат, хрін, редька, селера, петрушка), калію (шпинат,

хрін, редька, селера, петрушка), кальцію (шпинат, капуста савойська, кріп, щавель), магнію (кавуни, шпинат, горох) і фосфору (горох, капуста брюссельська, петрушка, пастернак, шампіньйони). Енергетична цінність овочів низька. Однак це не знижує їх харчової цінності, тому що вони позитивно впливають на діяльність нервової системи, органів внутрішньої секреції і травного каналу. Оскільки більшість овочів містить близько 96 % води, то енергетичний ефект від них незначний (1-2 ГДж/кг). Однак, згідно з рекомендаціями вчених, у добовому раціоні людини на овочі має припадати 12-15 % енергетичного ефекту їжі (0,4-0,5 кг на 1 людину). Середньорічна норма споживання овочів на одну людину становить 161 кг. Найбільше використовують помідори (39 кг), капусту білоголову (30 кг), огірки і моркву (по 15,5 кг), оскільки вони містять необхідні для людського організму речовини, вміст яких в інших продуктах харчування незначний. Овочі є основним джерелом біологічно активних речовин у раціоні людини, при цьому найбільш корисні вони у свіжому вигляді. До складу їх входять майже всі поживні речовини, необхідні для активізації фізіологічних процесів, зберігання високої імунності і працездатності організму. Багато овочів містить ефірну олію, яка поліпшує смак і запах їжі, а отже, підвищує апетит, посилює виділення шлункового соку, що, в свою чергу, поліпшує процеси травлення та засвоєння білків, жирів, хліба, м'яса, риби тощо. Клітковина овочів посилює перистальтику кишок і сприяє виведенню з організму холестерину та радіонуклідів. Овочі є основним джерелом вітамінів, які позитивно впливають на обмін речовин і фізіологічні функції організму, а також підвищують його захисні властивості. Це - каротин, або провітамін А (нормалізує зір і процеси росту); аскорбінова кислота, або вітамін С (підвищує стійкість організму до цинги та інших хвороб, а також зменшує вміст холестерину в крові); тіамін, або вітамін B_1 (сприяє ембріональному розвитку плода); нікотинова кислота, або вітамін РР (стимулює роботу органів травлення, прискорює утворення амінокислот, регулює роботу нервової системи). Добова потреба людського організму у вітамінах така, мг: А - 3-5, B_1 і B_2 - 1-2, С - 50, РР - 12-17, В - 0,02. Більшість овочів запобігають захворюванням і сприяють виліковуванню від багатьох з них. Цибуля, часник, хрін та редька містять фітонциди і мають бактерицидні властивості. Капуста ефективна при лікуванні виразки шлунка, атеросклерозу, захворювань печінки, шкі-

ри. Зеленні овочі застосовують для лікування і профілактики недокрів'я, атеросклерозу, ожиріння, онкологічних хвороб. Вони поліпшують роботу серця, сприяють видаленню з організму надлишків холестерину. Коренеплоди столових буряків містять антоціан (синій пігмент), який регулює кров'яний тиск. Пектин і клітковина овочів сприяють виведенню з організму шкідливих речовин. Вживання салату, селери, часнику підвищує тонус організму. Для організму людини велике значення мають і мінеральні речовини, які є в овочевій продукції. Так, у савойській капусті, коренеплодах моркви і листках шпинату багато заліза, яке входить до складу крові; в капусті, цибулі, листках петрушки, кропу - кальцію, потрібного для формування скелета, в часнику, горошку зеленому, хроні - фосфору, який входить до клітинного ядра. Вживання овочів нейтралізує шкідливу кислотність, яка нагромаджується в організмі людини. Систематичне вживання овочів сприяє підвищенню стійкості організму людини до захворювань, особливо навесні. Отже, овочі є не лише продуктами харчування, а й засобом оздоровлення і лікування. Свіжі і перероблені овочі широко використовують у народному господарстві. З них виготовляють перші та другі страви, салати, тушкують, а також використовують для різних приправ. Більшість із них є цінною сировиною для консервної промисловості, де з них виготовляють консерви, соки, маринади, цукати тощо. Цінність овочів зумовлена ще й тим, що деякі з них придатні для тривалого зберігання (білоголова капуста, морква, столові буряки, петрушка, цибуля, часник та ін.). Такі культури протягом зимового і частково весняно-літнього періоду можна використовувати у свіжому вигляді. Під час збирання врожаю овочеві культури мають багато побічної продукції (листя капусти, столових буряків, нестандартна продукція моркви, стебла кукурудзи тощо), яку згодовують сільськогосподарським тваринам. Деякі овочеві культури (моркву, гарбузи та ін.) широко використовують безпосередньо на корм тваринам. Овочівництво - галузь землеробства, яка займається вирощуванням овочевих і баштанних культур. Основним завданням його є вирощування овочевих культур для безперебійного забезпечення населення свіжою, маринованою, консервованою, квашеною і висушеною продукцією. Для одержання свіжої продукції і забезпечення промисловості сировиною овочі вирощують у відкритому і закритому ґрунті. Одним з основних завдань овочівництва є насінництво овочевих культур,

метою якого є забезпечення товарних господарств і населення якісним насінням і садивним матеріалом овочевих культур.

Овочівництво як наукова дисципліна вивчає біологію, морфологію, екологію і поширення овочевих культур, розробляє технологію вирощування високих урожаїв їх у відкритому і закритому ґрунті з мінімальними затратами праці та коштів. Більшість овочевих культур порівняно з польовими вимогливіші до умов вирощування (вологи, родючості ґрунту, тепла, освітлення), що визначає особливості їх агротехніки. Залежно від кліматичних умов зони, овочеві культури вирощують в умовах зрошення (у посушливих районах) і без нього (у помірно зволожених). Розрізняють овочівництво відкритого ґрунту (овочі вирощують у польових умовах) і закритого (у спеціальних приміщеннях - теплицях, парниках, малогабаритних плівкових покриттях, на утеплених грядах). Створення у спорудах закритого ґрунту сприятливого мікроклімату дає можливість збирати 2-4 врожаї овочевих культур протягом року і забезпечувати населення свіжими овочами в зимово-весняний період. На відміну від інших галузей землеробства, в овочівництві широко застосовують метод розсади, дорощування і вигонку рослин. Так, вирощуючи овочі методом розсади, товарну продукцію отримують у більш ранні строки. Урожай помідорів, огірків за вирощування цим методом збирають на 10-20 днів раніше, ніж за висівання насіння в грунт. Якісний товарний урожай селери, яка характеризується тривалим вегетаційним періодом, в Україні можна вирощувати лише способом розсади. За допомогою дорощування і вигонки свіжу продукцію овочевих культур збирають узимку і рано навесні: у теплицях і парниках проводять вигонку цибулі на зелене перо, петрушки на зелене листя, а восени дорощують цвітну капусту. В овочівництві поширене також штучне дозарювання помідорів і динь. У структурі посівних площ сільськогосподарських культур овочеві мають порівняно невелику питому вагу (до 2,5 %). Виробництво їх вимагає великих матеріальних затрат (внесення підвищених доз добрив, обробіток ґрунту, зрошення, будівництво теплиць і парників тощо). В овочівництві України розрізняють три основні напрями: велике товарне овочівництво відкритого ґрунту, товарне овочівництво закритого ґрунту (потребує значних матеріальних затрат на створення технічної бази) і присадибне (для власних потреб). Товарне овочівництво зосереджується переважно

поблизу великих міст, промислових центрів і переробних підприємств. Вирощування овочевих культур в умовах зрошуваного землеробства називається зрошуваним овочівництвом. Воно зосереджене переважно в південних і частково у центральних районах України. Вирощування овочевих культур у районах зрошуваного землеробства без поливів називається богарним овочівництвом. Незрошуване овочівництво - це вирощування овочевих культур без поливу в умовах достатнього зволоження. Серед овочевих культур є група баштанних культур (кавуни, диня, гарбузи), які характеризуються підвищеною вимогливістю до тепла і пониженою до вологості. В Україні баштанні культури вирощують в основному у південних і південно-східних районах (Херсонська, Запорізька, Одеська, Миколаївська, Дніпропетровська, Кіровоградська, Донецька, Луганська, Харківська області та Крим).

2.13. **Забруднення атмосферного повітря і заходи боротьби з ним**

Головним забруднювачем атмосфери є дим, який викидають мільйони труб опалювальних печей електростанцій, заводів і фабрик. Крім того, в атмосферу надходять різні радіоактивні частинки, утворені під час роботи електростанцій та випробування ядерної зброї. Великим забруднювачем атмосфери є двигуни внутрішнього згоряння. На транспорт і стаціонарні енергетичні установки припадає більш як половина всіх викидів забруднювальних речовин. Тільки 270 млн. автомобілів у всіх країнах світу за рік викидають в атмосферу понад 200 млн. т окису вуглецю і приблизно 50 млн. т різних вуглеводнів. Джерелами забруднення атмосфери є лісові пожежі, діючі вулкани, тютюнопаління тощо. Сьогодні атмосфера вміщує приблизно 28 млн. т пилу, який поновлюється один раз у два роки. З цієї кількості пилу близько 1млн т має космічне походження. Майже чверть світових забруднень повітряного океану припадає на США. Тільки в 1968 р. з основної території США (без Аляски і Гавайських островів) було викинуто в атмосферу 214 млн. т шкідливих аерозолів. Сьогодні в пилогазових викидах промисловості вчені налічують близько 140 токсичних речовин. Більшість з них не має ні запаху, ні кольору і не відразу проявляє токсичну дію на природу. Це, так би мовити, своєрідний «заряд» сповільненої дії. До них належать різноманітні органічні розчинники, альдегіди тощо. В атмосферу дуже часто

попадає вулканічний дим та попіл. Різні гази і тверді частинки, потрапивши в атмосферу, по-різному впливають на умови погоди. Зокрема, вони поглинають частину променистої енергії, що надходить до атмосфери ззовні. Кристалики солей стають ядрами конденсації і беруть участь у процесах утворення різних видів опадів, оскільки водяна пара конденсується на гігроскопічних кристаликах солей та інших завислих у повітрі частинках. Радіаційне значення пилу, завислого в атмосфері, досить велике. Він, насамперед, зменшує кількість сонячних променів, що доходять до земної поверхні; з іншого ж боку, за рахунок розсіювання збільшується кількість розсіяної радіації і цим частково компенсується зменшення надходження прямої сонячної радіації. Пил іноді може значно змінити спектральний склад сонячної радіації. Нагрітий сонячними променями пил нагріває атмосферу. Він також зменшує земне випромінювання, а значить і втрату тепла діяльною поверхнею.

Крім космічного (близько 100 т за добу) і вулканічного пилу, найбільшою складовою запилення атмосфери, особливо нижніх її шарів, є пил земного походження: це дрібні уламки гірських порід, грунтові частинки, дрібні рештки рослинних і тваринних організмів, спори рослин (піднімаються в атмосферу висхідними потоками і вихрами), сольовий пил (у результаті випаровування крапель води), а також дим фабрик і заводів. У середньому в 1 $см^3$ повітря над полем міститься 0,00025 г пилу; під час посухи ця кількість збільшується до 0,0045 г. Десятки тисяч пилинок в 1 $см^3$ повітря - звичайне явище. Висока концентрація промислового виробництва в окремих районах земної кулі і швидке збільшення об'ємів використання палива призвели до викиду в атмосферу значних кількостей тепла, вуглекислого газу, важких металів і їх сполук та інших забруднювальних речовин. Забруднювальні речовини поділяють на три групи: газоподібні, важкі метали і органічні речовини. У першу входять сірчистий газ, окисли азоту, окис вуглецю, фториди, хлор, сірководень, пил. Істотний вплив на загальне забруднення атмосфери цими речовинами справляє автотранспорт, у складі вихлопних газів якого виявлено близько 1200 компонентів. Із них біля 200 речовин можна визначити кількісно. Основні з них - окис вуглецю, окисли азоту, вуглеводні, сірчисті сполуки, сажа та ін. Під час спалювання 1 т бензину виділяється 500-800 кг шкідливих речовин. За даними Укргідромету України, частка автомобільних викидів

по країні становить близько 30 % (в США - 65 %).

До другої групи забруднювальних речовин належать кілька десятків хімічних елементів. Основну небезпеку являють собою ртуть, свинець, олово, нікель, цинк, миш'як, кадмій та ін. Головне джерело надходження цих елементів у атмосферу - спалювання покладів палива (вугілля, нафти тощо). Третя група - це органічні речовини антропогенного походження (вуглеводи нафти, пестициди, хлорорганічні речовини та інші). Внаслідок атмосферних і наземних ядерних та термоядерних вибухів і аварій реакторів на атомних електростанціях в атмосферу надходить величезна кількість різних радіоактивних речовин, які переносяться повітряними потоками і зберігаються в атмосфері протягом десятиріч, причому поки ще не знайдені способи штучного видалення радіоактивних продуктів з атмосфери. Хоча об'єм забруднень відносно об'єму атмосфери й невеликий, але останнім часом дія їх стає уже помітною, тому що забруднювальні речовини поступово нагромаджуються в атмосфері, а навіть малі кількості деяких з них (окис вуглецю, пари ртуті та ін.) є небезпечними для людини. Забруднювальні речовини розподіляються в просторі нерівномірно, концентрація їх у місцях викидів нерідко перевищує гранично допустиму. Проте і на значній відстані від джерела забруднення вони не можуть бути розсіяні до такої міри, щоб стати нешкідливими для населення і природи. Забруднення атмосфери у багатьох містах світу призводить до виникнення смогу - туману, що складається з суміші аерозолю підвищеної концентрації та шкідливих газів; така суміш спричиняє захворювання й зростання смертності населення. Смог буває двох типів: 1) димний туман - суміш туману і продуктів неповного згорання або відходів хімічного виробництва, так чи інакше шкідливих для здоров'я людей; 2) їдкі гази, пари й аерозолі підвищеної концентрації без туману. В останньому випадку особливо негативний вплив спричиняють вихлопні гази автомобілів і наступні фотохімічні реакції. Інтенсивний і тривалий смог може стати причиною підвищеної смертності, особливо для людей із захворюваннями серця і дихальних шляхів. Вплив забруднювальних речовин на рослини і тварини ще мало вивчений. Сірчастий ангідрид пошкоджує зелені частини рослин, тому пригнічується фотосинтез. За великих концентрацій сірчастого ангідриду у повітрі досить швидко розвивається некроз листя, затримується або повністю припиняється ріст рослин. Сполуки

сірки здатні нагромаджуватися в тканинах рослин і порушувати ферментативну діяльність. Пряме ураження рослин окислами азоту звичайно спостерігається за їх високих концентрацій у повітрі, наприклад, у районах з розвинутою промисловістю. Значно пошкоджують рослини фториди і хлориди - вони спричиняють хлороз і некроз листя. Негативний вплив на рослини справляє фтористий водень, причому він посилюється за наявності сірчаної кислоти. За даними ВМО, збиток, що наноситься сільськогосподарським культурам забруднювальними речовинами, щорічно становить понад 85 млн. доларів. Щорічне надходження в атмосферу забруднювальних речовин становить 0,0001 % від маси атмосферного повітря. Здавалося б дуже мало. Та насправді це далеко не так. Вони безперервно нагромаджуються в атмосфері, причому це відбувається нерівномірно. Тому в окремих районах земної кулі концентрація шкідливих домішок вже неприпустимо висока, тоді як навіть дуже малі концентрації деяких речовин є небезпечними. У 1930 р. в долині р. Міас (Бельгія) внаслідок п'ятиденного густого туману, змішаного з промисловим димом заводів Льєжа, загинуло від отруєння 63 людини і багато тварин. Цей випадок дуже швидко був забутий, але життя нагадало про нього знову. У жовтні 1948 р. в м. Доноре (США) від отруєння забрудненим повітрям загинули 20 людей, а 144 важко захворіли. Найнебезпечніший випадок трапився в 1952 р. в Лондоні. Тут під час туману, змішаного з димом, загинули 4000 людей. Навіть після розсіювання туману кілька тижнів смертність серед населення міста була значно вища за норму.

Автомобільна епоха принесла японцям нове захворювання -«токійську астму». Мешканці японської столиці задихаються від вихлопних газів автомобілів. В 1 $м^3$ повітря, яким дихають жителі Лондона, Парижа, Лос-Анджелеса, Токіо, міститься від 100 до 300 млн. невидимих пилинок. Токсичні для людини і так звані сумації, що являють собою поєднаний вплив кількох забруднювальних реагентів атмосфери, концентрація кожного з яких менша від допустимої норми. Групуючись разом, вони можуть завдавати великої шкоди здоров'ю населення, прискорювати корозію металів, псувати одяг, гальмувати розвиток рослин. Забруднене повітря руйнує фарбовані покриття, сприяє розмноженню патогенних мікроорганізмів, знижує опір організму до захворювань. Щорічно на поверхню суші разом з атмосферними опадами випадає до 1800 млн. т солей. У багатьох промис-

лових і деяких сільських районах забруднення атмосфери шкідливо впливає на клімат. Змінюється радіаційний баланс земної поверхні, зменшується освітленість. У Європі та Північній Америці за період з 1940 до 1960 рр. напруга сонячної радіації знизилась на 4%. Атмосферні забруднення, як правило, збільшують хмарність і кількість опадів. Так, у районі великих міст випадає на 5-10 % більше опадів, ніж на прилеглій території. Деякі вчені вважають, що зі збільшенням запиленості атмосфери переважає тенденція до зниження середньої температури поблизу поверхні Землі. Щодня у повітря потрапляють сполуки хлору з мільярдів аерозольних балонів, з незліченних розпилювачів лаків, фарб та інших рідин, з десятків тисяч відпрацьованих холодильників і кондиціонерів у всіх кінцях світу. Ще більшу їх кількість викидають у повітря хімічні підприємства. З численних хлорних сполук фреони становлять основну небезпеку для озоносфери Землі. Введені в ужиток ще в 1928 р., вони тривалий час вважалися мало не ідеальними хімічними сполуками через їхню нетоксичність і велику стабільність. Тривалість існування фреонів у атмосфері становить близько 80 років, чотирихлористого вуглецю - майже 50 років, сполук хлору з воднем - у 5 разів менше. Якщо всі країни обмежаться сучасним рівнем застосування фреонів та інших сполук хлору і не будуть нарощувати їх виробництво, то до 2050 р. концентрація фреонів у стратосфері збільшиться в 3-4 рази і щонайменше у 10 разів перевищить рівень 1950 р. Оцінки показують, що вміст озону на висотах до 20 км знизиться вдвічі. Політична активність захисників озоносфери вже дає відчутні результати. Значна частина виробників аерозольних балонів замінила фреон на нешкідливі для озону гази. У Москві організовано Центр ділового співробітництва з зарубіжними країнами для створення екологічного фонду резерву озону. В найближчий час Центр планує провести експеримент щодо введення у стратосферу (на висоту близько 25 км) озоногенеруючої речовини. Водночас проводиться аналіз можливих способів виробництва озону за допомогою електророзрядів, хімічноядерних методів тощо. Однак більшість вчених сподіваються, що зменшення вмісту озону не буде катастрофічно великим і не доведеться його відновлювати, витрачаючи для цього величезну кількість енергії. Існує декілька шляхів щодо зниження забруднення атмосфери. Перший шлях - боротьба зі зменшенням рослинного покриву Землі, планомірне збільшення в його

складі спеціально підібраних порід, що очищають повітря від шкідливих домішок. Другий - зрошення пустель і ведення тут землеробства, створення полезахисних лісосмуг. Третій шлях - зменшення або й повне припинення викидання в атмосферу диму та інших продуктів згорання. Розв'язати проблему забруднення атмосфери можна технологічним шляхом. У багатьох країнах світу організація охорони атмосферного повітря здійснюється методами, спрямованими на зменшення викидів в атмосферу небажаних домішок. Але найперспективнішим серед них є розробка нових технологічних схем з замкнутими циклами, тобто з поверненням або з максимально можливим використанням усіх відходів виробництва. Існуючі технічні способи очищення повітря поки що не можуть повністю захистити повітряне середовище від забруднень. Тому вживають ще й інших заходів щодо зменшення вмісту в повітрі небажаних домішок. Серед них головне місце належить лісонасадженням і лісопаркам. Рослини виконують роль біологічних фільтрів. Дослідження показують, що найкращу газопоглинальну здатність мають липа, клен гостролистий, з хвойних - ялина. Велике значення для охорони середовища, що оточує людину, мають спеціально прийняті закони Верховною Радою України, в яких підкреслюється, що охорона атмосферного повітря - одне з найголовніших державних завдань. Відповідальність за цю справу несуть Кабінет Міністрів України та місцеві органи виконавчої влади. В Україні заборонено вводити у дію нові промислові підприємства до завершення будівництва очисних споруд. У нашій країні розробляється автоматизована система контролю за чистотою повітря міст. Автоматизовані станції, які буде споруджено поблизу великих підприємств, на транспортних магістралях, у зонах відпочинку, передаватимуть у спеціальний інформаційний центр дані про кількість шкідливих газів і пилу в повітрі. Одна з таких експериментальних станцій діє в Києві. Автоматизована система дасть змогу в будь-який час доби виявити джерела забруднення атмосфери та своєчасно вжити заходів щодо їх усунення чи зменшення їх негативного впливу. Важливим завданням наукових досліджень ВМО є вивчення і прогнозування інтенсивності і спрямованості можливих змін у природному середовищі з метою розробки заходів щодо раціонального використання природних ресурсів, попередження і обмеження негативних наслідків, якщо вони виникають. Джерелом інформації для цієї мети слугує глобальна система

моніторингу (контролю) навколишнього середовища, завдання якої - постійне спостереження за елементами природного середовища за єдиною програмою на локальному, регіональному і глобальному рівнях. Усі економічно розвинуті держави світу беруть участь у боротьбі із забрудненням атмосферного повітря. Радикальним шляхом ефективної боротьби із забрудненням навколишнього середовища і його негативними наслідками є різке зниження, а потім і повна ліквідація викидів токсичних відходів. В Україні прийнятий Закон про охорону атмосферного повітря, розроблені нормативи гранично допустимих викидів забруднювальних речовин, ведуться роботи щодо запобігання і зменшення забруднення. Зниженню рівня забруднення сприяли будівництво пилогазоочисних установок, переведення ТЕЦ на газове паливо, централізація дрібних котелень, виведення промислових підприємств за межі міста і т.д.

Одним з ефективних заходів охорони атмосферного басейну і боротьби із забрудненням повітря є озеленення великих промислових міст. Відомо, що 1 га деревних насаджень за рік очищає від вуглекислого газу і шкідливих домішок 18 млн. $м^3$ повітря і відфільтровує до 70 т пилу. Одне дерево з площею крони 25 $м^2$ за добу виділяє стільки кисню, скільки необхідно для дихання однієї дорослої людини, а 1 га насаджень за 1 год - скільки за цей час споживають 200 чоловік. Основними забруднювачами повітря в Україні є підприємства чорної металургії (33 %), енергетики (30 %), вугільної промисловості (10 %), хімічної та нафтохімічної промисловості (7 %) (Джигирей В.С., 2002). Щорічно по всій Україні в атмосферу викидається близько 17 млн. т шкідливих речовин. Понад третина всіх промислових викидів шкідливих домішок у повітрі припадає на теплові електростанції, які використовують паливо. Найбільше викидів сірчистого ангідриду дають підприємства енергетики, чорної металургії та вугільної промисловості (їхня частка складає 80 % викидів), а оксидів азоту (72 %) - підприємства енергетики та металургії. Підприємства хімічної, нафтохімічної і газової промисловості дають найбільше викидів вуглеводнів (43 %). Більше третини загального обсягу шкідливих викидів в атмосферу дає автотранспорт-6,5 млн. т на рік. У Євпаторії та Ужгороді згаданий показник складає 91 % від загальної кількості викидів. Встановлено два нормативи забруднення повітря: максимально-разова й середньодобова гранично допустима концентрація (ГДК). Максимально-разова

ГДК необхідна для попередження рефлекторних реакцій у людини (відчуття запаху, зміни біоелектричної активності головного мозку, світлової чутливості очей тощо) за короткотривалого впливу забруднювачів (до 20 хв), а середньодобова з метою попередження їхнього загальнотоксичного, канцерогенного, мутагенного та інших впливів. Для оцінки впливу забруднювачів на здоров'я населення потрібно користуватися не лише максимально-разовими й середньодобовими ГДК, які регламентують вміст хімічних речовин у повітрі населених пунктів, але й показниками, що характеризують вміст шкідливих речовин за тривалий період (місяць, рік). Підставою для цього є те, що невеликі концентрації речовин за тривалої дії справляють такий же негативний ефект, як і висока концентрація за короткий проміжок часу. Довготривале забруднення атмосферного повітря сірчистим газом, окисами вуглецю, азоту та іншими речовинами шкідливо впливає на здоров'я людей, збільшується загальна захворюваність населення, зумовлена ураженням окремих органів і систем організму. Кількість викидів на земній кулі щороку збільшується на 12 млн. т. Одне з провідних місць у забрудненні атмосфери займає транспорт. Так, більше 40 % оксиду вуглецю, 46 % вуглеводнів і близько 30 % окисів азоту від загальної кількості цих речовин, які потрапляють в атмосферу, припадає на транспорт. Загальний обсяг шкідливих викидів автотранспорту-2,7 млн. т на рік. В Україні викиди автотранспорту становлять близько 27 % всього об'єму викидів забруднювальних речовин. Найбільш високе забруднення атмосферного повітря характерне для Донецького й Придністровського регіонів України, а також навколо обласних центрів. Заходи щодо зниження викидів в атмосферу передбачаються шляхом оснащення джерел викидів шкідливих речовин пилогазоочисними установками. Здійснюється заміна або реконструкція застарілих пилогазоочисних установок, впровадження мало- та безвідходних технологічних процесів тощо.

2.14. **Історія розвитку землеробських знарядь обробітку грунту**

Вирощування злаків насамперед пов'язане з обробітком грунту, агротехнічною його підготовкою, чим створювались сприятливі умови для проростання та розвитку рослин. У природному середовищі регулювання процесу розвитку рослин здійснювалося шляхом природного відбору. Створював-

ся такий вид рослин, який у певному біоценозі не лише проростав, а й плодоносив. Перший і найнеобхідніший догляд за злаками полягав насамперед у підготовці грунту, в який потрапляло насіння. Уже не випадок панував над злаком - чи добереться насінина до життєдайного грунту, щоб на шляху до нього не загинути, а воля людини. Спочатку хай і випадково підібраною палицею - рівною чи зігнутою, загостреною чи тупою, порушувався грунт на м'яких намулистих площах, щоб, насіявши на них злаки, очікувати врожаю. Від спушування грунту примітивними знаряддями, яким була палиця, і бере свій початок хліборобська культура. Початки застосування палиці археологи простежують у найдавніших центрах людської цивілізації. За допомогою палиці-копачки можна було підтримувати агротехнічну ідею необхідності обробітку грунту для успішного розвитку рослин. До того ж, цим знаряддям можна було працювати лише на відповідного типу легких за гранулометричним складом наносних грунтах у долинах рік і саме там, де формувалася своєрідна флора злакових приматів, природних попередників культурної флори. Науково доведено, що в ареалах виникнення хліборобства, які визначив М.І. Вавилов, і що підтверджується сучасними дослідниками, де відбулась доместикація дикої флори, грунти мали розсипчасту структуру, яку з успіхом можна було спушувати примітивними загостреними палицями. М. І. Вавилов (1965) підкреслив важливість складення грунту у виникненні культурного продуктивного хліборобства, яке з'явилося на плоскогір'ях, а не в долинах рік з важким гранулометричним складом грунтів. Подальший розвиток аграрної культури пов'язаний із вдосконаленням грунтообробних знарядь, особливо на ранніх етапах, коли обробіток землі був єдиним агротехнічним заходом, спрямованим на підтримання його родючості шляхом покращення будови. Науково з'ясувати первісні знаряддя, якими проводили передпосівний обробіток грунту на етнічній території України, неможливо через відсутність археологічного матеріалу з дотрипільського періоду. Дані з неолітичних стоянок прямо не вказують на вирощування поселенцями культурних злаків, хоча можливо припустити таку форму занять, оскільки уже ранньотрипільські поселенці володіли певними навиками у плеканні деяких зернових культур, зокрема проса, ячменю чи навіть пшениці, застосовуючи для агротехнічного процесу такі знаряддя, як найпростішої моделі мотики, виготовлені з рогу, каменю чи дерева, а також серпи.

Можливо, що прототрипільське населення і навіть трипільці використовували для спушування грунту палиці-копачки. Це лише гіпотеза, висунута на основі історичних аргументів і теоретичних положень. Так, переважна більшість дослідників трипільської епохи сходяться на думці, що ранньотрипільські племена вели мотичне хліборобство городнього типу, вирощували злаки. Це означає, що вони вже оволоділи певними агротехнічними навиками. Наявність мотик різних видів, зернових культур, серпів спростовує думку про спорадичність, стихійність зерновирощування. Хліборобство більш імовірно було вже постійною господарською формою занять. Слід вважати, що й трипільські племена мали своїх попередників (Павлюк С. П., 1991). Опосередкованим підтвердженням неолітичного прототрипільського хліборобства можуть слугувати висновки польських вчених про сусідні з трипіллям території, де неолітичне хліборобство мало мотичний характер із застосуванням для спушування грунту палиці чи мотик з рогу або каменю (Розьков М. А., 1962). Міграційний характер первісних засад зерновирощування на етнокультурний простір трипільських племен зумовлюється не стільки відсутністю слідів аграрної форми занять попередніх епох, скільки тим, що ця територія випадає з ареалу, де формувалася хліборобська культура, головно, відбувався важливий ботанічний процес введення в культуру злакових рослин. Якщо брати до уваги моноцентричну чи поліцентричну наукову концепцію походження хліборобства, то їхні центри розташовані далеко від території, яку охоплює сучасне слов'янство. Отже, стає зрозумілим, що зернові культури (і не тільки зернові) були занесені на територію Східної Європи в результаті міграцій племен доісторичного періоду. Можна припустити, що із злаками одночасно поширилась існуюча тоді технологія обробітку грунту з відповідними знаряддями. Важко судити про етнотериторіальну належність первісних знарядь обробітку грунту, виходячи з їх конструктивної простоти - загостреної палиці у формі лопатки чи піки або кам'яної мотики, чи мотики з рогу, а також кісток тварин, які майже нічим не відрізнялися між собою на археологічному просторі Європи неолітичної епохи. Конструктивна уніфікація цього типу мотик полягала саме в ідентичності заготівельного матеріалу. Для з'ясування етапів формування аграрної культури на етнічній території України важливо визначити генезис основного компонента цієї культури, яким були знаряддя і технологія обробітку грунту.

Безумовно, що археологічні дані основоположні у тій проблемі, матеріал якої дає підстави для припущення стосовно давнього періоду. Здебільшого із арсеналу неолітичних знарядь потрапили до нас ті, які виготовляли із міцних матеріалів - каменю, рогу, кістки, часто лише їх фрагменти. Дерев'яних знарядь налічуються одиниці. На правобережній частині етнічної території кінця неолітичної епохи носіями господарської культури, до структури якої входило хліборобське заняття, були трипільські племена. Власне з їхньою культурою пов'язується хліборобська діяльність на цьому етнокультурному масиві, коли вже існували хліборобські знаряддя. Помітні сліди примітивних форм хліборобства у II тис. до н. е., тобто у період побутування у Подніпров'ї та на Лівобережній Україні середньостогівської культури, з культурного пласта якого розкопано рогові мотики, уламки зернотерок. Дедалі частіше в різних місцевостях української етнічної території серед розкопаного археологічного матеріалу з'являються сільськогосподарські, зокрема, різні хліборобські знаряддя. Ранній період бронзового віку означений пожвавленням аграрних занять, судячи із численних аграрних матеріалів. Так, на хліборобську діяльність носіїв середньодніпровської культури вказують рештки зернотерок, розтиральників, знайдених біля села Янковиці. А численні знахідки крем'яних та мідних сокир можуть засвідчити застосування їх для підготовки залісених ділянок до сівби зернових при підсічному хліборобстві. Вирощуванням зернових культур у ранній період бронзи була охоплена степова смуга України. При розкопках поселень носіїв ямної культури у ранній період бронзи, яка панувала у степовій смузі України, було виявлено мотики, зернотерки, а також крем'яні серпи. Подібний асортимент знарядь обробітку грунту знайдений у пластах культури лійчастого посуду, що охоплювала західноукраїнські землі, а також у Прип'ятському басейні, де були поширені пам'ятки тшинецької культури.

Отже, упродовж кількох тисячоліть (з кінця неоліту і до пізньої доби бронзи) одним із основних знарядь обробітку грунту була мотика, яка зазнала значних змін як у матеріалі, так і конструкції. Зміни насамперед торкалися як форми, так і принципу кріплення з держаком. Винайдення мотики, а на слов'янські землі вона могла прийти під час міграцій племен і культур, спочатку потіснило, а потім і витіснило з ужитку палку-копачку, яка за продуктивністю поступалася мотиці. На сьогодні ще точно невідомий час появи у хлібо-

робстві дерев'яної лопати, для якої першоосновою могла слугувати та ж палка-копачка. Однак головним грунтообробним знаряддям залишалася мотика з огляду на її технологічну особливість - входити в грунт у результаті удару, а не натискання. Саме використовуючи потенціальну силу, яка утворювалася при ударі, первісні хлібороби могли підкоряти задернілі перелоги, можливо, попередньо спаливши трав'яну рослинність. Трипільські мотики, виготовлені з рогу чи кісток тварин, були досить гострими і міцними, щоб витримати навантаження при обробітку перелогів, а тим більше уже культивованих ділянок. Можливо, що племена епохи бронзи користувалися мотиками, виготовленими із міцних порід дерев. В епоху пізнього неоліту і раннього періоду бронзи, коли обробіток здійснювався вручну, грунт в основному обробляли мотикою. При підготовці його під посів зернових насамперед намагались знищити густу кореневу систему трав'янистої рослинності, поліпшити будову грунту. Мотика була тим грунтообробним знаряддям, за допомогою якого не тільки знищували дернину, а й проводили більш суттєве розпушення грунту, ніж це робилося при застосуванні палиці-копачки. Таку перевагу мотика мала завдяки її технологічному принципу - вдаряти. Мотики з вертикальним отвором для держака чи вертикальним крапленням ще не мали такої здатності. Це стало можливим зі зміною способу кріплення - з вертикального на горизонтальне. Для господарських потреб виникла необхідність мати натискне знаряддя, яке б застосовувалося там, де використання мотики вважалося неможливим, оскільки вона функціонально визначилась як хліборобське знаряддя. Копання ж ям (навіть під житло), очищення лісових ділянок під оселю тощо легше здійснювалося натискним знаряддям типу широколезової палки - прототипу заступа. При цьому її застосовували і на вже оброблюваних ділянках другого чи третього року використання, або для перемішування грунту на випалених лісових площах. Якщо насправді лопатоподібне знаряддя вже існувало, починаючи з пізньої неолітичної доби, то його призначення було відмінним від аналогічних знарядь, які побутували в інших кліматичних і етнокультурних масивах, зокрема в ареалах виникнення хліборобства. Тому навіть у ранньому первісному періоді існування хліборобства як певної сталої і уже усвідомленої форми людської діяльності весь агротехнічний процес уже вирізнявся, був позбавлений технологічної ідентичності. Формувалася територіальна історико-

культурна своєрідність. На слов'янському етнокультурному просторі мотичний обробіток грунту залишався переважним до пізнього періоду бронзи, до часу, коли простішого типу рало почали застосовувати при підготовці поля під посів зернових. На передпосівному обробітку грунту частка ручних знарядь стала меншою і звелася до мінімуму після оснащення тяглових спушувальних знарядь металевими частинами. При появі більш досконалих рал мотики і далі спорадично застосовували при освоєнні уже задернілих площ перелогів або обробітку важкодоступних чи підсічних ділянок, а також городу. Можна вважати, що на всіх етапах розвитку хліборобства паралельно з мотикою покращувало свої виробничі характеристики інше грунтообробне знаряддя - дерев'яна лопата, яку у період бронзового віку могли використовувати переважно на окультурених легких грунтах. Перевершити ж мотику за продуктивністю лопата могла лише при її технічному вдосконаленні, коли її ріжучу частину обладнали гострою металевою пластиною. Побутування рала, а також мотики, виготовленої із заліза, давало змогу підготувати різного типу грунти. І саме тоді, коли конструктивно прогресує рало, з'являється продуктивніше ручне хліборобське знаряддя з обкованим лезом - заступ. Справа, очевидно, полягала в тому, що рало не могло забезпечити освоєння різних угідь, різної експозиції схилів, і саме тому ручний інструментарій був необхідним. Археологічний матеріал не дає можливості говорити про технічну насиченість населення тягловими знаряддями і тягловою худобою. При багатьох розкопках не виявлено предметів аграрної культури, а в деяких - лише окремі фрагменти. Важко скласти загальну картину забезпеченості родового господарства орною технікою, але можна думати, що її було недостатньо. При цьому ручні знаряддя відзначалися робочою надійністю, завжди були під рукою. Більше того, обробивши поле ралом, для його передпосівного вирівнювання застосовувалася мотика. Згодом, аж до початку XX ст. (зокрема на Закарпатті) мотики, призначені для обробітку грунту, зберегли первісні характеристики - масивність, видовженість робочої частини, у міру широке лезо, обух та ін. Така модель мотики стала ефективною при освоєнні лісових ділянок, коли нею можна було перерубувати негрубе коріння дерев, перекопувати поле при корчуванні лісу тощо. Можливо, що в той період, коли назріла проблема посівних площ у лісовій та лісостеповій смузі при осілому способі життя племен епохи заліза, відбувалось і

технічне вдосконалення іншого знаряддя - лопати. Таким чином, у технічному арсеналі протослов'янських чи слов'янських хліборобів були уже досить досконалі знаряддя обробітку грунту як тяглові, так і ручні. Спосіб життя, соціально-економічні умови детермінували вдосконалення агротехнічних заходів вирощування культурних злаків. На цьому етапі розвитку домогтися сталих врожаїв можна було шляхом якісної підготовки грунту під посів, тобто покращенням його будови і структурного стану. Обробіток грунту, особливо за умови природного відновлення його родючості, був фундаментальною основою хліборобства. Продуктивність грунту залежала від рівня культури його обробітку, яка забезпечувалась досконалістю грунтообробних знарядь. Усвідомлення необхідності якісного обробітку грунту, як запоруки високого врожаю і тривалої родючості грунту, прийшло у процесі багатовікової хліборобської практики. Спонтанно, як діалектична єдність, розвивалися й знаряддя праці. Тобто, через мотив суспільної потреби, як спонукальної сили, реалізувалися конкретні виробничі задуми, ідея спушування грунту, заходи обробітку. На ранній стадії формування хліборобських навиків переосмислюються первісні уявлення про природні явища, ускладнюється відповідно світоглядна система, твориться культ землі-годувальниці. Нелегко доводилося хліборобу скопати хоч невелику ділянку задернілого грунту. Здійснювалося це у два прийоми: верхній, сильно задернілий шар грунту розпушували мотиками з рогу оленя чи лося, які були дещо слабші, але гострі, а глибші шари - кам'яними клиноподібними мотиками (Пассек Т., 1941). Не виключено, що роговими і кістяними мотиками, робоча частина яких була досить довгою, прокопували грунт в один прийом, а кремінними - підсобляли на ущільнених чи уже оброблених площах. Глибина обробітку не могла бути значною, очевидно, тільки в межах 10 см. Уже залізною мотикою, а особливо лопатою можна було глибше обробляти грунт і відповідно краще перемішати його, заробити рослинні рештки тощо. Лопатою-заступом здійснювався порівняно глибокий обробіток гумусового шару, майже до 20 см, що власне і забезпечувало формування агрономічно сприятливої структури і будови грунту для розвитку культивованих рослин. З огляду технологічної підготовки грунту під посів з наявного грунтообробного інвентарю це було найдосконаліше знаряддя. Спушувальна дія рала поступалася перед лопатою-заступом. Може саме в цьому і полягала одна з умов тривалої консер-

вації ручних знарядь для передпосівного обробітку грунту. У такому аспекті і мотичний обробіток був агротехнічно ефективнішим за обробіток, проведений за допомогою найпростішого типу рала, яке мало все-таки перевагу щодо продуктивності. Що ж було важливіше для хлібороба: чи більші площі, підготовлені ралом, чи вищий врожай упродовж кількох років на невеликих площах ручного обробітку? Очевидно, і те, й інше. Ще на початку осілого способу життя наявні площі ріллі дозволяли вести перелогове господарство, однак згодом виникла потреба дедалі частіше повертатись до ділянок, зменшених під переліг. Виходячи з опосередкованих даних, таких як синхронне існування ручних знарядь обробітку грунту і найпростіших орних, їх активне використання до часу винайдення плуга, можна лише припустити, що хлібороб на емпіричному рівні усвідомлював агротехнічну перевагу обробітку грунту ручними знаряддями. На глибоко обробленому полі завжди краще родило зерно, можна було довше використовувати цю ділянку. Господарсько-виробничі обставини склалися так, що функціонування обох типів обробітку грунту сприяло вирішенню господарсько-економічної ситуації. Рівень технічної досконалості рала, особливо простішого безполозового типу, не відповідав господарським потребам. Соціальні умови родових і родоплемінних взаємин епохи заліза, осілий спосіб життя спричинили радикальні зміни господарсько-технічної структури. В цей період хліборобство стало провідним заняттям, здатним більш-менш постійно забезпечувати продуктами харчування. Постійною стала потреба освоєння нових площ. Ралом не можна було обробити сильно задернілі площі, з цією метою застосовували гостроріжучі лопати-заступи і залізні мотики. Таким чином, на етнічній території України, як і на всьому слов'янському етнокультурному масиві, в епоху заліза до виникнення орних знарядь включно, підготовка грунту під посів здійснювалася ручними і уже простішими орними типами знарядь. Можливість цими конструктивно досконалими знаряддями проводити оранку ефективніше, ніж ручним інвентарем, остаточно витіснила мотику і лопату з польового обробітку, залишивши за ними догляд за городом і участь в освоєнні лісових площ. Селянське господарство, починаючи з періоду давньоруської держави, забезпечене орною технікою, із спорадичним використанням ручного інвентарю, було здатне вирішувати складні технологічні завдання, пов'язані із ефективною та продуктивною підготов-

кою площі під посів на різного типу грунтах. У зв'язку із зміною мотик відбувається переосмислення їх моделі як грунтообробного знаряддя для важких грунтів, виникають регіональні моделі стосовно нових завдань і властивостей грунтових відмін. Занепадає первісна модель мотики на Поліссі, де ще довго, аж до XIX ст. освоюватимуть селяни лісові площі для посіву, але уже за допомогою сохи, кирки і модифікованої мотики. Лише на Закарпатті масивною мотикою із сокироподібним обухом («сокирянки», «іртувки») ще на початку XX ст. користувались горяни при розкопуванні та очистці від пнів і коріння лісових ділянок, що можна пояснити відсутністю тяглової орної техніки за підсічно-вогневої і лісопільної систем землеробства. Аналогічний процес заміни ручних знарядь на орні відбувся у селянських господарствах Росії, Білорусі, у слов'янських народів на Балканах, західних слов'ян, але з різницею в часі. Саме орудуючи мотикою різної технічної довершеності, людина створила основу розвитку аграрної культури, як матеріального гаранту поступу цивілізації взагалі. Не зникли безслідно набуті навики з підготовки грунту неолітичною мотикою епохи трипілля. Їх підхоплювали і розвивали спадкоємні археологічні культури пізніших епох. Так поступово створювалася аграрна культура на етнічній території України у процесі синтезу традиційного і міграційного матеріалу. На ранній стадії мотичного обробітку грунту сам технологічний процес у більшості хліборобських народів мав багато спільного. І лише з появою нестандартного, природно не сформованого матеріалу (на відміну від кісток чи рогів), почали виготовляти мотики локальної варіативності, що можна розцінювати як один з перших проявів формування регіональних традицій. У середньовіччі на Слов'янщині побутували десятки моделей мотик і заступів, на формуванні яких відбилися геоекологічні умови та існуючі місцеві традиції. Наприклад, поліські легкі типи грунтів, обробіток яких можна було проводити заступом навіть з округлим лезом. При цьому ширина робочої частини була більшою за відомі в інших слов'янських народів, що пояснюється тими ж грунтовими властивостами. На поширення власне цієї моделі майже на всій етнічній території і частково Росії та Білорусії вплинули етносоціальні умови й етнокультурні активні зв'язки періоду Київської Русі, подекуди навіть всупереч природним властивостям грунту, як це сталося, наприклад, у передгірській зоні Карпат, де для підзолистих грунтів потрібно було загострене знаряддя (згодом

така технічна еволюція лопати і відбудеться). Водночас на етнічній території Польщі, почасти у Білорусії був поширений гостроклинний варіант заступа (Сержпутовський А. К., 1910; Мозгупзкі К. М, 1929). Отже, ручний обробіток грунту на території України починається з культурного пласта трипільської епохи і триває аж до початку XX ст. За цей період відбулися значні зміни стосовно матеріалу і конструкції знарядь, їх агрофункціонального призначення, а також відповідно й участі у підготовці поля - від повного технологічного обсягу обробітку, до лише незначної допоміжної ролі. Саме з ручним обробітком грунту пов'язане утвердження ідеї агронотехнічної ефективності розпушування грунту для вирощування врожаю і дальший розвиток через комплекс удосконалень як самих знарядь, так і технологій. Формування ареальних аграрних традицій теж стосується цього процесу. З технологічних глибин ручного обробітку народжується ідея обробітку грунту за допомогою тяглової сили одомашнених тварин. Власне, досягнутий рівень мотичного хліборобства, що став неодмінною умовою способу життя, без якого уже не мислилось існування, спонукав до вдосконалення, до підвищення продуктивності. В епоху бронзи на досліджуваній території склалися об'єктивні умови для реалізації поступу в хліборобстві. Зокрема, населення опановувало найпростішу технологію вирощування ряду зернових культур. Це не що інше, як існування своєрідного агротехнічного процесу ручного хліборобства. Відтак первісні емпіричні навики вирощування культурних злаків стабілізуються, переходять у певного рівня сталі аграрні знання.

Важливою об'єктивною умовою переходу до так званого у ранній період орного хліборобства було приручення, одомашнення тварин. Їх використання як тяглової сили знаменувало собою новий етап у хліборобстві і його прогрес. Поява нових тяглових можливостей значною мірою детермінувала розвиток тяглових орних знарядь. Цей факт став основоположним при подальшому вдосконаленні знарядь обробітку грунту, а заодно спричинив зростання агрономічних знань про грунти, їх властивості, знання ботаніки культур тощо, які сукупно становили традиційні аграрні знання. В історії хліборобства відомі приклади використання людської сили як тяглової при підготовці намулистих легких грунтів (Китай, Єгипет та ін.), проте це не могло привести до прогресу аграрної культури (Семенов С. А., 1974), хоча перекопування мотикою порушувало усталений технологічний

принцип обробітку землі. Виник ряд наукових припущень щодо еволюції орного знаряддя, а також стосовно того, у яку епоху стався цей радикальний перелом у процесі розвитку аграрної культури на слов'янських землях, у тому числі в Україні. Не лише недостатність фактичного матеріалу, а й суб'єктивність концептуального підходу зумовили значну хронологічну амплітуду у визначенні часу з'явлення орного хліборобства - від раннього трипілля до другої половини I тис. н. е. Підсічне хліборобство могло стати матеріальною базою для розгортання польового орного при сукупності кількох факторів: осілий спосіб життя, наявність відповідно досконалого інструментарію і розклад родово-племінних суспільних відносин. На слов'янському грунті, на думку С. П. Павлюка (1991), це могло співпасти з початком залізного віку, коли з'явився новий матеріал для виготовлення досконаліших знарядь праці - залізо. Залізними мотиками, сокирами родовому об'єднанню було під силу розкорчувати підсічну ділянку, яка знаходилася неподалік від поселення, щоб увести її в польовий і перелоговий масиви. Взаємозумовленість обох типів на цьому етапі інтенсифікується суспільним розвитком. Можна вважати, що підсічні ділянки наступних років використання готували під посів ручними грунтообробними знаряддями. Проте викорчувані площі вже могли розорювати ралом і не полозового, а безполозового типу з вільним кріпленням тяги, тобто емпірично, у процесі практичної діяльності, відбулася еволюційна зміна робочої частини - ральника. Вона насамперед стосувалася його розміщення - із горизонтального до майже вертикального, перемістилась і система кріплення тяги - із низького до високого положення. Завершальний етап оволодіння підсічного господарства орною технікою припадає на першу половину I тис. до н. е., коли сформувалися відповідні конструктивні типи орних знарядь, оснащені залізними робочими частинами. У лісовій смузі, як зазначає П. М. Третяков (1948), орне хліборобство з'явилося і набуло поширення у середині I тис. н. е., що співпадає з періодом розвитку орної техніки, оснащення її залізними деталями, а заодно підтверджує думку, що в період раннього металу підсічне хліборобство не могло створити умов для виникнення орного. Справа в тому, що для кожної ландшафтної смуги цей процес відбувався своєрідно, у специфічному руслі навіть у рамках однієї археологічної культури. Для степової смуги хліборобство могло бути лише орним, і воно було найдавнішим на етнічній території України

(знахідка безполозового рала у кургані "Висока Могила", що належить до ямної культури), тоді як у лісостеповій смузі (зона Полісся) сліди хліборобства значно раніші (трипільська культура), проте орний рівень (за археологічними знахідками) стосується лише періоду ранньої бронзи. На думку С.П. Павлюка (1991), не слід ставити питання про походження орного хліборобства від вирубно-вогневого, імовірніше, що вони співіснували і органічно доповнювали одне одного, хіба що підсічне виникло значно раніше. Таким чином, підсічне, а згодом і вирубно-вогневе хліборобство за своєю агротехнологічною суттю, при синхронному існуванні уже простіших орних знарядь створювало сприятливі умови у відповідному ландшафті для розвитку та поширення, а не виникнення орного хліборобства. Дальший прогрес орного типу хліборобства стверджують численні археологічні знахідки аграрних пам'яток, зокрема злаків і знарядь праці. При цьому їх географія охоплює всю етнічну територію України (за винятком гірської частини). Феномен цього прогресу полягав у розвитку упряжних знарядь оранки з використанням тяглової сили тварин. Поступове нагромадження аграрних знань, соціально-економічні, традиційно-культурні і екологічні умови були тією основою, що зумовила організацію хліборобства у певну систему. Родоплемінний стан суспільної організації при осілому способі життя вимагав регулярного виробництва продуктів харчування. Цього можна було домогтися шляхом збільшення хліборобської продукції, тобто покращення усього агротехнічного процесу, в основі якого лежав розвиток орної техніки. Тому важливо підкреслити такий факт як поява знарядь оранки, які маємо на території України за етнографічними матеріалами (рало, плуг і соха). Дані археологічних розкопок значною мірою розкривають динаміку конструктивних змін робочої частини рал у різних історико-культурних ареалах, а також засвідчують їх переміщення. У степовому Подніпров'ї більше як на два тисячоліття законсервувався безполозовий тип рала (рало з кургану "Висока Могила"). Цікаво, що такий тривалий час у цьому ареалі збереглася модель рала, що не відповідала будові і гранулометричним складом грунту, на якому ефективніше працювало б полозове рало. А полозові рала набули поширення у цьому регіоні лише починаючи з другої половини I тис. н. е. Аналогічний процес простежується у лісостеповій смузі етнічної території, де полозовий тип рала залишався основним знаряддям оранки буквально до перших

століть н. е., незважаючи на агротехнічні потреби безполозового типу для розкорчованих угідь і грунтів із строкатим гранулометричним складом. Йдеться про найдавніше полозове рало із села Полісся (Чернігівщина), що належить до епохи бронзи. Це підтверджує і знахідка рала із Бельського городища (Полтавщина) скіфської епохи (Шрамко Б.А., 1967), Токарівського (Сумщина) та ін. До перших безполозових рал, відомих із лісостепової зони, належить рало IV ст. н. е. із села Лепесівка на Волині (Рибков Б. А., 1962).

На початку нашої епохи, особливо із середини I тис. н. е., простежується усвідомлений підхід до організації агротехнічного процесу. Перш за все це виявилося в узгодженні певних типів грунтів з відповідною конструкцією знарядь оранки. Для лісової і лісостепової зон вони відзначалися високим кріпленням тяги і похилим до грунту розташуванням ральника. Дерев'яних деталей такого типу рала археологам не вдалось знайти, зате були знайдені залізні вузьколопатеві ральники, які інтерпретуються як ральники безполозових рал. Зокрема, до давніших знахідок належать наральники села Волинцеве (Полтавщина), які датуються другою половиною I тис. (Довженок В. Й., 1961). І це в історико-культурному регіоні, де ще у скіфську добу рільники послуговувалися полозовим ралом. З наявних археологічних матеріалів, з їх датування можна зробити висновок про радикальні техніко-конструктивні зміни за відносно короткий період, а не тисячолітній еволюційний процес. Хоча припустима думка і про етнокультурне проникнення на певну територію відповідної конструкції рал у результаті контактів ранньослов'янських, а можливо, і протослов'янських племен. Це узгоджується з фактом, що в середині I тис. н. е. відбувалися значні переміщення народів, міграційні процеси. Проте на цьому рівні суспільної організації і господарської культури важко уявити випадкове проникнення рала, що відповідало б даним ландшафтно-грунтовим умовам. Механізм вдосконалення міг визрівати у конкретному господарсько-історичному середовищі. Поки що поодинокі знахідки, опосередковані факти не дають підстав для наукових висновків стосовно місцевого походження рал того чи іншого типу (Павлюк С. П., 1991). З більшою повнотою розкривається стан аграрної культури на етнічній території і взагалі слов'янському етнокультурному масиві, починаючи з I тис. н. е. Багаті археологічні дані, а серед них і аграрні пам'ятки, складають грунтовне першоджерело для оцінки суспільно-

економічного рівня розвитку східнослов'янських племен напередодні державоутворення. Наведений матеріал переконує, що на території України в епоху бронзи побутували обидва типи рал - полозові і безполозові. Проте в археологічній і етнографічній літературі зустрічаємо твердження про пізнє виникнення рільництва - перша половина I тис. н. е. Визнаючи, що орне хліборобство з'явилося у Східній Європі в епоху бронзи, В. Й. Довженок (1961) відносить виникнення вузьколопа-тевого рала (без полоза) на території східних слов'ян до першої половини I тис. н. е., тоді як у цьому ж дослідженні вже згадується про рало із села Полісся, яке датується XVI-XV ст. до н. е. (епоха бронзи). Можна припустити, що автор говорить про безполозове рало (поліське було полозовим) саме з того часу, коли його робоча частина була виготовлена уже із заліза. Проте далі він стверджує, що пізніше вузьколопатеве рало працювало із широколопатевим, яке могло еволюціонувати із простішого типу (Довженок В. Й., 1961), тим самим доводячи ранньо-середньовічне формування рільництва як системи. Вищий рівень аграрної культури, новий етап у її розвитку зумовлений виникненням заліза і виготовленням з нього робочих частин орної техніки. Найдавніші залізні наральники на території України відкриті археологами у перших століттях до н. е. у Північному Причорномор'ї (Щеглов А. Н., 1978) і Закарпатті (Бідзіля В. І., 1969). Масове поширення залізних наконечників орних знарядь припадає на черняхівську епоху. Вони знайдені на Поліссі, у Подніпров'ї, на Буковині та інших місцевостях і всі належать до вузьколопатевого типу, якими, на думку В. Й. Довженка (1961), були оснащені рала без полоза, тобто їх форма виключала можливість роботи знарядь у горизонтальному положенні. За класифікацією Ю. О. Краснова (1987), рала, оснащені вузь-колопатевими наральниками, могли мати розташування ральника близьке до горизонтального, здебільшого - під гострим кутом до поверхні. Вже сама конструктивна форма наконечників вказує на обов'язкове робоче вертикальне розміщення. З цього випливає цікавий факт - залізними робочими частинами забезпечувались неполозові, а безполозові рала. Сьогодні важко дати вичерпну відповідь - чому набули технічного вдосконалення насамперед рала простішого типу, менш ефективні з погляду в агрономії. Цього типу рала здатні були лише розривати грунт, борознити його, тоді як полозові, підрізаючи кореневу систему, забезпечували продуктивність оранки. Вдосконалення

полозових рал відбудеться лише у другій половині І тис. н. е. Знахідки вузьколопатевих наральників підтверджують, що на рубежі епох і в перших століттях нашої ери безполозові рала були поширені майже в усіх ландшафтно-географічних зонах України. Але при цьому неясно: чи до цього спричинилися черняхівські рільники, чи безполозові рала існували тут і раніше. Можна погодитись із культурно-господарською активністю черняхівських племен, які поширили оснащене залізними деталями орне знаряддя на весь заселений ними регіон. На думку Ю. О. Краснова (1987), наральники цього типу прийшли «на цю територію із заходу, очевидно, у результаті провінційно-римського впливу». Із виготовленням рал, обладнаних залізними наральниками, активізується процес технічного вдосконалення існуючих конструкцій рал, бо ні тодішній агротехнічний рівень підготовки грунту, ні продуктивність орних знарядь не задовольняли ранньослов'янських хліборобів. Нагромаджений досвід переходив у нову якість, насамперед щодо знарядь виробництва.

Якщо перші залізні наральники і потрапили сюди із Західної та Центральної Європи, то подальше вдосконалення орних знарядь і, зокрема, їх робочої частини, виготовленої із заліза, відбувалося на слов'янських землях. Упродовж І тис. н. е. сталися радикальні техніко-конструктивні зміни орної техніки: від простих знарядь, що борознили грунт, до оснащених чересло м, полицею і колісним передком, здатних відвалювати скиби грунту. Базовою одиницею такого вдосконалення було рало - в одних випадках безполозове прямогрядільне, в інших - полозове. Немає узгодження в науковій літературі стосовно використання чересел у найпростішого типу рал з вузьколопатевим наральником черняхівського періоду. В. Й. Довженок (1961) відносить чересло до частин плуга, у той же час Ю. О. Краснов (1987) допускає можливість існування рал, оснащених чересло м. Щоправда, характеризуючи знайдені чересла черняхівського періоду, дослідник не говорить про їх застосування. Лише у контексті оцінки середньовічної іконографії Центральної і Західної Європи, на яких зображені рала із чересла ми, Ю. О. Краснов (1987) робить висновок, що до появи плуга чересла ми більше оснащувались однорукоятні прямогрядільні рала і рала з чотириелементною конструкцією. Достовірно, що у другій половині І тис. н. е. на слов'янських землях уже існувало в побуті технічно досконале знаряддя, здатне провести підготовку грунту на належному агротехнічному рівні, перевер-

таючи відвалену скибу, поліпшуючи тим самим будову і структуру грунту. Причому, наявні вузьколопатеві і широколопате-ві типи рал дозволяли здійснити диференційований підхід до підготовки різних грунтових відмін. Залізні частини орних знарядь другої половини і кінця I тис. н. е. свідчать про інтенсифікацію виробництва продукції землеробства, початкову стадію диференціації орних знарядь за типами і фізичними властивостями грунтів. Ще панують на всій території вузько-лопатеві наральники, але дедалі частіше зустрічаються чересла, а також широколопатеві наральники і уже лемеші. Для лісостепового ландшафту характерне побутування обох типів рал у VII-VIII ст. н. е. На Черкащині, при розкопках Пастирського городища знайдені вузьколопатеві наральники та наральники з помітним розширенням лопатей, які могли уже застосовуватись для горизонтального ралення (Довженок В. Й., 1961). Розкопками Сахнівського поселення виявлено наральники, аналогічні пастирським із ширшою ріжучою частиною (Приходнюк О. М., 1980). На цьому ж поселенні, але періоду Київської Русі, уже виявлено сім широколопатевих наральників, лемеші, що вказує на активне вдосконалення знарядь праці і хліборобської культури (Довженок В. Й., 1961). Інтенсивний стан хліборобства на лівобережній частині Українського Полісся підтверджується знахідками у Подесенні вузьколопатевого наральника (Терпиловський Р. В., 1984). Цікаво, що Лівобережжя VIII-XI ст. н. е., представлене пам'ятками роменсько-борщівської культури, виділяється конструктивно різнотипними залізними робочими частинами орної техніки. Дещо раніші аграрні пам'ятки із села Волинцевого (Сумщина) засвідчують існування як вузьколопатевого, так і вже широколопатевого наральників, а вже у VIII-IX ст. в цьому історико-культурному масиві з'являються наральники з явно вираженим розширенням ріжучої частини і навіть асиметричний сошник (Довженок В. Й., 1961). У період Київської Русі рало різного рівня технічної досконалості ще довго залишалось основним орним знаряддям для підготовки грунту під посів у неоднакових ландшафтно-грунтових умовах та системах хліборобства. На це однозначно вказує наявність залізних робочих частин рал, знайдених при розкопках поселень давньоруського часу. При цьому помітна технологічна диференціація, пристосованість до типу грунту і ландшафту. У лісостеповій смузі співіснували обидва основні типи рал: для оранки незадернілого, неущільненого грунту і

вже як допоміжне знаряддя - для остаточного обробітку поля чи розпушування староорних земель, легких і середніх за гранулометричним складом грунтів та ділянок поля, недоступних для розорювання удосконаленим широколопатевим ралом. Однак поява плуга в лісовій і почасти у лісостеповій зоні - сохи суттєво вплинула на агротехнічний перерозподіл орних знарядь для підготовки поля. Значна кількість рал у господарствах русичів опосередковано вказує на невелике поширення орних знарядь другого покоління - плуга і сохи. Саме відносно цього періоду важко говорити про функціональний поділ та інтенсивність насичення знаряддями. Можна припустити, що в господарстві або були рала, або плуг і рало, але останнє - вже як допоміжне знаряддя. Розподіл орних знарядь залежав насамперед від природно-географічних умов. Наприклад, для степової зони набір знарядь міг доповнюватись широколопатевим ралом і плугом, а в лісостеповій могла бути уся відома орна техніка: рала, плуги і навіть сохи. Безперечно, подібна сукупність типів орних знарядь приводила до витіснення одних і конструктивного та функціонального переродження інших, залишивши якийсь тип як найбільш відповідний. Саме так сталося і з ралом: в одних місцевостях воно було витіснене, в інших - конструктивно видозмінившись, набуло іншого технологічного призначення, повсюдно втративши давню функцію - бути основним знаряддям оранки. Початок цього процесу пов'язаний із технічним вдосконаленням рала (середина I тис. н. е.), коли рало було оснащене відвальною дошкою (можливо з обох боків), широко-лопатевим наральником і, можливо, чересло́м. Відтак, у новій якості рало конструктивно еволюціонує у плуг, у своє заперечення. Другу половину I тис. н. е. можна розглядати як еволюційний процес. З'являються залізні наральники із легко розширеною ріжучою частиною, що передбачало її горизонтальне розташування, з чим технологічно можна поєднати виникнення чересел, які археологічно належать до того ж періоду. Чересло і відвальна полиця в орному знарядді агротехнічно змінили технологію оранки (грунт ще не повністю перевертався, а лише частково, або тільки розсувався у боки), орне знаряддя уже перестало бути ралом у класичному первісному розумінні і значенні. Це ще не плуг, але уже не рало - це перехідна еволюційна модель. Із моменту принципової реконструкції рала почався біфункціональний його розвиток як знаряддя зяблевої оранки і допоміжного обробітку - розпушування. У

функції знаряддя для оранки рало існувало до часу масового поширення орних знарядь другого покоління - плугів і сох. Перехід до нового агротехнологічного призначення у розпушуванні грунту зумовив іще один етап у технічній реконструкції знаряддя. З'являються додаткові ральники - зуби: два, три, чотири і більше. Міняється і сам корпус, який набуває вигляду трикутника із різними моделюваннями чи прямокутника із трьома паралельними брусками, скріпленими між собою планками і відповідним розташуванням ральників. Фактично орне знаряддя із певною технологічною функціональністю, окреслене як рало, припинило своє існування у пізньому середньовіччі. Ще подекуди спорадично зустрічалось його застосування у властивій для рала функції, навіть у кінці XIX - на початку XX ст. (у поліській зоні). Власне, навіть таке локальне використання рала надовго зберегло за ним і назву. У іншому випадку предковічна назва механічно перейшла і до знарядь, які уже мали інше технологічне призначення, але ще конструктивно нагадували рало. Процес переродження рала відбувся внаслідок поступової втрати ним основних функцій, іще зберігалась конструктивна будова рала, але воно вже виконувало допоміжні технологічні завдання при підготовці грунту. І дальша поступова реконструкція цього знаряддя (другого технологічного етапу обробітку грунту) відбувалась із збереженням давньої назви, проте не повсюдно на етнічній території. Однозубі знаряддя, призначені або для міжрядного обробітку просапних культур, або для багатьох інших допоміжних операцій агротехнічного процесу, іменувались за давньою традицією «рало» чи «орало» (Чернігівщина), а подекуди назва змінилася на «окучник» (Житомирщина), «підгортач» (Київщина), (Горленко В. Ф., Бойко І. Д., Куницький О. С., 1971). Була змінена традиційна назва багатозубих рал. На Харківщині іменували знаряддя з трикутною рамою «радлом», а в центральній Україні, на півдні Чернігівщини та на східному Поділлі, за даними В. Ф. Гор-ленка, - «драпаком» чи «дряпаком», іноді гаком (Горленко В. Ф., Бойко І. Д., Куницький О. С., 1971). Таким чином, після короткого узагальнення стосовно генезису орної техніки на етнічній території України, який аналогічно відбувався серед багатьох слов'янських народів і народів Європи, стає очевидною роль рала як базового знаряддя експлікаційного процесу утворення техніко-конструктивних досконаліших знарядь другого покоління - плугів і сох, а також значної частини знарядь дру-

гого технологічного етапу у підготовці грунту для посіву. На першому етапі відокремлюються від формотворчої моделі плуг і соха, а далі переродкуються у культивуючі знаряддя. Другий важливий момент, пов'язаний із функціонуванням рала, полягає в тому, що простежується генетичний техніко-конструктивний зв'язок археологічних рал і рал за етнографічними даними. При цьому помітний процес зміни конструктивного вдосконалення, який можна визначити декількома періодами. Перший період хронологічно окреслюється від часу появи рал як упряжних спушувальних знарядь до оснащення їх залізними частинами. Технологічний процес характеризується певною ідентичністю, його можна оцінити як такий, що утверджує ідею оранки при використанні тяглової сили тварин і підготовлює конструктивну еволюцію рала. Агротехнічна ефективність рал із залізними робочими частинами дає підстави говорити про них як про досконаліші знаряддя і тим самим виділити у конструктивній еволюції як другий етап. Саме під час цього етапу відбувся експлікаційний процес відділення нових типів орних знарядь та дальше технічне покращення усіх конструктивних вузлів із тенденцією їх зміцнення і збільшення, що пояснюється зростанням традиційних знань про грунт. Утвердилося розуміння глибокої оранки і необхідність перевертання пластів грунту. Наступний етап характеризується регенерацією основних вузлів рала до їх найпростішого первісного безполозового типу, з подальшим процесом їх остаточного переродження. В археологічній науці дискутується питання походження плуга взагалі і появи його на слов'янських землях. Розбіжність у поглядах виникла перш за все через відсутність чітких критеріїв визначення знарядь оранки, а також неповної і відповідної оцінки матеріалу першоджерел. Саме з цим пов'язана хронологічна амплітуда, яка окреслюється більше як тисячоліттям (перші століття I тис. - перші століття II тис. н. е.) і різні концепції ареалу походження плуга. Визнаючи за основу техніко-конструктивний і функціональний підхід, дослідники водночас по-своєму трактували той чи інший технічний елемент (чересло, леміш, полицю), відводячи їм вирішальну роль у формотворчому процесі. Вчені сходились у поглядах на функціональну характеристику плуга (перевертання пластів грунту), але по-своєму визначали конструктивну модель, спираючись на археологічні знахідки і етнографічні аналоги, яка була б здатна здійснити це на практиці. З точки зору значної групи вчених

орне знаряддя могло провести агротехнічно ефективну оранку, коли було оснащено симетричним лемешем і полицею. З кінця черняхівської епохи на етнічній території України, коли полозове рало домонтували череслами, які могли викликати технологічну потребу відвальної дошки, або навпаки - з відвальними дошками постала потреба чересла, почався емпіричний процес формування знаряддя оранки. Рало у своїй класичній будові продовжувало існувати ще не одне століття. Уже технічно дооснащені рала, які польські дослідники називають або рііігуса або просто плужне рало (Непіз А. М., 1965), були у стадії технічної реконструкції до плуга. Зафіксоване у Сербії, Болгарії на початку XX ст. існування в побуті плужиць вказує на законсервованість саме перехідного типу орного знаряддя (Мозгушкі К., 1929). У такому ралі синхронно використовувались впродовж другої половини I тис. н. е. і класичні двотипні рала, і уже їх антиподи. Власне у цей півтисячолітній проміжок часу, як вказує С. П. Павлюк (1991), очевидно, наприкінці тисячоліття завершився процес становлення плуга в основних техніко-конструктивних параметрах. З цього приводу існує багато наукових міркувань. Чимало вітчизняних і зарубіжних вчених сходяться на думці про давньокиївське його виникнення. Для Ю. О. Краснова (1987) таким часом було XI-XII ст. Доказово звучить теза вченого про значне територіальне поширення плуга, коли він став основним орним знаряддям відповідних ландшафтно-кліматичних умовах. Тому логічно, опираючись на літописні згадки та археологічні знахідки, припустити його технічне завершення і лише епізодичне господарське вжиткування у той час. Впровадження нових технічних засобів, ще емпірично неапробованих і при цьому технічно незавершених, могло тривати століття. Не виключено, що іще в XII ст. плуг не був звичним знаряддям для всіх категорій давньоруських селян. «Руська Правда» говорить про якусь форму оренди плуга селянами: «...дал єму господинь плуг и борону», а у випадку втрати - «погубивше єму платити» (Руська Правда, 1940, с. 287). Лише соціально-економічна ситуація із оформленням феодального законодавства на землю могла бути каталізуючим імпульсом в утвердженні вже історично радикального орного знаряддя. К. Мошинський на основі лише писемних згадок прийшов до висновку про неодночасне поширення плуга серед слов'янських народів, вважаючи, що найраніше з'явився він на Русі (XII ст.), а потім у Польщі (XIII ст.), Сербії та Чехосло-

ваччині (XIV) (Мозгупзкі К., 1929). Про поширення у XII-XIII ст. плуга на землях західних слов'ян вказує Г. Домбровський (1962). Провівши детальну класифікацію першоджерел аграрного матеріалу Західної, Центральної та Східної Європи, Ю. О. Краснов (1987) незаперечно довів поліцентричне становлення плуга, тобто у зоні Західної, Центральної і автономно у зоні Східної Європи. Вчений наголошує: «Наявні дані, швидше за все, підтверджують тезу про місцеве східноєвропейське походження плугів східних слов'ян і волзьких болгар; надто велика конструктивна різниця між ними і одночасними плугами Західної та Центральної Європи, щоб можна було ставити питання про запозичення готового сформованого знаряддя із Заходу». Далі вчений ще чіткіше уточнює місце становлення плугів східних слов'ян і вважає такою територією лісостеповий район Середнього Подніпров'я, «де спостерігалась найбільша концентрація знахідок їх наконечників домонгольського періоду».

Технічна реконструкція рала у плуг і дальше вдосконалення давньоруської моделі спонукалось спектром соціально-економічних, демографічних, а також екологічних особливостей. Зростання традиційних аграрних знань і, зокрема, знань про землю, спостереження за технікою обробітку грунту теж стимулювали конструктивну довершеність плуга, при цьому із урахуванням грунтово-ландшафтних умов. Аграрний етнографічний матеріал розкриває різноманітність конструктивних варіантів класичного українського плуга. Дослідники хліборобської техніки на Україні відзначили, що «український плуг виступає в численних варіантах і формах, що проявлялися в особливостях його конструкції, форми і розмірів» (Горленко В. Ф., Бойко І. Д., Куницький О. С., 1971). Однією із основних формотворчих засад, завдяки чому виділяються регіональні моделі плуга, виступає ландшафтно-грунтова характеристика тієї чи іншої етнографічної провінції. Формується на базі українського традиційного плуга його класичний степовий тип, утворюється карпатсько-гірська модель (Павлюк С. П., 1986), конструктивно видозмінюється плуг поліської зони, дещо своєрідним виглядає плуг волинського історико-культурного ареалу тощо. Ще включно до XIX ст. у гуцульській частині Карпат законсервувався плуг із перекладною полицею, який можна розглядати як конструктивний рудимент широколопатевого двополицевого рала. Основні конструктивні вузли поширюються на сусідні етнічні території, зокрема, Молдавію, Росію,

Білорусію, навіть на Кавказ. Різноманітне регіональне моделювання класичного варіанта плуга, безперечно, свідчить про зростання народного грунтознав-ства і одночасно вказує на залежність конструктивної моделі від властивостей грунтових відмін. Тобто основний імпульс ідеї відповідної моделі детермінувався властивостями, зокрема гранулометричним складом грунту, а її реалізація залежала від рівня аграрної культури і традиційної культури взагалі. Таким чином у XIX ст. у селянських господарствах України зустрічаємо декілька конструктивних варіантів традиційного українського плуга, поширених у різних місцевостях, які не співпадають ні з історико-культурним, ні з господарсько-культурним, ні з природно-географічним районуванням. Зокрема, варіант українського традиційного плуга переважав в етнокультурному масиві Полісся, на Поділлі, і в центральних районах, і на Лівобережжі. Щоправда, наміча-лися деякі регіональні технічні особливості. У Карпатах, на Волині були змодельовані регіональні варіанти. Запровадження у поміщицьких господарствах різних районів України фабричних зразків типу Менцеля, Сакка, Еккерта та інших промисловців не мало значного поширення у селянському середовищі. Не лише через їх ціну, але й через техніко-конструктивну недосконалість стосовно функціональної невідповідності типам грунтів. Тривав процес удосконалення традиційних моделей, на яких прилаштовували металеву гвинтоподібну полицю, суцільно з'єднавши її з лемешем, долучивши стрілу тощо. Яскравим підтвердженням постійного творчого пошуку селянина, поглиблення його агрономічних та інженерних знань і навиків, було конструювання ще одного орного знаряддя для роботи в екстремальних ландшафтно-грунтових умовах лісу та лісостепу -сохи. Існуюча підсічно-вогнева форма хліборобства лісового ландшафту із мотичним дообробітком грунту у середині I тис. н. е. уже не відповідала економічним і господарсько-культурним потребам. Стабілізація способу життя східнослов'янського етнічного елемента було однією з причин розширення хліборобського заняття, тобто спочатку йшло забезпечення орними знаряддями технологічного процесу підсічного хліборобства із дальшим переходом до польового, коли лісові ділянки очищались від пнів і коріння. Серед дослідників орних знарядь східних слов'ян не викликає заперечення теза, що соха стала продуктом розвитку підсічного хліборобства східнослов'янського населення. Виникали різні міркування стосов-

но генезису сохи, її праоснови. Однією з перших наукових концепцій обгрунтовувалась мотична праоснова сохи, виходячи з її двозубості, а корпус виводився із борони-суковатки, що виглядало як технічний синтез простіших розпушувальних знарядь (Сержпутовский А.К., 1910). Так само, як і для О.К. Сержпутовского, для П.М. Третякова (1932) основним мотивом виникнення сохи було існування підсічного способу і відповідних спушувальних знарядь, яким була суковатка. Проте П.М. Третяков випускає з уваги мотику як першооснову. Він у суковатці бачить генетичну праоснову сохи. Саме з її будови вчений виводить походження одно- і багатозубих сох, конструктивна еволюція яких до двозубості відбувалась завдяки зменшенню зубів. Факти регіонального становлення техніко-конструктивних моделей сох стверджують визначальний вплив локальних аграрних традицій (грунтові, ландшафтні характеристики співпадають) і, безумовно, соціально-економічних факторів. Успіх сохи в етнокультурній зоні Полісся пов'язаний з її виробничою економічністю - при достатній продуктивності (більша за рало, але менша від плуга) вона значно переважала існуючі орні знаряддя простотою в експлуатації. Легкі за гранулометричним складом грунти за участю сохи можна було підготувати до посіву, маючи одного коня, тоді як для рала, а особливо плуга потрібно було не менше двох волів чи коней. У комплексі грунтообробних знарядь вагоме місце займали знаряддя другого етапу підготовки поля. До них у різний час належали мотики, суковатки, драпаки, борони різних конструкцій, рала. Технологічна потреба поля у вирівнювальних упряжних знаряддях з'явилася з проведенням оранки. Ралом здійснювалась перехресна оранка і проводилось розпушування розораного грунту, однак для технологічного завершення підготовки поля потрібен був додатковий інвентар. На думку вчених, таким знаряддям могла бути суковатка, або волокуша, описана О. К. Сержпутовським (1910) із білоруської частини Полісся (Довженок В. Й., 1961). Безумовно, перші розпушувальні знаряддя були найпростішої конструкції - вершки хвойних дерев із відповідно обрубаними гілками або самі гілки із гострими шипами (глід, терен тощо). Уже в давньоруський час хлібороби доводили поле до технологічної завершеності брусковими боронами, частіше плетеного типу (Довженок В. Й., 1961), які набули згодом найрізноманітнішої форми і способів кріплення зубів. Еволюційна динаміка розвитку типів орної техніки мобілізувалася на-

самперед соціальною потребою, потребою існування. Лише агротехнічно ефективне окультурення обмеженого простору навколо стаціонарних поселень давало перспективи буття. Багатовіковий аграрний досвід племен, які послідовно населяли досліджуваний етнокультурний масив, був запорукою прогресу хліборобської діяльності. Одним із найважливіших періодів у дальшому прогресі культури хліборобства усіх слов'янських народів була черняхівська культура. З цього періоду у слов'янському етнокультурному масиві археологами знайдені залізні частини орних знарядь, що стали вихідним етапом зростання аграрної культури. Саме тоді хліборобські господарства (протослов'янські і далі слов'янські племена) були оснащені дерев'яними ралами полозового і безполозового типу, а також ралами уже із залізними робочими частинами і найпростішими пристроями для розпушування зораного поля. Упродовж другої половини I тис. н. е. відбувається динамічний формотворчий процес орної техніки другого покоління. З'являється плужне рало (плужиця), простішої конструкції плуг, у лісовій смузі формується соха. Напередодні державного об'єднання союзів східнослов'янських племен їх соціально-політична структура, соціально-культурна і господарська організація способу життя детермінували виробничий хліборобський прогрес як основну форму занять. Родоплемінна організація суспільних відносин пережила себе, утвердилась і набула сили нова форма суспільної організації - сім'я. Виокремлення сім'ї як економічно-господарської одиниці справило активізуючий вплив на творчий процес удосконалення традиційної агротехнології вирощування культурних злаків. Зримо виявився прогрес хліборобської техніки в давньоруську епоху. Археологічні писемні пам'ятки доносять до нас свідчення їх високого техніко-конструктивного рівня, пристосованості до геоекологічних умов. І надалі модернізоване рало залишалося основним орним знаряддям. Синхронно з ралом, очевидно, у господарствах феодальної верхівки, побутував плуг. Факти минулого засвідчують різне кількісне побутування плуга на окремих територіях. За багатством аграрних археологічних матеріалів виділяється як плужна зона Середнє Подніпров'я. Але більше чи менше поширення він мав майже на всій території східнослов'янського етнокультурного простору. Писемові джерела XIV ст. несуть інформацію про те, що у районах північно-східної і північно-західної Русі часто разом з сохою використовувся плуг (Кочин Г. Е., 1965). Як єдине

орне знаряддя відомий плуг у карпатському історико-етнографічному регіоні. На той час відбувається конструктивне завершення простішого, невід-вального варіанта сохи, що незабаром поширився на значних просторах лісового ландшафту Київської держави. Отже, наявна ситуація змішаного, синхронного побутування в одній місцевості двох, а то і трьох типів орних знарядь. Взагалі на етнічній території України у період Київської Русі (крім гірської її частини) у різних співвідношеннях користувалися русичі для оранки і ралами різних моделей, і плугом. Зате у північно-східній і північно-західній частинах Русі могли співіснувати усі три види орних знарядь - рало, соха і, можливо, плуг. Складно з'ясувати їх точний розподіл за локально-територіальним чи соціальним принципом. Подальший розвиток хліборобства йшов у руслі територіальної локалізації орної техніки, тісно пов'язаної з функціональним і конструктивним вдосконаленням знарядь. Така тендеція детермінувалась феодалізацією суспільного життя, у тому числі й поширення феодального (ленного) права на рільничі угіддя. Тому уже в пізньому середньовіччі виділяються суцільні зони сошної оранки (північ Росії, Білорусія); плужного обробітку (більшість території України) із застосуванням сохи, плуга і рала. Аналогічна зональність поширення основних орних знарядь серед східнослов'янських народів затрималась до XIX - початку XX ст., до часу капіталізації сільськогосподарського виробництва, хоча окремі господарства переходили на фабричні моделі орної техніки. Можна говорити, що подібний процес заміни орних типів знарядь більш досконалими простежувався і в інших слов'янських народів, де користувались двома типами знарядь: ралом та плугом, оскільки соха на цих землях не була відома. Зокрема, у Польщі, як зазначає Г. Домбровський, у XII ст. рало було іще основним орним знаряддям, а згодом провідні позиції в обробітку грунту займає плуг, ще довго співіснуючи з ралом (Варонкін А. Н., 1962). У творчій атмосфері, викликані господарською потребою творилися агротехнічно ефективна оранка і загалом підготовка грунту. Відомий російський вчений-агроном XVIII ст. І. Комов назвав оранку основним етапом у хліборобській справі. Шлях до агротехнології обробітку грунту, який панував у XIX - на початку XX ст. у селянських господарствах, пройшов ряд етапів, тісно пов'язаних із техніко-конструктивним вдосконаленням орних знарядь. Д. К. Зеленін (1907) першим провів класифікацію наявної орної техніки за агротехнологіч-

ним принципом, визначивши три її групи: черкальні ("черкающие"), орні ("пашущие") і ті, що перекидають пласт грунту ("орющие"). Та ж класифікація повністю прийнята Ю. О. Красновим (1987), хіба що з іншою термінологією: не "черкающие", а "бороздящие", не "орющие", а "оборачивающие" чи "плужного типа". Наведена типологізація стосується знарядь оранки, а не самого заходу. В такому аспекті, тобто коли йдеться про агротехнічний вплив знарядь на зміну структури і будови грунту, вона може бути прийнята як класифікаційна система основних знарядь оранки. Усі простіші знаряддя (рала, сохи) без відвальних пристроїв лише розривали, борознили грунт. При підготовці під посів грунт тільки порушувався, спушувався виключно верхній шар, частково підрізалась коренева система. У свою чергу спосіб боронування залежав від типу знарядь. Безполозовим ралом із встановленим ральником так само, як і найпростішого типу однозубою сохою, неглибоко розпушували верхній шар грунту, залишаючи між борознами непорушену смугу, і тому доводилося ще раз проходити ралом упоперек ("хрестити"). Але й при цьому залишалися нерозпушеними маленькі клаптики. Значно ефективнішою була оранка ралом полозового типу, хоча і в цьому випадку спушувався лише верхній шар грунту. Обробіток грунту орною технікою з відвальними дошками був проміжним етапом між двома технологічними операціями: розпушуванням (кришінням) і перевертанням оброблюваного шару грунту. Відвальні пристрої на полозовому ралі (плужне рало), чи обладнана ними соха уже здатні були не лише борознити поле, а й частково перемішувати грунт, поліпшувати його фізичні властивості. Відвальні пристрої відомі симетричні (двосторонні) та асиметричні (односторонні). Симетричні - як давніші - розсували розклинений полозом грунт на обидва боки, тоді як односторонньою полицею можна було домогтися при вправній оранці часткового перекидання підрізаної скиби. Незначна різниця була помітна при роботі сохи із сошниками, які встановлюються під різним кутом до поверхні. Значно більший ефект давала оранка сохою із майже горизонтально встановленим сошником. Найвищим досягненням народної агротехніки, матеріалізацією багатовікових зусиль хліборобів стала оранка грунту плужною технікою (плугом, сохою, сабаном, косулею та ін.).

Агротехнічна ефективність цього заходу полягала у значному підвищенні продуктивності одиниці поля, подовженні

часу використання грунту із високим коефіцієнтом корисності. З'явилася можливість господарсько-ефективного використання сільськогосподарських угідь, організації планомірного агрономічного порядку їх вжиткування. Зросла культура землеробства, яка забезпечувала належну будову грунту і відповідно - проростання зерна, активніший доступ повітря і затримання вологи, що сприяло ефективному проходженню грунтових мікропроцесів у період вегетації рослин, зниженню забур'яненості поля. Таким чином, агротехнологічний процес підготовки грунту за допомогою упряжних орних знарядь пройшов три основні етапи вдосконалення. Дію усіх відомих упряжних знарядь доцільно прийняти як орну, лише окресливши її етапи, що відповідало певній технології і якості обробітку. Тобто оранку простішими знаряддями можна назвати борознуванням; оранку другого, досконалішого технологічного етапу - як оранку із перемішуванням грунту, і нарешті третій етап - як класичну оранку із перекиданням пластів грунту, тобто плужна оранка і нині дефінітивно не скорегована. Як уже зазначалось, певної конструкції знаряддя могли здійснити лише їм відповідні способи оранки: ралом можна було лише борознувати поле; технікою із відвальним пристроєм - перемішувати грунт, плугом домогтися перекидання відкраєної скиби. Багато вчених давнє орне хліборобство називали плужним, ототожнюючи два поняття - орне хліборобство і плужне. Але плужна оранка - це якісно найвищий агрономічний ступінь обробітку грунту. Оранку можна проводити багатьма відомими нам орними знаряддями, а плужну - лише плугом і подібними моделями, що здатні перевертати грунт. Лінгвістичний матеріал дає підстави вважати вираз "орати" спільним для всіх слов'ян. На думку Л. Нідерле, етимологічно цей термін належить до індоєвропейського мовного масиву, у нього виділяється спільний корінь. Побутування цього слова у мовах слов'янських народів вказує на наявність у них словотворного предмета, яким було рало. Агротехнологічну дію ралом називали праслов'яни раленням, а зралену ділянку - близьким за значенням словом - рілля. Селяни Білорусії ще у XIX ст. підготовлене ралом поле називали "раля" (Сержпутовський А. К., 1910). Рало у більшості слов'янських народів звучало як "орало"; у словаків-словенців і болгар - як орало, ралo. А це й привело до появи виразу "орати" - як функціональної дії "оралом". За цією методикою аналогічно пояснюється походження назви колись ораної площі - "ораниця",

відомої на Україні та мало знаної і вживаної іншими слов'янськими народами. Певному конструктивному типу орного знаряддя відповідала певна технологія оранки, яка корегувалася ландшафтом і фізичними властивостями грунту. На формотворчий процес мали вплив регіонально набуті навики обробітку грунту і загальний етнокультурний рівень. Для нас стає достовірним фактом робота різнотипними знаряддями, але уже оснащеними робочими деталями. Можна вважати, що не було технологічної різниці і в значно раніші часи, навіть у доісторичний період. Опосередкованим аргументом такого припущення слугує насамперед конструктивна подібність рал. Разом із тим наявні матеріали, що стосуються епохи Київської Русі, XVI -XVIII ст. - як періоду формування і регіональної стабілізації комплексів орної техніки, XIX ст., коли активізувався перехід до фабричної техніки, - вказують на особливості роботи класичних типів рал у різних географічних і технологічних умовах. Як зазначалось, в епоху Київської Русі уже стабілізувались локальні зони із відповідними типами рал. У селянських господарствах лісової і значної частини лісостепової смуг довгий час, включно до початку XX ст., залишилось одним із знарядь основної оранки безполозове рало. У XVIII і навіть у XIX ст. полозове рало було ще відоме на значній території України - Лівобережжі, Поділлі, Волині, але ним користувалися на той час переважно незаможні селяни. Безполозове рало у своїй первісній технологічній функції на етнічній території України найдовше затрималось у господарствах поліщуків. Аналіз польових етнографічних відомостей у зіставленні з науковими, літературними, архівними даними XIX - початку XX ст., а також з матеріалами XVI-XVII ст. і Київської Русі розкриває технологічну подібність роботи рала - як знаряддя основної оранки. Процес оранки виглядав так: запрягали пару волів чи коней (із середини XIX ст. частіше тягловою силою слугували коні) і ралом обробляли ділянку в двох взаємно перпендикулярних напрямках. Зороздивши в один бік поле, хлібороб, щоб остаточно розпушити верхній шар грунту, робив іще поперечне ралення ("хрестив"). Лише у такий спосіб вдавалось повністю розпушити грунт. Ділянку після оранки ралом необхідно було вирівняти і розбити грудки грунту, для чого застосовували борону, смик чи драпак, а давніше - ще й мотику. Уже із впровадженням плуга або сохи у селянських господарствах рало, зберігаючи ще традиційну конструкцію, набуває іншої технологічної функції. Бідніші

селяни ще спорадично розорювали староорні ділянки чи піднімали стерню на зяб включно до XX ст. на Волині, Поліссі, однак рало слугували уже як знаряддя другого етапу підготовки грунту. Тому, використовуючи почасти конструктивну і вже нову технологічну ідею (культивація поля), сільські "інженери" створили різноваріантні кустарні моделі, але уже багатозубих рал. Уже у XVIII ст. українські селяни послуговувалися ралами-культиваторами трьох видів: 1) граблеподібними; 2) з трикутною рамою; 3) бороноподібними (Горленко В.Ф., Бойко І.Д., Куницький О.С., 1971). Аналогічні зразки були поширені в Росії, Білорусії, Молдавії. У другій половині XIX ст. у багатонадільних господарствах утверджуються фабричні культиватори, але в сільських кузнях продовжували майструвати моделі багатозубих рал, які мали місцеві особливості. На Харківщині, в центральній частині України виготовляли рала з трикутною рамою. Цей тип, поширений на півдні Чернігівщини, на східному Поділлі, називався драпаком, а подекуди гаком, тоді як на Слобідській Україні залишалася за цим знаряддям предковічна назва - "радло". Рала з трапецієподібною чи квадратною рамою (шкрапатор, сапатор, крамар) були у вжитку на Лівобережжі (Горленко В. Ф., Бойко І. Д., Куницький О. С., 1971). На Волині, Поліссі тризубі рала-культиватори називали "троян". Були в ужитку і п'ятизубі рала. Типи і моделі кустарних та фабричних культиваторів були спрямовані на радикальну, продуктивну технологічну процедуру обробітку грунту. Поперечною чи поздовжньою культивацією перемішували грунт, робили його однорідним, знищували бур'яни тощо. Часом селяни ще "поправляли" закультивоване поле однозубим ралом, яким глибоко проникали у ріллю і виривали коріння пирію, а заодно надолужували лише поверхове спушування багатогаковими культиваторами. До початку XX ст. включно у поліському краї затрималась соха різної модифікації. Живучість сохи на Поліссі обумовлюється насамперед гранулометричним складом грунту. Саме на прикладі поліського хліборобства розкривається незаперечний вплив емпіричних знань селян про грунти на конструювання грунтообробної техніки і вміння проводити якісний обробіток. На Поліссі існували два основні види сохи: так звана московка (або плашка, безпередкова однокінка) і литовка (передкова чи парокінна). Їх поширення залежало від типу грунтів. Оскільки типи грунтів могли не залягати суцільними масивами, то відповідно і приживалися різні моделі сохи. І все

ж простежується, що у регіоні, суміжному із російською територією, тобто у північній частині краю, більше користувалися московкою-плашкою, а литовку застосовували більше у західній і середній частині Полісся. Точно окреслити побутування типів сох неможливо, оскільки частіше можна було обидва типи зустріти в одному селі. Хоча московкою орати було важко, її вжиткування на піщаних грунтах було технологічно виправдене і доцільне. Орач повинен був постійно натискати, щоб утримати сошники в грунті, що становило значну трудність і незручність. Сошники лише частково перемішували грунт, але для піщаного типу цього було досить. Більш досконалою конструктивно була передкова соха (литовка), за допомогою якої здійснювалась оранка, майже як плугом: підрізаний пласт припілком піднімався і подавався на полицю, яка завершувала його перевертання дерном донизу.

Тривав постійний пошук варіантів знарядь, що відповідав би природно-грунтовим умовам і господарській спроможності рільника. Лише на Чернігівщині побутували чотири основні різновиди сох: передкова литовка і литовка без передка, московка однокінна і парокінна, а також багато їх варіантів. Хлібороб прагнув реалізувати свої аграрні емпіричні знання, усвідомлюючи значення підготовки грунту для майбутнього врожаю. Але рало, як і соха, через свою конструктивну недосконалість не могли виконати і забезпечити потрібний рівень якості механічного обробітку грунту. Із відомих середньовічних орних знарядь лише плуг справлявся із комплексом завдань. Це вже було під силу плугам первісної конструкції, хоча і не завершеними технологічно (недостатня глибина оранки, трудність із перевертанням скиби) і з обмеженими продуктивними їх можливостями. Подальше вдосконалення плуга у селянських кузнях привело до більш досконалої моделі. Він отримав назву - український традиційний плуг і став основою для регіональних варіантів - карпатського, молдавського, російського (у степовій частині). З'явилося багато регіональних варіантів на Херсонщині, Полтавщині, Волині та інших місцевостях, які тяжіли конструктивно до полегшеного типу, до зменшення прикладання до нього тяглової сили. Виникли модифіковані плуги двох типів: плуг з передком і безпередковий (Горленко В. Ф., Бойко І. Д., Куницький О. С., 1971). На Херсонщині майстрували так званий колоністський плуг, на Поліссі побутував свій варіант - поліський, мали свої моделі плугів на Поділлі,

Буковині, в Карпатах тощо. Саме вони становили в XIX ст. основу орної техніки в Україні. Хоч активно торували для себе шлях у селянське господарство закордонні фірми, однак їх техніка здебільшого приживалася лише в деяких поміщицьких господарствах, а також у господарствах із зародками капіталістичного товарно-ринкового виробництва. Середньо- і малонадільне селянство успішно працювало на своїх полях традиційною технікою. І все-таки у XIX ст. англійські фірми Рансо-ма та Говарда, німецькі промисловці Еккерт і Сакк зуміли заповнити внутрішній український ринок своїми виробами. Взагалі ринок фабричної орної техніки пропонував багато моделей вітчизняного виробництва (Менцеля у Білій Церкві, Гена у Одесі та ін.). Ці, загалом зручні у роботі, плуги не завжди відповідали місцевим грунтовим умовам, рельєфу. Віддавна українські селяни використовували на оранці волів, або коней. Переважно з плугом, ралом чи іншими знаряддями працювали воли, оскільки необхідна була значна сила і при цьому витривалість, щоб відорати скибу задерніlого грунту ще недосконалим знаряддям, яким було спочатку рало, а потім плуг і соха. Уже в Київській Русі кінь та віл однаково шанувались і мали однакову соціальну оцінку. У регіонах із переважанням важких грунтових відмін участь вола у підкоренні цілини була значною. На легких грунтах, зокрема на Поліссі, були створені спеціально кінні орні знаряддя - соха-однокінка чи парокінка, перевага використання коней була очевидна. Фактично сформувався функціональний розподіл тяглової сили: цілину розорювали волами, а решту технологічних операцій по завершенні підготовки ріллі відводили коням. Саме цим пояснюється значна кількість коней, залучених до обробітку грунту, оскільки на них припадала дальша дво- чи триетапна дія із застосуванням рала або навіть плуга і спушувальних пристроїв. Феодальне обезземелення українського селянства, відокремлення невеликих ділянок землі, на яких не було можливості вести класичне трипілля із паровим клином, для розорювання якого потрібні були воли, і призвели до витіснення вола, як тяглової сили. Ця тенденція набула масовості у зв'язку із проведеними в Україні аграрними реформами, особливо після скасування кріпосного права у 1861 р. Обмеження пасовищних масивів було ще однією з причин зменшення волів у селянських господарствах. Вартість вола сягала 100 крб., а кінь коштував приблизно 50 крб. Безперечно, що значну роль відігравала продуктивність оранки,

яка із кінною запряжкою була далеко вища. Якщо волами виорювали чорноземного грунту приблизно одну десятину, то кіньми за той же час - півтори десятини. Повний запряг традиційним плугом давав змогу проорювати чорноземи на три - чотири вершки* (20-28 см), а іноді й на шість (40-42 см). Безумовно, оптимальна глибина борозни насамперед залежала від товщини гумусного горизонту і від тяглової сили. Практичний досвід підказував, що чим глибше виореш землю, тим урожай буде вищий. У народі побутувала приказка: "З глибокої борозни високий хліб росте". Різного типу грунти розорювали на агрономічно доцільну глибину, поліські піщаники - щонайбільше на 1,5 вершка, у дібровну землю заглиблювались плугом чи сохою на 2,5 вершки. Поліщуки самі помічали, що орють чимраз мілкіше. Якщо давніше на Поліссі на кращих землях плугом проходили 3-3,5 вершки, то пізніше дійшли до 1,5-2 вершків. З цього приводу говорили: "Батьки живали, то на чверть орали, а діти живуть, так і на долоню в глибину не беруть" (Филимонов Е. С., 1884). Погіршення життя українського селянства призводило до певного погіршення і аграрної культури. Постійна мілка оранка не забезпечувала належну чистоту полів, не створювала агрономічно ефективну будову та структуру грунту і як результат - зниження врожайності. Не могла зарадити селянинові і широко побутуюча на Україні традиція взаємодопомоги - супряга. Як соціальна форма колективної праці супряга водночас виражала статус моральних, етичних і виробничих взаємовідносин українського селянства. У цьому соціально-культурному феномені закладені віковічні традиції товариськості, взаємомовиручки тощо. Саме цей феномен етико-моральних стосунків неодноразово рятував сім'ї від матеріальної скрути, був певною психологічною рівновагою, особливо між біднішим селянством. Селянська виробнича спілка базувалась насамперед на взаємній повазі, довір'ї і найголовніше - на паритетній рівності. Наведені дані переконують, що переважна кількість господарств не мала свого повного запрягу, тому користувалася традиційною формою взаємодопомоги. Виходячи із виконуваних робіт, супрягу умовно можна розділити на однофункціональну і багатофункціональну, тобто йдеться про здійснення якоїсь однієї технологічної орної процедури і проведення усіх хліборобських робіт. Господарства, які мали три або чотири голови робочої худоби, як правило, спрягалися для оранки новини. Така супряга була спорадичною. Більш тривалі і більш

масові ті супряги, які укладалися між селянами, що мали одну чи дві голови худоби. Якщо у першому випадку до спілки вступали два господарі, то у другому випадку переважно три, а іноді й чотири. Частіше такі спілки були традиційними, постійними. Двокінні чи двоволові господарства укладали між собою угоду на проведення усіх видів оранки, а подальший обробіток здійснювали самі, оскільки для запрягання у спушувальні знаряддя досить було двох і навіть однієї робочої худоби (переважно коня). Господарства із одним волом чи конем уже проводили далеко більше спільних технологічних операцій, спрямованих на якісну підготовку ґрунту. Треба зауважити, що бідніші, так звані супряжні господарства, спрягалися тією робочою худобою, яку мали, часто це були виснажені тварини, а відповідно й оранка не могла бути агротехнічно якісною. Оскільки супряга лише частково допомагала селянину, то не могло бути й мови про прогрес аграрної культури, продуктивність оранки не була високою. Соціально-виробнича спілка не однаковою мірою була поширена і серед різних категорій селянства, і в різних природно-географічних регіонах. Активність побутування супряги знаходилась у прямій залежності від динаміки переходу від традиційних орних знарядь до конструктивно досконалих і полегшених відносно тяглової сили. Оскільки традиційна орна техніка на більшості території України затрималась у селянських господарствах включно до початку XX ст., так само існувала і супряга. Отже, у другій половині XIX ст. активно виявилася тенденція до вдосконаленої традиційної орної і спушувальної техніки. Різними були темпи цього прогресу в історико-культурних та природно-географічних регіонах етнічної території. Швидко відбувалось оснащення технікою в центральній частині України, на Лівобережжі, Поділлі, Поліссі, Волині, в Карпатах. За темпами освоєння фабричної техніки найінтенсивніше цей процес здійснювався у степовому півдні України. Рало як первісне тяглове знаряддя стало базовим для агротехнічного вдосконалення підготовки ріллі під посів. Сам технологічний процес оранки за принципом залучення до нього орної техніки можна поділити на монознарядевий і полізнарядевий (переважно дво-знарядевий). Монознарядева оранка - це робота одним знаряддям. Виділяється первісний період роботи рала, що тривав до виникнення багатоопераційної підготовки ґрунту, яка могла уже з'явитися в епоху давньоруської держави, коли плуг був домінуючим грунтообробним

знаряддям. Однознарядева підготовка грунту в селянських господарствах України була лише спорадичною і регіональною, що зумовлювалося або агрофізичним станом грунту (піщані грунти на Поліссі), або існуючими системами хліборобства, коли технологічно умотивовувалася лише одноразова оранка (під ярі посіви на староорних землях), або функціонуванням одного орного знаряддя - рала, плуга чи сохи (у Карпатах побутував лише плуг). У численних інвентарях XVI - XVIII ст. у господарствах зафіксовані різної категорії типи орної техніки. Переважно це були плуг і рало. Така номенклатура знарядь охоплювала значну територію України. Подібна ситуація залишалася незмінною до XIX ст., наділький селянин у своєму господарстві розпоряджався плугом та ралом, а часто ралом з наральником і без нього, як це було на Черкащині (Чубинський П. П., 1872). А в зонах побутування сохи, зокрема на Поліссі, часто можна було зустріти усі три типи орної техніки. У Чернігівській губернії у XIX ст. у багатьох господарствах були в ужитку соха двох видів, плуг і рало (Русов А., 1898). Аналогічний набір орних знарядь побутував у господарствах сусідньої Курської губернії.

Загальний рівень аграрної культури визначається технологічною системою обробітку грунту. Мірилом цього стану може слугувати багаторазова оранка із залученням наявних орних знарядь, переважно плуга і рала, рідко плуга і сохи, іще рідше - усіх трьох знарядь чи рала і сохи. Ускладнена технологічна підготовка грунту на Україні за участю двох знарядь стосувалася, зокрема, парової системи хліборобства, здебільшого озимих посівів. Початки її, очевидно, сягають періоду XIII - XV ст., коли стали наявними такі фактори - технічна база, соціально-господарські потреби і достатні аграрні знання. З використанням кількох знарядь для багаторазової оранки виробилися певні технологічні традиції - кожному знаряддю відводилася певна операція у системі обробітку грунту. Наприклад, плугом розорювали селяни новини, а ралом рвали скиби ("хрестили") або через деякий час, якщо це був чорний пар, ним ще проходили вздовж скиб ("довжили"). Подекуди довжили ріллю повторно плугом, а також переораний сохою пар. Таким чином, полізнарядевий обробіток грунту значною мірою характеризує творчі потенції хліборобів, спрямовані на підвищення як продуктивності землеробської праці, так і аграрної культури взагалі. На рівні середньовічної селянської емпіричної агрономії при наявній технічній базі випродуковану технологічну сис-

тему оранки можна розцінювати як агротехнічний етап, коли для створення ефективної структури і будови грунту ощадливо і доцільно залучались відповідні засоби. Активне застосування двох і більше знарядь для оранки тривало в селянських господарствах до початку XX ст. (зокрема на Поліссі). Із етнографічних матеріалів XIX ст. видно, що селяни для обробітку поля застосовували дво-, три-, і навіть чотириразову оранку. Наявні першоджерела не дозволяють визначити побутування багаторазової оранки ралом до періоду існування Київської Русі, хоча про таку можливість можна вести мову. Немає свідчень про таку оранку і з давньоруської епохи, хоча існування парового поля у двопільній чи трипільній сівозміні передбачало такий агротехнічний захід. Як свідчать документи XIV - XVI ст., у селян до пару було особливе ставлення. Ця ділянка перебувала в активному агротехнічному процесі, тобто тут здійснювалась кількаразова періодична оранка. Російський дослідник О. В. Совєтов (1867) підкреслив значення пару для покращення фізичного стану грунту саме за допомогою багаторазової оранки. Наведені у монографії Г. Є. Кочина (1965) "Сельское хозяйство на Руси конца XIII - начала XVI вв." уривки з документів XVI ст. із Вологодщини розкривають технологічну практику триразової і навіть чотириразової оранки: "А нам ... пар орати влітку чотири рази. Перший раз під гній, і гній з двору вивозити та заорювати двічі, а в третій під жито". В етнографічних, документальних, літературних матеріалах XVIII - XIX ст., що стосуються питань хліборобства на Україні, йдеться про механізм і критерії диференціації багаторазової оранки. Одним із визначальних критеріїв виступає соціально-виробнича організація при використанні наявних сільськогосподарських угідь, орієнтованих на вирощування певних культур, технічну базу, традиції тощо. Отже, йдеться про системи хліборобства, які включають і локально-територіальні технологічні особливості оранки у різних полях сівозмін: парове поле, поле другого чи третього року використання (при трипіллі). Одноразова оранка була єдиним технологічним способом обробітку грунту при перелоговій системі хліборобства. З появою продуктивніших систем хліборобства, таких як парова, обсяг технологічного обслуговування одноразовою оранкою під посів значно зменшився, однак залишився функціонально доцільним. Більше того, в окремих регіонах етнічної території, зокрема в Карпатах, на Поліссі, обробіток грунту при одній оранці був переважним.

Емпірично набуті знання про агрофізичні властивості грунтів дозволяли поліському хліборобові вибрати оптимальний технологічний варіант оранки. Особливо це стосувалося піщаних грунтів, які могли перетворитись у піщану пустелю ("видими"), якщо не дотримуватися розумно допустимої інтенсивності використання і обробітку. Одноразове проорювання піщаного грунту здійснювали лише під жито - здебільшого проводили обробіток грунту раз на три роки, бо навіть спушування його двічі за три роки призводило до втрат поживних речовин і вітрової ерозії. Вважалося, що на таких типах грунтів краще було орати сохою, за допомогою якої здійснювалося перемішування задернілої частини грунту. На Чернігівщині така оранка мала локальний характер і була поширена у Городнянському, Новозибківському, Сосницькому повітах, почасти у Новгород-Сіверському повіті, а також вздовж лівого берега ріки Снов (Русов А. М. 1898). З агротехнологічних міркувань поліщуки на грунтах з дещо вищим вмістом гумусу практикували обов'язкову одноразову оранку під жито і овес, яку проводили сохою, а подекуди й плугом. Таку оранку називали "одноором" чи "одноранкою", навіть "одноральєм", причому, окремо виділялася назва переораної ділянки сохою чи плугом - "одноорьє" чи "однорилля" (Русов А.М. 1898). Цей технологічний спосіб оранки хоч і мав на Поліссі лише регіональне вкраплення, проте його традиції були міцними і їх суворо дотримувалися. У цих грунтово-кліматичних умовах були знайдені своєрідні агротехнологічні варіанти. Наприклад, крім загальнопоширеної одноразової оранки сохою під жито, щоб створити кращі умови для насіння, у Глухівському повіті посіяне озиме зерно приорювали тією ж сохою, а в Остерському повіті лівобережного Полісся засівали жито по ріллі, обробленій плугом (Русов А., 1898). Хлібороби сіл Данилівки, Угині, Стольного Сосницького повіту розуміли перевагу дворазової оранки, вони вважали, що той, "хто два рази оре, той і дві користі бере" (Филимонов Е.С., 1884). На решті етнічної території одноразова оранка в одних місцевостях була спорадичною, в інших - традиційною. Це стосувалося переважно підготовки грунту під ярі культури. У селянських господарствах Волині існувала традиція, коли ярі поля засівалися після того, як їх орали або один раз восени на зяб, або напровесні. Подібний обробіток проводили гірські хлібороби, у степовій частині (Кіровоградщина), центральних областях України. Широке побутування одноразової оранки у регіонах із важ-

кими грунтами, де існувала потреба дворазової оранки, спричинялось господарською неспроможністю селянина провести таку підготовку грунту. Наприклад, на Полтавщині бідніші селяни під жито і ярі орали лише один раз. У той же час "більш заможні селяни орють звичайно восени і двоять весною плугом чи ралом" (Василенко В.И., 1889). Аналогічні технологічні елементи одноразової оранки при локальній своєрідності зустрічалися у селянських господарствах Білорусії, Росії та інших слов'янських народів. Так, у Курській губернії, як і в сусідніх областях української території, зоране восени поле навесні засівали ярими без повторної оранки. Правда, восени ріллю іще вирівнювали боронами. Український селянин був переконаний в агротехнічній ефективності кількаразової оранки поля. Багатовікова виробнича практика розкрила перед хліборобом агротехнічні можливості вирощування добрих врожаїв. Насамперед це стосувалося технологічного процесу оранки, коли закладались основи майбутнього врожаю. Саме в дво-, чи навіть триразовій оранці вбачали селяни ту агротехнологічну дію, яка підсилювала природну родючість грунту, подовжувала тривалість використання одиниці поля і значною мірою протистояла забур'яненню. Як уже зазначалося, кількаразова оранка могла з'явитися за парової системи землеробства, яка, у свою чергу, є наслідком органічної обумовленості стану орної техніки і рівня народного грун-тознавства. Об'єктивні умови для дворазової оранки уже існували в епоху Київської Русі: трипілля, наявність плуга, удобрення тощо. На початку II тис. н. е. у писемних пам'ятках багатьох європейських країн зафіксована дворазова оранка як обов'язкова, зокрема на важких грунтах. Так, у текстах - IX ст.) вказувались строки оранки пару: з початку квітня до середини травня, а згодом тривала так звана літня оранка. Англійські селяни у XIII ст. двоїли парові поля: у квітні "двоїти ж добре після дня Івана, коли за плугом підіймається порох" (Агрикультура в памятниках западного средневековья, с. 196). Для італійських хліборобів характерною була триразова оранка тучних і вологих грунтів: у квітні проводилась перша оранка, у липні друга, а в серпні третя. Відсутність достатньої документальної бази не дає змоги простежити процес технологічної зміни оранки у різних природно-географічних зонах етнічної території з часу розпаду давньоруської держави до початку XX ст. включно. У проміжку між XII і, очевидно, XVI ст. стався процес регіональної технологічної стабілізації, зумовле-

ний становленням комплексів орної техніки. Дальший розвиток аграрної культури, уже як традиційної, стосувався вдосконалення окремих деталей агротехнічного процесу. Один із дослідників традиційного рільництва Чернігівщини XIX ст. відзначав, що за століття (1786- 1883 рр.) способи обробітку землі "збереглись до найменших подробиць до теперішнього часу" (Русов М. А. 1898). Консервації технології обробітку грунту сприяли насамперед феодальні виробничі відносини із напівнатуральним господарством, по-друге - майже незмінні щодо техніко-конструктивних показників знаряддя оранки, по-третє - достатнього рівня продуктивна організація селянського землекористування із використанням традиційних знань про землю і способів підтримання її родючості. Таким чином, як вказує С.П. Павлюк (1991), можна припустити, що у XVIII - першій половині XIX ст. українське селянство вирощувало хліб, користуючись традиційними знаннями, набутками попередніх поколінь. Цей період являє собою синтез багатовікової етнічної господарської культури, де зафіксовані первісні елементи рільництва і найновіші агротехнологічні досягнення. Традиційне рільництво XVIII - початку XX ст. характеризувалось багатством способів технологічної підготовки грунту. Селянин максимально використовував доступні йому ресурси, аби тільки щедро плодоносила земля, хоч це і не завжди вдавалось. Багатство різноманітних прийомів і способів підготовки грунту під посіви можна умовно розділити на дві групи. Тобто мова йдеться про агротехнологічні способи, які стосувалися підготовки пару, а також про ті, що були зорієнтовані на обробіток поля під ту чи іншу культуру. Вирізняється технологічними особливостями підготовка пару, спрямована на підтримання і покращення родючості грунту у трипільній сівозміні. У всіх історико-культурних регіонах етнічної території існували весняний і літній періоди обробітку пару, які обумовлювалися господарськими потребами, наявністю надільної землі і громадськими традиціями випасання худоби. Першим періодом були весняні місяці (переважно квітень-травень, що залежало від кліматичної зони); другим - червень-липень, що зумовлювалося потребою пасовищ. Для цього відводились родючі землі, які при спрощеній технології мали резерви хороших врожаїв упродовж трьох років вжиткування. Весняна оранка пару проводилась обов'язково тим орним знаряддям, яке було здатне перекидати скибу дерном донизу. При наявності плуга і сохи здебільшого ора-

ли плугом, намагаючись проорати землю глибоко, щоб якомога краще виорати її і позбутися бур'янів. Саме цей момент яскраво простежується у поліському рільництві: якщо у господарстві був плуг і соха, то парове поле майже на всіх типах грунтів (крім піщаного) обов'язково проорювали плугом. Першу оранку поліщуки називали "взметом", подекуди "підпаркою" (Русов М. А., 1898). Таке найменування стосувалося оранки новини, у який би період це не відбувалось. Оранку пару проводили одразу після сівби пізніх ярих культур (гречки). Побутуюча на Поліссі приказка говорила: "Посіявши гречку, рано лізти на піч". Показником строків проведення технологічних операцій обробітку пару були інші сільськогосподарські роботи. Тому "підпарювали" грунт на Поліссі, як і в інших регіонах України, напередодні жнив, десь наприкінці червня - на початку липня (Филимонов Е.С., 1884). А передпосівну оранку проводили восени, коли починалася сівба озимих культур, і називали її "довження" (тобто оранка вздовж навесні прокладених скиб). "Довження" поля здійснювали переважно ралом, якщо воно було у господарстві, або боронами (Ріе-Шешсг Сг. 1929). В інших місцевостях України частіше щодо першої оранки вживали понят- тя - орати пар. Частка чорного пару відносно інших технологічних форм була зовсім незначною, особливо у мало- і середньонадільних селян. Потреба в пасовищах змушувала вільне поле залишати компактно в одному місці, щоб розорати його серед літа. В Україні не виробилось єдиного технологічного процесу підготовки чорного пару, що пояснюється різною номенклатурою орної техніки, агрофізичною характеристикою грунтів і певними традиціями. Наприклад, на Дніпропетровщині зорана весною толока впродовж літа "підроблялась" багатозубим або однозубим ралами і лише перед сівбою знову переорювалась. Так само і на Кіровоградщині протягом літа ріллю "декілька разів сапаторували" спушувальними пристроями: сапатором (багатозубе рало), бороною. На Волині процес технологічної розробки пару називався драпакуванням (драпак -п'ятизубе рало), а на Поділлі - скородженням або гакуванням (скородили боронами, а гакували багатозубими гакоподібними ралами). Модифікація розпушувальних пристроїв привела до деякої зміни технологічного процесу підготовки парового поля. Однак у XIX ст. залишився дійовим традиційний елемент, який в Україні існував упродовж багатьох століть, - "рвати" впоперек скиби. Поперечне ралення продовжували застосову-

вати для обробітку пару поліські хлібороби, переважно після плужної оранки, і лише спорадично проходили ралом поле, зоране сохою. У такому руслі проводився селянами літній обробіток пасовища, відведеного під пар (толоку). Цей період оранки пару мав значно більше застосування у рільничій практиці українського хлібороба, ніж весняний. Як уже згадувалось, такий спосіб сприяв розвитку тваринництва, у цей період у господарстві вивільнялася тяглова сила тварин. Як розповідали поліські селяни, часто приступали орати толоку тоді, коли завершили сінокоси, щоб туди перевести худобу. Увесь набір знарядь оранки спрямовувався селянином для певної культури. Підготовка чорного пару для сівби на ньому озимих культур була завданням другого порядку. Основне завдання полягало у створенні запасу родючості на трирічний цикл шляхом поліпшення агрофізичних властивостей грунту багаторазовим розпушуванням, коли заодно перегнивало коріння і насіння рослин, які засмічували поле. Скорочення часу підготовки грунту під озимі культури селянин надолужував технологічною інтенсивністю. Різниця полягала в ущільненні строків виконання. Практично проводились усі заходи (оранка, культивація і повторна оранка), характерні й для чорного пару. Для хліборобів було важливо, щоб підготовлене під озимі культури поле, як часто говорили, влягалося, дало осадку до часу сівби, тому оранку не відтягували на пізніші строки. Під осіданням парової землі розуміли, як пояснили селяни з Богуславщини (Київщина), перетворення рослинних решток у перегній, що відбувалося уже тоді, коли "нива впарилась". Червневого строку приорювання толоки дотримувались селяни Волині, Полісся, Поділля, передгірських і гірських районів, центральної, південної, степової частин етнічної території. Водночас на Кіровоградщині, Полтавщині здебільшого переорювали парове поле у липні, у період жнив. Старші за віком хлібороби пояснювали відносно пізню оранку пару і у досить завантажений жнивами період тим, що "так було завжди". Можливо, що оранка в липні пов'язана із особливостями погоди, коли внаслідок високої температури гинуло коріння бур'янів, не могла прорости інша рослинність (Павлюк С.П., 1991). У ці ж строки хлібороби намагались провести приорювання спеціально висіяного для удобрення грунту люпину - як зеленого добрива. Такий агротехнічний захід практикувався на досить виснажених ділянках поля і мав вищий ефект, ніж чорний пар. Проте його частка стосовно всього

парового поля була зовсім незначною і при цьому сидеральний пар мав не системний, а вибірковий характер. Селяни розглядали його як спосіб зміцнення потенціалу родючості грунту. На західноукраїнських землях справа із сидеральними зеленим паром виглядала так. У перші дні червня вивозили гній, приорювали його й висівали люпин. І тільки на початку вересня відгортали пар, а через деякий час, коли рілля відлежиться, висівали жито.

Підготовка парового поля відзначалася регіональною своєрідністю, що пояснюється перш за все існуючим арсеналом орної техніки і відповідного типу грунтів. Крім Полісся та районів з піщаними грунтами, на всій території України першу оранку толоки проводили плугом і, на відміну від весняної, орали всього на два-три вершки (14-21 см), фактично піднімаючи лише задернілий шар. Цей спосіб мав на меті, швидко позбувшись дикорослої рослинності, перетворити її на перегній. При глибокій оранці коріння і насіння бур'янів залягало у середині скиби і навіть подрібнення їх не давало потрібного ефекту. Дальший інтенсивний обробіток пару не дозволяв прорости рослинності. Зоране поле негайно поперечно ралили ("рвали скиби"), подрібнювали задернілі скиби. У XIX ст. у селянських господарствах дедалі частіше традиційне поперечне подрібнення скиб ралом замінюється іншими спушувальними пристроями, у основі яких лежав конструктивний принцип рала. Якщо на Поліссі, у центральних областях України для поперечного ралення більше застосовували традиційне однозубе рало при спорадичному користуванні багатозубими ралами-культиваторами, то на Волині, Поділлі, Лівобережжі і Слобідській Україні уже переважали різнотипні варіанти традиційних рал. Зокрема, на Волині культивували ріллю п'ятизубими, так званими драпаками, від чого і технологічна операція носила назву "драпакувати".

У поліській зоні хоча й дробили скиби трилапними ралами ("трояни") чи п'тилапними ("п'ятерики"), однак називали цю роботу драпакуванням. Для Поділля теж було характерним застосування для обробітку парової ділянки драпака і так само називали цей захід, але тут уже відомий був термін "культиватор", бо були у вжитку фабричні п'яти- і семилапові культиватори. Водночас у степовій частині України, на Слобожанщині давній термін "драпакувати" витіснив новіший - "сапаторити", що з'явився разом із знаряддям - сапато-ром, фактично тим же драпаком. Таким чином подібна

технологічна операція привела до трансформації давно побутуючого терміну "драпак". Давніший драпак -це ніщо інше, як гілляка, якою найчастіше заскороджували висіяне зерно, чи вирівнювали ріллю. Хоч не повсюдно багатозубе рало називали драпаком, однак назва заходу залишалася давньою - "драпа-кувати". Можна із впевненістю сказати, що заміна однозубого рала ба-гатолаповими культиваторами викликана була господарською потребою підвищення продуктивності землеробства. Хоча традиційне рало глибше переривало скиби, проте його продуктивність була незначною, порівняно із багатолаповими культиваторами. Селяни спостерегли і те, що зі зміною знаряддя не погіршився агротехнічний ефект. Проте ще довго, до початку XX ст., можна було зустріти, що порівняно окультурене поле проходили й ралом, яким краще можна було підривати пирій. Заміна рала драпаками пояснюється ще й мілкою оранкою пару, коли тонкі скиби легко можна було роздробити багатолаповими культиваторами. Постійне вжиткування рала при обробітку чорного пару зумовлювалось глибокою оранкою, при якій робота драпаками не була ефективною. Повторно орали пар перед самою сівбою, цей захід на Поліссі, Волині, у Середньому Подніпров'ї називали "довжити", тобто проходили плугом, а подекуди і сохою вздовж скиб першої оранки, але вже у протилежному напрямі; тому на Чернігівщині другу оранку називали "одворочка", на Рівненщині - "одсипка". На лівобережному Поліссі другу оранку називали ще "мешка" або "перепашка" (Русов А., 1898). У всіх відомостях із XIX ст. вказується на обов'язкову повторну оранку пару. На Волині під озимий посів селяни два рази орали плугом. У центральній частині України після ралення неодмінно "довжили" ріллю плугом, незалежно від типу грунтів. На Київщині ущільнений грунт піднімали плугом на глибину від двох до шести вершків, пророалений впоперек скиб грунт повторно орали, але уже вздовж скиб, після чого рілля кілька днів влягалася. Проте легкі грунти засівали одразу, щоб зберегти вологу у грунті (Фундуклей И., 1852). У місцевостях із надмірною зволоженістю грунту чи навіть із затоплюваними долинами, зокрема у Передкарпатті і Карпатах, виробився своєрідний спосіб обробітку грунту, який включав не лише поздовжнє і поперечне спушування поля, а й певну організацію ділянок, що мали бути невеликими (загінки), між якими прорізувалась глибока борозна для стоку води. Така практика побутувала, зокрема, на Самбірщині (Східна Галичина) (Наш Т.,

1979). Важко назвати усі локальні нюанси технології обробітку чорного чи сидерального пару. Подекуди, наприклад, переоране і культивоване поле проходили ще бороною і боронували після повторної оранки перед сівбою. Проте хочеться звернути увагу на багатство технологічних операцій щодо підготовки ріллі під озимі культури, які побутували на Поліссі до початку XX ст. включно. Різноманітність технологій пояснюється насамперед наявністю великої кількості грунтових відмін, які часто мали клаптиковий характер. Наприклад, у Суразькому повіті на Чернігівщині селяни розрізняли шість грунтових відмін. І кожну із них обробляли по-різному. Емпіричне землеробство поліщуків було основою творення своєрідного технологічного процесу. Усі грунти вважалися піщаними, але із різною силою родючості, що залежало від різних причин - ландшафту, рельєфу, відсотку піску. Малородючою, із мінімальним вмістом гумусу, була піщана земля. Її якомога менше намагалися розпушувати. Про неї говорили, що цю землю і засівати не варто, це не земля, а пустеля (Филимо-нов Е.С., 1884). Майже така сама була "борова" земля, розчищена з-під сосни. Не завжди застосовували рільники троєння землі сохою, остерігаючись повного її виснаження і перетворення на пустелю. Зате на чорнолісних грунтах, які утворилися на площах, де ріс дуб, липа, утвердилося трипілля із повним традиційним арсеналом технологічних прийомів підготовки ріллі. Цей тип грунту, зокрема на лівобережному Поліссі, вважався найпотужнішим (крім окремих островів чорнозему). Менш родючою була дібровна земля (з-під березових гаїв); і складними, з погляду агротехніки через надмірну зволоженість, вважались так звані "мохові" і "вересові" грунти. Багатовіковий досвід дозволяв визначити тип грунту, для чого рільникові треба було заглянути "під землю, да по сторонам", тобто на підгрунтя та лісову рослинність (Филимонов Е.С., 1884). Інші регіони України не вирізняються такою строкатістю грунтів, через що у селянина не виробилось навику надзвичайно уважного ставлення до найменших перепадів якості грунтів і відповідно - до агротехнічних заходів. На Поліссі, навіть в одному селі, застосовували різні способи оранки, навіть один господар по-різному обробляв свої поля. В описі Чернігівської губернії, проведеному наприкінці XIX ст., зафіксовані існуючі тоді способи технологічної підготовки ріллі із визначенням ареалу їх поширення. Вибір строків проведення тих чи інших технологічних прийомів мотивувався типом

і станом грунту, наявними знаряддями оранки, господарською потребою. Зустрічалося, що усталений технологічний процес зазнавав поточної корекції. Здебільшого дотримувалися існуючих на решті території України ранньої весняної оранки чистого пару і літньої оранки толоки та сидерального пару. Орієнтирами для проведення оранки слугували для хліборобів церковні свята. Першу оранку при троєнні проводили до св. Трійці (травень - червень), другу - у Петрівку (у липні), а третю - безпосередньо перед сівбою. Якщо проводили літню оранку пару, то починали орати із середини червня, лише в серпні ралили впоперек і перед сівбою здійснювали спушування (Забелін А., 1887). Якщо застосовували більше технологічних прийомів, то проміжки між ними зводились до двох тижнів. Найбільше технологічних операцій припадало на підготовку грунту під посів озимих - жита і пшениці. На Поліссі під жито обробляли грунт такими способами: 1 - один раз орють плугом і один раз ралять; 2 - один раз орють плугом і два чи навіть три рази ралять; 3 - два рази орють і один раз ралять. Без рала, коли послуговувались лише плугом, здебільшого здійснювали подвійну чи потрійну оранку (Русов М. А. 1898). Кожна технологічна операція обробітку грунту мала свою назву. Перше поперечне ралення поліщуки називали "ломити скиби", друге поздовжнє ралення - "довжити", а коли два рази орали плугом і один раз ралили, то називали таку роботу "трираллям", причому, кожна операція називалася по-своєму: "орати плугом", "рвати ралом", "одвертати плугом". При подвійній оранці плугом другий раз проходили ним впоперек скиб, а при потрійній ("троєнні") - дві перші операції (основний і поперечний прохід) називали оранкою, а третій захід іменували "довження" (Русов М. А. 1898). На піщаних землях Полісся частіше обробляли грунт за допомогою сохи. Зокрема, у лівобережній частині Полісся (Чернігівщина) існував одинарний, подвійний, а на ущільнених чорноземних грунтах і потрійний обробіток сохою. Обробіток грунту сохою мав ту особливість, що технологічно він здійснювався у парі з бороною. При подвійній оранці поле обов'язково раз або двічі проходили бороною, що називалося волочити і "скородити". Такий технологічний спосіб був поширеним на півночі і в середній смузі Чернігівської губернії (Русов М. А. 1898). Назви операцій такої технології дещо різнилися від плужно-ральної технології. Основну оранку називали "пахать" чи "орать" сохою, роботу бороною іменували "боронити" чи "скородити" (біль-

ше на півдні), друга оранка - "мешка" або "одворочка". Остаточний прохід бороною - "волочити" або й "заорювати", "запахивать" тощо. Якщо подвійна оранка побутувала у регіоні обох типів сох (московки і литовки передкової), то потрійна оранка переважала у зоні побутування передкової сохи і, звичайно, плуга. Нею користувалися у селянських господарствах Стародубського, Новгород-Сіверського і Сосницького повітів на важких за гранулометричним складом грунтах. З приводу потрійної оранки говорили хлібороби, що "тільки лінивий не троїть" (Русов М. А. 1898). Ті ж самі технологічні способи застосовували для підготовки ріллі під озиму пшеницю, а подекуди (Кролевецький, Ніжинський повіти) орати поле під пар починали восени, пізньою весною переорювали, а перед сівбою орали іще раз. Траплялося, що після оранки поля восени, його навесні двічі боронували. Своєрідним регіоном щодо обробітку грунту у XIX ст. був степовий південь України (Херсонська, Катеринославська і Таврійська губернії). Етнічна строкатість регіону склалася у другій половині XVIII-XIX ст. У цей період тут селились великими компактними групами росіяни, німці, євреї, болгари, греки та інші народи. Кожен з цих народів привіз із собою етнічні рільничі традиції. Як зазначав один із дослідників селянського господарства кінця XIX ст. Є.С. Постников (1891), етнічні традиції довго зберігалися в чистоті, але господарський детермінізм провокував технологічну асиміляцію. Майже до половини 70-х років XIX ст. болгари дотримувались чіткого розподілу сільськогосподарських угідь на рільні, які щороку розорювались, і толочні - для випасу худоби. Дедалі частіше у 70-80-х роках болгарські селяни, а також росіяни почали розорювати толоки, як це робило місцеве українське населення, однак проводили оранку своїм традиційним знаряддям. Тобто йдеться про становлення регульованого перелогу. Лише німецькі колоністи практикували сувору сівозміну із обробітком поля чистого пару. Піднімали пар у квітні - на початку травня, а здійснювали боронування тоді, коли проростали бур'яни, інколи і три рази, тобто перший раз - 25 травня - 1 червня, друге боронування (багатолемішний плуг) - з 20 по 25 червня, переважно перед жнивами і третє - приблизно 15-20 серпня. Підготовка чистого пару німцями-колоністами за своєю агротехнічною суттю багато в чому співпадала із віддавна існуючим у більшості господарств українського селянства технологічним процесом. Тут не йдеться про етнокультурне запозичення, а

швидше про автономний еволюційний процес агротехніки. На прикладі степового півдня України можна спостерігати надзвичайно повільний асиміляційний процес аграрної культури. У кінці XIX ст., тобто впродовж більше ніж столітнього етнокультурного спілкування, лише окремі елементи агротехніки зазнали еволюції. Навіть побутування ідентичної техніки оранки (букер поширився у всьому регіоні) синхронно із традиційною не привело до різкої ломки усталених агротехнологічних форм. Дещо динамічніше ішов процес агровиробничої етнокультурної асиміляції, коли в якомусь регіоні корінного населення опинилась одна чи дві (але небагато) етнічні меншості. Саме така ситуація створилась на Черкащині із німецькою етнічною меншістю. Тривалий час відмовляючись від місцевої орної техніки і технології, німецькі господарі згодом звиклися із ралом і плугом (Русов М. А. 1898). Аналогічні процеси відбувалися на Волині (німецький етнос, євреї), дещо консервативніше - на Закарпатті, де угорське населення значною мірою зберегло свої традиційні форми хліборобства. Завершували селяни сезонну оранку підняттям зябу, тобто підготовкою грунту під ярі культури. У зоні побутування класичного трипілля чи подекуди багатопілля на зяб піднімали виключно стерню з-під озимих культур. Такий зяблевий обробіток грунту був поширений на всій етнічній території, за винятком Карпат, де часто для зяблевої оранки ("покладили", "паренували") відводили толоку чи новину, хоча інколи "покладили" і стерню. Горяни зосереджували зусилля на зяблевій оранці новин, щоб встигнути до зими чи осінніх дощів, а стерню обробляли навесні, безпосередньо перед сівбою вівса. Цей технологічний варіант узгоджувався не стільки з агротехнічними вимогами, скільки із розподілом продуктивних сил, своєрідністю гірського землекористування, у якому класичне трипілля було відсутнє повністю або існувало лише спорадично (Павлюк С.П., 1986). На Поліссі у районах із піщаними грунтами стерню все ж намагались зорати восени. Інколи орали весною, але уже не проводили спушування бороною перед сівбою (Забелин А., 1887). Зяблеву оранку здійснювали на всій етнічній території у період післяжнивного затишшя. Переважно її починали із середини вересня. У матеріалах по Київській губернії вказувалося, що хоч жнива завершувались на початку жовтня, зяблеву оранку починали ще з 1 вересня (Фундуклей А.И. 1852). Зачіпали лише верхній шар грунту, здебільшого на 12-15 см глибиною, чим створювалися умови

для ефективного проходження мікробіологічних процесів. Знаряддям при цьому слугував виключно плуг, що зумовлювалось функціональним завданням - перекинути відрізаний пласт грунту. Перекинуті скиби залишали на зиму непорушеними, чим домагалися затримання снігу, особливо, коли йшлася про степові простори. Технологічна тотожність зяблевої оранки, поширеної на всьому українському етнічному просторі, мала все-таки регіональні особливості весняного обробітку. Господарі в окремих регіонах здійснювали весною переорювання зябу, його поглиблення, а в інших - обмежувались лише розпушуванням скиб відповідними спушу-вальними знаряддями, здебільшого уже заводського виробництва. Друга особливість полягала у застосуванні різних знарядь оранки - плуга, рала чи сохи. Майже на усьому Поділлі, Поліссі, Лівобережній Україні, центральній частині України хлібороби проводили весняну глибоку оранку. У Галичині традиційно для весняної оранки застосовували плуг, а хлібороби решти території України користувалися ралом. Першочерговим завданням у рільників Київщини було переорати впоперек ралом осінню ріллю (Фундуклей М. И. 1852). Це ж завдання стояло перед подільськими і лівобережними хліборобами. На Волині, у степовій частині України, почасти в Галичині (більше в Карпатах) зоране восени поле спушували побутуючими у тій чи іншій місцевості знаряддями. Деякі селяни Волині лише боронували, а інші проходили поле багатозубим драпаком. На Кіровоградщині "крумерували" чи "букерували". Багато селянських господарств Поділля, Київщини не завжди переорювали поля напровесні, а задовольнялися драпакуванням (Вінниччина, Хмельниччина), сапаторенням (Черкащина), гакуванням (Тернопільщина) або просто заскороджували (Рівненщина). Однак траплялось і так, що одного року господар "підкладав" стернянку, на другий рік з різних причин не зумів провести зяблевий обробіток, і тоді вже розорював поле весною під ярі культури. Хлібороби емпірично усвідомлювали агротехнічну ефективність зяблевої оранки, проте не завжди вдавалось реалізувати свої знання.

Оранка на зяб відома давно, але уклалася у певну систему із становленням трипілля, коли стерню з-під озимих культур піддавали очищенню від бур'янів, підоравши її під зиму. Осіння оранка стерні стала обов'язковою, як така, що покращує будову і структурний стан грунту, посилює його мікробіологічну діяльність. Якщо порівняти регіональні на-

зви осінньої оранки, розкривається агротехнічне розуміння суті цієї операції, яка насамперд іде від того, що первісно на зиму орали пар, тому і назви здебільшого творяться від цього слова - "паренувати", "паринувати", "парнувати", "орати на параніну", "парит" або "горат на пар" (Никончук И.В., 1985). Простежується також розуміння "подпарувати", "підпарувати", "спарити" тощо, тобто початкової дії в повному циклі зяблевого обробітку грунту. Уже з XIX ст. з'являється термін "зяб", який лише частково потіснив традиційні означення. Для поліського господаря не дотримуватись усталеної технології підготовки поля під овес означало свідомо йти на зниження врожаю. Оранка під озимі культури і під ярі знала багато локальних варіантів. Наприклад, на Чернігівщині існувало три технологічні підзони обробітку ріллі. У місцевостях із переважанням легких грунтів (Городнянський, Чернігівський та деякі інші повіти) лише один раз орали новину. Незважаючи на малогумусні грунти, у Суразькому, Млинівському та інших повітах навесні орали двічі, переважно сохою. Навесні могли підключати для оранки рало, але здебільшого послуговувались сохою (Русов А., 1898). Сприятливий час для весняної оранки наставав уже тоді, як тільки "снег стает и земля пообсохнет" (Филимонов Е.С., 1884). Треба підкреслити ще один важливий момент народного пізнання процесу обробітку грунту - це вибір стану спілості грунту. Можливо хлібороби і не усвідомлювали такого поняття як спілість, але на практиці застосовували властивості саме такого - дозрілого грунту. Тоді грунт легко і якісно розпушується, кришиться, перемішується, перевертається, вирівнюється без надмірних затрат тяглової сили. Недарма селяни вичікували погоди сухої чи з періодичними дощами, що відповідало грунтам того чи іншого типу - чорноземним, дерново-підзолистим тощо - щоб вони не пересохли, але щоб і не прилипали до робочих органів знарядь. Усі хлібороби намагались дотримуватися періодичної зміни укладання скиб, коли поле було зоране, орали способом "врозгін" (оранка із країв ділянки до середини), а вже наступне проходження плугом здійснювали способом "у склад" (розорювання із середини ділянки). Черговістю цих способів оранки домагалися стабілізації однорідності фізичних властивостей грунту, вирівнювання поля тощо. У районах із частими дощами і грозами, коли поля розташовані на схилах різної крутизни і експозиції, зміна способів оранки виконувала й захисну функцію - відведення води, або обмеженого зволо-

ження грунту. Безумовно, у виборі способів оранки вирішальну роль відігравав рельєф і стан зволоженості масиву. Некруті схили розорювали і вздовж, і впоперек, застосовуючи поперемінно обидва способи, а в гірській місцевості надміру похилі площі орали "в один бік". Деякі хлібороби вбачали агротехнічну користь, коли пар зорати "в розгін", а зяб покласти "усклад". Зберігся на Поліссі (в Овруцькому районі) давній вираз "розорування", а також деякі малопоширені - "розклад" (Рівненський район), "розвал" (Малинський район Житомирської області) чи "врозліт", "нарозліт" (Корецький район Рівненської області) (Никончук Н.В., 1985). Характерно, що аналогічні поліським виразам на означення способу оранки відомі і в Сербії - "на розор", "ла розору". Очевидно, що ці способи мають давню історію і були відомі уже русичам. Принаймні у грамотах XVI ст. згадується "плужний склад" (Акти феодального землевладения и хозяйства XIV-XVI в., с. 13, № 11а), який в інтерпретації Ю.О. Краснова (1987) є нічим іншим, як "відвалюванням", складуванням "піднятої землі на одну сторону". Покращення традиційної технології культури синхронізувалося із магічними діями, спектром раціональних та ірраціональних ритуалів, обрядів, звичаїв. Український хлібороб створив ряд своєрідних ритуалів заорювання, завершення польових робіт та ін. Зокрема, наприкінці XIX ст. вони ще збереглися на Поліссі, частково на Поділлі і Лівобережжі, а також в Карпатах. На Вінничині для заорювання пару або новини ("новоріллі") пекли хлібину, яку брали з собою в поле. У полі клали її на розстелену хустку на майбутній ріллі, розрізали, і усі присутні частувались. Багато варіантів із хлібиною зустрічається серед хліборобів Карпат (Павлюк С.П. 1986). На Полтавщині перед першою оранкою пекли "хрестики" з тіста, які у полі з'їдали. Повсюдно зустрічалися перекази про те, що на першу оранку виходили із освяченою водою, якою кропили і робочу худобу, і знаряддя, і поле. Ритуал цей був органічно народним, у нього вірив хлібороб, він створював для нього психологічну рівновагу. Необхідність проведення ритуалів містично-культового змісту була переконанням селянина, традиційним атрибутивним елементом усього агротехнічного процесу. Хоча в кінці XIX - на початку XX ст. віра в ефективність магічних дій уже похитнулась, однак світоглядна рефлексія зобов'язувала їх здійснювати. Але століттям раніше здійснення саме такого роду процедур було такою ж необхідністю, як і здійснення технологічних операцій. Обидві форми:

світоглядна (духовна) і технологічна (матеріальна) розцінювались рівнозначно, можливо навіть із деякою перевагою світоглядної. Так, при неврожаї причину вбачали в неточності проведення магічних ритуалів. Душевно-психологічна рівновага рільника була не менш важливою в агротехнічному процесі, ніж усі технологічні прийоми і технічні засоби праці. Виїзд в поле на першу борозну і всі пов'язані з цим ритуали були загальною тенденцією хліборобських народів, але сюжетно-сценічна картина мала не лише етнічний, а й регіональний характер. Завдання цих оберегових актів були спрямовані на те, щоб на період проведення оранки сили, до яких зверталися і яким приносили жертву, оберігали худобу від хвороби, недуги, а реманент - від поломки. Це одна охоронно-виробнича частина обрядово-ритуального сюжету, інша стосувалась результату праці - урожаю і була спрямована у перспективу. У кожному елементі аграрної культури в тому чи іншому історико-культурному регіоні впродовж віків сформувалися своєрідні традиційні риси. Якоюсь мірою механізм творення локальних особливостей стосується і такого елемента технологічного процесу механічного обробітку грунту, як техніка оранки і побут плугатарів. У всіх хліборобських народів створилися місцеві особливості, пов'язані з процесом оранки. У подальшому місцевий колорит формувався під впливом ряду об'єктивних факторів: типу знаряддя і його конструктивної модифікації, виду тяглових тварин та їх кількісного і якісного запрягу, рельєфу, типу грунтів тощо. Наприклад, багатопарний запряг вимагав двох погоничів і одного плугатаря. У гірській місцевості оранка проходила при участі двох людей: погонича і плугатаря. У той же час на рівнинній місцевості (Полтавщина) з добре навченими волами можна було і одному здійснювати оранку. Суттєво відрізнялася техніка роботи плугом від роботи ралом чи сохою. Не було потреби прикладати зусилля, щоб утримати плуг у грунті, тоді як оранка ралом чи сохою в основному і базувалася на зусиллі плугатаря втримати знаряддя на відповідній глибині у грунті. Саме тут виникала взаємодія плугатаря і погонича, коли останній допомагав плугатареві (наступав ногою на гряділь плуга у кам'янистому грунті, рівномірно поганяв робочу худобу тощо).

2.15. **Історичні передумови становлення органічного удобрення в землеробстві України**

Формування удобрення як традиційної цілісної системи

пройшло складний шлях. У ранній період вирощування зернових культур хлібороби спиралися виключно на природну родючість грунту. Виняток становив етап в історії хліборобства лісової і лісостепової зон, коли доводилось повалені стихією чи сокирою дерева спалювати і тим самим підживлювати, а заодно обробляти грунт. Але тут спалення деревини розумілося не як удобрення грунту. Усвідомлення корисної для урожаю ролі попелу прийшло для селянина емпірично, у процесі вирощування зернових культур на вирубно-вогневих площах. Набуті знання уже звільняли селянина від повної залежності від природних даних грунту, а тим самим похитнули містичну систему уявлень і поглядів. Можна припустити (Павлюк С. П., 1991), що активне усвідомлене підживлення грунту попелом передувало внесенню в грунт гною і припадало на етнічній території України на I тис. н. е. У цей період зростає продуктивність хліборобського виробництва, з'являються найпростіші орні знаряддя, стабілізується демографічний фактор. Стаціонарні укріплені і неукріплені поселення стають нормальним явищем. Довкола них вирощують рільничі культури, впорядковуються сіножаті, пасовища тощо. Можна вважати, що у цей період було звернено увагу на поживні якості гною. При заліжній і перелоговій системах землеробства, коли до виснажених ділянок не повертаються, або повертаються через тривалий час, однією з умов забезпечення безперервного вирощування зернових необхідна була наявність величезних просторів. Часто розорювались пасовища і навіть площі, на яких утримували худобу. Угноєні під час стійла худоби ділянки давали добрий врожай. Емпіричний хліборобський досвід формував раціональні хліборобські знання (Павлюк С.П., 1991). Стаціонарний спосіб життя, що існував у середині I тис. н. е. на більшості слов'янських територій, детермінував інтенсифікацію рільничого виробництва. За допомогою тяглової орної техніки розорювали значні площі новини. Можливо, саме тоді хлібороб збагнув корисність попелу і гною, які спорадично застосовувались на хліборобських полях. Л. Нідерле термін "гній" вважає загальнослов'янським, а походження його виводить від слова "гнити", тобто перегнивання рослинних решток. Але щоб ввести підживлення грунту гноєм у певну систему агротехнічного процесу, потрібен був тривалий час. Для цього необхідно було реорганізувати господарство і створити технічні умови для заготівлі гною. Тобто необхідно було стаєнне стаціонарне утримання свійських тварин. Зве-

дення приміщень для стаціонарного утримання великої рогатої худоби, коней активно захищалось феодальною державою і диктувалося не лише функцією збору удобрення для поля, новими соціальними відносинами, які виникли при розкладі родового ладу і виділення сімей з індивідуальним господарством. Майновий поділ і виникнення соціальної нерівності з виділенням племінної верхівки зумовили індивідуальне збереження свого майна. Спільне утримання худоби, коней переходить у функції кожного господарства. Постала потреба у тваринницьких приміщеннях не лише для зимівлі худоби, а й захисту її від злодіїв. Отже, розвиток землеробства йшов у руслі розвитку суспільно-економічних відносин. Можна говорити про удобрення полів як агротехнічний захід, запроваджений уже в XI ст. Цю думку підтверджують і матеріали про загальний суспільно-економічний розвиток Київської Русі, про досягнення агротехнічного процесу - поле оброблялося плугом, висівалися озимі і ярі культури, здійснювалося стійлове утримання худоби. Саме із систематичним внесенням добрив у грунт агровиробничий процес в землеробстві набув завершеної структури. Організоване, систематичне внесення добрив, вироблення технологічної традиції розкриває ступінь пізнання давньоруськими хліборобами багатьох явищ, пов'язаних із вирощуванням зернових культур. Створилися умови для прогресу землеробства, раціоналізувалися світоглядні уявлення. У давньоруський період удобрення грунту існувало вже як певна система і здійснювалось кількома способами. У лісовій і лісостеповій зонах на вирубно-вогневих ділянках підживлювали грунт попелом, уже усвідомлюючи значення цього заходу. Синхронно з цим способом підживлення грунту на розчищених і вільних від лісу ділянках вдавалися до літнього утримання худоби у загонах і випасання в обгороженних місцях (загонування, кошарування). Співвідношення способів удобрення диктувалось ландшафтно-кліматичними умовами, господарсько-культурним типом, існуючими традиціями. У лісовій і лісостеповій зонах користувались усіма відомими способами удобрення грунту. У степовій зоні основними були ті, що пов'язані з внесенням гною. Попелом удобрювали лише тоді, коли спалювали трав'яну рослинність. Із подальшим розвитком землеробства стає дедалі інтенсивнішим спосіб удобрення грунту гноєм. Відбувалися зміни у веденні господарства з огляду на потреби рільничого виробництва. Худобу вже утримували у приміщенні цілорічно, а не сезонно. Розо-

рювання великих площ за парової системи вимагало значної кількості стаєнного удобрення. Відчували нестачу удобрення середні і дрібні селянські господарства, що мали небагато голів великої рогатої худоби. Зимовий збір удобрення був незначним. Це детермінувало перегляд структури земельних угідь з тим, щоб виділити площу для пасовищ поблизу поселень, що дозволяло б цілорічно утримувати худобу у стайні і тим самим збільшити збір стаєнного удобрення, а певною мірою удобрювалися б і пасовища. Лише у регіонах з тваринницьким напрямом господарства, яким на Україні була Гуцульщина, продовжував існувати літній відгінний випас. Тут подекуди зводили стаціонарні приміщення для зимівлі худоби. Основна схема удобрення грунту, яка виробилась у хліборобському господарстві Київської Русі, продовжувала функціонувати. Почасти вдосконаленою протягом феодальної епохи і дещо якісно зміненою зустрічаємо її на початку XX ст. Вдосконалення і зміни стосувались кількісного та якісного внесення гною під ті чи інші культури.

Технологічний рівень удобрення гноєм на етнічній території України можна вважати подібним в усіх її географічних регіонах з тими чи іншими відхиленнями. Очевидно, що і на території інших східнослов'янських народів стан удобрення був аналогічним. Технологічна усталеність порушується із капіталізацією деякої частини великопоміщицьких земель, яка почалася у XVIII ст. і більш інтенсивно проходила на полях Росії, де жваво розвивалася агрономічна наука. Наявні писемні, етнографічні дані XVIII, а особливо XIX ст. детально розкривають рівень удобрення в селянських господарствах України. Окремі, хоч і фрагментарні, матеріали попередніх століть засвідчують технологічну подібність в діахронії. Закономірність такого стану пояснюється консервативним характером феодальної суспільно-економічної системи, оскільки кріпацтво гальмувало розвиток і удосконалення аграрного виробництва. Отже, в селянських господарствах України XIX ст. побутували основні способи підтримання родючості грунту, відомі селянам з часів Київської Русі. Їх можна розділити на дві групи. До першої групи слід віднести найпростіші способи, за яких підтримання родючості грунту відбувається за рахунок регулювання періоду використання ріллі, тобто оперування примітивними системами рільництва. Немаловажну роль відігравало агротехнічно ефективне чергування висіву відповідних культур. Друга група передбачала інтенсивність технології, коли в грунт

уже вносяться добрива або покращується будова його відповідним обробітком. На початку XIX ст. польський дослідник А. Касперович, користуючись матеріалами з Галичини, виділив три види удобрення грунту - поправляння, удобрення, обробіток. Поправляння - це внесення вапна, гіпсу тощо; удобрювалося поле внесенням гною, приорюванням зеленого добрива;обробіток грунту - підсилення його родючості за допомогою орних знарядь (Казріегошсг А., 1826). Наведені дані засвідчують досить високе розуміння хліборобом процесу підтримання родючості грунту. Елементом технології підтримання родючості був обробіток грунту, тобто доведення його до сприятливої будови і структурного стану шляхом багаторазової оранки на відповідну глибину і в певний період - весною, влітку, восени. Власне найпростішим, але уже спрямованим способом підтримання родючості поля було виділення орних площ під пасовище. У карпатській хліборобській зоні (Бойківщина і Лемківщина), з огляду на агрофізичний стан грунту, була вироблена дворічна, так звана толоко-царинна система, коли регулярно частину поля у перший рік засівали вівсом (саме вівсом, бо після цієї зернової культури поле заростало "калорійною" трав'яною рослинністю), а на другий - там випасали худобу (Павлюк С. П., 1986). У Передкарпатті вздовж річки Стрий побутував інший порядок зміни ріллі на пасовище. Інколи навіть два-три роки поспіль розорювали поле, а потім на рік-два залишали для пасовища. Аналогічна форма використання поля зустрічалась у XIX ст. Це був допоміжний спосіб підтримання родючості грунту, оскільки він лише певною мірою забезпечував вихід із становища, коли бракувало стаєнного добрива на все поле. Такі ділянки розташовувались віддалік від польових посівних площ і висівались на них найбільш невибагливі культури - переважно овес. Не сильно угноювалась земля, коли вона була відведена на тривале пасовище, хоча у цьому випадку діяв інший фактор - природна регенерація родючості. У відведенні виснаженої ріллі під переліг була закладена ідея відновлення родючого потенціалу, що слід розглядати як примітивну організаційну форму забезпечення родючості грунту. Саме прадавні примітивні системи рільництва, функція яких полягала у відновленні родючості грунту, були нічим іншим, як найпростішою формою підтримання поживного потенціалу грунту. Технологічні рудименти цієї форми залишались і в більш прогресивних системах рільництва, коли уже з'явилася практика внесення доб-

рив у грунт. Спорадично удобрювали грунт у трипільній (паровій) системі - один раз на три роки під озимі культури (дуже рідко відбувалось внесення гною під кожний посів), що вказує на існуючу вже комбінацію при удобренні грунту, коли використовується практика природного відновлення поживного потенціалу грунту із додаванням удобрення. Виникнувши ще у господарствах русичів, цей спосіб підтримання родючості грунту став найпоширенішим у подальшому розвитку традиційного рільництва. Важливим агротехнічним заходом підтримання родючості грунту є правильне чергування вирощуваних культур на одному полі. Якщо в первісних формах хліборобства така практика не відігравала істотної ролі, то при більш інтенсивних системах, починаючи з парової, такий фактор був уже вагомим. Тривалий час залишався найпоширенішим варіант послідовності висіву культур, коли після озимих, зокрема жита, висівали інші культури ярого клину. Селянин був переконаний, що жито поліпшує грунт, і після нього добре родять інші зернові культури. У Херсонській губернії хлібороби широко застосовували після жита чи гречки, які вважались такими, що підживлюють грунт, сівбу більш цінних сортів хліба. Їх досить часто сіяли на уже виснажених ділянках, або гірших, малопродуктивних грунтах, підсилюючи цим самим родючість ниви (Постников В. Е., 1891). Емпіричне пізнання біологічних особливостей культурних рослин, зокрема їх агрономічної дії на грунти, сприяло введенню досить прогресивної сівозміни. Остерігались, наприклад, овес висівати першим, бо він виснажував грунт. Спосіб господарської діяльності вносив належні корективи. Радикально помінялась послідовність висіву культур, коли у сівозміни ввели бобові і коренеплідні рослини. Це розширювало розміри городніх ділянок, на яких було заведено багатопільну сівозміну, або й плодозміну. При цьому вирощування основних зернових культур залишилось традиційним. Таким чином, виникають ще два варіанти комбінованого підтримання родючості грунту. Один з них - це підсилення природного процесу відновлення поживного потенціалу грунту ефективним чергуванням відповідних культур. Наступний варіант, уже далеко складніший і більш продуктивний, коли відбувалась комбінація трьох складових - природного відновлення, внесення добрив і ефективного чергування культур. Він, починаючи з трипільної сівозміни, ускладнювався і посилювався при більш інтенсивних системах. Складним і тривалим був механізм

творення основ традиційної культури народу. Однією із простіших форм удобрення поля було випасання на ньому худоби. Побутуюча в Карпатах упродовж тривалого часу практика кошарування худоби, особливо овець, розкриває ще один ефективний спосіб удобрення грунту, у якому поєдналось випасання худоби на парових полях і стійлове її утримання. Гірський рельєф ускладнював процедуру вивезення гною на ділянку, а подекуди і унеможливлював, тому інколи горянам доводилось вручну доставляти стаєнне добриво в поле у мішках. Водночас кошаруванням ця процедура вирішувалась без значних затрат праці. Вважалось, що добре угноювався морг поля, якщо на ньому 14 днів перебуло 150 овець (Казріегошсг А., 1826). Здавна внесення добрив у грунт пов'язано із спалюванням деревини у лісовій зоні і трав'янистої рослинності на степових просторах. На території України у різних історико-етнографічних регіонах виробились своєрідні агротехнічні традиції. На піщаних грунтах Полісся виникло допосівне спушування пропаленої ділянки, чому сприяло побутування орного тяглового знаряддя, яким спочатку було рало, а потім соха. Через нестачу достовірних даних важко судити про періодичність спушування пропаленої ділянки за часів племінних союзів і на початку державоутворення східних слов'ян. Однак уже на початку II тис. і особливо у пізньому середньовіччі часто зустрічається переорювання пропалених ділянок у поліському, волинському лісовому ландшафті. Фактично маємо справу з первісним технологічним елементом заробки добрив у грунт. У карпатській зоні, де утвердився хліборобський господарський тип, внаслідок відносно пізнього активного хліборобського освоєння схилів і річкових долин (кінець I - початок II тис. н. е.), при відсутності тяглових знарядь типу рала чи сохи, якими зручно було обробляти ще не викорчувані лісові ділянки, так і не з'явився технологічний прийом спушування пропаленої площі. Уже в XIX чи на початку XX ст. лише слабко пропалені місця перекопували мотиками чи лопатами (Павлюк С. П., 1986). Проте удобрення грунту стало системою, коли хлібороби почали застосовувати стаєнний гній і виробились певні агротехнічні схеми його внесення в грунт. Це певною мірою спричинило внутрішнє впорядкування індивідуальних господарств, зокрема, зведення приміщень для стійлового утримання худоби, споруд для збереження сільськогосподарських продуктів та ін. З появою рільничих знарядь, за допомогою яких стало можливим перевертати

грунт, а заодно і приорювати рослини, післяжнивні рештки, гній, відбулася принципова зміна агротехніки. Отже, систематичне удобрення грунту розглядається як закономірний процес суспільно-економічного розвитку. Саме господарські потреби детермінували появу досконалішої рільничої техніки, завдяки якій стало можливим агротехнічно ефективне використання органічних добрив. Це стосується майже всіх хліборобських народів. Безперечно, об'єктивним фактором для технологічної корекції і періодичності внесення органічного добрива був сам грунт - його агрономічна оцінка на вміст гумусу і елементів живлення, структурність, будову, фітосанітарний стан тощо. При цьому важливу роль відігравали кліматичні умови - температура повітря, кількість опадів, а також орографічна характеристика - рівнинна чи горбиста місцевість, прирічкова намулиста долина, чи глинистий верх горба. Соціально-економічні потреби та зумовлений цим стан загальної і, зокрема, господарсько-виробничої культури, рівень традиційних знань, були основою, спонукальним механізмом пізнання природних явищ. Емпірично набуті знання активізували людську діяльність з метою їх використання у практиці. Це закономірний взаємозв'язок об'єктивних факторів суспільного розвитку та феномена людини -постійно діяти і творити. Однією з найбільш характерних ознак традиційного трипілля була та, що підживлення грунту здійснювалось під озимі культури, тобто удобрювалось фактично парове поле. Такий принцип удобрення, який можна кваліфікувати як періодичний через певний період, простежується в усіх народів за парової системи землеробства. Поширення такого агротехнологічного явища на значній території і в багатьох етносів могло відбутися автономно, як результат розвитку, узагальнення емпіричного господарського досвіду. Це могло бути і наслідком культурно-виробничих міжетнічих контактів чи міграційних процесів. Очевидно, що учасниками цього агротехнічного заходу були обидва фактори складного механізму становлення, а також часової і територіальної трансформації здобутків аграрної культури. Що стосується етнічної території України, то поширення системи удобрення за трипілля в усі господарсько-культурні типи відбулось, найбільш ймовірно, в результаті тісних економічних і культурних контактів. У селянському господарстві усталились основні засади внесення гною при трипільній системі рільництва. Вірогідно, що на території України найшвидше сформувалася система

удобрення за парової системи землеробства у хліборобській лісостеповій зоні, яка постійно була заселена з часів трипільської культури. Такі досягнення, як введення трипілля у рільничу систему, повинні були базуватися на відповідному оснащенні відвальними знаряддями, а також належному рівні знань про грунти і культурну флору. Той факт, що на третій рік використання поле залишали на «відпочинок» під пар, вказує, що саме це поле вважалось виснаженим і його намагались удобрити гноєм. Чи вносили давні хлібороби добриво під ярі культури, важко судити. З огляду на невпорядкованість збору стаєнного добрива і його недостатню кількість, С. П. Павлюк (1991) припускає, що вносили це добриво спорадично. Аналіз матеріалів із Поділля, центральної частини України засвідчує активне побутування ще на початку XX ст. класичної форми удобрення саме озимого клину у селянських господарствах. Регулювалась кількість внесення гною. Більше угноювали малопродуктивні площі. Проте часто бувало, що у високопродуктивному стані підтримувались саме родючі землі. Аналіз польових та інших документальних даних дає підстави для твердження - у певних місцевостях вироблялась майже однакова міра удобрення поля, яка поширювалась на території з подібним типом грунтів. Якщо селянинові бракувало удобрення, щоб дотриматись умовного нормативу, він підживлював лише частину поля, щоб «не дурити землю». Вважали, що тільки відповідна норма удобрення дасть користь. Для українського селянина кількісною одиницею виміру слугував віз. Оскільки вози у різних етнографічних регіонах України були різними, важко з'ясувати точну кількість удобрення на одиницю поля. У центральній частині України на селянську десятину парового поля припадало приблизно 50 возів (хур). Гірське населення Карпат вивозило на морг близько 100 возів (дещо менших, ніж хури). Для етнічної території України XIX ст. була характерною загальна нестача органічних добрив. Бракувало їх у господарствах середніх і великих землевласників, які розпоряджались значними площами орної землі, але не мали достатньої кількості худоби, щоб зібрати потрібну кількість гною. Тому траплялося, що селяни як повинність вивозили частину свого гною на панські поля. Отже, удобрення парового поля - як основний елемент давньої системи удобрення, сформувалося у трипільному рільництві і залишалося функціональним упродовж усього часу існування парової системи землеробства у більшості хліборобських народів. Проте

зустрічалися регіональні особливості внесення добрив в грунт у трипільній системі рільництва. Так, у поліській зоні, де переважали різні відміни легких грунтів, селяни стримували досить високі врожаї озимих культур. Крім того, тут і клімат був надмірно вологий. Закласти у таких грунтово-кліматичних умовах органічне добриво під зиму в грунт означало б позбутися його агрономічно-поживних властивостей, фактично втратити його як добриво. На піщаних грунтах гній швидко розкладається, а елементи живлення вимиваються атмосферними опадами. Тривала хліборобська практика підказувала, що краще удобрювати піщані грунти навесні, незадовго до сівби ярих культур. З огляду на це виробився своєрідний принцип угноєння орних земель на Поліссі. Найбільше удобрювали городи, дещо менше так звані «помірки», які прилягали до городів і на яких було введено трипілля. Тобто ці землі виконували основну економічну функцію забезпечення сім'ї зерновими культурами. Ще менше вивозили добрив на «погнойки» - віддалені орні землі. У поліському варіанті трипілля акцентувалась основна увага на удобренні ярих помірків. І лише при надлишку гною в господарстві удобрювали і так звані житні помірки - озимі клини (Филимонов Е. С., 1884). Стаєнного добрива не вистачало на угноєння ярого поля. Удобрювали на Поліссі в окремих місцевостях лише одну сорокову чи одну тридцяту частину орних ярих земель. У районах, розташованих ближче до Десни, зокрема в Бондарівці, угноювали одну десяту ярої зміни, в Угині - одну шосту, в Осьмаках - половину, а в Бураківці - майже усе яре поле (Филимонов Е.С., 1884).

Селяни спостерегли, що добре угноєний супісок шість років триматиме достатню родючість, сіро-піщані грунти родитимуть чотири роки, а піщані - лише два (Филимонов Е. С., 1884). Так виникали локальні варіанти удобрення поліської землі. У Вільшанці Сосницького повіту і в багатьох інших місцевостях із піщаним грунтом невеликі ділянки землі удобрювали періодично через рік, причому на десятину ішло 500 возів добрива (Филимонов Е. С., 1884). Неординарність екологічних умов краю зумовила своєрідність поліського рільництва, багатство оригінальних агротехнічних рішень. Синхронно, із обов'язковим угноєнням парового поля, побутував спосіб внесення добрива під ту чи іншу культуру, що було життєвою необхідністю в даній місцевості. Саме цей спосіб є другим важливим елементом цілісної системи удобрення. Час його появи важко встановити. Можливо, що

спорадичне удобрення практикувалось іще в докиївські часи. У XVIII і особливо в XIX ст. така практика була дуже поширеною. Це, зокрема, стосується культур торгово-ринкової номенклатури, таких як буряк, тютюн, технічних культур, основних зернових - пшениці, рідше жита чи вівса. У селянських господарствах до цього почали вдаватися із активізацією вирощування картоплі, до якої пристосовували усі існуючі рільничі системи, а так само і систему удобрення. У різних регіонах України, зокрема на більшій території Поділля, в Галичині, центральній частині України, Лівобережжі, у степовій зоні у XIX - на початку XX ст. залишився панівним традиційний принцип удобрення парового поля під озимі культури. Траплялись випадки, зокрема в селянських господарствах Полтавщини і Черкащини, коли зосереджували увагу на удобренні поля під пшеницю як яру, так і озиму. Водночас на Волині, у південній частині Поділля, Галичині, Поліссі у більшості господарств стала типовою практика максимально удобрювати якусь одну, економічно вигідну культуру. У Літинському повіті Подільської губернії намагались удобрювати поля під коноплі; на Волині у панських маєтках у XVIII ст. активно вносили удобрення під пшеницю, а з XIX ст. важливою культурою став цукровий буряк. Якщо у господарствах селян надавали перевагу вирощуванню картоплі і пшениці, то це означало якісний і кількісний відбір гною під ці культури. Подібний підхід до удобрення поля під пшеницю та картоплю побутував і на Тернопільщині, рівнинних місцевостях північної Буковини, у деяких районах Галичини, на Поліссі. Вартий уваги і селянський розподіл добрив відповідно до структури угідь. Типовою для всієї України була така схема: город, трохи далі за ним, принаймні неподалік садиби - основні орні поля, далі - віддалені чи зовсім відірвані від орного масиву малоінтенсивні площі. Значна частина удобрення припадала саме на городи, бо саме з них і жила сім'я, вирощуючи найнеобхідніші продукти харчування. Городи щорічно удобрювали гноєм чи попелом, бо ці клаптики землі постійно використовувались, були введені у своєрідну систему багатопілля. Найбільш інтенсивно удобрювалася економічно ефективна частина поля, яка звалася на Поліссі помірками, на Лівобережжі - підметом, іще їх називали конопляники. Конопляниками називалася інтенсивно використовувана площа і на території Поділля. У хліборобській зоні Українських Карпат (Бойківщині і Лемківщині) цю функцію виконували загороди. Дуже мало або й зовсім

не удобрювались віддалені чи відірвані від основного орного масиву поля. Інколи причина полягала у тому, що вони розташовувались за панськими фільварками і господар достеменно не знав, які землі за ним будуть закріплені. Орендні ж землі взагалі не угноювались, хіба що під промислову культуру. Лише у селянських господарствах поліщуків удобрення віддалених ділянок мало свою традиційну систему. "Погнойки" на чорноземі удобрювались через 15 років, на сірій землі - через десять, на супіску - через п'ять-шість, на сіро-піщаній - через три-чотири, а піщані грунти через два роки (Филимонов Е.С., 1884). На відміну від поліщуків, білоруські селяни Мінської губернії "погноями" іменували добре угноєні землі. На Поліссі утвердилась певна схема внесення гною. Поліські хлібороби переконалися, що піщаний грунт, під яким залягає глибокий шар щирцю, не слід угноювати, а удобрювати треба лише ті площі, де ближче виступає глина (Филимонов Е. С., 1884). Крім того, не знайшлося раціональних засобів, щоб "змусити" солончаки давати врожай. У відчаї говорили: "Труда с солонцем много, да только хлеба от него маловато" (Филимонов Е. С., 1884). Як узагальнення емпіричних знань про синтез грунту з удобренням звучить широко побутуюча народна оцінка: "На песку гной заметает, на дуброве вытягает, а на чорнолесье толк мает» (Филимонов Е. С. 1884). Як видно, у кожному окремому випадку вироблялися досить раціональні заходи. Для становлення ефективної системи удобрення потрібні були й знання грунтів, і процесів живлення, які набувались у результаті практичної діяльності. Здебільшого селяни уявляли зв'язок рослини і удобрення безпосереднім, коли необхідні для росту і розвитку поживні речовини рослина брала з добрива. Це знайшло втілення у такому прийомі удобрення, коли вносили гній безпосередньо під рослину, коли у ямку чи борозну під картоплю клали гній або розкидали його на підготовленій для сівби технічних культур ріллі тощо. Навесні, помітивши, що сходи озимих культур кволі, слабо проросли, намагались покращити ситуацію тим, що по полю розкидали компост (Коіпік, 1871). Цікава народна класифікація типів гною. На початку XIX ст. зафіксовано, що селяни Галичини виділяли коров'ячий гній як універсальний, яким можна було удобрювати гарячий і сухий грунти. Водночас у холодному та мокрому грунтах період розкладу тривав два роки. Зате агрономічно ефективно на холодних і мокрих важких грунтах дає віддачу кінський гній, його вважали «гарячим

гноєм», від якого земля спушується, огрівається. Добре цінувався селянами і овечий гній, який відносили до гарячих. Особливо він був корисним, якщо його змішували з коров'ячим. Остерігалися вносити його на піщані та вапнякові ґрунти (Казріегошсг А., 1826). У хліборобській практиці рідко користувалися чистим незмішаним стаєнним добривом. Здебільшого гній від усіх тварин складали у купу біля стайні, де він якийсь час перегнивав. Взагалі стаєнне добриво вважалося готовим до вжитку, тобто таким, що набрало найбільше поживних якостей, коли воно два роки відлежалося у кагатах біля стайні або було закагатоване у полі. При цьому дотримувалися належної санітарії при зберіганні гною - найперше, він мусив бути обгородженим. У П'ятигорах Тетіївського району на Київщині селяни розповідали, що у їхньому селі і в усій околиці побутувала практика влітку обпалювати купи гною, щоб на ньому не розводились мухи. За два, а інколи і три роки гній "перегорить", загине в ньому за цей час насіння бур'янів. Така практика була типовою для всього українського селянства, хоч подекуди, зокрема в Українських Карпатах, вивозили стаєнне добриво свіжим, тобто таким, яке перележить на "гноївці" хоч би з півроку - з літа через осінь до зими (Павлюк С. П., 1986). У такому стані, вважали хлібороби, гній здатний більше підживлювати рослини і важка глиниста земля стає пухкішою. Дещо інакше готували свіжий гній на Волині, сусідній частині Полісся. Стайню довгий час не вичищали від гною, його розправляли і поверх вистеляли солому чи листя. У міру накопичення одразу вивозили у поле під озимі чи ярі культури. Подібний спосіб приготування стаєнного добрива зустрічався в Галичині, зокрема на Золочівщині. Тут стійло для корови вкопували так, щоб не підтікала вода. Підстелені відходи (солома, листя дерев), перемішані із гноєм, впарювались, перегнивали. Через тиждень-два господар вичищав стійло від гною, якого набиралось три - п'ять возів, і відвозив їх у поле, складаючи у кагати. Таким чином, за зимовий період нагромаджувалось калорійного добрива від однієї корови понад 50 возів. У такий спосіб селяни домагалися не лише якісного приготування органічних добрив, а й забезпечували худобу теплом у зимову морозну пору. У такого типу стайнях не було дерев'яного настилу, а втоптане добриво виконувало його функцію, оскільки у процесі гниття виділялось багато тепла. У степовій частині України (Кіровоградщина) усе стаєнне добриво зберігали поблизу приміщення у так званій "гноярп-

ці" (обгороджена ділянка, площею 25 кв. м.), куди періодично запускали худобу, щоб та перемішувала гній з домішками і заодно притоптувала його. Проте не завжди побутували продуктивні прийоми удобрення грунту. Так, у закарпатській частині Карпат (Свалявський район) у грунт вносили стаєнне добриво тоді, коли воно за два-три роки зовсім розкладається (Павлюк С. П., 1986). Як бачимо, у народній практиці удобрення грунтів різних типів і неоднакової зволоженості існувала диференційована схема внесення гною. Якщо у глинисті грунти було агрономічно виправданим вносити майже свіже органічне добриво, то у багатих на гумус грунтах за сухого клімату це загрожувало вигоранням рослин, внаслідок швидкого проходження процесу мінералізації, а при надмірній зволоженості призводило до буйного росту рослин і вилягання (Зрашгл А., 1897). Український хлібороб, вирощуючи врожай на продуктивних землях ("тучних") із великим вмістом гумусу, помічав, що найоптимальнішим варіантом було внесення перепрілого гною, бо інакше він довго буде засвоюватись і даватиме мало користі. Вважалося, що на "малокалорійних" грунтах, типу піщаних, гній швидше перетворювався у перегній (Земледельческая газета, 1836, № 29, с. 787). У традиційній аграрній культурі помітна взаємозумовленість усіх стадій. Це стосується і системи удобрення. Селянин, маючи набутий досвід не тільки власного, а й минулих поколінь, не лише користувався ним, а постійно вдосконалював його, наповнював новими знаннями уже не тільки емпірично, а й свідомо здобутими. Поширеною серед українського селянства була практика приготування добрива з гноївки. Досвідчені хлібороби говорили, що гноївка - це найкраще добриво (Земледельческая газета, 1836, №95, с. 757). В Галичині побутувала своєрідна класифікація гною, виходячи із кількості домішок, часу "перегорання", а також, від яких тварин його одержано. Тому часто можна було почути, що це масний гній, який забезпечить нормальне підживлення, а цей худий, ще не перегнив, і мало принесе користі рослині, у ньому багато соломи, тому він "слабий". Розрізняли селяни бистрий гній, що сприяв швидкому розвитку рослин; тривалий, а також лінивий, приготовлений із кісток, тирси (Казріепуісг А., 1826). Час доставки добрив у поле не був довільним. Під озимі культури переважно вивозили гній восени. Рідко вивозили добриво влітку чи навесні. Наприклад, у фільваркових господарствах Вишневецького ключа (на Волині) обов'язково вивозили стаєнне

добриво на парове поле ранньою весною, причому гній, у якому були значні домішки соломи, складали у великі купи (Баранович А. И., 1952), бо там він швидше перегорав. Деякі господарі вивозили гній у поле навесні, удобрюючи ділянки під ярі рослини, виходячи з того, що перемерзлий гній може втратити живильну силу. Проте більшість селян вважала, що мороз не завдає шкоди добриву, але припиняє процес гниття рослинних решток. Щоб доставити у поле в зимовий період стаєнне добриво, доводилось крім звичних знарядь, якими були дерев'яні, а з XIX ст. і залізні вила, застосовувати і сокиру для нарубування брикетів. На Українському Поліссі для накладання брикетів на сани користувались знаряддям, яке називали "мач" ("метач"). На значній території Полісся аналогічне знаряддя називали "меч" до "гною". На переважній більшості етнічної території існувала практика рівномірно накривати гноєм орну ділянку. Проте були й локальні особливості, як, наприклад, на Річицькому Поліссі, де жінки граблями зсували гній у кожну борозну. Органічне добриво не тільки забезпечувало рослини поживними речовинами, а й покращувало структуру грунту, фізичні, біологічні, хімічні його властивості, впливало на водний і повітряний режими. Селянин не міг цього пояснити, але хліборобська інтуїція, набутий досвід підказували йому як ефективно використати добриво у відповідних геоекологічних умовах. Український хлібороб у середньовіччі уже усвідомлено користувався агротехнічно ефективним способом, коли посеред літа приорював зелену трав'яну масу для удобрення землі. Така практика побутувала на всій етнічній території у XIX ст. Можна гадати, що таким способом удобрювали грунт на своїх полях ще давньоруські хлібороби. Це стало можливим із широким впровадженням плуга, за допомогою якого здійснювалось механічне перевертання відораних скиб грунту.

У Західній Європі, зокрема в Італії, практика приорювання рослин як зеленого добрива існувала давно. Маємо дані з XIII-XIV ст., що свідчать про усталену технологічну систему, коли у травні приорювали люпин, у червні ще раз орали, а в серпні здійснювали оранку під посів. На Україні відома і подібна технологія, і своєрідні варіанти. Показовим стосовно цього є раціональне використання хліборобами України зеленого добрива, що було суттєвим доповненням у регіонах із переважанням малородючих грунтів легкого чи важкого гранулометричного складу. Сидератом у XIX - на

початку XX ст. повсюдно слугував люпин. Його приорювали, що набагато покращувало агрофізичний стан грунту. Підтримання родючого стану поля зеленим добривом стало системою у селянських господарствах західноукраїнських земель, на Поліссі. Вважалося ефективним приорати люпин, коли він набере найбільше зеленої маси, тобто у червні, не чекаючи утворення бобів. Хоча подекуди, зокрема на Золочівщи-ні, приорювали якраз люпин на початку утворення бобів, пояснюючи це тим, що тоді він має найбільшу масу і добре підживлює грунт. До зеленого добрива належить і приорювання післяукісних решток рослин (отави), спеціально підсіяних до тієї чи іншої культури.

Система удобрення грунту на етнічній території України сформувалася протягом багатовікової рільничої практики. Пропозиції економічного, технологічного вдосконалення системи удобрення, які надходили з наукових центрів, не сприймалися селянами. Незважаючи на нестачу гною, селяни не купували штучних добрив. Мінеральними добривами на початку XX ст. підживлювали поля посівів товарної пшениці, як правило, крупні орендатори земель у Мостиському та Сяноцькому повітах. Значно інтенсивніше відбувався процес переходу до застосування мінеральних добрив у господарствах великих землевласників у центральній і степовій частині України, Лівобережжі, Слобожанщині - саме у тих, які розпочали капіталізувати сільськогосподарське виробництво. До активного способу підтримання родючості грунту належить система його обробітку, зокрема оранка. При малоефективній сівозміні, коли за зерновими висівали зернові, при нерегулярному відпочинку поля і недостатньому удобренні втрачалась агрономічно цінна структура грунту, він надмірно ущільнювався, а посіви забур'янювались. Оранка виконувала важливу агротехнологічну функцію щодо відновлення основних фізичних властивостей грунту. Навіть просте спушування родючого шару таким знаряддям як рало, справляло позитивний вплив. Підрізана у такий спосіб коренева система трав мінералізувалась, збагачуючи тим самим грунт поживними речовинами, а водночас сприяючи поліпшенню його агрофізичного стану. Радикально змінилася ситуація з інтенсифікацією родючості грунту, коли на полях з'явився плуг, за допомогою якого стало можливим приорювати післяжнивні рештки, рослини, здійснювати перемішування і перевертання грунту тощо. Технологічно ефективні способи обробітку грунту полягали перш за все у кіль-

каразовій оранці. Ще на підсічних ділянках на четвертий чи третій рік використання хлібороби Київської Русі "намагались відновити родючість підсічних ділянок шляхом багаторазової оранки і відпочинку ділянки" (Кочин Г. Е., 1965). Цей важливий агротехнічний захід підтримання родючого потенціалу грунту діяв до початку XX ст. Удосконалення його полягало у вмілому варіюванні глибини оранки, часу її проведення тощо. З'явилася кількаразова оранка парового поля з відповідною глибиною весняної, літньої і зяблевої оранок. Невеликий пласт намагались одразу проорати на повну глибину, а стерню під зяблеву оранку переорати мілко. Отже, оранка була важливим елементом інтенсивної цілісної системи підтримання родючості грунту. Жоден із охарактеризованих прийомів традиційної системи удобрення не мислився хліборобам ізольовано. І черговість впливу культур, і періодичність відпочинку поля, і система внесення добрив, і оранка - усе це разом становило цілісну систему підтримання та подовження продуктивного стану грунту. Становлення системи удобрення як невід'ємної ланки будь-якої системи землеробства, нерівномірність цього процесу в кожному окремому випадку, його локальні варіанти на величезних просторах зумовлені об'єктивними факторами суспільного розвитку у певних геоекологічних умовах. Простіші форми підтримання родючості грунту, такі як періодична зміна ріллі перелоги, послідовність чергування висіву культур, а також обробіток грунту первісними орними знаряддями могли з'явитися у різних етносів, у різних регіонах спонтанно - як результат культурно-господарського розвитку. В їх основі лежали природні чинники, які не вимагали спеціального усвідомленого спрямування на вдосконалення цього агротехнічного елементу. Інша справа з репродукцією у різних історико-етнографічних регіонах певної схеми внесення органічних добрив у грунт. В основі механізму поширення цього агротехнічного заходу на підсилення родючості грунту лежало два принципи: автономний, який міг з'явитися у тій чи іншій місцевості без іноетнічних втручань, і міграційний, коли в результаті міграційних рухів етносів переносяться певні технологічні аграрні навики. Можна вважати, що на етнічній території України внесення стаєнного добрива в грунт у простішій формі мало автономний характер. Складніші, організованіші елементи системи удобрення, зокрема регулярне удобрення парового поля під озимі культури могло репродукуватись у різні зони етнічної території в

результаті культурно-господарських контактів. Аналогічний процес становлення системи удобрення характерний і для інших слов'янських народів. Зокрема, виділяється подібність удобрення у трипільній системі як панівної у всьому слов'янському етнокультурному масиві. Для етнічної історії аграрної культури особливо цікава регіональна корекція цілісної системи удобрення, яка відбулась у період середньовіччя. У цій стадії агротехнічного процесу знайшов відображення цілий спектр народних традиційних знань про космологічні явища природи, грунти, ботаніку культурної флори, метеорологію та ін. Саме з цього погляду цінним для дослідження етнічної аграрної культури є вивчення стадії удобрення. Тим більше, що її формування як завершеної системи припадає на період від утворення Київської Русі до початку XX ст., тобто протягом усього періоду зусилля українського хлібороба були спрямовані на вдосконалення аграрно-господарської системи. Розвиток товарно-ринкових відносин у XIX ст. на Україні, продукування товарного зерна та інших сільськогосподарських культур вплинули на систему удобрення. Більше уваги почали приділяти ринковим культурам - пшениці, технічним культурам, які вирощували на полях середніх і великих землевласників.

3. **ОСОБЛИВОСТІ АГРОНОМІЧНОЇ ПРАЦІ**

3.1. **Основні агрономічні посади**

Основною умовою існування людини, її матеріального і духовного багатства є праця. Внутрішня етична соціальна потреба до праці виробляється у тому випадку, коли вибрана професія подобається, а робота за фахом стає не тільки джерелом існування, але й джерелом творчого натхнення і насолоди.

Професій, як джерел існування, видів діяльності людей, що визначають їх місце в соціальній структурі суспільства, дуже багато. Агрономічна професія включає декілька спеціальностей, які відображають процес сільськогосподарського розподілу праці, що склався. В нашій країні агрономічними спеціальностями є: агрономія, агрохімія і ґрунтознавство, плодоовочівництво і виноградарство, захист рослин, селекція та насінництво, лісове та садово-паркове господарство. Набувають ці спеціальності в процесі навчання в навчальних закладах. Що стосується посад безпосередньо в умовах сільськогосподарського виробництва, то вони можуть бути різними.

Відповідно до діючих посадових інструкцій в господарствах різних форм власності агрономічну службу виконують: головний агроном (старший агроном на правах головного), агроном по насінництву, агроном-овочівник, агроном-агрохімік, агроном з захисту рослин і агрономи відділень.

Головний агроном підпорядковується керівнику господарства, а з технологічних питань також відповідним фахівцям вищих організацій - районних, обласних виробничих управлінь.

З урахуванням спеціалізації господарства, його розмірів можливе поєднання посад деяких галузевих агрономів, а також введення додаткових посад. Наприклад, є господарства, в яких введені агрономи з садівництва, овочівництва, кормовиробництва, квітникарства, декоративного садівництва тощо. В їх обов'язки входить технологічне і організаційно-економічне керівництво в садівництві, овочівництві, кормовиробництві тощо.

Агроном відділення здійснює планування, технологічне і організаційне керівництво виконанням всіх заходів щодо вирощування сільськогосподарських культур, збирання урожаю, раціонального використання сільськогосподарських угідь, техніки, робочої сили, агрохімікатів та інших ма-

теріальних ресурсів у землеробстві. Його вказівки щодо технології вирощування і збирання культур обов'язкові для всіх працівників даного відділення. Агроном відділення підпорядковується керівнику, а також головному агроному господарства.

Робота спеціаліста напряму «Агрономія» може бути різноманітною. Випускники закладів вищої освіти за фахом «Агрохімія», «Лісове господарство», «Садово-паркове господарство» працюють в навчальних закладах, агрохімічних лабораторіях, проектних і науково-дослідних інститутах, сільськогосподарських виробничих управліннях і в інших установах, де беруть участь в агрохімічних і ґрунтових обстеженнях, проведенні бонітування ґрунтів, у розробці проектів меліорації низькородючих ґрунтів і систем удобрення культурних рослин.

Нині з'являються сучасні освітні програми, які дають можливість отримати нові спеціальності та спеціалізації, наприклад дослідник з агрономії, агроном-технолог, агроінженер, спеціалізації з агрономічного менеджменту, буряківництва, кормовиробництва, насінництва, садово-паркового господарства, хмелярства, льонарства, квітникарства, ландшафтного дизайну і архітектури тощо.

У господарствах, що спеціалізуються на вирощуванні зернових, овочевих та інших культурних рослин, головна роль відводиться агрономам. В тваринницьких господарствах провідним є зоотехнік. Останнім часом із зростанням технічної оснащеності сільського господарства різко зросла роль інженерів-механіків і вони досить часто стають провідними керівниками багатьох господарств. Молоді фахівці - випускники закладів вищої освіти прямують згідно з направленням на роботу до різних сільськогосподарських установ. Працевлаштування випускників навчальних закладів не за фахом не дозволяється. Це обґрунтовується необхідністю закріпити теоретичні знання в практичній роботі, набути необхідних навичок, досвіду.

Останнім часом у зв'язку із зміною економічних, матеріально-технічних і інших умов проводиться робота з удосконалення апарату управління аграрним сектором економіки, у тому числі в господарствах різних форм власності і господарювання. Вона спрямована на створення більш раціональної і простої структури управління, зі скороченням до мінімуму кількості проміжних ланок, з більш чітким розподілом обов'язків і прав керівників і фахівців господарств.

Багато спеціалістів напряму «Агрономія» працюють в контрольно-насіннєвих лабораторіях, карантинних інспекціях і елеваторно-складських господарствах, на селекційних станціях і сортодільницях, менеджерами з продажу продукції рослинництва, захисту рослин, мінеральних добрив тощо у фірмах різного напряму, що нині досить поширені.

Широке розповсюдження отримав галузевий принцип управління в господарствах, за якого значно зростає роль фахівців і створюються більш сприятливі умови для розвитку виробництва. Оперативне керівництво виробництвом при цьому зосереджується в галузях (відділах), які очолюють найбільш кваліфіковані фахівці. Сюди передаються всі трудові і матеріально-технічні ресурси, необхідні для нормального здійснення процесу виробництва даної галузі. У великих господарствах можуть бути відділи: рослинництва, кормовиробництва, плодівництва, овочівництва, великої рогатої худоби, птахівництва, вівчарства, механізації і електрифікації, будівництва, постачання і збуту тощо.

В переважній більшості господарств провідним є відділ рослинництва. В ньому може бути зосереджено виробництво зерна, овочів, плодів та іншої продукції. Керівником відділу призначається або обирається найбільш кваліфікований агроном господарства. Допомагають йому два-три агрономи-галузевики: агроном-насіннєвод, агроном-агрохімік, агроном з захисту рослин, агроном-плодоовочівник. За відділом закріплюють земельні угіддя, техніку, основні і оборотні засоби, необхідну кількість робітників. Основні виробничі підрозділи спеціалізуються на вирощуванні певної продукції. Залежно від напряму і розмірів господарства можуть бути підрозділи (бригади, ланки, цехи тощо) з виробництва зерна, кормів, овочів, плодових.

Обов'язком агронома є піклування про вдосконалення виробничої агрономічної культури, а саме: дотримання сівозмін, раціональна система механічного обробітку ґрунту, своєчасне (відповідно до агротехнічних вимог) внесення органічних і мінеральних добрив, проведення меліоративних робіт, систематична боротьба з ерозією (руйнуванням) ґрунтового покриву, а також з бур'янами, шкідниками і хворобами рослин, дотримання сортової технології вирощування сільськогосподарських культур, полезахисне лісорозведення та інші заходи, що підвищують культуру землеробства. Не менш важливе значення має також дотримання і підвищення культури в трудових відносинах як з вищими керів-

никами, так і підлеглими на всіх рівнях виробничої діяльності. Не слід забувати і про постійне підвищення своєї кваліфікації, оскільки відбувається швидкий прогрес в науці і техніці. Фахівці з вищою освітою завжди були і є прикладом сучасної високої культури в сільській місцевості. Звідси культура побуту і культура проведення дозвілля у сільської інтелігенції набуває суспільного значення. Все це постійно спонукає керівників і фахівців господарств постійно удосконалювати свій культурний рівень, стежити за своїми вчинками, вчинками своїх близьких, бути ініціаторами культурно-освітніх заходів на селі.

3.2. **Агроном-головний технолог в землеробстві**

Праця агрономів у всіх підрозділах спрямована на вирішення виробничих і економічних завдань у землеробстві, керівництво і організацію всієї діяльності робітників господарств з метою виконання розроблених планів, прийнятих зобов'язань з виробництва екологічно чистої продукції рослинництва, підвищення родючості ґрунту і охорони довкілля. За своїм змістом агрономічна робота відрізняється великою різноманітністю і значною складністю. Це визначається в основному своєрідністю і особливостями самого виробництва. Рослини і ґрунти дуже чутливі до змін зовнішнього середовища. Якщо помилково застосувати не той хімічний препарат або норму внесення вищу рекомендованої в боротьбі з бур'янами, то можна знищити культурні рослини, різко погіршити якість продукції, екологічний стан агроландшафту тощо. Посіви культурних рослин можуть постраждати від шкідників і хвороб, підживлення розчинами надмірної концентрації, підйому рівня ґрунтових вод, завищених норм поливу і багатьох інших причин.

У фахівців промислових підприємств вся або, принаймні, основна робота завжди в полі зору, вони майже відразу помічають неув'язки, неполадки в роботі, швидко можуть внести корективи в технологічний процес. У сільськогосподарському підприємстві, навіть невеликого розміру, поля розкидані на значні відстані, виконавці робіт розосереджені поодиноко чи групами, тому агрономи не завжди мають нагоду постійно спостерігати за діями кожного з них. Все це зумовлює необхідність не тільки мати всесторонньо обґрунтовані, злагоджені і взаємопов'язані плани, добру організацію праці, але й виховувати самостійних, свідомих та ініціативних виконавців. Раціональне використання всіх пос-

тійних і тимчасових робітників, наукова організація праці, зміцнення трудової дисципліни, виховання добросовісного відношення до праці мають важливе значення у всіх галузях народного господарства, але в сільському господарстві їх значення зростає. В землеробстві щорічно виникає безліч різних ускладнень, і лише знання, високе відчуття відповідальності, свідоме відношення до праці, професійна творчість та ініціатива забезпечують своєчасне усунення усіх неув'язок, пов'язаних із зміною погодних умов, технічними поломками тощо. Там же, де цього немає, під загрозою зриву виявляється виконання виробничих процесів, знижується якість роботи. В агрономічній роботі не можна розраховувати на легкий успіх. Підвищення і підтримання на високому рівні культури землеробства, меліорація ґрунтів, своєчасне виконання всіх технологічних операцій - процес складний і завжди пов'язаний з вкладенням значних матеріальних засобів. Особливе значення має впровадження сучасних енергоощадних, ґрунтозахисних і екологічно безпечних технологій вирощування сільськогосподарських культур. В кращих господарствах велику увагу приділяють розробці планів, заходів і їх доведенню до виконавців. Добиваються того, щоб не тільки керівники і фахівці підрозділів, але й усі працівники господарства повністю усвідомили особливості чергового етапу роботи і кожний чітко уявляв свою роль залежно від обстановки, що склалась або очікується.

За проведення значної підготовчої роботи в господарстві і його підрозділах в такий відповідальний період як перші дні весняних польових робіт і виявляються повною мірою організаторські здібності керівників і фахівців. Тільки чітке, всебічне знання всіх можливостей, що є в господарстві, уміння швидко зорієнтуватися і організувати виконання найважливіших заходів, а за необхідності перебудувати все заново, дозволяють агрономам забезпечувати безперебійну, надійно злагоджену, гранично напружену роботу на всіх ділянках господарства і його підрозділів. Досвідчені агрономи завжди надають велику увагу розстановці підлеглих по робочих місцях, знають, кому і що можна доручити, тримають під контролем всі важливі ділянки. В найвідповідальніші періоди робіт вони швидко визначають слабкі сторони, роблять все можливе для попередження зривів у взаємозв'язаних технологічних процесах. Висококваліфікований агроном завжди встигає бути там, де не вистачає саме його фахового рішення, і знати те, що найбільш необхідно в даний мо-

мент, попереджаючи одних і підбадьорюючи інших спеціалістів і безпосередніх виконавців польових робіт. Якщо в несприятливі за погодними і організаційно-господарськими умовами роки при всій складності обстановки вдається виконати заплановані технологічні заходи, то господарство (галузь) закріпить наявні досягнення, що є запорукою на шляху подальшого підвищення культури землеробства. Основою прогресу сучасного землеробства є не тільки безперервне збільшення виробництва продукції, але й раціональне використання природних ресурсів. Певних виробничих результатів в окремі роки можна добитися, наприклад, зміною структури, розмірів посівних площ і т. д. Але далекоглядність агронома в тому і полягає, щоб протистояти інтересам одного найближчого року, переконати всіх, що більш важливо забезпечити загальний підйом культури землеробства, підвищення родючості сільськогосподарських угідь, поліпшення фітосанітарного стану ґрунту. Якщо ж жити інтересами одного року, то це неминуче призведе до зниження культури землеробства, виснаження ґрунтової родючості. Багато заходів в технологіях механічного обробітку грунту сильно залежать від погодних умов. Творчий характер агрономічної праці багато в чому полягає в умінні з урахуванням погодних і організаційних умов, що складаються, вибирати і застосовувати такі заходи, які найбільше відповідали б обстановці даного року. За посушливого року, якщо своєчасно не внести змін в технологію механічного обробітку, грунт можна сильно висушити і не отримати дружних сходів. Погодні умови вельми мінливі і можуть сприяти прийняттю помилкового рішення будь-яким агрономом. Кваліфікований агроном швидше виявляє помилки і своєчасно їх усуває. В агрономічній роботі часто дуже важко однозначно вирішити яке-небудь технологічне питання, тому необхідно враховувати досвід провідних фахівців галузі.

3.3. **Стратегія успіху**

Успішною можна вважати суспільно-корисну роботу, яка виконується з бажанням і приносить задоволення від результатів своєї діяльності. Можна говорити про успішну роботу протягом одного дня, сезону, року і всього періоду життя. Цілком природно, що окремі відрізки трудової діяльності бувають більш, інші - менш результативними. Основною умовою успіху в роботі з будь-якої спеціальності є знання, уміння швидко і правильно вирішувати практичні

питання. Щоб управляти, потрібно бути компетентним і повністю та до точності знати всі умови виробництва, сучасну техніку, мати відповідну наукову освіту. Від молодих фахівців, що починають працювати на виробництві, в першу чергу вимагаються широкі й глибокі професійні знання. Для керівництва всією галуззю землеробства, організації і контролю за агрономічною службою вони повинні володіти основами знань всіх агрономічних спеціальностей. Головним агрономам господарств необхідні також знання загальних питань суміжних сільськогосподарських спеціальностей: механізації і автоматизації сільського господарства, зоотехнії, економіки, менеджменту, маркетингу, бухгалтерського обліку, інформатики тощо. Сучасні вимоги до агрономів - знання географічних інформаційних систем, сталого розвитку сільського господарства. Вивчення основ цих знань передбачено навчальною програмою підготовки фахівців у закладах вищої освіти. Необхідно постійно поповнювати і поглиблювати свої професійні знання, систематично стежити за потоком нової інформації, детально опрацьовувати книги, статті, повідомлення, що стосуються вдосконалення технології вирощування культур, організації і економіки виробництва тощо. Компетентність в агрономії визначається не тільки широтою і глибиною теоретичних знань, але й всебічними виробничими навичками. Невід'ємною складовою успіху в землеробстві є об'єктивні дані про місцезнаходження господарства, спеціалізацію, рельєф території, віддаленість від промислових об'єктів, залізничних станцій та великих міст, керівні кадри різного рівня, безпосередніх виконавців виробничих робіт, а також знання грунтово-кліматичних особливостей, матеріально-технічної бази, трудових ресурсів, земельних угідь і їх трансформації, потреби господарства в продукції рослинництва тощо. Тому кожний фахівець повинен прагнути якомога швидше і глибше вивчити план землекористування, склад сільськогосподарських угідь, структуру посівних площ, планову і фактичну урожайність, організацію використання орних земель, грунтові карти, Книгу історії полів господарства і людей, оскільки без вирішення цих питань він може виявитися відірваним від конкретної дійсності. Із початку виробничої діяльності молодому фахівцю потрібно прикласти максимум зусиль, щоб об’єктивно і повно вивчити господарство, його колектив, рівень культури землеробства. Для того щоб знати виробництво, бути в курсі всіх справ, потрібно день за днем

вивчати нові дані, переосмислювати їх з урахуванням поставлених завдань, вносити корективи в хід польових робіт. У розпал весняно-польових робіт головний агроном господарства повинен щоденно бувати на відділеннях і проглядати зведення виконаних робіт. Без цього він не зможе вносити необхідні корективи, спрямовані на своєчасне і послідовне виконання всіх технологічних процесів. Агрономам, що працюють керівниками або технологами господарств і окремих підрозділів, дуже важливо не тільки постійно удосконалювати свої професійні знання, але й знати сучасну сільськогосподарську техніку, стежити за її новинками, разом з інженерами-механіками постійно покращувати технічну оснащеність виробництва. В сучасних високомеханізованих господарствах всі технологічні процеси неможливо планувати без знання технічних характеристик, практичних можливостей тракторів, автомашин, плугів, сівалок, комбайнів та іншої сільськогосподарської техніки. В процесі навчання у вищих навчальних закладах агрономи одержують практичну підготовку на тракторах, автомобілях і спеціальній сільськогосподарській техніці. Проте вивчення техніки проводиться на молодших курсах, тому на виробництві вони нерідко зустрічаються з новішою технікою, яку слід освоювати самостійно. Для агрономів з достатньою теоретичною підготовкою це не представляє великої складності. Багато агрономів уміють встановлювати і регулювати робочі органи сільськогосподарських машин не гірше, ніж інженери-механіки. У становленні будь-якого фахівця дуже важливе значення належить досвіду - опробуванню і закріпленню своїх знань, виробленню практичних умінь, свого власного підходу і відношення до роботи, постійного вдосконалення методу і стилю у вирішенні технологічних, організаційних і соціально-психологічних питань. Досвід -дуже широке і ємке поняття. Сюди належить і життєвий досвід, і придбання знань у школі, закладах вищої освіти і вся подальша трудова діяльність. Школою виробничого досвіду є саме трудове життя. Відомо, чим більше працює фахівець, тим більше придбає він досвіду, тим швидше, впевненіше і правильніше виконує свої обов'язки. З якої ж посади випускникам закладу вищої освіти краще починати агрономічну роботу? Більшість агрономів вважає, що краще б починати у виробництві з агронома відділення. Обґрунтовується це тим, що досвід безпосередньої практичної роботи з вирощування рослин і підвищення культури землеробства є базо-

вим і зберігається звичайно на все життя. Надалі знання й уміння, придбані в перші роки, поповнюватимуться, розширятимуться і закріплюватимуться, що є запорукою успішної роботи і в управлінських структурах на різних адміністративних посадах. Проте під час розподілу на роботу далеко не всі випускники закладів вищої освіти одержують направлення на роботу агрономами відділень. Немало їх починають трудову діяльність агрономами-галузевиками і навіть головними агрономами, особливо ті, хто до вступу в заклад вищої освіти закінчували технікуми, коледжи за напрямом «Агрономія» і мали досвід агрономічної роботи. Чим вища посада, тим складніша і відповідальніша робота, але для багатьох добре підготовлених випускників закладів вищої освіти вона виявляється під силу. Безперечно, що досвід приходить з роками. Допитливі, наполегливі і ділові люди розширюють і поповнюють його все життя. Специфіка агрономічної роботи безпосередньо на виробництві полягає в безперервній зміні і певній послідовності всіх процесів протягом року. Тому, тільки пропрацювавши рік агрономом, можна сказати, що він набув деякого досвіду виконання заходів механічного обробітку ґрунту, сівби і садіння, збирання урожаю сільськогосподарських культур, очищення насіннєвого матеріалу, хімічного прополювання, формування оптимальної густоти рослин тощо. На другий рік роботи вже відбувається повторення багатьох технологічних і організаційних процесів, що сприяє закріпленню і розширенню придбаного досвіду. Характерною особливістю роботи агронома є й те, що він повинен заздалегідь підготувати все необхідне для проведення того чи іншого комплексу технологічних операцій, враховуючи наявні матеріальні і трудові ресурси, стан погоди і своєчасність виконання агрозаходів. У сільському господарстві кожен рік має свої істотні особливості. Проте багато агрономів на другий рік роботи вже відчувають себе цілком підготовленими до вирішення складних виробничих проблем. За дуже скрутного положення вони знають, до кого звернутися за порадою чи допомогою, через які інстанції треба добиватися надійного і швидкого вирішення. Придбання досвіду, виробничої передбачливості та інтуїції залежить не тільки від тривалості роботи, але й від особистих якостей агронома, його відношення до своєї праці. Багато молодих фахівців вже на другому році роботи стають визнаними керівниками виробництва, упевнено вирішують агротехнічні і господарські питання. Пропрацюва-

вши два роки на відділенні, вони сміливо беруться за виконання досить складних виробничих завдань, проявляючи при цьому і організаторські здібності, і успішно працюють головними агрономами господарства. Агрономічний досвід дозволяє їм більш об'єктивно оцінювати виробничу обстановку, всі поточні, а також і перспективні справи, що передбачаються. У них виробляється більш чітке уявлення про те, що вимагає негайного вирішення, а що можна відкласти на більш пізній термін, кому і які дати доручення. Безініціативне і пасивне виконання своїх обов'язків, робота упівсили або ж дуже повільне придбання виробничого досвіду гальмують, а частіше унеможливлюють становлення конкурентоспроможного фахівця високої кваліфікації. Агроном з великим досвідом роботи на виробництві, потрапляючи в незвичайні ситуації, починає згадувати і аналізувати аналогічні або подібні випадки з роботи минулих років і заходи щодо їх рішення. Таке зіставлення з практикою минулих років, залучення досвіду сусідніх господарств дозволяють агроному прийняти більш обґрунтовані і правильні рішення. Він набуває уміння поєднувати гнучкість у здійсненні сезонних технологічних процесів з певною впевненістю і наполегливістю в проведенні головної агрономічної лінії. Передові агрономи значну увагу надають перспективному, поточному і оперативному плануванню. Воно здійснюється в цілому по господарству на основі економічного аналізу минулої і поточної діяльності. Всі агрономи повинні мати також галузеві плани, постійно турбуватись про перспективи розвитку галузей, розробляти заходи щодо подальшого підвищення культури землеробства і зростання урожаю вирощуваних рослин. Об'єктивні плани отримують за випадку, коли агроном достатньо компетентний в цих питаннях і добре знає господарство. Це дозволяє детальніше розробити основні напрями розвитку і повніше виявити резерви виробництва. Планування слід проводити не формально, а дуже скурпульозно, з всебічним обдумуванням і врахуванням всіх умов і можливостей. Передові агрономи завжди в своїх планах прагнуть заглянути подалі вперед і передбачити майбутні події, тактику і хід виконання технологічних операцій. Важливо наперед підготуватися до таких важливих енергоємних агротехнічних заходів як весняна сівба, догляд за просапними культурами, збирання врожаю, сівба озимих, зяблева оранка. Багато головних агрономів господарств вимагають від агрономів відділень детально розроблених пла-

нів, вони завчасно перевіряють своїх підлеглих щодо опрацьовування цих планів у підготовчий період. На нарадах з підготовки до весняно-польових робіт, або при виїздах на відділення проводяться колективні обговорення ходу підготовки і проведення сівби ярих культур, особливо ранніх, за різних можливих варіантів метеорологічних умов весни. Уміння швидко орієнтуватися в обстановці, виділити найважливіше і помітити слабкі місця дозволяє агроному приймати оптимальні рішення, запобігати зривам в роботі. Знання, активна діловитість, уміння правильно оцінити ситуацію, що склалася, чи очікується, роблять агронома провідною силою виробництва. Для молодих фахівців дуже небезпечно втратити віру в свої сили, втратити ініціативу в роботі, бажання трудитися, прагнення до постійного зростання.

Важко уявити складну агрономічну роботу без невдач, але треба тверезо, всебічно осмислити, зрозуміти причини помилок, мобілізувати волю і сміло та енергійно приступити до їх усунення. Важливо, щоб надалі такі помилки не повторювалися. Зібрані, цілеспрямовані й активні фахівці позитивно впливають на виробництво, створюючи ділову обстановку. Однією з важливих складових успішної роботи агронома є його особисті якості, зокрема, уміння налагодити добрі відносини з колегами, підлеглими фахівцями, робочими, керівниками. Ця проблема особливо гостро постає перед молодим фахівцем, що приїхав працювати в незнайоме господарство. Цілком природно прагнення молодого агронома до того, щоб керівники були задоволені його працею, довіряли йому. Це досягається відданістю вибраній професії, компетентністю, наполегливістю, ініціативою, принциповістю та іншими необхідними якостями сучасного фахівця. В перший період роботи молоді випускники закладів вищої освіти звичайно не зовсім чітко уявляють коло своїх обов'язків і прав. Беручи на себе безліч справ підлеглих, вони часто виявляються переобтяженими, і працюючи з ранку до пізнього вечора, все-одно не встигають все зробити вчасно і якісно. Для молодих агрономів важливо навчитися розподіляти обсяг робіт серед підлеглих таким чином, щоб це сприймалося безвідмовно. При цьому молодий агроном має проявити тактовність, стриманість, неулесливість, здатність до глибокого переконання. З часом кожний агроном виробляє свою тактику у взаєминах з членами колективу щодо рішення технологічних і організаційних завдань. Дуже важливо свої

плани і дії агрономам погоджувати з колегами інших галузей господарства: зооінженерами, механіками, гідротехніками та ін. Практика показує, що найбільш ефективна робота в творчій співдружності і взаємодопомозі. Для молодих фахівців і керівників важливо правильно побудувати взаємини з підлеглими. Необхідно вимогливість поєднувати з поважним і тактовним до них ставленням. При розподілі різних видів робіт потрібно, щоб всі працівники відчували, усвідомлювали об'єктивну необхідність виконання дорученої ним справи. Всі розпорядження повинні виходити з інтересів господарства і бути максимально об'єктивними і справедливими. Треба бути завжди готовим переконати, чому саме на ту чи іншу роботу прямує той або інший працівник. Проте необхідно помічати недоліки, ухилення від виконання обов'язків, низьку якість роботи. Дуже важливо залучати до вибору правильного рішення якомога більшу кількість фахівців - практиків і спільно знаходити оптимальні варіанти. Ланковий або інший виконавець, що в цьому випадку брав участь, відчуватиме себе причетним до ухвалення колективного рішення і проявить більше ініціативи під час виконання завдання. Агроному легко працювати в колективі за умови, коли йому довіряють, знають, що він підтримає в потрібний час. Фахівці, що працюють з перспективою, завжди приділяють велику увагу виховній роботі в колективі, навчанню підлеглих. Виховання - це не просто освітня діяльність, спрямована на розширення загального кругозору трудящих. Рівень і розмах виховної роботи, навчання в господарстві багато в чому визначають виробничі досягнення колективу. Чим вищий загальний культурний рівень працівників, чим краще вони усвідомлюють значення і характер виконуваної роботи, свою роль в колективі, тим з більшим бажанням вони трудяться, тим вища їх продуктивність праці, краща якість роботи, вища ініціативність в процесі виконання складних операцій. Таким чином, мета виховної роботи визначається потребами землеробської галузі і всього сільськогосподарського виробництва, що розвивається. Кожний фахівець, керівник постійно прагне підвищувати рівень знань своїх підлеглих. В багатьох господарствах в зимовий час організовуються спеціальні школи агронавчання, курси, семінари тощо, де з різними категоріями працівників проводять заняття за певною програмою, якою передбачається висвітлення реального стану господарства, галузі землеробства, планів розвитку, нових досягнень науки і техні-

ки, передової практики і можливості застосування цих досягнень в своєму господарстві. У сільському господарстві багато працівників майже щодня виконують різні види робіт, тому дуже важливо, щоб виконавці мали всебічну практичну підготовку. Особливу турботу проявляють про підвищення кваліфікації механізаторських кадрів. В більшості господарств багато хто з них має декілька професій, тому залежно від виробничої необхідності можуть працювати на тракторі, комбайні, автомобілі та інших машинах. В зимовий час механізаторів нерідко використовують на тваринницьких комплексах для підвезення кормів на тракторах тощо. Працівникам, що мають достатні знання і кваліфіковано виконують роботу, можна довіряти складніші технологічні операції. З часом з них зростають ініціативні, висококваліфіковані кадри, яким можна доручати не тільки індивідуальні роботи, але й керівництво колективною працею. Дуже важливо, щоб чергові агрономічні заходи добре представляв не тільки сам агроном, але й всі механізатори і якомога більша кількість інших виконавців. Досвідчені агрономи завжди питають у підлеглих фахівців, як вони уявляють собі виконання тих або інших операцій, підкажуть, як це краще зробити, розкажуть працівникам про особливості майбутніх робіт з урахуванням організаційно-господарських і погодних умов, що складаються. Чим більша кількість працівників обізнана з запланованим обсягом і особливостями проведення робіт, тим буде легше вирішити поставлені завдання. Агроном завжди повинен наперед добре продумати, а в деяких випадках і опробувати виконання окремих видів робіт, перш ніж залучити велику кількість працівників.

3.4. **Соціально-психологічні основи праці агронома**

В практичній роботі агронома важливе значення має уміння створювати в робочих колективах атмосферу високої трудової активності. Необхідно не тільки знати соціальні і психологічні чинники взаємодії людей, але й уміло, з достатнім тактом користуватися цими знаннями, постійно удосконалювати їх в процесі трудової діяльності. Досвідчений агроном, як правило, швидко розподіляє працівників по робочих місцях і ті з бажанням приступають до роботи. Коли ту ж роботу виконує молодий агроном, розподіл іноді затягується, багато хто виявляється незадоволеним і до роботи приступає з небажанням. В останньому випадку виявляється невміння або відсутність досвіду роботи з людьми. Соціа-

льно-психологічні відносини в колективі, які є однією з головних умов трудової активності, залежать від багатьох складових - важливості й характеру виконуваної роботи, складу робочого колективу, авторитету і досвіду керівника, його особистого складу характеру, методів і стилю керівництва, а також відношення до роботи, атмосфери, що попередньо панувала в колективі. Для того щоб знайти і підтримати оптимальні взаємини з людьми, необхідно їх добре знати. Під час розстановки працівників по робочих місцях і створенні робочих колективів (загонів, ланок, бригад тощо) досвідчений агроном враховує вік, фізичні можливості, технічну підготовку, інтереси, звички, витримку та інші якості робітників. При цьому він не просто прагне задовольнити потреби членів робочого колективу, але й здійснює виховну роль. За нагоди заохочує найдобросовісніших та ініціативних з них. Надалі контроль за виконанням робіт він також здійснює з урахуванням знань виконавців. У першу чергу перевіряє якість роботи тих, хто мав зауваження. Добросовісних, старанних і кваліфікованих працівників він взагалі може не контролювати. Дії агронома завжди ґрунтуються на великому життєвому і трудовому досвіді, уважному спостереженні й аналізі внутрішнього світогляду людей. Значно швидше можна оволодіти розумінням закономірностей взаємин людей шляхом вивчення науки соціальної психології, що швидко розвивається. На сьогодні соціальна психологія з чисто теоретичної науки все більше розповсюджується в професійну практичну сферу діяльності людей. Проте при цьому слід завжди пам'ятати, що в конкретній виробничій обстановці треба вивчати і знати психологію людей. Молоді фахівці повинні добре усвідомлювати, що організація і виховання людей стають все складнішими і різноманітнішими. Цим сторонам діяльності необхідно приділяти багато часу і зусиль, оскільки інтелектуальний розвиток людини, його колективізм - найважливіші резерви збільшення суспільної продуктивності праці. Доцільність починати трудову діяльність фахівців з нижніх виробничих ланок обґрунтовується також тим, що тут фахівці ближче за всіх стоять до рядових працівників і тому краще пізнають дію соціального середовища, індивідуальної і суспільної свідомості, формування потреб, розвиток колективізму, суспільних мотивів праці. Пропрацювавши рік-два в трудовому виробничому колективі, агроном не тільки закріплює професійно-теоретичні знання, набуває досвіду правильно оцінювати і застосову-

вати агротехнічні заходи, краще помічати невикористані виробничі резерви, але й повніше та продуктивніше використовувати в роботі матеріальні, моральні і соціально-психологічні чинники. Будь-який фахівець, а тим більше агроном-технолог виробництва, зазнаючи на собі впливу соціального середовища, сам справляє на нього вплив. Інше питання, який цей вплив і яка сила його дії. Це вже багато в чому залежить від компетенції і соціально-психологічних якостей фахівця. Добросовісне виконання своїх обов'язків, справедливість, чесність, рішучість, цілеспрямованість, енергійність, працездатність, прямолінійність, інтуїція, вимогливість, ввічливе поводження з працівниками сприятимуть згуртованості колективу, підвищуватимуть його соціальну зрілість, перевиховуватимуть несвідомих членів колективу, створюватимуть сприятливий соціально-психологічний клімат для чесно і старанно працюючих членів. Виховне значення особистого прикладу керівників і фахівців у сільських колективах дуже велике. Більшість випускників агрономічних факультетів, що починали працювати в первинних виробничих колективах, з вдячністю згадують про початок своєї трудової діяльності, про тих людей, які підтримали їх. Передумовою до цього є поважне ставлення населення до освічених фахівців, товариськість самих випускників, прагнення їх до справедливості, дружелюбність, суспільна і трудова активність. Молодий фахівець потрапляє звичайно у чужий колектив, що склався, і перш ніж покладати на нього певну надію, йому необхідно вивчити, ближче і краще взнати людей. У сільських колективах завжди зустрічаються групи людей, поєднані різними інтересами і соціальною зрілістю. Молоді фахівці нерідко поспішають навести в них лад, додати потрібну спрямованість. Спроби відразу ж застосувати адміністративні заходи можуть призвести до появи незадоволеності, непорозуміння. Для успішного проведення будь-якого заходу необхідна велика підготовча робота. Спочатку важливо органічно увійти до колективу, стати його потрібним і визнаним членом. І лише після того, коли більшість людей почне з розумінням відноситися до необхідних нововведень, можна намагатися проводити серйозні перебудови і зміни. В першу чергу потрібно якомога більш обгрунтовано і переконливо роз'яснити суть ідеї і очікувані результати від її втілення найсвідомішим членам колективу. Потім вже поступово здійснювати поставлену мету. З підвищенням загальної культури виробництва, зростанням

етичного рівня працівників росте і відчуття власної гідності. Більшість фахівців добивається виконання планів шляхом кваліфікованої організації, уміння створювати атмосферу високої суспільної і трудової активності. Молодому агроному треба постійно розвивати особисту товариськість з оточуючими. Важливо усвідомити, що результативність нових думок, планів, що розробляються, багато в чому залежить від того, наскільки вони відомі і сприйняті, чи підтримуються не тільки керівниками, але й більшістю виконавців, рядовими членами колективу. Перш ніж висувати нові плани, необхідно не тільки добре їх продумати, але й порадитися в різних інстанціях, зважити всі можливості їх реалізації. Втілення їх в життя залежатиме від багатьох умов і в першу чергу від цілеспрямованої діяльності всіх членів колективу. Важливе значення має уміння переконувати, всебічно обґрунтовувати, підтримувати контакти з різними організаціями. Кожне нововведення вимагає високої професійної підготовки і створення відповідних умов. Агроному з перших днів роботи доводиться проводити бесіди, давати роз'яснення окремим підлеглим, або групам працівників, доповідати обґрунтовані плани чи заходи перед керівниками аграрних формувань, виступати на зборах колективу господарства. Якщо агроном при обговоренні агротехнічних заходів соромитиметься виступити, то це може бути розцінено як незнання. Виступи на нарадах, зборах, виробничих семінарах і конференціях - важливі форми контакту і спілкування з колективом. До бесід і особливо виступів необхідно серйозно готуватися, потрібно зібрати відповідні відомості, проаналізувати їх, скласти детальний план виступу. На перших порах можна записати тези або повністю виступ, щоб менше хвилюватися і відчувати себе впевненіше. Виступ повинен бути грамотним, написаним не книжною, а близькою до розмовної українською мовою. Викладати зміст необхідно чітко, логічно, послідовно і лаконічно. Надалі доповіді, виступи агрономи постійно удосконалюють, і з часом багато хто з них стають талановитими ораторами, що уміють захопити слухачів, переконливо показати перспективу і досягнення в роботі колективу. Ясність мети, захопленість та ініціативність, уміння переконувати створюють в колективі віру в загальний успіх, впевненість в майбутньому, породжують стан загального піднесення трудового ентузіазму. Все це сприяє підвищенню ефективності діяльності як окремих членів, так і всього колективу. До сучасних фахів-

ців аграрного сектору економіки ставляться вимоги не тільки вміти виступати, переконувати, але й грамотно, кваліфіковано складати плани, звіти, а за необхідності вільно написати статтю для газети, журналу. Нерідко агрономи, які можуть достатньо добре розповісти чи виступити, не можуть грамотно оформити документи (доповідна і пояснювальна записки, розписка, доручення, протокол, звіт, характеристика, акт тощо). Написати ж статтю з викладом власного досвіду роботи йому також виявляється не під силу. Подолати цей недолік можна тільки наполегливою самостійною працею. Треба примушувати себе багато разів переробляти кожний написаний документ і доводити його до досконалості; це уміння отримується з досвідом.

3.5. **Любов до професії**

Для нашого суспільства далеко не байдуже, хто вступає до закладів вищої освіти і з якою мотивацією молоді люди йдуть в агрономію. Дуже важливо, щоб аграрні заклади вищої освіти поповнювалися обдарованими молодими людьми. Адже згодом їм доведеться довірити головні засоби сільськогосподарського виробництва. Агрономічні професії, як і всі інші, необхідно вибирати за покликанням. Агрономічна праця може подобатися за умови любові до землі і вирощування рослин. Матеріальна забезпеченість фахівців безперервно поліпшується шляхом повнішого задоволення їх житлових умов, надання індивідуальних транспортних засобів, підвищення посадових окладів тощо. Важливим спонукальним мотивом в агрономічній діяльності є моральні стимули. Кожний агроном усвідомлює важливість суспільної значущості праці в створенні необхідної кількості сільськогосподарської продукції високої якості. За успішної роботи, наявності певних досягнень агроном відчуває пошану з боку колег, керівників і членів колективу, а також моральне задоволення від результатів своєї праці. Він гордиться цією найбільш мирною професією в світі. Зміст і суспільна значущість агрономічної роботи поєднуються з широкими можливостями для духовного зростання людини. Більшість фахівців із задоволенням працює в сільському господарстві, їм подобається робота в полі, на свіжому повітрі. Робота агронома складна, неспокійна, досить відповідальна, вимагає повної віддачі сил, але водночас і цікава. Багато агрономів, усвідомлюючи всю складність організації виробничих процесів у землеробстві, займаються цим щодня і задоволені

своїм вмінням критично оцінити будь-яку ситуацію, вчасно провести той або інший захід і ухвалити правильне рішення, чим заслуговують на повагу в колективі. В роботі агрономів є широкий простір для творчості. Майже щодня їм доводиться займатися пошуком нових варіантів вирішення технологічних, організаційних і господарських питань. Професійні знання, досвід, сміливість, нестандартні підходи, невтомна праця дозволяють їм постійно удосконалювати організацію праці, технологію вирощування культур, знаходити нові шляхи для підвищення загальної культури землеробства. Творчі, допитливі агрономи завжди в пошуку. Вони охоче їдуть на підвищення кваліфікації, наради, семінари, виставки тощо. Серед виробничників можна зустріти немало фахівців високої ерудиції з глибокими професійними знаннями. Вони уважно стежать за новими досягненнями в галузі науки і техніки, бувають, а іноді й виступають з доповідями на науково-виробничих конференціях, виставках, семінарах тощо. Сьогодні провідні агрономи часто закладають і проводять польові досліди з виробничої перевірки нових рекомендацій, виявлення перспективних культур, сортів і гібридів, машин і знарядь та з інших агрономічних питань. Досліди проводяться на високому науково-методичному рівні з необхідним обсягом вимірювань, аналізів і спостережень. З отриманих результатів можна робити цілком обґрунтовані і переконливі висновки. В передових господарствах країни з ініціативи агрономів створені агрохімічні лабораторії з сучасним устаткуванням. Можливостей для творчого зростання, примноження своїх знань і здібностей, пошуку нових шляхів і рішень не менше і в безпосередньо агрономічній роботі. Результативність же її вимірюється продуктивністю сільськогосподарських угідь господарств. Інтелектуальне вдосконалення агронома залежить від якості його професійної підготовки, уміння помічати і впроваджувати прогресивні ідеї в практику землеробства, рівня соціальної активності, спостережливості тощо. Отримавши направлення на роботу після закінчення закладів вищої освіти, далеко не кожний фахівець може остаточно визначити місце і характер своєї майбутньої агрономічної діяльності. Надалі, відповідно до особистих якостей, ерудиції, досвіду у одних якнайповніше розкриються здатності стратега, і вони висуватимуться на керівні посади, у інших найбільшого розвитку і досконалості досягнуть здібності в рішенні тактичних питань, треті отримають вузьку спеціалізацію і знай-

дуть собі таку ж важливу і потрібну справу в різних галузях виробництва або управління. Де б не довелося працювати надалі, на все життя запам'ятовуються перші найважчі кроки і особливо та радість і професійна гордість, яку відчуває людина, коли бачить результати своєї праці. Нікого не залишають байдужим масиви пшениці, жита з важким повновагови м зерном, рум'яні яблука або груші в садах. Не скрізь наші ґрунти мають високу природну родючість, багато умінь, праці, енергії і душевних сил треба вкласти, щоб зібрати з них добрий урожай, але тим це й цінніше. Звідси у агрономів велика зацікавленість в результатах своєї праці, професійна гордість за свою майстерність. Більшість агрономів тривалий час працює на одному місці, в одній зоні. Це природно, оскільки для успіху їм, окрім загальних знань, потрібні і конкретні знання про дані грунти, клімат, людей, технічну оснащеність. Найбільше задоволення випускники закладів вищої освіти одержують від роботи головними агрономами господарств. Тут є і великі виробничі масштаби, що визначають їх суспільне положення, і широкий простір для творчого застосування своїх знань. Головні фахівці господарств - керівники галузі і в той же час виробничники, безпосередньо пов'язані з вирощуванням сільськогосподарських рослин, підвищенням культури землеробства. Сезонність праці, поетапне проведення багатьох заходів обумовлюють характер діяльності керівників і фахівців сучасних великих господарств. Успіх залежить від ступеня підготовленості, взаємозв'язку, злагодженості, взаємодії всіх підрозділів, мобілізації і концентрації всіх технічних засобів і зусиль людей на виконання запланованих заходів.

4. **СИСТЕМА ВИЩОЇ ОСВІТИ В УКРАЇНІ**

Однією з важливих умов існування і розвитку людського суспільства є підготовка молодого покоління до самостійного життя, передача йому накопичених знань і практичних умінь попередніх поколінь. Якби підростаюча молодь не освоювала і не використовувала знання попередніх поколінь, уміння і навики суспільного трудового досвіду, а починала все спочатку, то людство топталося б на місці. Оволодіння знаннями і навиками до праці забезпечує активну участь у виробництві матеріальних благ в промисловості і в сільському господарстві. Кожне нове покоління творчо сприймає і засвоює не тільки наукові знання і практичні уміння з різних галузей, які необхідні в трудовій діяльності, але й переконання, ідеї, принципи моральності, естетичні ідеали, культурну спадщину. Передача накопичених знань і суспільно-трудового досвіду - найважливіша суспільна функція, яка здійснюється через виховання, освіту, навчання. В процесі всього історичного розвитку людське суспільство завжди надавало великого значення вихованню у своїх членів певних властивостей і якостей, тому постійно прагнуло додати цьому процесу організованість і спрямованість. На сьогодні наука повсюдно стає продуктивною силою суспільства, могутнім чинником прискорення науково-технічного прогресу, тому відбувається швидке зростання кількості людей, що бажають і прагнуть здобути вищу освіту.

4.1. **Особливості вищої освіти**

Вища освіта є заключним етапом в системі навчання і органічно взаємозв'язана з наукою і технікою. Вона вирішує властивими їй способами, заходами і засобами однакові з ними завдання - пізнання об'єктивних законів розвитку природи і суспільства, виявлення природних багатств навколишнього світу і оволодіння силами природи з метою задоволення потреб людства, чисельність якого постійно зростає. Найтісніший взаємозв'язок і взаємозалежність спостерігається між вищою освітою і наукою. Основне призначення науки - дослідницька діяльність, спрямована на розширення знань про природу, суспільство і мислення, а вищої освіти - передача і розповсюдження накопичених і особливо нових знань певній частині громадян для підготовки їх як фахівців для всіх галузей народного господарства країни (будівництво, транспорт, зв’язок, сільське та лісове господарство,

охорона здоров'я, машинобудування тощо). Вища освіта постійно вбирає, переробляє, систематизує знову отримані знання, уміння і робить їх надбанням в першу чергу підростаючих поколінь. В системі вищої освіти одночасно готується значна частина висококваліфікованих наукових кадрів, озброєних науковими знаннями матеріального світу, суспільного розвитку і мислення, від яких істотно залежить подальший розвиток науки. Розширення сфери діяльності науки, розчленовування її за проблемним, а не дисциплінарним принципом, її досягнення і більш тісний зв'язок з виробництвом сприяють подальшому розвитку і диференціації системи вищої освіти. Водночас підвищення рівня підготовки фахівців, а з них наукових кадрів у системі вищої освіти, створює передумови для проведення більш глибоких досліджень, прискорює темпи розвитку науки. Наука і вища освіта знаходяться в тісному взаємозв'язку з розвитком техніки. Наука є теоретичною основою вдосконалення техніки. Водночас технічні досягнення в процесі історичного розвитку вивели науку з колись споглядального в активний чинник виробництва матеріальних засобів. У сучасних умовах науково-технічної революції наука пронизує всі сфери суспільного життя, стає провідною силою прогресу в перетворенні природи і суспільства, тому вона в своєму розвитку випереджає всі інші галузі діяльності, у тому числі й розвиток техніки. Наукові знання, науковий підхід на сьогодні необхідні і у всіх ланках системи вищої освіти. В сучасних закладах вищої освіти, оснащених досконалим науковим устаткуванням, наука і практика являють собою єдине ціле, де одночасно одержують нові знання, систематизують, розробляють теорії і займаються їх впровадженням у виробництво. Наукові ідеї і відкриття звичайно не відразу набувають матеріальної сили. Для того щоб нові ідеї почали активно впливати на виробничі процеси, необхідно щоб ними оволоділи кадри, які безпосередньо беруть участь у сфері виробництва. Це і виконується освітянськими навчальними закладами через систему підготовки, перепідготовки і підвищення кваліфікації фахівців. Навчальний процес і виховна робота у вищій школі пройшли складний шлях розвитку і безперервно удосконалюються. Вища школа увібрала в себе все краще і прогресивне, що створено і перевірено як в нашій країні, так і за її межами. Під впливом суспільного прогресу зміст навчання і виховання безперервно видозмінюється і удосконалюється в тісному зв'язку з інтенсивним розвитком науки

і техніки, з потребами виробництва. За сучасних умов, коли об'єм науково-технічної інформації подвоюється через кожні 3-4 роки, одним з найважливіших завдань навчального процесу є інтенсифікація процесу навчання, тобто прискорення в розумних межах засвоєння студентами фундаментальних основ наукових знань при збереженні неослабного інтересу і високої працездатності. Найістотнішою якісною відмінністю навчання у вищій школі є велика самостійність в навчальних заняттях, підготовці до виконання навчальних робіт, семінарів, домашніх завдань, розробки проектів, проведенні наукових досліджень, виконанні суспільних робіт, в організації відпочинку і т.д., що активізує пізнавальну діяльність студентів. Прояв і розвиток самостійності у студентів полягає у: самовихованні ініціативного і активного відношення до цілеспрямованого пізнавального творчого пошуку, раціональному засвоєнні нової інформації, виробленні індивідуального підходу і прийомів добування і закріплення в пам'яті нових відомостей і знань, придбанні навиків їх використання для практичного вирішення навчальних і наукових завдань, освоєнні досвіду з метою подальшої успішної виробничої діяльності. Дуже важливо, щоб з перших днів навчання у закладах вищої освіти студенти сприйняли й глибоко усвідомили необхідність прояву самостійності під час лекційних, лабораторно-практичних і семінарських занять. Науково-педагогічними працівниками (НПП) багатьох кафедр розроблені методичні вказівки (поради), максимально наближені до виробничого керівництва, інструкцій, технологічних рекомендацій. Вони дозволяють студентам самостійно виконувати навчальні завдання і успішно освоювати нові методи аналізів, а також проводити різні спостереження за ростом і розвитком культур і ґрунтовими процесами. На сьогодні у всіх закладах вищої освіти України посилюється наукова підготовка фахівців. У сільськогосподарське виробництво надходять нова техніка, нові форми добрив, різні пестициди і регулятори росту, з року в рік збільшується потік нових рекомендацій з технологій вирощування сільськогосподарських культур. Тому для вирішення складних агрономічних питань потрібні фахівці з науковою підготовкою, здатні дати всебічний аналіз взаємозв'язаним виробничим процесам, закласти і провести досліди з порівняльної ефективності різних агрозаходів, нових рекомендацій. Рівень підготовки фахівців у закладах вищої освіти значно залежить від складу НПП і технічної оснащеності. НПП відріз-

няються глибокими знаннями, високою ерудицією і спеціальною підготовкою. Одночасно з педагогічною роботою вони проводять наукові дослідження, як правило, з тієї дисципліни, яку викладають. НПП аграрних закладів вищої освіти - це академіки, професори, доктори наук, доценти, кандидати наук, старші викладачі і асистенти, що беруть активну участь в розробці окремих розділів своєї науки. Лектори (академіки, професори, доценти) не пасивно переказують книжковий матеріал, а творчо узагальнюють результати досліджень як вітчизняних, так і зарубіжних вчених з тієї чи іншої проблеми, пов'язують теоретичні питання з практичною діяльністю на виробництві. Окремі НПП займаються дослідженнями навчального процесу та удосконалюють методи і форми навчання. Асистентами кафедр працюють, як правило, найбільш обдаровані молоді випускники закладів вищої освіти. Вони беруть безпосередню участь в проведенні експериментальних досліджень з тематики кафедри. Дуже складною є проблема оптимального співвідношення в навчальних планах загальнотеоретичних і спеціальних дисциплін. Життя і практика показали, що без міцних фундаментальних теоретичних знань основ наук важко добиватися великих успіхів як в освоєнні спеціальних наук, так і практичній діяльності на виробництві.

Економічна політика покликана забезпечити одночасно з виконанням безпосередньо виробничих завдань також успішне вирішення соціально-політичних проблем, пов'язаних з формуванням нової людини, вихованням всебічно розвинутих і підготовлених фахівців. Слід враховувати, що сучасний науково-технічний прогрес не тільки не скорочує вартість навчання фахівців вищої кваліфікації, а значно підвищує її. Для підготовки такого фахівця необхідне досконале сучасне навчальне і наукове обладнання, нова література і навчально-допоміжний матеріал. При постановці і проведенні достатньо глибоких досліджень в агрономії потрібно мати не тільки нові найдосконаліші сільськогосподарські машини і трактори, але й сучасне лабораторне устаткування. У зв'язку з цим рівень технічної оснащеності лабораторій кафедр аграрних закладів вищої освіти набуває надзвичайно важливого значення як в проведенні наукових експериментів, так і широкому залученні студентів до наукової роботи. Пізнавальна здатність людей безмежна, і молодь найбільш продуктивно, вибірково вбирає в себе накопичені людством знання і осягає мудрість життя.

4.2. **Основні завдання вищої школи**

На вищі навчальні заклади, покликані готувати висококваліфікованих фахівців з широким кругозором, покладені наступні основні завдання:

- по-перше, озброїти студентів глибокими загальнонауковими і професійними знаннями, вести їх підготовку на рівні новітніх досягнень науки і техніки, що припускає постійне вдосконалення змісту навчання з урахуванням досягнень науково-технічної революції;
- по-друге, сформувати у студентів світогляд, що передбачає широкий політичний і культурний кругозір, мислення науковими і соціальними категоріями, уміння аналізувати суспільні явища і розглядати свою діяльність як складову вирішення суспільних завдань;
- по-третє, виробити у студентів - майбутніх керівників і вихователів трудових колективів - уміння і практичні навики ведення організаційної роботи.

Важливе завдання вищої школи на сучасному етапі - виробити у студентів життєву потребу до самостійної творчої праці, постійного вдосконалення своїх здібностей і поповнення знань за отримання необхідних навичок і умінь. Тому, починаючи з першого курсу, вся система навчання у закладах вищої освіти аграрного спрямування будується на активній самостійній роботі як під час лабораторних, практичних занять, так і навчальної, виробничої та переддипломної практик.

Підготовка фахівців, особливо з тривалим, як у закладах вищої освіти, терміном навчання, розрахована на майбутнє, і її результативність визначається не тільки рівнем теоретичних знань, але й соціальною та професійною адаптацією випускників. Останнє істотно залежатиме від того, наскільки фахівець підготовлений до самостійного вирішення завдань в умовах виробництва. В процесі навчання кожний студент повинен постійно оцінювати придбані знання й уміння з позицій їх виробничого значення. У закладах вищої освіти зосереджена велика кількість наукових кадрів. У зв'язку з цим на них покладено завдання виконання науково-дослідних робіт, які є базою підготовки докторів і кандидатів наук, а також магістерських і бакалаврських робіт. Наукові дослідження проводяться як з розробки теоретичних проблем або вирішення практичних завдань розвитку різних галузей народного господарства, так і з вдосконалення навчального процесу.

Важливим завданням НПП є видання високоякісних підручників і навчальних посібників. До цієї роботи, як правило, залучаються найбільш кваліфіковані професори і доценти, що мають великий досвід педагогічної роботи, добре знають виробництво, ведуть науково-дослідну роботу. В підручниках і навчальних посібниках мають бути висвітлені не тільки теоретичні основи дисциплін, але й останні досягнення науки і практики. Не менш важлива вимога до підручників - доступність для самостійного вивчення. Останнє особливо важливо для студентів заочної і екстернатної форм навчання. Крім підручників і навчальних посібників заклади вищої освіти випускають наукові праці, тематичні збірники, рекомендації виробництву, наукові і науково-практичні журнали тощо. Багато учених закладів вищої освіти є авторами і співавторами фундаментальних наукових робіт, монографій, а також науково-виробничих, виробничо-практичних і виробничих видань, що сприяє прискоренню науково-технічного прогресу. Заклади вищої освіти готують не тільки висококваліфікованих фахівців, але й значну частину наукових і науково-педагогічних кадрів для країни. Здійснюється ця робота здебільшого через аспірантуру і докторантуру. На заклади вищої освіти покладене також завдання підвищення кваліфікації фахівців, що мають вищу освіту, зайнятих в різних галузях народного господарства, культури, освіти і охорони здоров'я. В багатьох закладах вищої освіти, у тому числі і аграрних, успішно працюють факультети підвищення кваліфікації. В плановому порядку при закладах вищої освіти організовуються курси для фахівців і керівників, на яких вивчаються нові досягнення в науці, техніці, на практиці. До викладання на факультетах підвищення кваліфікації залучаються поряд з відомими ученими досвідчені працівники виробництва, менеджери провідних фірм, новатори, раціоналізатори. Одним із завдань закладів вищої освіти є розповсюдження наукових знань. В цій роботі активну участь беруть не тільки НПП, але й студенти. Важливим завданням закладу вищої освіти є підвищення якості підготовки і ефективності використання випускників, закріплення їх на виробництві. Ректорати, деканати, методичні комісії підтримують зв'язок з випускниками, вивчають їх роботу, виявляють недоліки в підготовці, розробляють заходи щодо їх усунення і поліпшення підготовки фахівців. Поряд з науковими конференціями в багатьох закладах вищої освіти щорічно або періодично проводяться

навчально-методичні конференції, семінари, присвячені різним проблемам вдосконалення навчального процесу.

4.3. **Агрономічні спеціальності та спеціалізації**

Агрономічними називаються спеціальності, в професійній підготовці яких вивчаються теоретичні і практичні основи аграрного виробництва. Основна увага в них зосереджена на: ґрунтах і способах підвищення їх родючості; рослинах і шляхах збільшення їх продуктивності; технологіях і механізації процесів в землеробстві; економіці, організації і управлінні господарствами аграрного сектору економіки країни. Підготовка агрономів за першим освітнім ступенем вищої освіти «Бакалавр» і другим ступенем вищої освіти «Магістр» в Україні здійснюється у закладах вищої освіти згідно відповідного ліцензованого обсягу та державної акредитації. Випускники закладів вищої освіти набувають основ теоретичних агрономічних знань, необхідні уміння і навички для практичної роботи. Основну увагу в їх підготовці зосереджують на освоєнні агротехнічних заходів вирощування сільськогосподарських культур (механічному обробітку ґрунту, захисті культурних рослин від бур'янів, шкідників та хвороб, підготовці насіння до сівби, застосуванні добрив, сівбі культур, способах і техніці поливів, догляді за посівами і збиранні врожаю). У закладах вищої освіти підготовка фахівців з агрономії органічно пов'язана з наукою. В ході навчального процесу проводиться активна наукова робота студентами під керівництвом НПП. Випускники закладів вищої освітиї, що навчались за ОС «Бакалавр», отримують всебічну і глибоку теоретичну підготовку на сучасному рівні розвитку агрономічної науки. Вони здатні після набуття необхідного практичного досвіду вирішувати всі агрономічні завдання сільськогосподарського виробництва, а також займатися науково-дослідною роботою. Слід завжди пам'ятати, що навчання і виховання це не просте засвоєння певної кількості теоретичних знань, агрономічних правил. У закладах вищої освіти обов'язкова активна самостійна діяльність. Загальновизнано, що вища форма навчання і виховання - це самоосвіта і самовиховання. Система вищої аграрної сільськогосподарської освіти в Україні спрямована на підготовку фахівців, що уміють творчо мислити, самостійно ставити і вирішувати агрономічні завдання, набувати нових знань, перевіряти ефективність окремих агротехнічних заходів і рекомендацій в методично правильно поставлених польових дос-

лідах. В системі вищої освіти за напрямом підготовки 201 «Агрономія» готуються спеціалісти за наступними спеціальностями та спеціалізаціями (табл. 1).

Випускникам закладів вищої освіти за спеціальністю «Агрономія», що навчалися за освітньою програмою 201 «Бакалавр» присвоюється кваліфікація «Бакалавр з агрономії», за освітньою програмою 201 «Магістр» - «Дослідник з агрономії», чи з тієї спеціальності, за якою проводилась підготовка.

Таблиця 1

Перелік спеціальностей та спеціалізацій, за якими здійснюється підготовка фахівців напряму «Агрономія»в аграрних закладах вищої освіти України

Спеціальність	Освітній ступінь			Спеціалізація
	молодший бакалавр	бакалавр	магістр	
Агрохімія і ґрунтознавство	201	201	201	Агроекологія; Агрохімсервіс; Біоінженерія; Моніторинг і відтворення родючості ґрунту; Охорона ґрунтів; Управління якістю продукції рослинництва.
Агрономія				Агроекологія, Агроінженерія, Агрономічний менеджмент, Біотехнологія в рослинництві, Агролісомеліорація, Буряківництво, Захист рослин, Зрошуване землеробство, Екологоекономічне рослинництво, Картоплярство, Кормовиробництво, Лікарські рослини, Луківництво, Льонарство, Насінництво і насіннєзнавство, Плодоовочівництво, Рисівництво, Рільництво, Технологія

				зберігання і переробки продукції рослинництва, Тютюнництво, Хмелярство.
Захист і карантин рослин	202	202	202	Біологічний захист рослин, Гербологія, Імунітет рослин, Карантин рослин, Токсикологія пестицидів, Фітонцидологія, Фітосанітарний моніторинг
Плодоовочівництво і виноградарство	203	203	203	Овочівництво закритого грунту, Садово-паркове господарство і квітникарство, Селекція та насінництво плодоягідних, овочевих і лікарських рослин, Технологія зберігання та переробки плодів і овочів.

Навчальна робота в аграрних закладах вищої освіти проводиться згідно з навчальними планами. Навчальний план є документом, що визначає загальний напрям, основний зміст і обсяг дисциплін, що вивчаються, види і форми навчальної роботи і практик, форми і терміни визначення рівня знань студентів. Він розробляється окремо за кожною спеціальністю з урахуванням можливих місць роботи, характеру праці і конкретних особливостей професії. Періодично навчальні плани переглядаються, в них вносять зміни з урахуванням нових вимог педагогічної, сільськогосподарської науки і виробництва. Навчальний план складається з двох основних розділів: графіка навчального процесу на всі роки навчання і плану навчального процесу. В графіку відображений порядок і календарні строки проходження занять, екзаменаційних сесій, навчальної і виробничої практик, канікул, виконання дипломних робіт (або здача державних іспитів). План навчального процесу містить перелік всіх дисциплін, що вивчаються, кількість годин, що відводиться на них, розподіл годин на кредити, модулі, аудиторні години на проведення лекційних, практичних, лабораторних і семінарських занять, самостійну роботу по курсах і семестрах. Зональні особливості враховуються в робочих навчальних програмах з спеціальних дисциплін. Навчальні плани агрономі-

чних спеціальностей містять майже однаковий набір дисциплін, проте їх об'єм, глибина вивчення і освоєння значно розрізняються.

Усі дисципліни навчальних планів агрономічних спеціальностей умовно можна розділити на декілька груп:

1. Дисципліни гуманітарної та соціально-економічної підготовки: філософія, історія України, політологія, економічна теорія, правознавство (за професійним спрямуванням), іноземна мова (за професійним спрямуванням), психологія, фізичне виховання та інші. Вони мають виховне значення і поступово, цілеспрямовано впливають на світогляд студентів. Велика роль у формуванні наукового світогляду відводиться суспільним дисциплінам, в яких вивчаються суспільні явища і закономірності. Ці знання абсолютно необхідні всім фахівцям для правильної орієнтації в своїй трудовій і соціальній діяльності, для правильного визначення практичних завдань і шляхів їх вирішення з урахуванням соціальних наслідків. Майбутні фахівці повинні мати широкий кругозір і бути озброєними знаннями законів розвитку природи і суспільства, досконало володіти науковими методами пізнання, діалектично мислити, набути необхідних навичок свідомого застосування логічних форм і прийомів в рішенні практичних завдань прискорення розвитку окремих галузей і суспільного виробництва.

2. Дисципліни природничо-наукової підготовки: вища математика фахового спрямування; фізика з основами біофізики рослин; хімія неорганічна, органічна, аналітична та фізколоїдна; ботаніка; екологія фахового спрямування; радіобіологія; фізіологія рослин; генетика; підприємництво в аграрних формуваннях (агробізнес); біржовий ринок; інформаційно-консультативне забезпечення сільськогосподарського виробництва; економіка і організація аграрного сервісу; інформатика та обчислювальна техніка; моделювання технологічних процесів і систем; геоінформаційні системи. Ці дисципліни дають основні фундаментальні агрономічні знання.

3. До дисциплін професійної та практичної підготовки належать: економіка і підприємництво, менеджмент, ґрунтознавство з основами геології, загальне землеробство, сільськогосподарська ентомологія, сільськогосподарська фітопатологія, фітофармакологія, рослинництво, агрометеорологія, агрохімія, плодівництво, овочівництво, селекція та насінництво сільськогосподарських культур, механізація, елек-

трифікація та автоматизація сільськогосподарського виробництва, трактори та автомобілі, сільськогосподарські машини, експлуатація машино-тракторного парку, технологія переробки та зберігання продукції рослинництва, стандартизація та управління якістю продукції рослинництва, агроекологія, екологічні проблеми землеробства, екологобіологічне рослинництво, інтегрований захист рослин, фітосанітарний моніторинг, машиновикористання в рослинництві, світове сільське господарство та зовнішньоекономічна діяльність, адаптивні системи землеробства, методи і організація досліджень в агрономії, системи сучасних інтенсивних технологій, прогноз і програмування врожаїв сільськогосподарських культур, світові агротехнології, сучасні проблеми агроекології, спеціальна генетика, біотехнологія у рослинництві, охорона праці. Ці дисципліни дають основні професійні агрономічні знання. Вони містять сучасну наукову інформацію про головні засоби сільськогосподарського виробництва: рослини і ґрунти.

4. Існує ряд дисциплін, які включаються до навчального плану за вибором закладу вищої освіти та студента (варіативна частина). До цих дисциплін належать: введення до спеціальності, гербологія, селекція плодових і овочевих культур, декоративне садівництво та квітникарство, кормовиробництво, механізація переробки та зберігання продукції рослинництва, математичне моделювання агротехнологій, зберігання, переробка та контроль якості продукції, сільськогосподарська мікробіологія з основами вірусології, методи і організація досліджень в кормовиробництві, технологічні процеси та системи машин (машина - поле), сертифікація та стандартизація насіння, латинська мова, система застосування добрив, інтегрований захист рослин тощо. Ряд спеціалізацій вимагають введення певних дисциплін з метою якомога глибшого висвітлення самої суті спеціалізації. Ці дисципліни можуть бути віднесеними до обов'язкових за напрямом навчання «Агрономія» і читатися в ширшому об'ємі, а можуть бути індивідуальними для спеціалізації, їх перелік наводиться нижче.

5. Дисципліни спеціалізації «Агрономічний менеджмент»: біржовий ринок, інформаційно-консультативне забезпечення сільськогосподарського виробництва, підприємництво в аграрних формуваннях, аналіз та планування фінансової діяльності підприємств, сертифікація та контроль якості продукції рослинництва, аграрний менеджмент, агрохімсе-

рвіс.

6. Дисципліни спеціалізації «Агроінженерія»: основи технічної механіки та матеріалознавства, електропривод, електротехнологія та автоматизація процесів у рослинництві, сільськогосподарські трактори, комбайни та автомобілі, технологічні комплекси сільськогосподарських машин у рослинництві, експлуатація та зберігання сільськогосподарської техніки, агровимоги та показники якості виконання сільськогосподарських робіт у рослинництві, основи економіки, менеджменту та маркетингу при використанні сільськогосподарської техніки.

7. Дисципліни спеціалізації «Біотехнологія в рослинництві»: мікроклональне розмноження, соматична гібридизація, калусогенез та суспензійні культури клітин, генетичне конструювання рослинних гібридів, молекулярно-біологічна діагностика культур in vitro - продуктів біотехнології, методи і організація досліджень в біотехнології.

8. Дисципліни спеціалізації «Агролісомеліорація»: ландшафтне землеробство, лісомеліорація, лісова ентомологія, дендрологія та розсадники, механізація робіт і охорона праці в агролісомеліорації.

9. Дисципліни спеціалізації «Буряківництво»: технологія вирощування цукрових буряків, селекція та насінництво цукрових буряків, захист цукрових буряків від шкідників та хвороб, технологія заготівлі, зберігання та переробки цукрових буряків, економіка буряківництва, сільськогосподарські машини для буряківництва.

10. Дисципліни спеціалізації «Еколого-економічне рослинництво»: аналіз і моделювання продуктивності рослин, ландшафтно-контурне землеробство, екологічні ресурси, кормовиробництво, рослинництво з основами кормо виробництва, зберігання, переробка і якість продукції.

11. Дисципліни спеціалізації «Картоплярство»: технологія вирощування картоплі, селекція та насінництво картоплі, захист картоплі від шкідників та хвороб, технологія заготівлі, зберігання та переробки картоплі, економіка картоплярства, сільськогосподарські машини для картоплярства.

12.Дисципліни спеціалізації «Кормовиробництво»: польове кормовиробництво, лучне кормовиробництво, селекція і насінництво кормових культур, технологія заготівлі, переробки та зберігання кормів, економіка кормовиробництва, сільськогосподарські машини для кормовиробництва.

13.Дисципліни спеціалізації «Лікарські рослини»: лікарсь-

кі рослини флори України, введення в культуру лікарських рослин, технологія вирощування лікарських рослин, технологія переробки лікарських рослин, економіка лікарського рослинництва, менеджмент та маркетинг лікарського рослинництва, механізація виробництва лікарської сировини.

14.Дисципліни спеціалізації «Луківництво»: лукознавство, луківництво, лучні продуктивні екосистеми, створення та експлуатація інтенсивних сіножатей, менеджмент та інтенсивні системи використання пасовищ, еколого-економічне луківництво.

15.Дисципліни спеціалізації «Льонарство»: технологія вирощування льону, селекція і насінництво льону, захист льону від шкідників та хвороб, технологія заготівлі, зберігання та переробки льону, підприємництво в льонарстві.

16.Дисципліни спеціалізації «Насінництво і насіннєзнавство»: селекція окремих культур, насінництво сільськогосподарських культур, насіннєзнавство та методи визначення якості насіння, маркетинг в насінництві, інспекторська робота, основи карантину, заготівля та зберігання насіння, сільськогосподарські машини в насінництві.

17.Дисципліни спеціалізації «Рисівництво»: технологія вирощування рису, селекція і насінництво рису, захист рису від хвороб та шкідників, технологія заготівлі, зберігання та переробки рису, підприємництво в рисівництві.

18.Дисципліни спеціалізації «Технологія зберігання і переробки продукції рослинництва»: основи проектування підприємств із зберігання та переробки продукції рослинництва, біохімія зерна, олійного насіння і продуктів їх переробки, умови та режими зберігання зерна і насіння, технологія переробки зерна і олійного насіння, основи технології виробництва хлібобулочних, круп'яних і макаронних виробів, основи екології та утилізації відходів переробки продукції рослинництва.

19.Дисципліни спеціалізації «Тютюнництво»: технологія вирощування розсади тютюну, технологія вирощування тютюну в польовий період, первинна переробка тютюну, вторинна переробка тютюну, механізація в тютюнництві, економіка тютюнництва.

20.Дисципліни спеціалізації «Хмелярство»: технологія вирощування хмелю, селекція і насіннєвий матеріал хмелю, захист хмелю від шкідників та хвороб, технологія заготівлі, зберігання та переробки хмелю, підприємництво в хмелярстві.

В розвитку і вивченні агрономічних дисциплін є деякі особливості, обумовлені значною мірою науково-технічним прогресом. Основні з них дві. Перша пов'язана із збільшенням теоретичних і практичних досягнень і звідси із безперервно зростаючим потоком наукової інформації. Сучасна агрономія перетворилася на велику розгалужену науку про ґрунт і його родючість, рослини і технології їх вирощування. Тому навчальні програми майже всіх дисциплін з кожним новим виданням помітно розширюються. Обсяги ж дисциплін в годинах в навчальному плані зберігаються без змін або ж скорочуються. Тому викласти в лекційному курсі і на лабораторних заняттях увесь матеріал, передбачений навчальною програмою, практично неможливо. Якщо йти шляхом повнішого висвітлення матеріалу, передбаченого навчальною програмою, то в лекціях, в кращому випадку, вдається дати тільки загальний огляд накопиченої наукової інформації. Це навряд чи забезпечить отримання студентами фундаментальних знань. А такі знання необхідні з усіх дисциплін навчального плану в практичній роботі агрономів. Друга особливість в розвитку агрономічних дисциплін пов'язана з порівняно повільними темпами в розробці наукових основ окультурення ґрунтів і створення теорії отримання високих урожаїв сільськогосподарських культур. НПП прагнуть давати в лекціях і на практичних заняттях основний матеріал, без якого не можна обійтися при вивченні подальших дисциплін і в агрономічній роботі. Водночас, щоб розширити і поглибити знання студентів, необхідно всіляко залучати їх до участі в науково-дослідній роботі з наукових тематик кафедр. Хімічні дисципліни (неорганічна і аналітична хімія, органічна хімія, фізична і колоїдна хімія) в процесі підготовки майбутнього фахівця мають виняткове велике значення. Адже для вивчення складу і властивостей ґрунтів і рослин, шляхів підвищення родючості земельних угідь і врожайності культур необхідно мати достатньо широкі, різнобічні й глибокі знання з хімічних наук. Ці дисципліни вивчаються на першому і другому курсах і є необхідною теоретичною і практичною основою для глибокого пізнання ґрунтознавства, землеробства, агрохімії, біохімії, хімічного захисту рослин та інших дисциплін. В загальнотеоретичній підготовці агрономів разом з хімічними дисциплінами важливе місце належить також фізиці і основам вищої математики. Дисципліни «Геодезія з основами землеустрою» і «Агрометеорологія» мають певне професійне значення. Набуті знання і

уміння з цих дисциплін потрібні в практичній роботі агрономів. Важливе значення для агрономів має комплексна дисципліна «Механізація і електрифікація сільськогосподарського виробництва». Агрономам необхідно добре знати сільськогосподарські машини, трактори, автомобілі і їх експлуатацію. Передбачена навчальним планом навчальна практика закріплює знання з цієї дисципліни. В навчальних планах, відповідно до сучасних вимог, як нормативні і за вибором заклада вищої освіти, введені дисципліни: екологія, охорона праці, введення в спеціальність, сталий розвиток сільських територій.

Сільськогосподарське виробництво знаходиться в поєднанні з природними чинниками, особливо такими як ґрунтові і кліматичні. Велика територія нашої країни розташовується в декількох природних зонах, що істотно розрізняються між собою. Тому сільськогосподарське виробництво має чітко виражений зональний характер. У зв'язку з цим і підготовка фахівців для аграрного сектору економіки і особливо агрономів, здійснюється з урахуванням зональних умов місць майбутньої роботи більшості випускників. Навчальні плани передбачають можливість додаткового введення 30% дисциплін. Виходячи із зональних особливостей і виробничої необхідності, може бути також змінений (збільшений або зменшений) обсяг годин з окремих дисциплін. Навчальні плани складені так, щоб протягом всього періоду навчання забезпечити майбутнім фахівцям широку різнобічну підготовку з загальної агрономії і глибоку, з придбанням необхідного досвіду, підготовку за фахом і спеціалізацією.

На підставі навчального плану в кожному закладу вищої освіти навчальні заняття організовуються за затвердженим ректором (директором) розкладом, розробленим на семестр. Протягом семестру, як правило, вивчається не більше п’яти навчальних дисциплін, а щодня - не більше трьох. В розкладах навчальних занять відображається послідовність дисциплін, що вивчаються, форма, час і місце проведення занять для кожного курсу (або потоку), групи або підгрупи. З кожної дисципліни навчального плану розроблені навчальні програми і робочі навчальні програми. В цих програмах міститься детальний перелік розділів і питань, які підлягають вивченню з даної дисципліни в теоретичному (лекційному) курсі, на лабораторно-практичних, практичних і семінарських заняттях, в період навчальної практики; даються методичні і організаційні вказівки про порядок проходження рі-

зних розділів і тем. За програмами дисциплін видаються підручники, навчальні посібники і методичні вказівки.

5. **ОРГАНІЗАЦІЯ НАВЧАЛЬНОГО ПРОЦЕСУ**

5.1. **Особливості організації навчального процесу**

В сучасних закладах освіти основна увага приділяється розвитку творчого мислення, пробудженню прагнення до знань. На сьогодні студентів слід навчати не констатації фактів, а творчому і логічному мисленню. Але щоб почати творчо мислити, потрібно мати певні теоретичні основи наукових знань. Ці фундаментальні теоретичні знання в першу чергу і отримують студенти з дисциплін, що вивчаються на перших курсах у закладах вищої освіти. Для підтримки постійного творчого розвитку особи також необхідне безперервне збагачення її новими науковими знаннями. У зв'язку з тим, що вища освіта має певну завершеність з тієї або іншої галузі знань на якийсь певний період часу, підготовка фахівців у першу чергу пов'язана з необхідністю оволодіння певною кількістю теоретичних і практичних знань, накопичених в тій або іншій галузі господарської і наукової діяльності людей. Для зручності вивчення увесь об'єм матеріалу, що підлягає освоєнню, штучно розчленовують на предмети або дисципліни, а за кредитно-модульною системою навчання - на кредити та модулі. Такий розподіл проводиться з метою досконалішого і кваліфікованішого викладання і кращого контролю за засвоєнням вивченого матеріалу. НПП закладів вищої освіти спеціалізуються в більш вузькому профілі, що дозволяє освоювати матеріал значно повніше і глибше за найвищого науково-теоретичного рівня. Ряд дисциплін гуманітарного, соціально-економічного і природничо-наукового спрямування, професійної та практичної підготовки розділені на частини, і студенти послідовно вивчають і звітують (здають іспити або заліки) по частинах.

НПП увесь навчальний матеріал розподіляють як невід'ємні складові органічно взаємопов'язаного єдиного процесу навчання і виховання. На будь-якому курсі при вивченні всіх дисциплін необхідно прагнути з року в рік повніше і глибше усвідомлювати взаємозв'язок і послідовність матеріалу, що вивчається. Це дозволить на вищому свідомому рівні сприймати і оцінювати значення кожної нової дисципліни. Для того щоб вільно аналізувати і синтезувати нові знання в єдину систему понять і уявлень, робити власні висновки, необхідно не тільки збагатити свою пам'ять новою інформацією, але й виробити в собі здібність до глибокого і всебічного її осмислення. При читанні лекцій і прове-

денні групових занять та семінарів, НПП враховують раніше набуті знання як в середній школі, так і у закладах вищої освіти при вивченні попередніх і паралельних дисциплін. Студенти, які усвідомили логічну послідовність у вивченні матеріалу, взаємозв'язок, взаємозалежність і взаємообумовленість дисциплін, швидше засвоюють і ефективніше використовують знання. Вони добре розуміють, що «зайвих» дисциплін немає, а зусилля, затрачені на їх вивчення, не марні. На сьогодні у закладах вищої освіти в тісному взаємозв'язку вивчаються і освоюються теоретичні і практичні професійні знання і уміння. Основні види навчальних занять - лекції, лабораторні і практичні заняття, семінари, навчальна практика, курсова робота, дипломна робота, консультація, контрольна робота і самостійні заняття студентів знаходяться в тісному взаємозв'язку і взаємозалежності. Основою організації навчального процесу є система навчання. В середній школі застосовується класно-урочна система, за якої заняття ведуть окремі вчителі з відповідних предметів. У закладах вищої освіти, за очної (стаціонарної) форми навчання, прийнята циклічна система, що складається з різних форм теоретичних і практичних занять і базується на суворому дотриманні графіка навчального процесу з розподілом всіх дисциплін навчального плану, навчальної, дослідно-агрономічної, виробничої практики, курсових робіт, заліків та екзаменів. У всіх аграрних закладах вищої осіти навчальний процес здійснюється в основному в однакових формах. Календарні терміни семестрових занять, навчальної, науково-агрономічної і виробничої практики мало відрізняються і тому дозволяють ефективніше планувати від'їзд студентів на виробничу практику і розподіл фахівців після закінчення закладу вищої освіти.

У закладі вищої освіти за заочної форми навчання прийнята наочно-курсова система навчання, за якої дисципліни, курсові роботи, проекти, заліки та іспити також розподіляються по курсах (роках навчання), але виконання контрольних робіт, здача заліків та іспитів дозволяються студентам у міру підготовки як в період лабораторно-екзаменаційної сесії, так і в інший час (із збереженням послідовності дисциплін в навчальному плані). У середній школі учні одного віку і рівня навчання об'єднуються в постійні за складом класи, у закладах вищої освіти - у групи. У закладах вищої освіти форми організації і навчання досить істотно видозмінюються і розширюються з урахуванням особ-

ливостей навчання і професійної спрямованості. В школах всі заняття класно-урочні, у закладах вищої освіти - поряд з груповою вводиться ще й потоково-курсова форма навчання, в основному при читанні лекцій. Таким чином, студенти постійно спілкуються в процесі навчання не тільки в середині групи, але й з усім потоком курсу. У закладах вищої освіти з великим набором студентів (понад 150-175 чоловік) звичайно організовують два потоки. Заняття по 40-50 хвилин з подальшою перервою на відпочинок зберігається і у закладах вищої освіти, але застосовуються і здвоєні заняття з малою перервою або рідше без перерви. Увесь період навчання у закладі вищої освіти розділяється на курси (роки). Навчальний рік складається з двох семестрів. В кожному семестрі паралельно вивчається декілька дисциплін. Деякі дисципліни вивчаються протягом декількох семестрів. Кожний семестр закінчується екзаменаційною сесією. Протягом семестру і сесії студенти здають від чотирьох до шести заліків і від трьох до п'яти іспитів. При цьому всі заліки студенти повинні здати у встановлені терміни до початку сесії. Тільки, як виняток, окремим студентам, за наявності поважних причин (хвороби, брав участь в спортивних змаганнях тощо), дозволяється здача заліків у період сесії. До початку екзаменаційної сесії студент повинен не тільки здати заліки, але й виконати інші роботи, передбачені навчальним планом - зібрати гербарій рослин, написати і здати або захистити контрольні роботи чи проекти, відзвітувати за учбову, науково-агрономічну або виробничу практику, відпрацювати лабораторний практикум тощо. Заліки з деяких дисциплін можуть виставлятися НПП автоматично, за успішного виконання всіх семестрових робіт або завдань.

У всіх закладах вищої освіти введене обов'язкове відвідування навчальних занять. Проте студентам, що досягли високих показників у навчанні і суспільно-корисній роботі, в окремих випадках наказом ректора (директора) закладу вищої освіти дозволяється навчання за індивідуальним графіком. Перехід студентів агрономічних спеціальностей на індивідуальний графік навчання доцільний коли освоєні основні базові дисципліни. Для цього необхідно вчитися на добре і відмінно, брати активну участь в науково-дослідній і суспільній роботі. Індивідуальний графік, що передбачає терміни здачі курсових робіт, проектів, заліків та екзаменів складається студентом спільно з керівником наукової роботи і узгоджується з деканом (завідувачем відділення).

У навчальному процесі закладу вищої освіти спостерігається глибока диференціація у вивченні теоретичної і практичної частин дисциплін. Перша, висвітлюється в основному в лекційному курсі і підручниках. Закріплення, а в деяких випадках і розширення теоретичних положень здійснюється на семінарських, практичних і лабораторних заняттях. В деяких закладах вищої освіти застосовується потокова система навчання. Проходження (вивчення) дисципліни в семестрі здійснюється не паралельно, а послідовно, тобто студенти протягом декількох тижнів відповідно до об'єму годин, що відводиться, вивчають спочатку одну дисципліну, потім другу, потім третю і т.д. Звітують (здають заліки та екзамени) студенти у міру завершення вивчення дисциплін-прослуховування лекцій, проходження практикуму. Потоковий метод навчання особливо зручний для вивчення тих дисциплін, при освоєнні яких студенти самостійно виконують завдання, а аудиторна фундація достатня для забезпечення кожному з них робочого місця. За потокового навчання можна відмінити екзаменаційні сесії. Проте за такої форми навчання є істотні недоліки, тому вона не отримала широкого розповсюдження.

5.2. **Структура аграрного вищого навчального закладу**

Основна тенденція розвитку вищої освіти в Україні - створення великих навчальних університетських центрів, до складу яких можуть входити заклади вищої освіти, наукові установи, бази виробничих практик - передові господарства, філії кафедр тощо. Кращі аграрні заклади вищої освіти є великими науковими центрами, де освіта і наука розвиваються в гармонійному поєднанні відповідно до запитів сільськогосподарського виробництва.

Відповідно до «Положення про вищі навчальні заклади України» і Статуту вищого навчального закладу структура сільськогосподарських закладів вищої освіти наступна.

Керує коледжем, академією або університетом ректор (директор), який обирається трудовим колективом закладу вищої освіти та затверджується Міністерством освіти і науки України з числа відомих і авторитетних вчених. На ректора (директора) покладається керівництво адміністративною і виховною роботою серед студентів, НПП і навчально-допоміжного персоналу. Він здійснює контроль за виконанням навчальних планів і програм, навчальних дисциплін,

планів науково-дослідних та інших видів робіт.

Безпосереднє керівництво навчальною, навчально-методичною, науковою і виховною роботою здійснює перший проректор (заступник директора з навчальної роботи). Керівництво науковою, науково-методичною роботою здійснює проректор з наукової роботи (заступник директора з навчально-методичної роботи). Він керує науковими лабораторіями, дослідними полями, навчально-дослідними господарствами, пропагандою і упровадженнями у виробництво досягнень науки і передового досвіду, всією науковою і науково-методичною діяльністю.

Керівництво адміністративною і господарською діяльністю закладу вищоїосвіти покладається на проректора з адміністративно-господарської роботи (заступника директора адміністративно-господарської роботи).

При необхідності, за погодженням з Міністерством освіти і науки України, у закладі вищої освіти вводять посади проректорів (заступників дирктора, завідувача відділення) з заочного навчання, фінансової діяльності, підвищення кваліфікації, зовнішніх зв'язків тощо.

Профспілковою роботою серед НПП, студентів і обслуговуючого персоналу в більшості закладів вищої освіти керують профспілкові комітети.

До складу аграрних закладах вищої освіти можуть входити факультети, відділення, кафедри, циклові комісії, філіали, навчально-консультаційні пункти, науково-дослідні установи, навчально-виробничі центри, лабораторії, бібліотеки, навчально-дослідні і експериментальні господарства, дослідне поле, навчально-дослідні лісництва, розсадники, ресурсні центри, видавництва, друкарні, установи культурно-побутового призначення та інші підрозділи.

Основними навчально-науковими і адміністративними підрозділами закладу вищої освіти є факультети (відділення), які здійснюють підготовку студентів, аспірантів і докторантів за однією або декількома спорідненими спеціальностями, підвищення кваліфікації фахівців і керівних працівників сільського господарства, а також керують науково-дослідною роботою кафедр, циклових комісій, дослідним полем.

До складу факультету (відділення) входять деканат (відділення), кафедри, циклові комісії і лабораторії. За великого контингенту студентів, наявності декількох спеціальностей або форм навчання (очної, заочної, екстернатної) у складі

факультетів (відділень) створюють відділення з окремих спеціальностей або форм навчання. Це дозволяє краще організувати навчальний процес.

Керує роботою факультету (відділення) декан (завідувач відділенням), який обирається з числа науково-педагогічних працівників (кандидатів і докторів наук), викладачів вищої категорії, викладачів-методистів, професорів або досвідчених доцентів. На факультетах (вдділеннях) з великою кількістю студентів вводиться посада заступника декана (завідувача відділення). Він призначається ректором (директором), переважно з числа осіб, що мають досвід педагогічної, науково-педагогічної роботи або мають науковий ступінь, вчене звання.

Основними навчально-науковими підрозділами закладу вищої освіти і факультету (відділення) є кафедри (циклові комісії). Їх очолюють завідувачі, які обираються Радою закладу вищої освіти з числа досвідчених педагогічних, науково-педагогічних працівників, академіків, докторів наук, професорів, кандидатів наук, доцентів. До штатного розкладу кафедр (циклових комісій) можуть входити професори, доценти, асистенти, старші викладачі, викладачі, старші і молодші наукові співробітники, наукові співробітники, докторанти, аспіранти, старші і молодші лаборанти, лаборанти, препаратори та інший персонал.

НПП кафедр, циклових комісій під керівництвом завідувача здійснюють навчальну, методичну і науково-дослідну роботу за однією або декількома близькими дисциплінами, ведуть виховну роботу серед студентів, готують науково-педагогічні кадри і підвищують їх кваліфікацію. Професори, доценти, викладачі вищої категорії, викладачі-методисти, асистенти, старші викладачі кафедр обираються на свої посади на конкурсній основі радами закладу вищої освіти, або факультетів (відділень), контрактною комісією закладу вищої освіти терміном на 5 років.

Під керівництвом ректора (директора) організовується і працює Рада закладу вищої освіти, яка розглядає основні питання діяльності вищого навчального закладу. До складу Ради закладу вищої освіти, окрім ректора (директора) входять проректори (заступники директора), декани факультетів (завідувачі відділеннями), завідувачі кафедр, циклових комісій, видатні вчені, педагогічні, науково-педагогічні працівники, кращі студенти студентського самоврядування.

На факультетах (відділеннях) створюються ради факуль-

тетів (відділень). На них обирається декан (завідувач відділення) і розглядаються основні питання методичної, навчальної і наукової діяльності колективу факультету (відділення). До складу ради факультету входять декан, (завідувач відділення) - голова, його заступник, завідувачі кафедр, циклових комісій, провідні педагогічні, науково-педагогічні працівники, професори і НПП, кращі студенти.

У великих закладах вищої освіти України за наявності достатньої кількості докторів наук створюються спеціалізовані вчені ради з правом прийняття до розгляду та проведення захистів дисертацій на здобуття наукового ступеня доктора або кандидата наук.

Порядок прийому дисертацій і присудження вчених ступенів визначається Атестаційною радою при Міністрві освіти і науки України.

Основні питання, пов'язані з процесом навчання і виховання студентів (переведення студентів з курсу на курс, призначення стипендій, складання розкладу навчальних занять, облік відвідування і успішності студентів, представлення до заохочення і накладання стягнення), вирішуються деканатом (відділенням). Декан (завідувач відділення), його заступник і секретар здійснюють втілення в життя навчальних планів і програм, підтримують безпосередній зв'язок із НПП, студентами, батьками, беруть участь в розподілі навчального навантаження і громадських доручень тощо.

5.3. **Права та обов'язки студента**

Успішний початок студентської діяльності багато в чому визначається умінням швидко адаптуватися до студентського колективу, нових вимог, норм поведінки, обов'язків. Юридичною основою діяльності і поведінки студентів у закладі вищої освіти (коледжі, інституті, академії, університеті) є права й обов'язки, визначені «Положенням про вищі навчальні заклади України» і Статутом вищої школи. Для того щоб свідомо і цілеспрямовано почати студентське життя, першокурсники повинні знати, які права надаються їм суспільством і які в новій соціальній сфері накладаються обов'язки.

Усі студенти в період навчання у закладі вищої освіти мають право користуватися навчальними, а у ряді випадків і науковими лабораторіями, кабінетами, читальними залами, бібліотеками та іншими навчально-допоміжними установами, а також спортивними базами і спорудами. Відпові-

дно до навчального плану НПП ознайомлюють першокурсників з лабораторіями, де будуть проводитись лабораторні, практичні і семінарські заняття, а також з порядком виконання завдань, технікою безпеки тощо. На лекційних і практичних заняттях НПП рекомендують обов'язкову і додаткову літературу з окремих розділів або з дисципліни в цілому. Цю літературу студенти беруть у бібліотеках додому або вивчають в читальних залах; вони беруть участь в науково-дослідній роботі при кафедрах, циклових комісіях, виступають з доповідями на засіданнях студентського наукового гуртка або на конференціях, організованих студентським самоврядуванням. Але спочатку студенту необхідно ознайомитися з тематикою наукових робіт на кафедрах і вибрати собі відповідну тему та наукового керівника дипломної роботи, потім вступити в члени відповідного наукового гуртка і приступити до безпосередньої роботи під керівництвом науково-педагогічного працівника. Найбільш обдарованим студентам, що поєднують відмінне навчання з громадською роботою, рішенням Вченої ради (Науково-педагогічної ради) закладу вищої освіти можуть призначатися іменні стипендії Президента України, Кабінету Міністрів України, міського голови, голови обласної або районної адміністрації, видатних діячів науки, техніки і культури тощо.

Студентам, що навчаються без відриву від виробництва, встановлені додаткові відпустки та інші пільги. Іногородні студенти мають право на поселення у гуртожитку. За добру успішність, активну громадську діяльність, високі показники у виробничій роботі ректор (директор) закладу вищої освіти встановлює для студентів різні заохочення: нагороджує путівками, подарунками, виносить подяку тощо.

Студентам, які виконали протягом всього періоду навчання увесь об'єм навчального плану, програм, успішно захистили випускову дипломну роботу або здали державні екзамени, видають диплом про закінчення закладу вищої освіти з присвоєнням відповідної кваліфікації.

Студентам, які отримали не менше 75% відмінних оцінок з дисциплін навчального плану, а решту оцінок - «добре», захистили випускові дипломні роботи або здали державні екзамени на «відмінно», проявили себе в науковій і громадській роботі, видається диплом з відзнакою. Фахівцям, що мають диплом з відзнакою, надається першочергове право вступу до аспірантури.

Обов'язки студентів:

1) систематично і глибоко опановувати теоретичними знаннями, практичними уміннями і навичками з своєї спеціальності;
2) працювати над підвищенням свого науково-технічного і культурного рівня;
3) відвідувати обов'язкові навчальні заняття і своєчасно виконувати всі види навчальної роботи і практики;
4) показувати приклад у відносинах з товаришами, бути працелюбним і дотримуватись правил проживання в гуртожитку;
5) брати участь в пропаганді наукових знань;
6) виконувати правила внутрішнього розпорядку, розвивати самообслуговування, брати активну участь в громадському житті закладу вищої освіти.

У кожній навчальній групі з числа найактивніших і успішних студентів призначається староста. Він (вона) втілює в життя в своїй групі всі накази, розпорядження і вказівки ректорату (директорату) і деканату (завідувача відділення), підпорядковуючись безпосередньо декану (завідувачу відділенню) і його заступнику.

Основні функції старост груп, **відповідно до типових правил внутрішнього розпорядку**, **наступні**:

- персональний облік в спеціальному журналі відвідувань студентами всіх видів навчальних занять; щоденна подача до деканату рапорту про нез'явлення або спізнення студентів на заняття, виявлення причин порушення відвідування;
- спостереження за станом навчальної дисципліни в групі на лекціях, практичних заняттях, за збереженням навчального устаткування та інвентаря;
- своєчасна організація отримання і розподілу серед студентів групи підручників і навчальних посібників;
- сповіщення студентів про зміни в розкладі навчальних занять;
- призначення на кожний день по черзі чергових по групі.

Розпорядження старости в межах цих функцій обов'язкові для всіх студентів групи.

Студенти повинні бути дисциплінованими і охайними як в навчальному закладі, так і в гуртожитку, на вулиці, в громадських місцях. Вони зобов'язані дбайливо і акуратно відноситися до власності закладу вищої освіти (книг, приладів,

машин, знарядь, меблів, комп'ютерів тощо); дотримуватись чистоти і порядку в навчальних і навчально-виробничих приміщеннях, не виносити без дозволу адміністрації предмети і устаткування з лабораторій, навчальних та інших приміщень.

У випадках, якщо студент із поважних причин пропустив заняття, він зобов'язаний поставити до відома про це декана (куратора, завідувача відділення) не пізніше ніж за день, і представити дані про причини пропуску (у деканаті, на відділенні, зробити відповідну відмітку). У разі хвороби необхідно представити довідку лікувальної установи закладу вищої освіти, або ж лікарняний листок непрацездатності.

Навчальні заняття у закладі вищої освіти проводять за розкладом, складеним відповідно до навчального плану і програм дисциплін. Основними критеріями успішності студентів є здача курсових робіт, модулів, заліків і екзаменів. У кожному семестрі теоретичне навчання закінчується екзаменаційною сесією. До іспитів допускаються студенти, які успішно виконали всі роботи, передбачені навчальним планом, здали модулі і заліки. Якщо передбачені навчальним планом контрольні, курсові, лабораторні роботи не виконані через хворобу або через інші поважні причини, то термін здачі сесії подовжується і встановлюються індивідуальні терміни здачі заліків та екзаменів.

Студент, що отримав незадовільну оцінку з певної дисципліни, позбавляється права на отримання стипендії в наступному семестрі, а до перездачі допускається після закінчення сесії. Як виняток, за наявності поважних причин, може бути дозволена перездача в кінці сесії після здачі екзаменів з решти дисциплін.

Студента, що отримав незадовільні оцінки не менше ніж з трьох дисциплін в період сесії або ж не перездав заборгованість у встановлений термін хоча б з однієї дисципліни, відраховують з числа студентів закладу вищої освіти.

Усі права й обов'язки студентів в першу чергу спрямовані на всебічне і глибоке оволодіння знаннями, придбання необхідних навичок наукової, організаторської і виховної роботи з тим, щоб в майбутньому стати добрим, різносторонньо підготовленим фахівцем.

За невиконання обов'язків, неуспішність, порушення дисципліни, правил внутрішнього розпорядку і проживання у гуртожитку на студентів можуть накладатися наступні стягнення: зауваження, догана, сувора догана з попере-

дженням і навіть відрахування з числа студентів закладу вищої освіти. Для успішного виконання своїх обов'язків студентам необхідно виробити у себе відношення до навчальної праці як до першої життєвої необхідності.

Основними документами, що свідчать про навчання у закладі вищої освіти, є студентський квиток і залікова книжка. Вони мають єдину форму і видаються кожному прийнятому у заклад вищої освіти студенту на увесь період навчання. У залікову книжку заносять результати здачі за семестри всіх заліків, курсових робіт (проектів) і екзаменів з дисциплін, навчальної і виробничої практики за всі роки навчання, а також результати здачі державних екзаменів і захисту дипломних робіт за підписами викладачів, що виставили оцінку.

У багатьох коледжах, інститутах, академіях, університетах введений індивідуальний графік навчання студента, що дає можливість йому краще організувати свою роботу, при цьому зростає роль куратора (наставника) академічної групи, який «веде» студента протягом всього періоду його перебування у закладі вищої освіти.

5.4. **Технічні засоби навчання**

Значення науково-технічного прогресу сьогодні невпинно зростає, що обумовлюється не тільки домінуючою роллю техніки в пізнанні навколишнього середовища, але й у перетворенні реальної дійсності. Все більш широке і різноманітне застосування техніки знаходить і в навчальному процесі. І це цілком закономірно, оскільки її досягнення істотно розширюють уявлення людини про різні предмети, явища, процеси, Всесвіт. Використання технічних засобів у навчанні не є новим для студентів, вони застосовуються і в середній школі для постановки різних дослідів, зберігання і переробки навчальної інформації, кращого спостереження за явищами природи. Застосування технічних засобів істотно розширює можливості вивчення різних дисциплін і дозволяє ефективніше використовувати час, відведений на навчання. На сьогодні, у зв'язку з необхідністю інтенсифікації процесу навчання і тим, що сучасні наукові дослідження стали майже неможливі без різноманітного інструментарію і відповідних технічних пристроїв, принципово змінюється підхід до використання технічних засобів навчання.

Сучасні технічні засоби навчання підвищують якість

навчання; забезпечують ефективнішу організацію навчального процесу; зменшують витрати навчального часу на засвоєння інформації викладачем і студентом; вирішують завдання, проводять визначення, спостереження, аналізи, які неможливо виконати без використання сучасного інструментарію.

Усі технічні засоби, що використовуються в навчальному процесі у закладі вищої освіти, умовно поділяють на технічні, інформації і навчальні засоби.

З технічних засобів інформації найбільш широко в навчальному процесі використовують різні апарати статичної проекції - графопроек-тори, відеопроектори, епідіаскопи, мультимедійні дошки та проектори, а також інші засоби світлового зображення, що дозволяють демонструвати таблиці, рисунки, схеми, креслення, прилади, досліди тощо. Останніми роками універсальним приладом виявився персональний комп'ютер (ноутбук, нетбук) з мультимедійним проектором, що дозволяє виводити на екран будь-яку інформацію з аудіо супроводом. Уміння працювати на комп'ютері - обов'язкова умова як для викладача, так і студентів. Захист дипломних робіт студентів, що отримують вищу освіту, все частіше супроводжується використанням сучасних технічних засобів інформації.

У вивченні іноземних мов і для знайомства зі звуковою документацією використовується звукотехніка (записи і відтворення звуку). Особливо важливе застосування звукозаписів за вивчення вимови, сприйняття іноземної мови на слух. Аудіотехнічні пристрої використовують для самостійної роботи студентів як заочної, так і стаціонарної форм навчання, оскільки вони дозволяють після записування прослуховувати свою мову і мову викладача, порівнювати, зіставляти, виправляти помилки і знову прослуховувати. Для цього в розпорядженні студентів сучасні лінгафонні кабінети, а також персональні диктофони високої якості.

Одним із сучасних засобів наочності є навчальні відео- та цифрові фільми. На сьогодні з метою підвищення ефективності навчальної роботи, створені фільми з біології окремих рослин, сучасних технологій вирощування польових, овочевих і плодових культур, ресурсозберігаючих технологій механічного обробітку ґрунту, хімічної меліорації, боротьби з ерозією ґрунту, біотехнології, насінництва та насіннєзнавства, географічних інформаційних систем, механізації, захисту рослин, охорони природи тощо. Для навчання студентів

широко використовується Інтернет. Для цього у закладах вищої освіти на кожному факультеті (відділенні) створені комп'ютерні класи та ресурсні центри.

В сучасному навчальному процесі на лекціях, лабораторних, практичних, семінарських заняттях, в науково-дослідній роботі такі технічні засоби як комп'ютер з мультимедійним проектором тощо застосовують всі викладачі з метою активізації процесу пізнання, посилення емоційного сприйняття, збільшення надходження нової і своєрідної інформації. На таких заняттях від студента вимагається уваги, зосередження і активного сприйняття.

За випадків використання інструментарію на лабораторно-практичних заняттях або науковій роботі, для проведення обліків, спостережень і аналізів, студентам необхідно вивчити як правильно працювати з технічними засобами, забезпечити їх збереження і дотримуватися техніки безпеки.

Таким чином, технічні засоби, з одного боку, полегшують і спрощують навчання, з іншою - ускладнюють, підвищують технічне навантаження студентів, вимагають від них певної підготовчої роботи, знань з інформатики.

Із початку навчання у деяких студентів з'являється побоювання щодо власних можливостей освоєння технічних засобів, персональних комп'ютерів, особливо коли останні застосовуються для контролю знань. Нерідко від студентів можна почути твердження, що екзаменатору вони завжди відповідають краще, ніж персональному комп’ютеру. За такого відношення до техніки і настрою важко розраховувати на високу результативність у засвоєнні матеріалу. Від студентів вимагається, щоб вони з великим розумінням відносилися до технічних засобів. Це обов'язкова умова ефективного використання технічних засобів з метою пізнання.

Останнім часом безперервно зростає роль техніки в отриманні нових відомостей про явища і процеси в природі і суспільстві, в передачі накопичених знань. Нові досконалі персональні комп'ютери істотно розширюють можливості людини. У багатьох випадках вони не тільки більш чітко й оперативно, ніж людина, сприймають і зберігають інформацію, але й точніше, швидше і в більшому об'ємі її переробляють, аналізують і нерідко отримують об'єктивніші рішення.

Великого значення у навчальному процесі набула розробка електронних посібників і підручників, комп'ютерних програм, у тому числі навчальних, розрахункових, тестових,

для дистанційного навчання.

В перспективі з подальшим розвитком науки і техніки застосування персональних комп'ютерів неухильно розширюватиметься, оскільки вони стимулюють пізнавальну діяльність, розвивають самостійність у студентів, відкривають широкі можливості для самопідготовки, самостійного опанування дисципліни, кращого сприйняття завдань, що безперервно ускладнюються, на високому методичному рівні. Навчання з використанням комп'ютера розвиває творче мислення, надає можливості самостійного розвитку, тому добре і з задоволенням сприймається студентами.

6. **ОСНОВНІ ФОРМИ НАВЧАЛЬНОГО ПРОЦЕСУ**

Виключно важливе значення в навчанні, вихованні і становленні студентства має набуття знань і досвіду, величезної кількості наукової, практичної і вузькопрофесійної інформації. Кожному студенту необхідно виробити свою власну систему методів вивчення, запам'ятовування, конспектування тих відомостей, які він одержує на лекціях, практичних і лабораторних заняттях, семінарах та інших формах навчання. Інакше буде дуже важко засвоїти велику кількість нової і новітньої інформації, що надходить до нього від викладача та інших джерел.

Навчання, сприйняття нової інформації і розвиток творчого мислення - складний процес. Він багато в чому залежить від уміння, навиків, вольової зібраності, активної пізнавальної діяльності студента. Все це не дається само собою автоматично. З початку навчання студентам необхідно засвоїти деякі закономірності, принципи і правила сприйняття великої кількості навчального матеріалу, особливості навчальної праці на лекціях, практичних і лабораторних заняттях, навчальної, дослідно-агрономічної практики та інших форм навчання. Це дозволить глибше і повніше зрозуміти навчальний процес і прискорить залучення студентів до активного навчання.

Передача накопичених людством знань і умінь через виховання і навчання з часом сформувалося в науку Педагогіку. З розвитком людського досвіду, значення і межі педагогіки сильно розширилися. З науки про виховання дітей вона переросла в науку про закономірності не тільки виховання, але й самовиховання і самоосвіти, перевиховання і не тільки дітей, але й дорослих.

Під сучасною педагогікою розуміють науку про закономірності організованого і цілеспрямованого виховання, освіти і навчання підростаючих поколінь і дорослих людей. Значення ж її в житті суспільства, особливо нашої країни, безперервно зростає. Виховна робота є найважливішим складовим елементом професійної діяльності кожного агронома, інженера, керівника господарства.

Щоб повніше і глибше з'ясувати суть предмета педагогіки, слід хоча б у загальних рисах розглянути основні педагогічні поняття - виховання, навчання і освіта. Найпоширенішим уявленням про виховання є розуміння його як процесу впливу батьків, педагогів, вихователів на молоде покоління. *Під вихованням розуміють систематичний цілеспря-*

мований процес накопичення і передачі досвіду попередніх поколінь наступному. Сюди входять всі види дій і впливів на особу вихованця. Це і цілеспрямований вплив викладача, які намагаються прищепити любов до професії і своєї країни, почуття гордості до своєї майбутньої агрономічної посади, чуйне і ввічливе ставлення до батьків і людей похилого віку тощо. Завданням викладача є і створення умов, що спонукають до певної суспільно-корисної діяльності або ж навпаки, що запобігають небажаним впливам, вчинкам, діям тощо. Основна мета виховання полягає в підготовці всебічно розвинутої, духовно багатої людини.

Другим основним педагогічним поняттям вважають *навчання -процес пізнавальної діяльності, за якого студенти під керівництвом викладачів опановують знаннями, уміннями і навиками, розвивають свою свідомість, пізнавальні і творчі здібності.* Навчання включає два взаємозв'язані процеси з єдиною метою. З одного боку, це провідна діяльність викладача, їх керівництво, мистецтво в передачі знань і умінь. З іншої - навчальна мотивація студента, спрямована на засвоєння знань, умінь, навиків. Результативність навчання визначається методично правильною організацією процесу, здібностями студента, цілеспрямованістю і активністю його і викладача. Проходження складного шляху від незнання до знання вимагає від студента не тільки певних здібностей, але й терпіння, працьовитості, великої сили волі. У студентів протягом навчання формуються професійні інтереси і прагнення якомога повніше і глибше оволодіти вибраною спеціальністю.

У закладах вищої освіти поряд з навчанням, де активну спрямовуючу і спонукаючу роль виконують науково-педагогічні працівники, все більше значення надається самоосвіті, за якої відсутня безпосередня роль педагога, а самостійність студента істотно посилюється. Оволодіння практичними навичками і уміннями вимагає ініціативи, всебічного осмислення, активності, самостійності, творчості, а нерідко й значних розумових і фізичних зусиль, тренувань тощо.

Поняття *«навчання»* знаходиться в тісному взаємозв'язку з поняттям *«виховання»*. Проте останнє охоплює більш широке коло питань і включає *«навчання»* як складову частину. В процесі навчання у студентів виховуються багато найважливіших властивостей і якостей особи, зокрема, моральність, колективізм, громадянськість, розвиваються пізнава-

льні здібності та інтереси, формується світогляд тощо.

Третім основним педагогічним поняттям вважають освіту. *Під освітою прийнято розуміти оволодіння системою наукових знань, умінь, навиків, норм поведінки, накопичених і вироблених людством, узагальнених в науках про природу, суспільство, людське мислення.* Освіта показує досягнення тієї чи іншої людини в процессі навчання. Вона свідчить про рівень знань, умінь, інтелектуального розвитку, пізнавальної здатності, культури. У повсякденному житті іноді поняття «освіта» поширюють на процес освоєння знань, умінь, навичок і вживають в тому ж значенні, що й навчання. Відбувається зміщення цих понять. Для цього немає достатніх підстав. Основними шляхами підвищення ефективності освіти є навчання (очне, вечірнє, заочне, дистанційне) і самонавчання. Оволодіння знаннями у формі самонавчання отримало назву самоосвіта. Об'єм, зміст і характер засвоєння знань, умінь і навичок в процесі навчання і самоосвіти істотно розрізняються, тому ті, що навчаються отримують різну освіту. В нашій країні виділяють початкову, середню і вищу освіту.

Найважливішою функцією системи освіти є набуття кваліфікації з вибраної спеціальності. В нашій країні професійну підготовку надають різноманітні заклади вищої освіти.

Не менш важливою функцією системи освіти є соціалізація підростаючого покоління, становлення соціальної особи, адаптація до умов виробництва фахівців. З трьох розглянутих основних педагогічних понять, найважливішим і широким є «виховання». У зв'язку з цим педагогіку звичайно визначають як науку про виховання і розробку шляхів здійснення цієї найважливішої функції суспільства.

В результаті суспільного виховання і самовиховання в свідомості студентів формується система пізнавально-оцінних уявлень, знання перетворюються на переконання, виробляється самостійність у думках і діях, вимогливість до себе. Водночас отримання вищої освіти не є завершенням духовного розвитку, формування особи, воно продовжується протягом всього життя. Суспільне виробництво, громадські організації, самовиховання, самоосвіта також є складовими соціально-педагогічої системи, що робить постійний і значний вплив на подальший духовний розвиток особи.

6.1. **Лекції**

Лекційну форму навчального процесу, що є викладом змісту дисципліни, вважають однією з найважливіших у закладах вищої освіти. Оскільки з цією формою навчального процесу випускники середніх шкіл раніше не зустрічалися, то для першокурсників дуже важливо правильно зрозуміти значення лекцій, оцінити їх роль і швидко освоїти особливості сприйняття лекційного теоретичного матеріалу.

У закладах вищої освіти вивчення майже всіх дисциплін починається з лекцій, які читають найбільш кваліфіковані викладачі. На перших лекціях студентів вводять в конкретну наукову галузь, знайомлять з основами певної науки, історією її розвитку, методологічними особливостями дисципліни і висвітлюють її зв'язки з іншими науками. Лекційні курси, звичайно, насичені великим об'ємом наукової інформації, тому вони сприяють підвищенню науково-теоретичного рівня слухачів. У лекціях висвітлюються фундаментальні основи наукових знань, новітні досягнення і відкриття в певній галузі, які у багатьох випадках ще не увійшли до підручників і навчальних посібників. Проте значення лекції далеко не вичерпується її інформаційним змістом. Великий фізіолог і мислитель Іван Петрович Павлов вважав слово, мову людини «вищим регулятором людського пізнання». Звідси лекції, з живим словом вчителя звичайно є найсильнішим засобом педагогічного впливу в процесі навчання. У лекції слова викладача, його жива мова, чіткість викладення, глибока переконаність, послідовність, логічність і лаконічність найбільшою мірою стимулюють студентів до нестримного прагнення до знань, досліджень, пошуку істини, надихають їх високими ідеями, переконують в правильності наукових і етичних думок.

Лекція, як форма викладання, виконує важливу навчальну роль. Через лекції встановлюються зв'язки зі всіма видами навчальної роботи, координуються, об'єднуються і спрямуються з єдиною метою - покращення фахової підготовки - практичні, лабораторні, семінарські та інші форми навчальних занять. Лекції пов'язують теоретичні положення з практикою, спонукають студентів до експериментальної і наукової діяльності як під час лабораторних і практичних занять, так і в період навчально-агрономічної і виробничої практик.

Лекція - це не простий переказ програмного матеріалу підручника, а науково-педагогічний творчий процес, що вимагає від науково-педагогічного працівника високої ери-

диції, досконалого знання дисципліни, умілого поєднання змісту, логіки і образності у викладі, а також зосередження духовних сил і здібностей. У лекціях, поряд з систематизацією новітніх даних в певній галузі науки, викладачі висвітлюють результати власних досліджень або досліджень, виконаних під їх керівництвом аспірантами і студентами, викладають свої наукові ідеї, погляди і переконання, своє відношення до тих або інших досягнень, намагаються проникнути в суть сучасних проблем, намітити основні напрями розвитку науки. Найбільш важливе для студентів безпосереднє, активне осмислення нових наукових відомостей, закріплення в пам'яті основних положень, висновків, рекомендацій. Таким чином, лекція - це в першу чергу школа творчого наукового мислення.

На лекціях, в атмосфері високої творчої активності, студенти залучаються до роздумів над тією або іншою науковою проблемою, виробляють свої погляди і ставлення до певної галузі науки; у них з'являється бажання практично опробувати досягнення науки. Лекції звичайно найбільше впливають на формування ідейно-теоретичного світогляду і професійну підготовку студентів. При викладі теоретичного матеріалу, аналізі різних проблем і методів їх вирішення студенти одержують напрями для самостійної реферативної або дослідницької роботи в галузі певної науки.

Лекційний теоретичний матеріал надалі закріплюється і розвивається на лабораторних, практичних або семінарських заняттях. Проте лекції мають і значну самостійність. Визнаючи важливість лекцій у закладах вищої освіти, слід також враховувати, що вони є тільки однією із зручних форм навчального процесу. Цілком можливо за певних умов вивчати окремі дисципліни навчального плану і без лекцій або за істотно зменшеної їх кількості. При вивченні наприклад таких навчальних дисциплін як «Іноземна мова», «Фізичне виховання» і деяких інших, теоретичне навчання науково-педагогічними працівниками зведено до мінімуму, а лекції іноді зовсім виключені. В нашій країні широко поширена і успішно функціонує заочна та дистанційна форма освіти, де лекційні курси дуже невеликі. Студенти повинні враховувати, що ефективність лекції, її захопливість, актуальність і практична цінність, ступінь аргументованого обґрунтовування, послідовність, чіткість, лаконічність і логічність викладення залежать не тільки від викладача, але й від них самих, тієї навчально-ділової атмосфери, що ство-

рюється загальними зусиллями. Лекція - це колективно спрямоване творче мислення педагога і слухачів. Уважне відношення з боку студентів, обдумування почутого, записування основного змісту сприяють зосередженню зусиль лектора на формі і змісті висловлюваного матеріалу, створюють активну і плідну робочу обстановку. За таких умов лектор відчуває, як сприймається матеріал, чи все зрозуміло студентам, чи всі достатньо уважні. Якщо темп викладу лекції дуже швидкий і студенти відстають, втрачають зв'язок між положеннями, лектор починає говорити повільніше, повторює незрозумілі висновки, дає додаткові роз'яснення, наводить нові, більш аргументовані тлумачення, яскраві приклади. В місцях, найважчих для розуміння, або при викладенні найважливіших понять і висновків, що мають безпосереднє відношення до розуміння подальших розділів, викладач намагається особливо чітко і ясно з детальними поясненнями висловлювати матеріал, звертає увагу на можливість помилкових думок і висновків. Слід враховувати, що кожний лектор читає по-своєму, з характерним для нього темпом, стилем та іншими особливостями. Істотні відмінності є і в змісті різних дисциплін, насиченості інформаційним матеріалом. Для засвоєння одних дисциплін достатньо тільки уваги, і вони добре сприймаються на слух. Інші дисципліни і розділи вимагають більшої зосередженості. Щоб краще зрозуміти і з'ясувати їх зміст, необхідне тренування у вирішенні завдань або постановка спеціальних дослідів. Для студентів-першокурсників дуже важливо з перших днів навчитися правильно, з найбільшою користю для себе сприймати лекції. Для цього необхідно уважно слухати лектора і осмислено, в стислій формі записувати основну канву висловлюваних ним думок: нові відомості, найважливіші положення, докази. Навіть за доброї пам'яті конспект сприяє закріпленню знань і є дороговказною ниткою. Не випадково говорять, що незаписана думка - втрачена. Ведення конспекту дисциплінує творчу роботу. Систематичне правильне конспектування - найважливіша умова глибокого засвоєння матеріалу і добра основа для підготовки до здачі заліків та іспитів. Швидке і уміле конспектування значно збільшує інтелектуальні можливості студентів, оскільки дозволяє одночасно осмислювати почуте і зафіксувати основний зміст, найоригінальні-ші і важливі положення лекційного матеріалу. Необхідно привчити себе відвідувати і записувати лекції регулярно. Якщо із яких-небудь причин лекція виявляється

пропущеною, її треба записати. Краще це зробити по конспекту одного з товаришів і підручнику. З конспективних записів студента можна визначити коло розглянутих питань. Неясні положення і висновки уточнити і доповнити з підручника або першоджерел. На заповнення пропущених лекцій завжди доводиться затрачувати значний час. Якість конспектування лекцій залежить від багатьох умов: уміння і досвіду конспектування, особливості дисципліни, складності висловлюваного матеріалу, лекторської майстерності викладача, настрою студента, робочої атмосфери в аудиторії тощо. Для студентів-початківців дуже важливо з'ясувати, що необхідно записувати і як освоїти саму техніку конспектування. Спочатку треба дослівно записати назву лекції та дату її проведення і план-перелік питань, що будуть розглянуті. Кожний студент повинен навчитися швидко записувати зміст лекції, основні висновки і формулювання, не відставати від лектора і при цьому не дуже втомлюватися як фізично, так і розумово. В процесі навчання кожний студент виробляє свій спосіб конспектування. Механічний детальний запис без належного осмислення малорезультативний. Він забирає багато часу, вимагає великих зусиль, проте мало сприяє розвитку творчого мислення. Заслуговує певної уваги спосіб активного слухання з короткими помітками, але з подальшим того ж дня детальним домашнім записуванням по пам'яті основного змісту лекції. Найбільше поширення отримало конспектування студентами лекцій в тезовій формі. Цей спосіб прийнятний для всіх видів лекцій.

Для конспективного запису можна використовувати як звичайні шкільні зошити, так і загальні великого об'єму. Важливо вирішити, чи з обох сторін аркуша робити записи, чи тільки з однієї. За першого випадку конспект виходить більш компактним, але ним незручно користуватися при підготовці окремих питань для семінарських занять або іспитів, коли нерідко виникає необхідність в перекомпонуванні матеріалу. При розміщенні конспекту на одній стороні аркуша можна, за необхідності, розшивши зошит, підбирати сторінки за будь-яким принципом. В цьому випадку значно легше вносити в текст доповнення і зміни, видаляти зайву і вписувати нову інформацію. Важливо мати великі поля, які в подальшій роботі над конспектом будуть використані для доповнень, а також нанесення акцентуючих знаків. Для прискорення конспектування студенти широко застосовують різні загальноприйняті скорочення, які наведені

у відповідних наукових довідниках, і в першу чергу в енциклопедичних виданнях знаки, символи, буквені позначення з різних дисциплін (наприклад, = рівно; > - більше; < - менше; т - температура; всі хімічні елементи позначають хімічними знаками, наприклад Na - натрій, N - азот і т. д.). Спеціальні назви, що часто вживаються, записують скорочено (наприклад, агр. - агрономія, земл. - землеробство, вир-во - виробництво, твар-во - тваринництво) або замінюють однією першою буквою (А - агрономія, З - землеробство, Т - тваринництво і т.д.). Скорочують також найдовші словосполучення і слова, що часто вживаються в лекції. Важливо на початку розділу або лекції нові слова або словосполучення записувати повністю і поряд позначати скорочення, що приймається. В цьому випадку читання скороченого тексту істотно полегшується. При слуханні лекції слід мати на увазі, що навіть якщо матеріал, висловлюваний лектором, добре сприймається і до певної міри засвоюється (всі основні положення, докази, аргументування, міркування зрозумілі, а смисловий зміст законспектований), це ще не міцне закріплення знань. Навіть за найкращої пам'яті без подальшої роботи з закріплення отриманих знань вже через декілька тижнів у пам'яті зберігається незначна частина інформації, про яку студент дуже мало може розповісти. Для перетворення систематизованої інформації, нових наукових положень і доказів в міцні знання необхідні не тільки обов'язкові відвідини подальших лабораторних, практичних і семінарських занять, але й активна самостійна робота над лекціями, підручниками, навчальними посібниками, першоджерелами.

Виключно важливе значення має домашня робота над лекційним конспектом. В обов'язковому порядку, бажано того ж дня, уважно перечитати записи, щоб якомога повніше відновити лекційний матеріал. Одночасно по пам'яті, підручнику, першоджерелам в конспект треба внести виправлення, закінчити недописані фрази, уточнити неясні питання, відновити пропущене. Не слід відкладати роботу над лекцією навіть на наступний день. За надходження нової інформації незакріплені в пам'яті висновки, думки швидко розсіюються і багато що виявляється безповоротно втраченим. Під час роботи над конспектом найважливіші положення підкреслюють або виділяють іншим способом. На полях роблять помітки, записують свої міркування, посилання на інших авторів тощо. Після такої домашньої роботи конс-

пект стає придатним і необхідним для використання при підготовці до чергових семінарів або практичних занять, а також іспитів. Зрозуміло, одним тільки конспектом лекцій не можна обмежуватися при підготовці до іспитів. Для глибокого засвоєння матеріалу необхідно користуватися відповідними підручниками і навчальними посібниками, а за можливості і першоджерелами.

6.2. **Практичні заняття**

Практичні заняття призначені для закріплення і розширення теоретичних знань, отриманих студентами на лекціях і при самостійній роботі з підручниками. Практичні заняття в навчальному процесі агрономічних спеціальностей мають велике виховне і освітнє значення. Звичайно вони проводяться в групах (з деяких предметів у підгрупах) після відповідних лекцій. На одному з перших занять викладачі знайомлять студентів з організацією робочих місць, порядком виконання лабораторних завдань, видають або закріплюють відповідні прилади, пояснюють їх будову і принцип роботи, правила користування і техніку безпеки. Дуже важливо добре освоїти лабораторне обладнання і зрозуміти суть завдання. Це дозволить працювати впевнено і самостійно. Не слід проявляти надмірну поспішність у виконанні завдань. Деякі студенти починають працювати, ще не дослухавши викладача і не з'ясувавши добре хід виконання завдання. За таких випадків виграш у часі звичайно супроводжується великою кількістю допущених помилок або необхідністю переробляти роботу заново. На практичних заняттях примножуються раніше отримані науково-теоретичні знання. Тому від студентів вимагається, щоб вони перед заняттями вивчили відповідний матеріал із конспектів лекцій і підручників. В цьому випадку закріплення, розширення і поглиблення знань відбувається швидше і успішніше. Студенти, маючи теоретичні основи знань, зосереджують свої зусилля на виконанні завдань і вправ, ознайомленні і освоєнні різних методів аналізу, встановленні закономірних зв'язків і придбанні експериментальних навиків тощо. Якщо ж студенти приходять на практичні заняття непідготовленими, то вони можуть бути не допущені до занять, або ж викладачу доведеться частину навчального часу затрачувати на переказ необхідного матеріалу, щоб можна було приступити до виконання плану. Студенти, не допущені до занять, повинні відпрацювати їх з іншими групами або в позаурочний час.

За випадків, коли заняття проводяться вимушено за скороченою програмою, звичайно залишається менше часу на розвиток здібностей студента самостійно освоювати ті або інші прилади, проводити досліди, одержувати нові знання і навики тощо. Все це негативно відбивається на процесі засвоєння запланованого матеріалу. Ще в більш важкому положенні опиняються окремі слабо підготовлені студенти. Не маючи необхідних початкових теоретичних знань, вони не все можуть зрозуміти із загальних коротких пояснень викладача і тому відчувають себе невпевнено.

У більшості випадків на кожному подальшому практичному занятті відбувається ускладнення завдань і більш детальний та глибокий аналіз матеріалу. Іноді заняття органічно взаємозв'язані і без освоєння початкового матеріалу не можна приступати до подальшого. Все це підкреслює, що практичні заняття пропускати не можна і приходити на них треба достатньо підготовленими. З деяких предметів практичні і лабораторні заняття є основою вивчення. Лекції з цих дисциплін або не читаються (іноземна мова, аналітична хімія), або ж їх кількість невелика і вони не мають тісного взаємозв'язку з матеріалом, що підлягає вивченню на практичних заняттях. За цього випадку основний матеріал студенти одержують з навчальної літератури і з пояснень викладачів. Таким чином, практичні заняття можуть бути як джерелом наукових знань, так і їх практичним додатком і закріпленням. При вивченні деяких дисциплін, що вимагають від студентів вирішення певних проблем, зрозуміти суть і дати правильний аналіз з використанням широкого кола базових знань можна тільки під безпосереднім керівництвом викладача. Наприклад, при складанні схем різних сівозмін можливі декілька варіантів правильного їх проектування. У зв'язку з цим викладачі дають спочатку завдання без детальних роз'яснень для того, щоб студенти прийшли до істини самостійно, шляхом подолання помилок в результаті активної розумової діяльності та всебічного аналізу можливо більшої кількості рішень (варіантів). Аналогічна обстановка може бути і на практичних заняттях з інших дисциплін. Без допомоги викладача важко самостійно вивчити сільськогосподарські машини, трактори, автомобілі, а також багато сучасних приладів лабораторного устаткування. Навіть найдетальніший опис збирання і розбирання окремих складних вузлів сільськогосподарських машин не дає такого результату в придбанні навичок, як спостереження і прослуховуван-

ня при цьому пояснень викладача: кожний студент групи або підгрупи має нагоду в ході занять запитати і з'ясувати все незрозуміле. Відмінних результатів добиваються студенти, коли вони самі розбирають і збирають ті чи інші машини, вузли, агрегати під контролем викладача. За цього випадку не тільки розширюються і поглиблюються знання студентів, але й отримуються уміння, навички, виробляється професійна впевненість і спритність в поводженні з деталями і вузлами машин. Викладач надає можливість самостійно відшукати спосіб найраціональнішого рішення і підказує тільки за випадків, коли студенти «зайшли в глухий кут» або пішли у бік від правильного напряму. За колективних розв'язань вправ або вивченні сільськогосподарської техніки деякі невпевнені в собі студенти, з побоювання якби не опинитися в смішному положенні, прагнуть рідше виходити до дошки, стендів, вузлів і машин. Ця помилкова сором'язливість є не тільки втратою можливостей для розвитку активного творчого пошуку та інтелектуального самоудосконалення, але й проявом безвілля.

Свідоме і своєчасне подолання своїх недоліків - основний шлях до успіху, виховання впевненості, формування вольового характеру, а також звільнення особи від звичок і нахилів, що обмежують творчий розвиток студента.

6.3. **Лабораторні заняття**

В навчальних планах агрономічних спеціальностей значний об'єм займають лабораторні заняття. Вони проводяться по підгрупах (не більше 12-15 студентів). Кожний студент проводить аналізи, визначення і вимірювання з використанням відповідних реактивів, лабораторних приладів та іншої техніки. Важливим напрямом в сучасному навчанні є посилення самостійності і експериментального пошуку в освоєнні нових знань і придбанні практичного досвіду. Досягається це оснащенням закладів вищої освіти новітнім лабораторним устаткуванням, розробкою індивідуальних завдань і методичних вказівок (порад), за якими студенти самостійно готують, освоюють і виконують різні дослідження. В період проведення лабораторної роботи студенти можуть консультуватися у викладача і користуватися навчальною і науковою літературою. Після виконання завдань, кожний студент робить звіт усно або письмово. В багатьох закладах вищої освіти для з'ясування підготовленості студентів використовують персональні комп'ютери. За необхідності окре-

мих студентів додатково опитують усно. У більшості закладах вищої освіти лабораторні заняття проводяться за розкладом і можуть бути дво-, чотири- і шестигодинними. В деяких закладах вищої освіти практикується вільний розклад, за якого отримані завдання студенти виконують на свій розсуд у вільний від занять час. За такої організації навчального процесу необхідно попередньо записатися на кафедрі (цикловій комісії), щоб отримати робоче місце, необхідне устаткування, реактиви. Лабораторні завдання виконуються групами з 2-4 осіб або індивідуально. Залежно від особливостей дисциплін і наявності лабораторного устаткування всі студенти виконують одночасно однотипні роботи або на заняттях роботи змінюються. Іноді, наприклад, всі студенти індивідуально або групами з 2-3 осіб роблять різні аналізи з одного зразка. Потім дані всіх аналізів записують в зведену таблицю і дають всебічну характеристику ґрунтового або рослинного зразка. В розвитку творчої ініціативи і самостійності, кращі результати отримують за індивідуального виконання завдань по спеціальному розкладу. Якщо студент своєчасно робить звіт перед викладачем за кожну роботу, то залік з лабораторних занять йому може бути виставлений без додаткової співбесіди (автоматично). Форма звіту про виконання лабораторних завдань встановлюється викладачем.

6.4. **Семінарські заняття**

Однією з важливих і найскладніших форм навчального процесу є семінарські заняття, призначені для глибокого й активного засвоєння науково-теоретичного матеріалу дисциплін, що вивчаються. Навчальними планами агрономічних спеціальностей семінарські заняття передбачені з суспільно-економічних дисциплін (Історія України тощо). На семінарах студенти групи під керівництвом викладача вчаться логічно мислити, аналізувати і узагальнювати теоретичні положення, історичні факти, експериментальні дані, виробляти власні переконання з тих або інших обговорюваних питань.

Семінари за своїм навчальним і виховним значенням прирівнюються до лекцій. Вони сприяють оволодінню мистецтвом письмового викладення матеріалу в період самостійної підготовки і усного логічно обґрунтованого виступу під час самих занять. Семінари мають тісний взаємозв'язок з лекційним курсом і науковими працями, як першоджере-

лами наукових теоретичних знань. Висока результативність семінарських занять досягається за умови формування в свідомості студентів наукових основ матеріалу, що вивчається. Залежно від специфічних особливостей дисципліни, опрацьовуваної теми, характеру першоджерел застосовуються дві форми проведення семінарських занять. Перша - бесіда або дискусія за попередньо відомим планом. За цієї форми студенти користуються першоджерелами, пишуть конспекти, проглядають записи лекцій. Друга більш результативна на старших курсах. Вона передбачає підготовку студентами невеликих доповідей з подальшим їх обговоренням всіма учасниками семінару. Виступи студентів на семінарах не повинні зводитися до простого переказу змісту лекцій або підручників. Значно важливіше спробувати знайти свій підхід до обґрунтовування якихось положень, при доказі постаратися навести нові дані, факти, переконливіші аргументи. Для того щоб семінари проходили в атмосфері високої творчої активності, студенти повинні бути достатньо підготовлені, знати теоретичний матеріал, тобто заздалегідь опрацювати лекції і підручники, законспектувати першоджерела. Семінари звичайно тривають дві або чотири години з однієї або двох тем, розчленованих на декілька питань. Студенти на семінарах виступають за власною ініціативою або за викликом викладача. В деяких випадках зі складних розділів дисциплін, що вивчаються, дозволяється при виступах користуватися конспектами. На перших семінарських заняттях найважливішим завданням є придбання студентами навичок наукового мислення. Але щоб творчо мислити, необхідно мати певний початковий запас знань і постійно їх поповнювати. Якщо врахувати, що семінарські заняття проводяться з нових тем, то для активної участі в них необхідно освоїти теоретичний матеріал для того, щоб при обговоренні було легко пригадати найважливіші положення і навести переконливі докази. Це дозволить при обговоренні проблемних ситуацій будувати свій виступ, відстоювати ті або інші положення на фактичному матеріалі. Логіка міркувань і доказів найбільш переконливі за наведення неспростовних фактів експериментальних вимірювань і визначень, опрацьованих методом статистичного аналізу. Деякі студенти, що з тих чи інших причин не підготувалися до семінару, пропускають заняття. З одного боку, це порушення дисципліни, що передбачає покарання, з іншого, це призводить до ще більшого відставання з даної теми. Коли ж студенти

приходять добре підготовленими і проявляють високу активність, семінарські заняття перетворюються на цікаві наукові дискусії, що є формою пошуку істини. Такі семінари укріплюють і підсилюють інтерес до науки, першоджерел, розвивають творчу самостійність студентів, дозволяють глибше і повніше розуміти суть матеріалу, що вивчається.

6.5. **Курсові роботи і проекти**

З деяких дисциплін навчального плану, найбільш тісно пов'язаних з професійною підготовкою агрономів, передбачено виконання курсових робіт і проектів. Це письмова самостійна робота з певної дисципліни і суміжних наук, що вивчаються, з будь-якої конкретної теми. Основна мета їх - навчити студентів самостійно і цілеспрямовано вирішувати спеціальні і загальнотеоретичні завдання. Студент, з урахуванням певних вихідних даних конкретного господарства, які дає викладач чи він бере сам, займається збором літературного і практичного матеріалу, шукає оптимальні варіанти, шляхи рішень і відповідно до завдання робить письмові висновки і пропозиції виробництву. Складність завдань безперервно зростає від перших курсів навчання до старших. Курсові роботи студентів другого і третього років навчання звичайно мають реферативний і розрахунковий характер і не вимагають великих творчих зусиль. Заздалегідь викладачі детально пояснюють хід виконання курсової роботи, а в багатьох випадках і видають спеціально розроблені методичні вказівки щодо форми, змісту, обсягу її написання. Керівники курсових робіт і проектів проводять регулярні консультації. З кожним роком навчання рівень самостійності студентів зростає, і на старших курсах ці роботи і проекти носять виробничий характер. В ході виконання курсових робіт і проектів відбувається професійне становлення студентів, отримується досвід роботи з різноманітним матеріалом (науково-агрономічною літературою, агрорекомендаціями, практичними даними, інструкціями, даними наукових установ), поглиблюється науково-теоретична підготовка, чіткіше виявляються професійні здібності, виробляються навички письмового викладення своїх думок, пропозицій, висновків.

Курсовими роботи і проекти називаються через їх належність до певного курсу. Виконуються всі вони протягом одного, рідко - двох семестрів. *Відмінності між курсовими роботами і проектами в тому, що останні більше насичені*

елементами проектування, пов'язані з розробкою комплексу заходів. В навчальних планах агрономічних спеціальностей курсові проекти складніші за змістом і виконуються на старших курсах. Завдання з курсових робіт і проектів студенти одержують суворо індивідуальні, по можливості, на початку семестру, коли у студентів більше вільного часу. Це дозволяє також повніше використовувати матеріал лекцій і практичних занять. Підготовлені курсові роботи і проекти студенти звичайно захищають на відповідних кафедрах перед комісією з двох-трьох викладачів. Успіх виконання і захисту багато в чому визначається своєчасним початком роботи та інтенсивним продовженням. Багато навіть кращих студентів дуже довго займаються підбором матеріалу і обдумуванням плану роботи. Слабші студенти до безпосереднього написання приступають тільки в другій половині, або й у кінці семестру, тому на завершальному етапі, коли треба найбільш чітко сформулювати висновки і підготуватися до захисту, залишається дуже мало часу, і вони одержують оцінку нижче своїх можливостей. В навчальних планах агрономічних спеціальностей передбачено від 3 до 5 курсових робіт з найважливіших агрономічних дисциплін.

6.6. **Заліки та екзамени**

Навчальний процес у закладах вищої освіти будується так, щоб знання і уміння студентів безперервно нарощувалися, збагачувались і закріплювалися. Всі форми навчання (лекції, семінари, практичні і лабораторні заняття, консультації, колоквіуми) і самостійна робота студентів спрямовані на систематичне поповнення знань протягом всього семестру. У активно працюючих студентів основоположні знання дисциплін увесь час розширюються і поглиблюються. Теоретичні знання, отримані на лекціях, доповнюються і закріплюються при підготовці до семінарів, роботі з першоджерелами і особливо на семінарських заняттях, де у формі дискусій обговорюються найважливіші теоретичні положення.

Практичні і лабораторні заняття сприяють закріпленню теоретичних знань і дають можливість їх прикладного використовування. Студенти набувають уміння працювати з приладами, лабораторним устаткуванням, сільськогосподарськими машинами, тракторами тощо. Всі питання, що виникають, вирішуються з викладачами на заняттях, консультаціях. Поступово всі знання, уміння, навики з дисциплін, що паралельно і послідовно вивчаються, формують пев-

ний рівень підготовки. Найбільш чітко і повно ступінь навчальної підготовки виявляється після проходження дисципліни (або її відособленої частини). Якщо протягом навчального процесу студент не набирає достатньої кількості рейтингових балів він має здавати екзамен і заліки. Навчання за кредитно-модульною системою регламентує вивчення дисципліни за модулями, які потім і здаються у формі усного опитування або тестового контролю з використанням персональних комп'ютерів.

Екзамен - заключна перевірка набутих теоретичних знань, а також виявлення здібностей до їх застосування на практиці. Розрізняють екзамени семестрові, курсові і державні. Семестрові екзамени проводяться з всієї дисципліни або її частини в кінці семестру. Курсові екзамени є підсумковими і проводяться після закінчення вивчення навчальної дисципліни. В об'ємних дисциплінах семестрові екзамени бувають проміжними, а курсові заключними. Державні екзамени проводяться з основних дисциплін в кінці всього періоду навчання. Результати здачі екзаменів визначаються оцінками: «відмінно», «добре», «задовільно» і «незадовільно». Приймають екзамени професори, доценти, викладачі вищої категорії викладачі-методисти, викладачі вищої категорії, старші викладачі, які читають даному потоку лекції з навчальних дисципліни. Рівень знань характеризується об'ємом, глибиною і ступенем засвоєння теоретичного матеріалу дисципліни, а також умінням пов'язати теорію з розв'язанням практичних завдань, пошуком нових знань, умінням захищати і обґрунтовувати висунуті положення, знанням літератури з даної дисципліни і оцінюється екзаменатором у міру викладення відповідей на питання. Оцінки «відмінно», «добре», «задовільно» позитивні. Вони проставляються викладачами в залікову книжку студента і екзаменаційну відомість. Незадовільна оцінка в залікову книжку не заноситься.

Залік - одна з форм перевірки виконання студентами практичних, лабораторних, курсових робіт, засвоєння матеріалу семінарських занять, результатів навчальної практики. З деяких дисциплін заліки встановлюються і з теоретичних (лекційним) курсів. Заліки з практичних і лабораторних робіт, а також лекційних курсів, що не передбачають іспит, приймають після їх вичитки до початку екзаменаційної сесії. З семінарських занять заліки виставляють з урахуванням якості конспектів, рефератів, доповідей, а також якості

і змісту виступів студентів на семінарах. Викладач має право виставити заліки без опитування студентів, що проявили високу активність на практичних і семінарських заняттях. Здача екзаменів і заліків має важливе навчально-виховне значення. В процесі підготовки до заліків та екзаменів студенти всебічно поповнюють і закріплюють теоретичні знання, приводять їх в більш стрункy систему, доповнюють новими даними з першоджерел і навчальної літератури. Підготовку до заліків слід починати з перших днів навчальних занять, не роблячи великих перерв протягом всього семестру. Екзамени протягом сесії проводяться через 3-4 дні. Цей час треба використовувати на ретельне відтворення всього матеріалу в пам'яті, проглядання програми дисципліни, повторення найскладніших питань. Більшість викладачів приймає екзамени по тестах обсягом 30-40 питань. На підготовку відповідей звичайно відводиться одна академічна година. За цей час дуже важливо ретельно обдумати і написати правильні відповіді на завдання в тексті. Нерідко студент, не розрахувавши час пише відповіді на перші питання тестових завдань і не встигає обдумати, з'ясувати зміст інших. В результаті відповідь на першу частину тестового завдання є достатньою, а на інші - короткою і поверхневою. Кожний студент повинен уміти будувати свої відповіді по суті, висловлювати їх упевнено, чітко, логічно і послідовно.

Навчання за кредитно-модульною системою вимагає оцінювання знань студента за системою ECTS як при здачі заліку, так і екзамену. Перевага цієї системи у тому, що студентом протягом періоду вивчення дисципліни накопичуються бали, які підсумовуються і у кінці семестру чи навчального року кожен студент знає свою кількість балів, з якої йому виставляється оцінка автоматично. Він має право на повторну здачу екзамену, якщо накопичена сума балів його не задовольняє з метою отримання вищої оцінки.

6.7. **Навчальна,виробнича і переддипломна практика**

Практика - це одна з форм виробничого навчання студентів. Їй належить найважливіша роль в зближенні теоретичної підготовки з практичною діяльністю, в становленні фахівців, що мають не тільки знання, але й професійне уміння, початковий досвід. Звичайно, практика проводиться після того, як студенти прослухають курс лекцій, освоять теоретичну частину. За цього випадку вони більш усвідомлено і плідно виконують завдання, краще закріплюють і на-

бувають нових навичок. Студенти агрономічних спеціальностей навчальну і виробничу практику проходять в польових умовах. В агрономічній підготовці перед навчальною практикою ставиться мета навчити студентів у польових умовах різним методам обстеження, визначення забур'яненості, густоти культур, якості виконання агрозаходів, картографування ґрунтів і рослинного покриву, технологіям вирощування культурних рослин, комплектування машинотракторного агрегату, використовувати сільськогосподарську техніку. Проводиться навчальна практика в осінній і весняно-літній періоди. З усіх агрономічних спеціальностей в період навчальної практики студенти мають нагоду освоювати методики, набувати навичок науково-дослідної роботи з рослинами і ґрунтом. Це істотно розширює, поглиблює і закріплює теоретичні знання студентів, пов'язує навчання з майбутньою агрономічною діяльністю, прищеплює зацікавленість до постановки і проведення польових дослідів. Навчальним планом агрономічних спеціальностей навчальна практика передбачається з ботаніки, ґрунтознавства, агрохімії, механізації сільського господарства, землеробства, плодівництва, овочівництва, рослинництва тощо. Програми практик складаються з урахуванням професійної спрямованості і спеціалізації. Підводять підсумки з навчальної практики диференційовано з урахуванням особливостей дисципліни і спеціальності(гербарій, карта забур'яненості полів, ґрунтова карта, письмовий звіт, залік).

Виробниче навчання в аграрних закладах вищої освіти безпосередньо пов'язано з майбутньою практичною діяльністю фахівця, тому є найважливішим елементом навчального процесу. В завдання виробничої практики входить закріплення знань, отриманих студентами в процесі навчання у закладах вищої освіти, на основі глибокого вивчення роботи сільськогосподарського підприємства, установи і організації, в яких студенти проходять практику, а також оволодіння виробничими навиками і передовими методами праці. Для студентів агрономічних спеціальностей виробнича практика організовується з урахуванням профілю спеціальності і спеціалізації. Практику студенти проходять звичайно індивідуально в окремих передових господарствах, де вони не тільки набувають практичних навичок за фахом, але й знайомляться з життям трудового колективу, стосунками між людьми, трудовими традиціями. Виробнича практика дозволяє студентам застосовувати свої агрономічні знання,

краще пізнати і зрозуміти особливості виробничої роботи, отримати практичні початкові навички роботи за фахом, перевірити на практиці можливість упровадження досягнень науки в сільськогосподарське виробництво, набути досвіду організаторської роботи з людьми і управління колективом.

На виробничу практику переважна більшість студентів направляються в навчально-виробничі центри, передові господарства і дослідні станції з тим, щоб вони якомога повніше відчули перспективу своєї агрономічної діяльності, освоїли прогресивні методи роботи, усвідомили творчий характер праці. В період виробничої практики багато студентів, що навчаються за освітнім ступенем Бакалавр, зараховують на штатні посади, і тоді вони відчувають всю відповідальність за доручену справу, за підтримку в колективі необхідної трудової дисципліни. Виробнича практика дозволяє студентам виявити нахил до різних видів агрономічної роботи. Одні краще відчувають себе на практичній агрономічній роботі, іншим ближче адміністративна діяльність, треті своє покликання знаходять в постановці і проведенні дослідів і осмисленні отриманих результатів. Виробничу практику студенти проходять влітку за спеціально складеною програмою під керівництвом викладачів закладу вищої освіти і фахівця (керівника) виробництва. В період проходження виробничої практики студенти ведуть щоденник, де описують характеристику господарства, виробничо-економічні показники тощо. З незрозумілими питаннями з програми проходження практики і технології виробництва продукції землеробства студенти можуть звертатися за роз'ясненням до керівників практики, а також фахівців господарств. Результативність виробничої практики багато в чому залежить від активності та ініціативи самих студентів. Спочатку студенти спостерігають за технологічними процесами, а потім поступово залучаються безпосередньо до виконавчої роботи. До кінця практики, багато хто стає активними помічниками керівників або навіть керівниками колективів господарств (бригад, відділень). Маючи добрі теоретичні знання, студенти швидко набувають практичних умінь, необхідних навичок роботи з людьми, тому із захопленням беруться за вирішення складних технологічних завдань.

До кінця виробничої практики на основі записів у щоденнику, зібраного матеріалу і свіжих вражень студенти

пишуть звіт з практики. В деяких закладах вищої освіти звіти остаточно доопрацьовуються на початку наступного семестру. Звіт з практики є вагомою письмовою роботою з аналізу господарства і власної агрономічної діяльності. Викладення матеріалу в ньому супроводжується картосхемами ґрунтових обстежень, планами землекористування, фотографіями, рисунками, графіками, таблицями, технологічними картами тощо.

Звіт з виробничої практики після перевірки його керівником захищають на кафедрі (цикловій комісії) перед спеціально створеною комісією з науково-педагогічних працівників у присутності студентів, закріплених за кафедрою (цикловою комісією). Захист звітів часто суміщають із засіданням студентського наукового гуртка у присутності студентів різних курсів. При захисті звіту основну увагу звертають на якість та ініціативу у виробничій роботі, ступінь самостійності, участь в громадському житті, зміст і оформлення самого звіту. Враховують також відповіді на питання, відгуки з виробництва і керівника практики. Результати захисту оцінює комісія, що призначається завідувачем кафедри (головою циклової комісії). Диференційована оцінка проставляється в залікову книжку. Якщо студент одержує незадовільну оцінку з виробничої практики, то йому призначають повторне проходження практики в період канікулярного часу.

7. **ГРОМАДСЬКА І НАУКОВА РОБОТА СТУДЕНТІВ**

7.1. **Значення громадської роботи**

Широка участь людей в громадській роботі має важливе значення не тільки для розвитку суспільства, але й справляє істотний вплив на самих людей, їх духовний світогляд, свідомість, морально-етичні норми. Участь в громадському житті розвиває організаторські здібності, розширює кругозір, прищеплює високі етичні якості, підвищує загальну культуру і рівень всебічної естетичної підготовки. Але це досягається за умови виконання громадської роботи з бажанням, проявом ініціативи, творчого пошуку.

Студентській молоді в Україні створені широкі можливості для прояву і розвитку соціальної творчої активності. Громадська робота має важливе значення у всебічному розвитку організаторських здібностей майбутніх фахівців. Залучення до громадської роботи першокурсників прискорює їх самоутвердження в студентських колективах. Природна і розвинута в школі допитливість, товариськість більшості студентів сприяють швидкому їх ознайомленню з умовами закладу вищої освіти, навчальним процесом, громадськими організаціями. Студенти, що беруть участь в громадському житті, завжди швидше освоюються в нових виробничих колективах. Більш широкий загальний кругозір, наявність навичок роботи в колективі дозволяють швидше долати сором'язливість в спілкуванні з людьми. Громадські діячі швидше обзаводяться друзями, їх краще розуміють в нових колективах. Виїжджаючи на навчальну і виробничу практику, роботу за направленням в господарства або наукові установи, вони швидше проходять період адаптації у виробничих колективах. В сучасному сільськогосподарському виробництві неможливо уявити фахівців, особливо випускників аграрних закладів вищої освіти, у вузьких рамках своєї спеціальності. Вони все частіше виступають не тільки технологами виробництва, вміло використовуючи досягнення науки і нову техніку, але й організаторами людей різного рівня підготовки, вихователями доброзичливості, взаєморозуміння і підтримки в колективі. Багато агрономів з часом стають керівниками господарств різних форм власності і господарювання, висуваються або обираються до керівних органів, ведуть велику господарську і громадську роботу. Уміння працювати в колективі з різними за характером, освітою і підготовкою людьми необхідне не тільки на громадській, але й на будь-якій агрономічній роботі та

державній службі. В практичній діяльності керівник або фахівець сільського господарства доводить, переконує в необхідності проведення різних агротехнічних заходів, організовує, перебудовує роботу людей. А для цього повинні бути навички виховної, суспільної і організаторської роботи. Без урахування морально-політичних наслідків розпоряджень, що віддаються, неможливо вирішувати адміністративні питання. Кожний керівник і фахівець повинен добре знати закономірності формування відносин між людьми, розвитку соціальних процесів, вміло їх використовувати при вирішенні виробничих завдань, особливо у великих колективах. В аграрному секторі економіки держави, де виробництво постійно пов'язано з природними, важко прогнозованими чинниками, від фахівців нерідко вимагається уміти зібрати воєдино енергію і волю малих і великих колективів різних людей для виконання термінових і складних робіт. Громадська діяльність в поєднанні з набутими професійними знаннями і уміннями завершується виробленням свого підходу (методу) роботи з людьми. За відсутності досвіду громадської і виховної роботи діяльність фахівців, навіть з високою теоретичною підготовкою, істотно ускладнюється. За період навчання у закладі вищої освіти кожен студент повинен опробувати свої організаторські здібності, набути хоча б початкових навичок громадської роботи і бути готовим до активної агрономічної і господарської діяльності. Соціальна активність членів колективу обумовлюється природною товариськістю, організаторськими здібностями. Істотний вплив на активність та ініціативу окремих людей справляє ставлення до них колективу. Якщо вчинки і дії студентів-громадських діячів сприймаються в колективі з розумінням і підтримкою, то це вселяє в них сміливість, спонукає до нових дій на користь колективу. Залучаються до громадської роботи і менш активні, невпевнені в собі студенти, які звичайно трималися в стороні від громадських справ. Задоволення перших колективних інтересів об'єднує колектив, приводить до вироблення більш злагоджених дій і об'єднання зусиль. В молодому колективі, що розвивається, виникають нові інтереси і потреби, що вимагають участі у громадській роботі все більшої кількості членів групи і складнішої діяльності. Все це створює простір для прояву громадських здібностей всіх членів колективу.

7.2. **Форми громадської роботи**, **самоврядування студентів**

Громадська робота студентів залежно від їх інтересів,

захоплень, здібностей, наявного досвіду виявляється в різних формах. На перших курсах це може бути виконання окремих громадських доручень в групі або на курсі. Надалі залежно від прояву здібностей, ступеня активності, відчуття відповідальності за доручену справу студенти висуваються або обираються на ту чи іншу громадську роботу. Для багатьох студентів навчання у закладі вищої освіти є не тільки початком формування професійної підготовки, але й початком громадської діяльності. Слід звертати особливу увагу на виховання відповідального відношення студентів в першу чергу до навчання, життя, авторитету українського студента. Важливою формою громадської роботи є диспути з найактуальніших питань на виховних годинах. Їх ефективніше проводити на старших курсах або із запрошенням старшокурсників. Великою популярністю серед студентів користуються диспути і на теми моралі. Для успішного проведення диспутів з широким залученням студентства необхідна велика підготовча робота. Для цього доцільно запрошувати викладачів, кураторів академічних груп, викладачів з кафедр (циклових комісій) гуманітарних дисциплін. В підвищенні громадської свідомості студентів велика роль відводиться зустрічам з визначними людьми держави і передовиками виробництва, кращими випускниками закладів вищої освіти, екскурсіям до Музею історії закладу вищої освіти, різним культурним заходам тощо.

Наймасовішою громадською організацією у закладі вищої освіти є профспілка, діяльність якої спрямована на поліпшення організації навчального процесу, навчальної і виробничої практики, праці і відпочинку студентів, залучення студентства до самоврядування. Профспілкові організації закладів вищої освіти України ведуть роботу в тісному контакті, оскільки мають близьку мету і завдання в професійній і суспільно-політичній підготовці та виражають інтереси і прагнення передової частини студентської молоді. У закладах вищої освіти створюється і багато інших студентських організацій, об'єднань і товариств, що ведуть роботу серед молоді в тісному контакті з профспілковими організаціями. У закладах вищої освіти, відповідно до прийнятого курсу Міністерства освіти і науки України на розвиток більшої самостійності студентської молоді, безперервно зростає і розширюється роль студентського самоврядування. Громадські паростки самоврядування з'являються вже в школах, де велику роль в навчальному процесі і житті учнів починають

виконувати учнівські комітети, комісії. Вони розглядають питання успішності школярів, організовують клуби, загони, дружини, проводять перевірки, встановлюють чергування в бібліотеках, коридорах, навчальних кабінетах тощо. У закладах вищої освіти самоврядування одержує подальший розвиток як принцип організації колективу. Студентське самоврядування розповсюджується на навчальну, трудову, громадську, культурну, спортивну, художню та інші види діяльності студентів. В багатьох закладах вищої освіти велику допомогу адміністрації в поліпшенні навчальної і виховної роботи надають створені академічні комісії. Питання матеріального забезпечення студентів і справедливого розподілу стипендіального фонду відповідно до існуючих положень знаходяться в центрі уваги стипендіальних комісій. Значну роботу з підвищення успішності, поліпшення дисципліни і поведінки студентів проводять органи студентського самоврядування - студентські деканати і ректорати (директорати), старости, профорги груп і курсів, члени профспілкового бюро. За доброї організації і активної участі всіх членів, студентське самоврядування виконує все більш важливу роль в призначенні стипендій, наданні студентам місця проживання в гуртожитках, організації побуту студентів, відборі студентів у механізовані загони, загони по збиранню врожаю сільськогосподарських культур тощо. Великі можливості самоврядування надані студентським радам гуртожитків. Там, де ці ради очолюють активні керівники, вони практично регулюють все життя студентів в гуртожитку: організовують обговорення статуту, внутрішнього розпорядку, вселення, чергування, представляють студентів до різних видів заохочення або винесення осуду, організовують вечори художньої самодіяльності, контролюють дотримання правил проживання в гуртожитку і санітарного стану, збереження меблів, побутового інвентарю тощо. Своєрідною школою самоврядування є студентські механізовані загони з проведення ранньовесняних польових робіт або збирання урожаю сільськогосподарських культур, будівельні і ремонтні загони.

В більшості аграрних закладах вищої освіти важливою формою залучення студентів до громадської роботи є факультети (відділення) громадських професій або факультети (відділення) культури. На них готують керівників художньої самодіяльності, бібліотекарів, юристів, суддів тощо. Особливого статусу набуло студентське самоврядування в період

створення української суверенної, незалежної, соціальної, правової держави. Це відбулося завдяки наступним чинникам:

по-перше, відбувається активне утвердження демократичних засад в усіх секторах життєдіяльності українського суспільства. Студентське самоврядування потребує подальшого розвитку і збагачення новітніми демократичними ідеями.

по-друге, інтеграція України у Європейське співтовариство та перехід до ринкової економіки, безумовно, стосуються всіх складових освітньої галузі, вимагають її демократизації. У принципах Болонського процесу студентство розглядається як партнер.

по-третє, студентство у всі часи виступало своєрідним «барометром» соціально-економічного та політичного стану суспільства. Молодь є найменш консервативною за своїми ціннісними орієнтаціями соціальною верствою населення, найбільш чутливо реагує на соціальні зміни. Їй притаманне негативне ставлення до порушення демократичних норм, законів, моральних принципів. Можна з повним правом розглядати молодь, особливо студентство, «соціальним нервом суспільства». Невипадково у програмних документах нової української влади головним стратегічним резервом соціально-економічних реформ та духовно-культурних перетворень в Україні визначено молодь, яка озброєна освітою європейського рівня та вихована на демократичних здобутках сучасної цивілізації. Тому в нових умовах переходу до ринкової економіки, формування інформаційного суспільства, молодіжна політика української держави і, в першу чергу, забезпечення молоді права на освіту посідає пріоритетне місце.

по-четверте, студентське самоврядування є важливим фактором розвитку і модернізації суспільства, виявлення потенційних лідерів, вироблення у них навичок управлінської та організаторської роботи з колективом, формування майбутньої еліти нації.

по-п'яте, опора на ініціативу, активну життєву позицію, європейські ціннісні орієнтації студентства є реальним показником цивілізованості суспільства, утвердження в ньому демократичних начал. Важливо чітко усвідомити, що успішна розбудова Української держави залежить від самосвідомості, самодостатності, незаангажованості, свободи мислення, наполегливої праці кожного молодого громадянина

України. Проте проголошення декларацій про студентське самоврядування та реальний його стан в окремих закладах вищої освіти далеко не співпадають. Саме цим пояснюється підвищена увага до проблеми студентського самоврядування з боку нової влади. Участь студентів в управлінні закладом вищої освіти - це конкретний вияв демократизації вищої школи, утвердження її автономії.

Конкретні організаційні засади розвитку вищої освіти щодо підготовки фахівців, розширення доступу до вищої освіти громадян України, духовного відродження та розвитку української мови, надання автономії закладам вищої освіти, оптимізація мережі закладів вищої освіти, впровадження системи зовнішнього незалежного тестування, утвердження студентського самоврядування, розширення міжнародного обміну студентами та науково-педагогічними працівниками, збільшення державного замовлення на підготовку фахівців, надання потужної фінансової підтримки вищій освіті - ось далеко не повний перелік проблем, які стоять перед Міністерством освіти і науки України.

Урядом України і Міністерством освіти і науки України визначено п'ять пріоритетних напрямів діяльності у сфері освіти і науки на найближчий період: досягнення європейського рівня якості освіти, забезпечення доступності освіти, духовної зорієнтованості та демократизації освіти, соціального благополуччя науковців і педагогів, реалізації формули «щасливий учитель-щасливий учень», розвитку суспільства на основі нових знань. Методологічні засади громадянського самоврядування знайшли своє втілення в Конституції України, а питання студентського самоврядування у Законах України «Про освіту», «Про вищу освіту» та концептуальних засадах щодо стратегії і основних напрямів розвитку освіти у першій чверті XXI століття (Національна доктрина розвитку освіти, розд. V), інших нормативно-правових документах. Проблему студентського самоврядування необхідно розглядати як конкретизацію, розгортання громадського самоврядування у закладі вищої освіти Фундаментальні положення багатьох відомих педагогів і психологів України, покладені в основу практичної діяльності студентських колективів, сприяли переходу закладу вищої освіти з авторитарної педагогіки до педагогіки співпраці і толерантності. З метою організаційного та науково-методичного забезпечення впровадження студентського самоврядування у закладах вищої освіти, Міністерство освіти і науки України наказом

від 03.04.01 № 166 затвердило «Положення про студентське самоврядування у вищих навчальних закладах». У цьому Положенні визначається сутність студентського самоврядування, права й обов'язки студентів. Самоврядування у закладі вищої освіти - це самостійна громадська діяльність студентів із реалізації функцій управління вищим навчальним закладом, яка визначається ректоратом (директоратом) (адміністрацією), деканатами (відділеннями) і здійснюється студентами відповідно до мети і завдання, що стоять перед студентськими колективами. Студентське самоврядування здійснюється на рівні академічної групи, відділення, факультету, гуртожитку, закладу вищої освіти. Залежно від контингенту, типу та специфіки закладу вищої освіти, студентське самоврядування може здійснюватися на рівні курсу, спеціальності, студентського містечка, іншого структурного підрозділу. Виконавчий орган студентського самоврядування може мати різноманітні форми: студентська спілка, сенат, парламент, старостат, студентська навчальна (наукова) частина, студентський деканат, рада тощо.

Незважаючи на те, що студентські об'єднання можуть бути різними за формами, але завдання їх однакові. Згідно із статтею 38 Закону України «Про вищу освіту» основними завданнями органів студентського самоврядування є: забезпечення і захист прав та інтересів студентів, зокрема, стосовно організації навчального процесу; забезпечення виконання студентами своїх обов'язків; сприяння навчальній, науковій та творчій діяльності студентів; сприяння створенню відповідних умов для проживання та відпочинку студентів; сприяння діяльності студентських гуртків, товариств, об'єднань, клубів за інтересами; організація співробітництва зі студентами інших закладів вищої освіти і молодіжними організаціями; сприяння працевлаштуванню випускників; участь у вирішенні питань міжнародного обміну студентами. Керівники студентських представницьких органів за посадою входять до складу вчених рад закладів вищої освіти, керівники студентських представницьких органів факультетів (відділень) - до вчених, педагогічних, науково-педагогічних рад факультетів (відділень). Впровадження студентського самоврядування у закладі вищої освіти є конкретною реалізацією громадянських прав студентів, формування у них почуття відповідальності, вміння вирішувати соціальні, економічні та культурно-освітні проблеми. Водночас студентське самоврядування є дієвою формою

самовиховання.

Міністерство освіти і науки України зацікавлено в тісній співпраці зі студентським самоврядуванням щодо вирішення всього багатогранного спектра питань - стипендій, гуртожитків, оздоровлення, культурно-спортивної роботи. Студентське самоврядування покликано вирішити проблеми підвищення якості знань, виховання справжнього патріота України з професією і освітою європейського рівня. Студентське самоврядування сприяє задоволенню молодіжних потреб, реалізації студентських інтересів, є середовищем спілкування і взаємодії молоді. Необхідно враховувати, що в студентському «суспільстві» діють крім загальноприйнятих законів і норм поведінки специфічні норми і правила, права і свободи, обов'язки і відповідальність. Студентські організації є посередником між адміністрацією закладу вищої освіти та студентськими колективами. Проте важливо враховувати, що студенти виявляють найбільшу довіру органам студентського самоврядування. Неформальна ініціатива студентства має значний вплив на молодь, сприяє розвитку здібностей, вирішенню різноманітних проблем з навчання, проведення дозвілля тощо.

У студентському середовищі активно розвиваються різні неформальні студентські ініціативи - так звані «молодіжні субкультури». Останніми роками в Україні відроджені студентські будівельні загони. Вже виповнилося більше сорока років з часу їх започаткування в Україні. За період їх існування у студентських загонах працювало близько 5 млн. студентів, які отримали можливість набути практичних професійних та управлінських навичок. У контексті європейської інтеграції, ключовим завданням освітньої галузі є утвердження фундаментальних цінностей загальної культури: парламентаризму, прав людини, прав національних меншин, свободи пересування, свободи отримання освіти будь-якого рівня та інше, що є невід'ємним атрибутом громадянського демократичного суспільства. Особливої актуальності ці проблеми набувають після приєднання України до Болонського процесу - одного із інструментів інтеграції України в Європу. Болонський процес орієнтує заклад вищої освіти на залучення студентів, як компетентних, активних і конструктивних партнерів, до формування Зони Європейської вищої освіти. Студентське самоврядування регламентується Статутом закладу вищої освіти і визначається «Положенням про студентське самоврядування», постановами

вченої, педагогічної, науково-педагогічної ради, наказами ректора (директора). Системний підхід до організації студентського самоврядування характеризується тим, що воно охоплює усі сфери життєдіяльності закладу вищої освіти: навчально-виховну, науково-дослідну, спортивно-оздоровчу роботу, побут, відпочинок, дозвілля, участь у суспільно-громадському житті та функціонує на всіх рівнях: академічної групи, факультету (відділення), гуртожитку, коледжу, інституту, академії, університету тощо. Студентське самоврядування визначає основні форми і напрями своєї діяльності. Воно стало умовою і важливим фактором удосконалення навчально-виховного процесу, спрямованим на якісне навчання, сприяння діяльності студентських наукових гуртків, товариств, об'єднань, клубів за інтересами, працевлаштування випускників, виховання духовності та культури студентів, формування у студентської молоді національно-громадянської позиції, соціальної активності, оволодіння навичками організатора і керівника, формування громадянської політичної культури, становлення особистості нового типу. Вищим органом студентського самоврядування є загальні збори (конференція) студентів коледжу, інституту, академії, університету, факультету (відділення), гуртожитку, які ухвалюють «Положення про студентське самоврядування», обирають виконавчі органи студентського самоврядування та заслуховують їх звіти, визначають структуру повноваження та порядок обрання виконавчих органів студентського самоврядування. Самоврядування у закладах вищої освіти є тим підґрунтям, на якому майбутні спеціалісти набувають організаторських і управлінських навичок. На державному рівні органи студентського самоврядування об'єднуються у Всеукраїнську студентську раду. Варто зазначити, що доцільність участі в цій організації визначають самі студенти через органи студентського самоврядування. Всеукраїнська студентська рада, згідно з Положенням, є консультативно-дорадчим органом при Міністерстві освіти і науки України, створеним з метою більш повного врахування позицій студентської молоді при виробленні та реалізації політики України у сфері освіти, культури, праці, соціального становлення та розвитку молоді, налагодження конструктивної взаємодії між органами державної влади, органами місцевого самоврядування і органами студентського самоврядування вищих навчальних закладів України. Головними завданнями Всеукраїнської студентської ради є: сприяння

розвитку студентського руху в Україні, в тому числі розвитку у закладах вищої освіти України студентського самоврядування, забезпечення постійного зв'язку та взаємодії між Міністерством освіти і науки України і органами студентського самоврядування закладів вищої освіти, аналіз суспільних процесів у сфері освіти, культури, праці, соціального становлення та розвитку студентської молоді, молодих спеціалістів і громадян, які вступають до закладів вищої освіти, розроблення та внесення за результатами такого аналізу пропозицій Міністерству освіти і науки України та органам місцевого самоврядування всіх рівнів, участь у підготовці та розробці пропозицій до нормативно-правових актів, програм з найважливіших питань суспільного становища. Це ще раз засвідчує те, що тільки активна участь студентів в органах студентського самоврядування надаватиме поштовху і подальшого розвитку цій формі самоорганізації. Це закладає й підвалини сприйняття студентом суспільної моделі. Ініціатива створення Всеукраїнської студентської ради є спільною ініціативою студентських лідерів та Міністерства освіти і науки України. Унікальність Всеукраїнської студентської ради випливає з виключного статусу, який не має жодна громадська організація, що займається питаннями студентства. Цей статус передбачає об'єднання органів студентського самоврядування з консультативним дорадчим органом Міністерства освіти і науки України.

7.3. **Науково-дослідна робота**

Безперервне зростання ролі науки в сучасному виробництві спонукає до більш широкого вивчення дослідницької роботи всіма фахівцями. Для того щоб правильно і швидко сприймати досягнення науки, науково-технічного прогресу, необхідно знати, як здобувається наукова інформація, розробляються технологічні рекомендації, як створюється нова техніка. Ці знання вже сьогодні потрібні всім фахівцям напряму «Агрономія», що творчо відносяться до своєї роботи. Високий ступінь залежності урожаю культур від місцевих зональних особливостей (стану ґрунтового покриву, погодних умов, наявності органічних і мінеральних добрив, забезпеченості технікою тощо) примушує агрономів перевіряти і уточнювати, наскільки прийнятні і ефективні нові агротехнічні заходи (сорти і гібриди рослин, хімічні засоби, техніка, добрива тощо). Виробничу перевірку кваліфіковано можуть провести тільки грамотні, висококваліфіковані аг-

рономи, що володіють методикою дослідної справи і мають навички постановки порівняльних польових випробувань та обґрунтування отриманих результатів. Якщо агроном знає, як і де отримані запропоновані заходи або технології, то він може вносити деякі корективи і без постановки спеціальних наукових дослідів. Рівень родючості ґрунтів, окультурення полів, ступінь забур'яненості, кліматичні умови можуть сильно різнитися, а це неминуче відіб'ється на ефективності рекомендацій. Знання і досвід ведення науково-дослідної роботи ще більше стануть в нагоді тим випускникам закладів вищої освіти, які з часом побажають перейти працювати до науково-дослідних установ або вступити до аспірантури. Наукова підготовка студентів включає в навчальний процес елементи досліджень і виконання науково-дослідної роботи в позаурочний час. Якнайповніше і масове залучення студентів до науково-дослідної роботи вдається тоді, коли вона стає обов'язковою частиною навчального процесу. Основними її формами є: навчальна і виробнича практика з постановкою і проведенням дослідів; підготовка рефератів з загальнотеоретичних дисциплін; самостійне виконання наукових досліджень в навчальний і позаурочний час; виконання курсових і дипломних робіт за наслідками проведених досліджень. З перших курсів навчання при вивченні суспільних і загальноосвітніх дисциплін (ботаніки, фізіології рослин, мікробіології, ґрунтознавства тощо) в навчальному процесі починають поступово збільшувати впровадження елементів досліджень при проведенні аналізів, вимірювань, спостережень, відбору рослинних і ґрунтових зразків, формуванні визначень. Від цього завдання, зберігаючи своє теоретичне значення, стають більш цікавими, практичними, спонукають студентів до активного інтелектуального розвитку. Надалі питання дослідницької роботи розширюються і все більше набувають агрономічної спрямованості.

На перших курсах студенти частіше за все проводять прості спостереження і аналізи. Проте це потрібний і обов'язковий етап на шляху до більш серйозних досліджень, до пошуку дійсно нового в науці. Без знань і умінь терпляче, послідовно і уважно проводити часом одноманітні спостереження і визначення не можна набути необхідних навичок початківця дослідника. Важливо привчити себе помічати всі відхилення, зміни і давати їм по можливості самостійні пояснення. У науково-педагогічних працівників завжди можна з'ясувати всі незрозумілі питання. Проте для кожного

студента значно корисніше спробувати самому знайти правильні відповіді і пояснення. Це не тільки мобілізація накопичених знань, тренування мислення, але й поступове вироблення свого підходу до пояснення агрономічних явищ і процесів. Здібності дослідника нерідко виявляються вже у студентів перших курсів. До участі в постановці вегетаційних і польових дослідів основна кількість студентів агрономічних спеціальностей, як правило, залучається на початку третього курсу, на якому навчальним планом передбачена агрономічна практика. Проте, за бажанням, студенти можуть брати участь в проведенні досліджень і з перших років навчання. Останніми роками в багатьох закладах вищої освіти широко проводяться при кафедрах (циклових комісіях) колективні дослідження за участю студентів різних курсів. За дослідом закріплюються старшокурсники, а в допомогу їм дають студентів молодших курсів, які проводять деякі найпростіші спостереження, оформляють дослід, формують густоту рослин тощо. Це дозволяє студентам молодших курсів набути початкових навичок ведення науково-дослідної роботи. Надалі випускники за наслідками проведеного досліду пишуть курсові і випускові дипломні роботи. Студенти, що перейшли на черговий курс, повторюють і розширюють дослід, одержують новий матеріал. З року в рік кожний студент набуває все більшої самостійності, навичок в проведенні дослідів і осмисленні отриманих результатів. Він безперервно росте як фахівець і науковець. Для підготовки дипломних робіт використовуються матеріали завершених досліджень з обґрунтованими висновками.

Дослідники-початківці не повинні розраховувати на легкий успіх в науці. Адже ті дані, що колись були на поверхні процесів і явищ, вже давно помічені і використані для розробки практичних заходів або технологій, створення гіпотез і теорій. Для розкриття складніших глибинних зв'язків необхідні обширні знання, застосування нових методів досліджень, технічних засобів. Треба уміти швидко і правильно аналізувати й узагальнювати отримані результати і оцінювати їх у взаємозв'язку з накопиченим експериментальним матеріалом. В науці нерідко трапляються випадки, коли проблеми не вирішуються через недостатню кількість загальних знань або слабкі технічні можливості. Тому те, що не вдалося зробити досліднику за одного рівня знань, може бути успішно вирішеним за більш високого ступеня розвитку науки і техніки. Для кожного студента, що вирішив займа-

тися науковою роботою, в першу чергу треба визначитися з темою і науковим керівником. Заздалегідь доцільно побувати на кафедрах (циклових комісіях) факультету (відділення), ознайомитися з пропонованою тематикою наукових робіт. Студенти, прикріплені до кафедри (циклової комісії), після проведення досліджень щороку готують письмовий звіт і виступають з доповіддю на засіданні наукового гуртка і студентській науковій конференції. Доповідь може бути підготовленою колективно чи індивідуально. За результатами досліджень, що мають наукову новизну або практичне значення, можна написати статтю, що особливо важливо для студентів, які мріють після закінчення закладу вищої освіти, продовжити навчання (очно чи заочно) в аспірантурі. Студенти, що займаються науковою роботою, об'єднані в студентські наукові гуртки, товариства. Основна їх робота зосереджена на факультетах (відділеннях) і кафедрах (циклових комісіях). Науково-технічне товариство молоді закладів вищої освіти організовує конкурси на кращі студентські наукові роботи, проводить студентські наукові конференції, читання.

Наукова робота завжди починається з всебічного вивчення стану питання (проблеми), що буде досліджуватися. Інакше можна затратити багато часу і зусиль на дослідження вже давно відомого. Це необхідно також і для того, щоб менше зробити помилок в процесі постановки і проведення досліджень. Студентські наукові роботи корисно починати з підготовки реферативних письмових робіт або доповідей за підсумками огляду наукової літератури з досліджуваного питання. Це дозволить всебічно опрацювати літературу, добре осмислити стан проблеми і встановити найперспективніші напрями вегетаційних і польових досліджень. Цілеспрямовані дослідження і творча повсякденна робота нерідко приводять до виявлення нового в розвитку природи, вдосконалення технологій вирощування сільськогосподарських культур, підвищення урожаю, поліпшення якості продукції. Студентська молодь повинна бути достатньо обізнаною з основними питаннями винахідництва, раціоналізації, патентознавства.

Відкриттям визнається встановлення невідомих раніше об'єктивно існуючих закономірностей, властивостей і явищ матеріального світу, що вносять корінні зміни в рівень пізнання.

Винаходом визнається нове, суттєво відмінне технічне

вирішення завдання в будь-якій сфері економіки, соціально-культурного будівництва або оборони країни, що дає позитивний ефект.

Раціоналізаторська пропозиція - це технічне вирішення, що є новим і корисним для підприємства, організації або установи, якій воно надано, і передбачає зміну конструкцій виробів, технології виробництва і техніки або складу матеріалу, що застосовується.

8. **ОРГАНІЗАЦІЯ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ І ВІДПОЧИНКУ СТУДЕНТІВ**

8.1. **Самостійна робота студентів**

Студенти, на відміну від учнів загальноосвітніх шкіл, мають більше самостійності, яка не тільки і не стільки надає волю в діях, вчинках і у використанні навчального і вільного часу, скільки покладає на нього велику відповідальність за виховання і освіту. Усвідомити цю відповідальність, продумати, з чого почати і як побудувати свою діяльність, знайти гідне місце в студентському колективі - ось коло питань, які треба вирішувати студенту з перших днів і над якими необхідно замислюватися протягом всього терміну навчання. Важливим завданням першокурсника є правильна організація самостійної роботи. Кожний студент по-своєму організовує позаурочне навчання і своє дозвілля. При цьому більшість студентів у приклад ставить товаришів, особливо старшокурсників. Але це не завжди підходить для початківців-першокурсників. Багато часу, сил і енергії нерідко витрачається дуже нераціонально, поки не встановиться відносний порядок в організації самостійних занять, режиму харчування, використання вільного часу і т.д. Успішне навчання студента у закладах вищої освіти, вироблення оптимального ритму в навчанні багато в чому залежать від того, наскільки своєчасно він займеться організацією режиму навчання і відпочинку. Це особливо важливо в першому семестрі, коли ще не опробувані його студентські здібності. Позаурочну самостійну роботу можна умовно розділити на обов'язкову, яку необхідно виконувати за завданнями викладачів (підготовка до семінарів, колоквіумів, заліків та іспитів, виконання курсових робіт і проектів) і самостійне підвищення загальнотеоретичної або спеціальної підготовки. На початку навчання основні зусилля повинні бути зосереджені на своєчасному виконанні обов'язкової самостійної роботи - письмової, усної, навчально-практичної (збір гербарію, вивчення приладів тощо). На все це потрібно затрачувати 3-4 години на добу. Зрозуміло, різним за шкільною підготовкою і здібностями студентам потрібен неоднаковий час. В першому семестрі краще виділяти більше часу глибшому опрацюванню матеріалу дисциплін, з яких доведеться здавати заліки та іспити. В подальшому, після успішної здачі першої екзаменаційної сесії, можна внести корективи в режим розподілу свого вільного часу. Добре засвоєння і закріплення попе-

редніх, особливо фундаментальних основ знань, дозволяє з глибшим розумінням і осмисленням сприймати матеріал подальших дисциплін. Тому, хто більше затрачував праці і зусиль на перших курсах, легше вчитися надалі. Наполегливе систематичне навчання, що вимагає значних вольових зусиль і енергії, з часом переходить в звичку і постійні регулярні заняття. Творча навчальна діяльність стає щоденною потребою.

У всіх закладах вищої освіти України рівень вимог для всіх студентів приблизно однаковий, особливо на перших курсах. Диференціювати вимоги залежно від здібностей студентів дуже важко, та і навряд чи на перших курсах в цьому є необхідність. Більшість студентів талановита, і якщо вибрана спеціальність до вподоби, то вони цілком здатні успішно вчитися. Крім того, зниження рівня вимог не тільки не сприятиме розвитку здібностей і стимуляції їх, а, навпаки, прирече студента на відставання в розвитку. Багаторічний досвід роботи зі студентами показує, що ускладнення і невдачі у першокурсників частіше за все виникають через пізню мобілізацію своїх зусиль з підготовки до сесії. Студентам необхідно завчасно готуватися до екзаменаційної сесії, якомога раніше розрахуватися зі всіма поточними завданнями, роботами, заліками. Відстаючі, безтурботні, пасивні й байдужі студенти нерідко здають залік і одержують допуск до екзаменів перед самою сесією, коли переважна більшість їх товаришів вже декілька днів готується до екзаменів. За три дні, відведених на підготовку до екзамену, освоїти дисципліну неможливо. Цей час необхідний для того, щоб остаточно зібратися з думками, освіжити в пам'яті всі раніше набуті знання з даної дисципліни. Особливо погіршується стан успішності у студентів, де відсутній контроль над ними з боку батьків, або ж останні байдужі до дітей. Правильна організація самостійної роботи має важливе значення протягом всього періоду навчання і особливо в становленні і розвитку індивідуальних здібностей студентів. Здібності в навчанні - швидка кмітливість, добра пам'ять - це природний дар, і їх треба розвивати та вміло використовувати. В поєднанні з організованістю і працьовитістю вони дозволяють краще і глибше проникнути в розуміння різних явищ і процесів, набути більше знань і умінь. З часом з таких професіонально підготовлених молодих людей звичайно зростають талановиті фахівці, керівники великих колективів або знамениті дослідники, вчені. Але не всі молоді люди використо-

вують свої здібності за призначенням. Нерідко вони спрямовують їх не на засвоєння і закріплення знань, а на якомога швидше звільнення від завдань, здачу заліків та екзаменів. В результаті за успішної здачі всіх екзаменів знання і уміння виявляються поверхневими, неміцними. Загальновідомо, що той студент, який легко і швидко запам'ятовує, «схоплює на льоту», звичайно швидко і забуває. Міцні знання закріплюються в пам'яті за багаторазового повторення. Студенти, які систематично свідомо і в плановому порядку вивчали новий матеріал і повторювали попередній, навіть за середнього рівня здібностей, нерідко на екзаменах показують більш глибокі і міцні знання. Важкі розділи окремих дисциплін, які вимагається добре запам'ятати, доцільно після вечірнього опрацьовування повторювати вранці. Після глибокого і спокійного сну мозок людини, що відпочив, здатний краще сприймати і більшу кількість інформації. Багато студентів вважають, що творча робота вранці найбільш плідна. Проте, рідко хто із студентів продуктивно використовує уранішній час для самостійних занять. Добрі результати будуть тільки в тому випадку, якщо уранішні навчальні заняття проводяться щодня, а не від випадку до випадку. Для того щоб вставати вранці в о 6-й годині, необхідно відповідно привчити себе раніше лягати спати звечора. Обов'язкова самостійна робота у студентів виражається в різних формах. В навчальних планах агрономічних спеціальностей, багато дисциплін описового характеру, вони не вимагають набуття і вироблення певного досвіду та навичок, по них студент робить звіт викладачу поетапно. Тому вся самостійна робота полягає в підготовці до здачі модулів, заліків чи екзаменів. У зв'язку з великим об'ємом матеріалу для успішного освоєння цих дисциплін і здачі модулів, заліків або екзаменів, важливо своєчасно і систематично займатися опрацьовуванням лекцій і підручників. Кожний студент повинен орієнтовно, з урахуванням ступеня складності, розподілити свій час з таким розрахунком, щоб опрацьовування матеріалу з дисциплін закінчити за 10-15 днів до сесії і намагатися якомога раніше отримати заліки.

При вивченні фізики і основ вищої математики більше половини обов'язкового навчального часу відводиться на практичні і лабораторні заняття, що проводяться під керівництвом викладача. Поточна самостійна робота з цих дисциплін виконується звичайно у вигляді домашнього завдання, вирішення задач, вивчення приладів і т.д. Через склад-

ність завдань багато студентів на їх виконання витрачають надмірно багато часу, в тому числі і передбаченого на самостійну роботу, внаслідок чого запускають опрацювання і закріплення теоретичного матеріалу. Тому в окремих студентів із здачею цих дисциплін виникає багато проблем. За відсутності належного контролю з боку викладачів, деякі студенти вже з перших днів занять починають відставати з ряду дисциплін.

8.2. **Самоосвіта студентів**

Самоосвіта - обов'язкове самостійне придбання знань кожною сучасною людиною нашого суспільства. Вона є постійною, цілеспрямованою, розумно-організованою роботою, збільшенням і оновлення власних загальноосвітніх і професійних знань. Потреба в знаннях, прагнення краще зрозуміти навколишню дійсність - характерна потреба передових людей. *Самоосвіта - це усвідомлена необхідність вчитися, своєрідна творча праця, що доставляє приємне задоволення не тільки від збагачення новими цікавими даними і відомостями, але і від усвідомлення віри в свої здібності і уміння здобувати нові знання.*

Далеко не всі студенти чітко уявляють суть самоосвіти, її роль і значення в розвитку самостійності. Багато хто помилково вважає, що самоосвітою повинні займатися тільки ті громадяни, які не навчаються. Безумовно, самостійна підготовка до занять, вирішення завдань, розробка проектів, робота над першоджерелами при підготовці до семінарів і т.д. також належать до самоосвіти. Проте разом з цими обов'язковими, передбаченими навчальними планами роботами багато студентів залежно від наукових, професійних, спортивних інтересів, нахилів і здібностей паралельно вивчають, набувають знань і умінь з інших наукових або практичних галузей. Це потрібно для того, щоб поглибити і розширити свій інтелектуальний або фізичний розвиток, оволодіти другою професією, випробувати сили в літературі, мистецтві тощо. Багато студентів агрономічних спеціальностей в розширеному об'ємі вивчають сільськогосподарські машини, щоб мати нагоду продуктивніше і ефективніше використовувати результати науково-технічного прогресу. Є студенти, які додатково вивчають деякі економічні дисципліни, цілком обґрунтовано вважаючи, що придбані знання будуть їм корисні в практичній діяльності. Деякі студенти захоплюються вивченням іноземної мови і до кінця терміну навчан-

ня вільно розмовляють і переводять без допомоги словника. Обдаровані і впевнені в своїх силах студенти паралельно здобувають вищу освіту з необхідної спеціальності (економіка, право, екологія тощо) на заочній формі навчання. Особливо необхідна студентам самоосвіта в науково-дослідній роботі. Той, хто проводить дослідження з розробленої викладачем теми і спостерігає тільки за тими показниками, які передбачені планом роботи, напевно не зверне уваги на якісь своєрідні, малопомітні відхилення, які могли б згодом пояснити несподівані результати досліджень. Допомогою викладача треба користуватися, але й слід самому прагнути якомога повніше освоїти стан питання (вивчення літературних джерел) і методику досліджень з тим, щоб в ході проведення досліду відчувати (передбачати) можливі зміни (відхилення) тих чи інших показників і їх вплив на продуктивність сільськогосподарських культур і якість урожаю.

Досвідчений агроном повинен поєднувати професійні знання з широким кругозором, організаторськими здібностями, умінням творчо застосовувати свої знання в науково-дослідній і агрономічній роботі, брати активну участь в громадському житті трудового колективу. Слід завжди пам'ятати, що книжкові знання стають власними тільки після самостійного осмислення, ув'язки з життям, перевірки у виробничих умовах.

В підвищенні ефективності самоосвіти велику допомогу студентам можуть надати викладачі. Під час читання лекцій і проведення практичних занять вони наголошують на основну і додаткову літературу з дисципліни і окремих її розділів. За допомогою до викладача можна звертатися і при складанні індивідуального плану, проте слід пам'ятати, що допомога повинна бути тільки в загальному керівництві, інакше не буде самостійності. Необхідно, нехай навіть спершу з деякими неув'язками, виробити свій шлях пошуку знань, пошуку потрібного матеріалу з питання, що цікавить. Надалі, переймаючи досвід викладачів і товаришів, можна удосконалювати свої методи і прийоми роботи, роблячи самоосвіту більш цілеспрямованою. Важливо чітко усвідомити, що в житті всьому треба вчитися, всім треба опановувати. Самостійно працювати над підвищенням свого освітнього рівня теж треба навчитися, і краще всього це зробити в студентські роки. Свої бажання і силу волі треба постійно спрямовувати на розширення і поглиблення відомостей з різних питань агрономії і пов'язаних з нею суміжних спеціальнос-

тей і наук. Для того щоб виробити власну думку з питання що зацікавило, слід прочитати не одну статтю або книгу, а декілька, і за можливості з різним обгрунтуванням явищ і процесів. Потім необхідно спробувати знайти зв'язок висловлених в наукових працях даних з навколишньою дійсністю, осмислити переконливі і сумнівні аргументи і пояснення. Ще краще, за нагоди, обговорити питання що зацікавило з викладачем, товаришами, фахівцями. Самостійність, як і здібності, розвиваються або слабшають, затухають залежно від навколишніх умов, вольових зусиль і характеру людей. Необхідно повною мірою віддавати себе навчальній, громадській і виробничій діяльності.

Самоосвіта тісно пов'язана з самовихованням, формуванням дисципліни, працездатності, наполегливості, сили волі. Основою для цього у студента повинні бути чітка мета, система в навчанні і загальна акуратність. *Мета - це практичне відношення людини до дійсності, що визначає напрям і спосіб його діяльності.* Успішне навчання робить мету студентів більш близькою і реальнішою, сприяє мобілізації їх сил і енергії. Система в навчанні дозволяє доводити до кінця почату справу, розраховувати свої сили і здібності. Зосередженість, сила волі необхідні для відпрацювання акуратності в найширшому розумінні цього поняття: добре, зі смаком одягатися, стежити за порядком в гуртожитку, на своєму робочому місці тощо. Слід усвідомити, що зібраність підвищує працездатність, дисципліну людини, і навпаки - безладдя в речах, в записах тощо знижує працездатність, розсіює увагу, ослабляє волю. Недбалість, що переходить в неохайність, викликає відчуження і антипатію товаришів.

8.3. **Основи бібліотечно-бібліографічних знань**

Знання нагромаджуються в пам'яті не тільки під час обов'язкових і факультативних навчальних занять, але й за самостійної роботи з книгою. Студенти повинні з перших днів навчання у закладах вищої освіти освоїти основи бібліотечно-бібліографічних знань, навчитися користуватися каталогами, бібліографічними виданнями та іншими матеріалами. Методика пошуку літературних джерел, швидкого підбору літератури з тих або інших питань, що цікавлять, висвітлюється в бібліографії, з основами якої повинна бути добре знайома кожна освічена людина. Уміння користуватися бібліотеками і бібліографією - одна з найважливіших умов правильної організації самостійної роботи і самоосвіти як за

стаціонарної, так і заочної форм навчання. У всіх закладах вищої освіти є бібліотеки з великими фондами навчальної і спеціальної літератури, якою користуються викладачі і студенти. В деяких закладах вищої освіти є філіали-бібліотеки для окремих або для декількох споріднених за напрямом підготовки факультетів (відділень). На сьогодні в Житомирському агротехнічному коледжі з усіх агрономічних дисциплін видані підручники і навчальні посібники. Вони постійно поповнюються за рахунок нових видань. Студентам книги видаються з бібліотеки через абонемент. В різних закладах вищої освіти в структурі бібліотеки може бути один або декілька абонементів для видачі навчальної, наукової або художньої літератури. Звичайно підручники і навчальні посібники студенти одержують на семестр, а решту літератури - на 15 днів. При бібліотеці є читальна зала з окремим абонементом, де книги видаються тільки для роботи в залі. За обмеженої кількості літературних джерел їх на студентський абонемент не видають, а працюють з ними тільки в читальній залі. Якщо в бібліотеці відсутнє певне видання, то воно, на прохання читача, може бути доставлено з інших бібліотек (міжбібліотечний абонемент). Висилають його на певний термін, і користуватися ним можна через читальну залу.

Організація роботи бібліотек в різних закладах вищої освіти відрізняється значною своєрідністю, і завдання кожного студента - вже на першому курсі достатньо добре її освоїти. Для полегшення підбору літератури і більш повного використання книжкового фонду в бібліотеках є каталоги, згруповані покажчики книг, інших друкованих, а іноді й рукописних праць. Бібліотечні каталоги складаються з карток, в яких наведені основні відомості про ту чи іншу працю. Це можуть бути книги, довідники, визначники, наукові праці, словники, тематичні збірники, журнали, газети, інструкції і т.д. За угрупуванням карток каталоги бувають:

1 - алфавітними, коли вони розташовуються за абеткою прізвищ авторів, а коли автори не вказані, - за заголовками праць;

2 - систематичними, коли картки розташовані по галузях знань;

3 - наочними, де картки згруповані з окремих предметів, подій, країн та інших показників.

В аграрних закладах вищої освіти звичайно є два види каталогів: алфавітний і систематичний. Навчальну літературу, як правило, немає необхідності самостійно шукати в ка-

талозі. Викладачі на перших лекціях повідомляють основну і додаткову літературу з кожної дисципліни, а співробітники бібліотек готують її до видачі. Надалі, при висвітленні на лекціях або інших заняттях окремих розділів дисципліни викладач називає авторів (дослідників) гіпотез, теорій, законів, закономірностей, технічних засобів, приладів, машин, сортів тощо. Якщо це зацікавить студента і виникне бажання познайомитися глибше з працями чи біографією дослідників, він може за допомогою алфавітного каталогу з'ясувати наявність такого матеріалу в бібліотеці. Для користування алфавітним каталогом треба знайти картки праць автора за абеткою і, ознайомившись з ними та анотаціями, вибрати найбільш корисні праці. Для підбору літератури з певного питання чи теми, велику допомогу може надати систематичний каталог, де картки групуються за класифікацією наукових галузей знань. Щоб навчитися швидко знаходити праці, що зацікавили, треба спочатку вивчити класифікацію карток в каталозі, розбиття їх на підвідділи, рубрики. У багатьох наукових бібліотеках для полегшення і прискорення роботи з підбору літератури використовуються відповідні комп'ютерні програми. Для замовлення літератури, полегшення пошуку її в бібліотеці слід виписати бібліотечні шифри, індекси, які звичайно проставляються в лівому верхньому кутку картки. Індекси можуть бути позначені цифрами, буквами або тим і іншим разом.

В Україні з 1962 р. XX ст. в науково-інформаційній службі введена єдина універсальна десяткова класифікація (УДК), в основі якої покладений принцип десяткового розподілу всієї сукупності накопичених знань як основних відділів (класів), так і всіх подальших підрозділів. Розроблені і видані схеми, допоміжні таблиці загальних типових розподілів, за якими складаються систематичні каталоги багатьох вітчизняних бібліотек. При першому відвідуванні бібліотеки в першу чергу з'ясовують загальну схему і структуру каталогу. В більшості бібліотек є спеціальні пам'ятки для читачів або плакати, де поряд із загальними правилами користування бібліотекою дається перелік основних розділів каталогу і їх індексів. Щоб раціонально організувати працю і заощадити час, слід звертатися за консультаціями в довідково-бібліографічні відділи бібліотек, що прискорить пошук і підбір необхідної літератури. Для того щоб допомога фахівців була результативнішою, необхідно знати основи бібліографії. Сучасна бібліографія - це не тільки облік, систематизація і

опис літератури. Бібліографічна робота дуже складна і за змістом, і формою. Вона включає інформацію про наявні праці з тих або інших галузей знань, праці різних видавництв, рецензії в різних критико-бібліографічних і спеціальних журналах та газетах тощо. Набуті знання і уміле використання бібліографії має важливе значення не тільки в науково-дослідній роботі, але і в агрономічній діяльності, кваліфікованого обґрунтовування необхідності впровадження окремих досягнень науки, техніки і передового досвіду. Передові студенти з перших курсів систематично накопичують бібліографічні відомості у вигляді спеціальної картотеки із загальних агрономічних питань і вибраної теми науково-дослідної роботи. Останнім часом набуває все більшого значення у студентів користування Інтернетом. За допомогою нього студенти можуть користуватися як вітчизняними, так і закордонними бібліотечними фондами. Користування значною частиною бібліотечних фондів безкоштовне. Для користування бібліотечними фондами необхідно мати комп'ютер, підключений до мережі Інтернету, знати необхідні сайти та, за необхідності, іноземну мову.

8.4. **Робота з літературою**

В сучасному потоці нової інформації стає все важче розібратися без бібліотечно-бібліографічних знань. Не тільки кількість, але і якість знань студента багато в чому залежать від уміння самостійно працювати з книгою, правильно складати конспекти, читати книги з різною швидкістю і уважністю. Студентам дуже важливо оволодіти способами біглого читання. При роботі з науковою літературою, підготовці до семінарів і в інших випадках для пошуку окремих фактів, пояснень, положень, ідей нерідко доводиться відмовлятися від дослівного читання і освоювати техніку читання з підвищеною швидкістю. За цих випадків немає необхідності глибоко вникати в зміст прочитаного, але водночас важливо не пропустити необхідну пошукову інформацію. Навички біглого читання отримуються в результаті певного тренування. Це краще робити спочатку за допомогою відрядкового відкриття тексту, заздалегідь прикритого чистим аркушем паперу. Надалі виробляється досвід швидко читати відкритий текст і без аркуша паперу. При пошуку певної інформації нерідко доводиться бігле читання поєднувати із сповільненим. Поки матеріал не представляє інтересу, він проглядається поверхнево і швидко, але як тільки з'явля-

ються відомості, що мають хоча б непряме відношення до пошукової інформації, швидкість читання зменшують і тексту приділяють більше уваги. Не менш важливо уміти вчасно переключатися від біглого читання до детального і глибокого опрацьовування тексту. За підготовки до семінарських занять, вивченні складних розділів дуже важливо поволі, зосереджено, з великою увагою читати першоджерела або підручники. За опрацьовування власних книг (з особистої бібліотеки) корисно виділяти найважливіші висновки і положення, підкреслюючи їх різнокольоровими олівцями. Припущення, гіпотези виділяють одним кольором, теорії-іншим, закони, висновки, докази - третім і т.д. Слід враховувати при цьому, що використання більше 3-4 кольорів створює велику строкатість і вже утрудняє роботу з книгою. Доцільно робити олівцем помітки і записи на полях книг з особистої бібліотеки. Таке опрацьовування має важливе значення не тільки для більш глибокого і повного засвоєння і розуміння викладеної в тексті інформації. Воно, безумовно, полегшує також подальше закріплення всього матеріалу і підготовку до здачі заліків та екзаменів. За повторного перегляду книги звичайно вже відпадає необхідність всебічного обдумування і осмислення змісту. Щоб пригадати і відновити в пам'яті інформацію, що раніше детально опрацьована, можна читати в достатньо швидкому темпі, зупиняючись тільки на найважчих розділах або окремих забутих положеннях. Для більш глибокого розуміння і кращого запам'ятовування у закладах вищої освіти широко застосовується конспектування важкого матеріалу. За цього випадку збільшується час сприйняття і осмислення матеріалу. Записи основного матеріалу, окремих витягів з тексту є опорою для пам'яті, дороговказним напрямом. Правильне і всебічно-осмислене викладення матеріалу в концентрованій формі забезпечує якнайповніше сприйняття і засвоєння прочитаного. Записати стисло зміст будь-якої гіпотези, теорії, закономірності можна тільки після всебічного осмислення і достатньо чіткого розуміння матеріалу. Таке активне мислення дозволяє сформулювати основний зміст в стислій і зрозумілій формі. Конспектування дисциплінує самостійну роботу над книгою, підвищує продуктивність творчої праці, оскільки раціональне чергування читання і записування зменшує втому і підвищує працездатність, тренує мислення, є контролем засвоєння опрацьованого матеріалу. Далеко не всі студентські конспекти відрізняються високою досконалістю. За випад-

ків, коли основні положення автора сприймаються без обдумування, навряд чи істотно активізуються процеси мислення. Механічне переписування, без достатньо глибокого осмислення, звичайно не виходить за рамки поверхневого уявлення про роботу. Це особливо помітно, коли студент не сам конспектує матеріал, а переписує його у товариша. За цього випадку економія часу зрештою позначається негативно, оскільки на семінарі або екзамені студент не може вільно висловлюватися за змістом і одержує низьку оцінку. Конспектування корисно також і за наявності доброї пам'яті. З окремих тем семінарських занять інтелектуально розвинутий студент може підготуватися і виступити без конспекту, але для підсумкового звіту з всієї дисципліни за один чи два семестри без наявності конспектів першоджерел це зробити дуже важко. Перед заліками або екзаменами далеко не завжди можливо заново перечитати всі лекції, підручники. За наявності доброго конспекту значну частину пройденого матеріалу можна відновити в пам'яті по ньому.

8.5. **Раціональний відпочинок - запорука високопродуктивного навчання**

У створенні умов для плідної навчальної і громадської діяльності важливе значення має правильна організація побуту і відпочинку студентів. Слід враховувати, що будь-яка трудова діяльність (фізична чи розумова) найбільш плідна за своєчасного раціонального відпочинку організму. Правильна організація відпочинку - це не тільки прояв турботи про здоров'я, що само собою виключно важливо, але й запорука високопродуктивного, творчого навчання і праці. Напруженість в навчанні студентів, навіть за доброї організації навчального процесу, не завжди рівномірна. На початку семестру вона помітно менша і поступово наростає у міру наближення до екзаменаційної сесії. Навіть у найуспішніших студентів не завжди виконання курсових робіт, проектів, здача заліків проходять настільки рівномірно і своєчасно, щоб до кінця семестру вони не відчували підвищеної напруженості. Найвища напруженість у студентів спостерігається в період здачі екзаменів. В цей час студенти до кінця дня відчувають втому від розумової праці. Поява втоми - цілком нормальна реакція організму на велике розумове навантаження. Після доброго глибокого сну або деякої перерви в заняттях, організму повертається звичайна бадьорість і працездатність. Проте, якщо не приділяти належної уваги

відпочинку, не прислухатися до відчуття втоми, то воно поступово може призвести до небажаних негативних наслідків. Для зняття втоми не слід вдаватися до прийому кави або різних енергетичних препаратів. Слід пам'ятати, що це тимчасові заходи і вони не задовольняють потреби організму людини у сні, відпочинку. Прийом їх допускається за виняткових випадків після поради лікаря. Гарний настрій і високу працездатність організм людини зберігає за правильного режиму життєдіяльності, коли періоди роботи, навчання своєчасно чергують з періодами відпочинку. Найважливішим і обов'язковим відпочинком є сон, частка якого становить одну третину всього періоду життя людини. Здорова людина повинна лягати в чітко відведений час, тоді вона швидко засинає, спокійно і глибоко спить і своєчасно прокидається з відчуттям знятої втоми. Тривалість нормального сну людини становить 7- 8 год на добу. Відпочинок від занять буває пасивним і активним. Активний відпочинок передбачає виконання фізичних вправ, прогулянки на свіжому повітрі, зміну видів занять, громадську роботу, участь в художній самодіяльності. Він швидше знімає втому, підвищує працездатність, фізично зміцнює організм. Тому в денні години доцільніший активний відпочинок, пов'язаний з будь-якою діяльністю. Практично лікарями-фізіологами доведено, що заняття однією навчальною дисципліною спричиняє швидке стомлення і зниження працездатності. У зв'язку з цим у закладах вищої освіти, як і в школах, в розкладах чергують різні дисципліни і форми занять (лекції, практичні, семінари, лабораторні заняття). Найбільш доцільно в розкладі чергувати якомога найбільш відмінні дисципліни і форми занять. Зміна одних занять іншими веде до перебудови характеру роботи, розумової діяльності, тому сприймається як своєрідний відпочинок, розрядка. Чергування одних видів діяльності з іншими вважається раціональною організацією праці, за якої створюється активний відпочинок нервових клітин. Про це не слід забувати і за домашньої самостійної роботи, чергуючи дисципліни, заняття найбільш віддалені за змістом. Наприклад, після занять вищою математикою можна готуватися до семінару з історії України, потім перейти до вивчення рослин з ботаніки. Менш доцільно після вищої математики перемикатися на вивчення фізики. Якщо в цьому є гостра необхідність, то слід зробити перерву з прогулянкою на свіжому повітрі або виконати декілька фізичних вправ. Під час відпо-

чинку дуже важливо повністю відключатися від занять, розумовою діяльністю. Якщо під час перерви продовжується осмислення ходу вирішення задачі, то такий відпочинок не зніме втому. Думки повинні бути спрямовані на щось більш легке і приємне. Добре відволікає і створює приємний відпочинок прослуховування улюбленої музики, читання цікавої художньої книги тощо. Правильну організацію відпочинку слід поєднувати з правильною організацією самостійної роботи. Окрім щоденного відпочинку, слід планувати також відпочинок у вихідні і святкові дні, канікулярні періоди. Слід звернути увагу на деякі загальні особливості в організації відпочинку. Перерви в заняттях, вихідні дні повинні використовуватися з метою повного зняття втоми, щоб приступаючи до чергових занять відчувати себе бадьорим, життєрадісним і працездатним.

Студенти багато часу проводять в приміщенні під час обов'язкових занять і самостійної роботи. Тому в розпорядку дня необхідно передбачати прогулянки, перебування на свіжому повітрі не менше 1-2 год на добу. У вихідні і святкові дні вони повинні бути більш тривалими. Прогулянки краще робити подалі від транспортних магістралей, де менше міського шуму. Дуже корисні заміські поїздки, відвідування парків культури і відпочинку, лісових масивів, купання у відкритих водоймищах, ігри в шахи або шашки на відкритому повітрі. Студентам слід більше приділяти уваги загартуванню організму.

Найефективнішим попередженням всіх фізичних і психічних відхилень є фізкультура, сонце, свіже чисте повітря і вода, спорт. Вони покращують газообмін в легенях і тканинах, освіжають і загартовують організм, роблять його стійким до протягів і простудних захворювань. В успішному освоєнні фізичної культури, від студентів в першу чергу вимагають серйозного відношення до занять з цієї важливої для їх здоров'я дисципліни. Багато студентів пропускають заняття з фізкультури без поважних причин, відносяться до цієї дисципліни як другорядної, необов'язкової, надуманої, непотрібної для їх майбутньої професійної діяльності. Вони нерідко до кінця семестру не можуть виконати навіть вправи ранкової зарядки. В розпорядку дня слід привчити себе відразу ж після сну займатися ранковою зарядкою з 10-12 вправ тривалістю 5-10 хв. В домашніх умовах її можна робити також до або після занять протягом 3-5 хв. Активним і дуже корисним проведенням часу є спорт, спортивні ігри,

тренування, участь у спортивних змаганнях.

Широкої популярності у студентів набув такий вид активного відпочинку як туризм. З великою користю для свого фізичного розвитку в канікулярний час багато студентів беруть участь в польових роботах, в загонах з проведення сівби, збирання врожаю, будівельних загонах тощо. Фізична праця без перенапружень сприяє зміцненню організму, виховує працьовитість, колективізм. Сільській молоді слід якомога повніше використовувати вільний час для вивчення навколишніх місць міста, в якому розташований заклад вищої освіти. Слід відвідати його визначні пам'ятки, краєзнавчі та інші музеї, театри, виставки. Багато міст, в яких розміщені аграрні заклади вищої освіти, славляться своїми військовими і трудовими подвигами і традиціями, історичними пам'ятками, своєрідними архітектурними пам'ятниками. Відвідувати музеї, театри, пам'ятники містобудування та інші цікаві місця можна колективно, цілими групами або індивідуально.

9. **КРЕДИТНО-МОДУЛЬНА СИСТЕМА ОРГАНІЗАЦІЇ НАВЧАЛЬНОГО ПРОЦЕСУ**

Сучасна система підготовки фахівців з вищою освітою має певні недоліки, а саме:

- відсутність систематичної роботи студентів протягом навчального семестру;
- низький рівень активності студентів і відсутність елементів змагання в навчальних досягненнях;
- можливість необ'єктивного оцінювання знань студентів;
- значні затрати бюджетних коштів і часу на проведення екзаменаційної сесії;
- відсутність гнучкості в системі підготовки фахівців;
- недостатній рівень адаптації випускників закладів вищої освіти до швидкозмінних вимог світового ринку праці;
- низька мобільність студентів щодо зміни напрямів підготовки, спеціальностей та закладів вищої освіти;
- недостатня можливість вибору студентом навчальних дисциплін.

Для подолання недоліків традиційної системи підготовки фахівців впроваджується кредитно-модульна система, що передбачає:

- відхід від традиційної схеми «навчальний семестр - навчальний рік - навчальний курс»;
- раціональний поділ навчального матеріалу дисципліни на модулі і перевірка якості засвоєння теоретичного і практичного матеріалу кожного модуля;
- перевірку якості підготовки студентів до кожного лабораторного, практичного чи семінарського заняття;
- використання більш широкої шкали оцінки знань;
- вирішальний вплив суми балів, одержаних протягом семестру, на підсумкову оцінку з навчальної дисципліни;
- стимулювання систематичної самостійної роботи студентів протягом усього семестру і підвищення якості їх знань;
- підвищення об'єктивності оцінювання знань студентів;
- впровадження здорової конкуренції в навчанні;
- виявлення та розвиток творчих здібностей студентів.

Одним з найважливіших стратегічних завдань на сьогоднішньому етапі модернізації системи вищої освіти в Україні є забезпечення якості підготовки фахівців на рівні сучас-

них міжнародних вимог.

У червні 1999 р. в італійському місті Болонья відбулася перша зустріч європейських міністрів освіти і науки, що відповідають за вищу освіту. Прийняту на цій зустрічі спільну декларацію підписали представники 29 країн Європи. В наступні роки до цієї декларації приєдналися ще 10 країн. Після прийняття цієї декларації і за її назвою розширення європейської інтеграції у сфері вищої освіти стали називати Болонським процесом.

Основним завданням цієї системи є запровадження передбаченої Болонською декларацією системи академічних кредитів, аналогічній ECTS (Європейській кредитно-трансферній системі). Саме її розглядають як засіб підвищення мобільності студентів щодо переходу з однієї навчальної програми на іншу, включно з програмами післядипломної освіти. ECTS - багатоцільовий інструмент визнання її мобільності, засобом реформування навчальних програм, а також засобом передачі кредитів закладів вищої освіти інших країн. Важливий момент запровадження акумулюючої кредитної системи - можливість враховувати всі досягнення студента, а не тільки навчальне навантаження, наприклад, участь у наукових дослідженнях, конференціях, предметних олімпіадах тощо. Визначення змістових модулів навчання з кожної навчальної дисципліни, узгодження кредитних систем оцінювання досягнень студента повинно стати основою для вирішення ще однієї задекларованої в Болоньї мети - створення умов для вільного переміщення студентів, викладачів і менеджерів освіти на теренах Європи. Обов'язковою також вважається наявність внутрішніх та зовнішніх державних і громадських систем контролю якості освіти.

Болонський процес - це низка або система заходів європейських державних установ (рівня міністерств освіти), коледжів, інститутів, академій, університетів, міждержавних та громадських організацій, які мають відношення до вищої освіти, спрямованих на досягнення цілей, сформульованій у Болонській декларації.

Існує низка причин, що зумовили Болонський процес, основними з яких є: прагнення європейських країн об'єднати свої розрізнені потенціали в єдиний економічний союз, докорінні перетворення в економічних системах усіх розвинених країн; посилення конкуренції у сфері науки, прагнення підвищити конкурентоспроможність європейської вищої освіти. США значно випереджають європейські краї-

ни за низкою показників, що належать до системи освіти. Перший і найважливіший показник - це частка вже підготовлених фахівців, що мають вищу освіту. В Європі цей показник удвічі нижчий, ніж у США, що відповідно зумовлює й нижчий загальний потенціал європейських країн. Другий показник, що визначає рівень освіти, - це кількість іноземних громадян, що навчаються в країні. У США кількість іноземних студентів перевищує 700 тис. осіб, що значно більше, ніж у європейських коледжах, інститутах, академіях, університетах.

Третій показник - це розвиток науки і інтенсивність нарощування наукового потенціалу. США на фінансування наукових досліджень щороку виділяють понад 6% від валового національного доходу, а країни Європи - в середньому 4,3%. Положення, що мають виконуватися в рамках Болонського процесу, зводяться до шести основних позицій.

1. Впровадження двоциклового навчання: 1-й цикл - до одержання першого академічного ступеня і 2-й - після його одержання. При цьому тривалість навчання на 1-му циклі має бути не менше 3-х і не більше 4-х років. Навчання впродовж другого циклу може передбачати отримання ступеня магістра (через 1-2 роки навчання після одержання 1-го ступеня) або докторського ступеня (за умови загальної тривалості навчання 7-8 років).

2. Запровадження кредитно-модульної системи.

3. Контроль якості освіти.

4. Розширення мобільності.

5. Забезпечення працевлаштування випускників.

6. Забезпечення привабливості європейської системи освіти.

Кредитна система - це систематичний спосіб описання освітньої програми з доданням кредитів до її компонентів. Опис кредитів у системах вищої освіти може базуватися на різних параметрах, таких як обсяг роботи, результати навчання та контактні години. Європейська кредитна система взаємозаліку (взаємовизнання) та накопичення - це система, в основу якої покладено визначення обсягу роботи студентів, потрібного для участі у програмі. Вона орієнтована на спеціалізовані умови вивчення результатів навчання та необхідної компетенції. ECTS запропонували 1989 р. в структурі Erasmus, а нині вона є складовою програми Socrates ECTS - це єдина кредитна система, яку успішно випробували та використовують у всій Європі. Ця система допомагає

визначити періоди навчання за кордоном, збільшує якість і кількість студентської мобільності в Європі. Нещодавно ECTS почала застосовувати накопичувальну систему, яка виконується на інституціональному, регіональному, національному та європейському рівнях. Це одне з головних положень Болонської декларації.

ECTS полегшує читання та порівняння навчальних програм для будь-яких студентів - місцевих чи іноземних. ECTS підвищує мобільність і академічне визнання. З її допомогою університети організовують і перевіряють навчальні програми. ECTS можна використовувати у будь-яких програмах і методах, вона робить європейську вищу освіту привабливішою для всіх інших студентів. ECTS засновано на конвенції про 30 кредитних заходів з обсягу робіт студентів за один академічний рік. Обсяг робіт студентів за повний робочий час навчальної програми в Європі становить переважно 36-40 тижнів на рік, у такому випадку один кредит становить від 24 до 30 робочих годин. Обсяг робіт - це час, за який пересічний студент отримає необхідний результат навчання. Кредит також підсумовує результати навчання, тобто набуті знання, які вказують, що студент буде знати, розуміти або на що буде здатний після закінчення навчання (короткого чи тривалого). Кредити в ECTS можна отримати після закінчення відповідної роботи та оцінки здобутого результату. Повний обсяг робіт, потрібний для закінчення першого рівня циклу, становить 3-4 роки (тобто 180 або 240 кредитів).

Студентський обсяг робіт в ECTS включає час, проведений на лекціях, семінарах, час для самостійних робіт, підготовки до екзаменів, їх складання тощо. Кредити поширюються на всі компоненти навчальної програми (модулі, курси, випускові бакалаврські і магістерські та дисертаційні роботи). Також вони відображають обсяг робіт кожного з необхідних компонентів, включених у програму відносно всього обсягу робіт, потрібного для закінчення повного року навчання. За будь-яких принципів організації навчального процесу саме системі оцінювання знань належить важлива роль у забезпеченні високої якості освіти та формуванні конкурентоспроможних фахівців. Головне завдання - як досягти найбільш об'єктивного оцінювання, як зробити, щоб оцінювання виконувало властиві йому функції і насамперед дві головні - контролюючу й мотивуючу. На практиці немає ідеальних систем оцінювання, а кожна з тих, що використо-

вується, має свої сильні і слабкі сторони. Отож треба шукати не ідеальні системи, а проектувати ті, які мають більше переваг. Результати екзаменів і заліків зазвичай виражаються в оцінках. Однак у Європі є багато різних систем оцінювання. До того ж питання перезарахування оцінок було однією з найсуттєвіших проблем студентів - учасників ECTS:

а) з одного боку, тлумачення оцінок значно відрізняється в одній країні від іншої, в одному закладі від іншого і одного предмета від іншого;

б) з іншого боку, помилка при перезарахуванні оцінки може мати серйозні наслідки для студентів.

Європейську систему «полегшеної шкали оцінювання» сформовано в результаті тривалого обговорення (таблиці 2).

Таблиця 2

Шкала оцінювання ECTS

Оцінка ECTS	Кількість набраних балів з дисципліни студентом під час навчання	Визначення
A	100-90	ВІДМІННО - відмінне виконання лише з незначною кількістю помилок
B	89-82	ДУЖЕ ДОБРЕ - вище від середнього рівня з кількома помилками
C	81-75	ДОБРЕ - загалом правильна робота з певною кількістю грубих помилок
	74-68	ЗАДОВІЛЬНО - непогано, але зі значною кількістю недоліків
E	67-60	ДОСТАТНЬО - виконання задовольняє мінімальні критерії
EX	59-35	Незадовільно - потрібно попрацювати перед тим, як отримати залік
E	34-1	Незадовільно - необхідна серйозна подальша робота

Студент інформується про результати оцінювання навчального модуля як складової підсумкового оцінювання засвоєння навчальної дисципліни. Підсумкове оцінювання засвоєння навчального матеріалу дисципліни визначається без проведення семестрового екзамену (заліку) як інтегрована оцінка засвоєння всіх змістових модулів з урахуванням «ва-

гових» коефіцієнтів. Студент, що набрав протягом семестру необхідну кількість балів, може: не складати екзамен (залік) і отримати набрану кількість балів як підсумкову оцінку; складати екзамен (залік) для підвищення свого рейтингу з певної навчальної дисципліни; ліквідувати академічну різницю, пов'язану з переходом на інший напрям підготовки чи до іншого закладу вищої освіти; поглиблено вивчити окремі розділи (теми) навчальних дисциплін, окремі навчальні дисципліни, які формують кваліфікацію, що відповідає сучасним вимогам ринку праці; використати час, відведений графіком навчального процесу на екзаменаційну сесію, для задоволення своїх особистих потреб. Студент, що набрав протягом семестру менше від необхідної кількості балів, зобов'язаний складати екзамен (залік).

Європейська комісія на засіданні Генеральної Дирекції з питань освіти і культури окреслила заходи, щоб надалі розвивати Болонський процес щодо спільного Європейського простору вищої освіти. Одним із напрямів було прийняття системи зрозумілих і порівнюваних вчених (академічних) ступенів. Це насамперед широкомасштабне впровадження додатка до диплома, що значно спростить процедуру визнання кваліфікацій у європейському регіоні. В Україні розроблено Додаток до диплома відповідно до Закону України «Про вищу освіту» (стаття 9). Додаток до диплома дотримується моделі, яка була розроблена Європейською Комісією, Радою Європи та UNESCO/CEPES, з урахуванням специфіки національної системи вищої освіти. Основні терміни, з якими можуть зустрічатися студенти, що навчаються за кредитно-модульною системою навчання, наступні: кредитно-модульна система організації навчального процесу (КМСОНП), заліковий кредит, модуль, змістовий модуль.

Кредитно-модульна система організації навчального процесу (КМСОНП) - це модель організації навчального процесу, що ґрунтується на поєднанні модульних технологій навчання та залікових освітніх одиниць (залікових кредитів).

Заліковий кредит - це одиниця виміру навчального навантаження, необхідного для засвоєння змістових модулів або блоку змістових модулів.

Модуль - це задокументована завершена частина освітньо-професійної програми (навчальної дисципліни, практики, державної атестації), що реалізується відповідними формами навчального процесу.

Змістовий модуль - це система навчальних елементів,

що поєднана за ознакою відповідності певному навчальному об'єктові.

Метою впровадження кредитно-модульної система організації навчального процесу є підвищення якості вищої освіти фахівців і забезпечення на цій основі конкурентоспроможності випускників та престижу української вищої освіти у світовому освітньому просторі.

Основними завданнями кредитно-модульної системи організації навчального процесу є:

- адаптація ідей кредитно-модульної системи організації навчального процесу до системи вищої освіти України для забезпечення мобільності студентів у процесі навчання та гнучкості підготовки фахівців, враховуючи швидкозмінні вимоги національного та міжнародного ринків праці;
- забезпечення можливості навчання студентові за індивідуальною варіативною частиною освітньо-професійної програми, що сформована за вимогами замовників та побажаннями студента і сприяє його саморозвитку і відповідно підготовці до життя у вільному демократичному суспільстві;
- стимулювання учасників навчального процесу з метою досягнення високої якості вищої освіти;
- нормування порядку надання можливості студенту отримання професійних кваліфікацій відповідно до ринку праці.

Впровадженою кредитно-модульної системи організації навчального процесу у закладах вищої освіти вважається коли наявні такі основні елементи ECTS: інформаційний пакет, де вказані загальна інформація про університет, назва напрямів, спеціальностей, спеціалізацій спеціальностей, анотації (змістові модулі) із зазначенням обов'язкових та вибіркових курсів, методики і технології викладання, залікові кредити, форми та умови проведення контрольних заходів, система оцінювання якості освіти тощо; договір про навчання між студентом і закладом вищої освіти (напрям, освітньо-кваліфікаційний рівень, порядок і джерела фінансування, порядок розрахунків); академічну довідку оцінювання знань, що засвідчує досягнення студента в системі кредитів за шкалою успішності на національному рівні та за системою ECTS. Формування індивідуального навчального плану студента здійснюється на підставі переліку змістових модулів (блоків змістових модулів навчальних дисциплін), що сформовані на основі освітньо-професійної програми пі-

дготовки і структурно-логічної схеми підготовки фахівців. Навчальна дисципліна формується як система змістових модулів, передбачених для засвоєння студентом, об'єднаних в блоки змістових модулів - розділи навчальної дисципліни. Реалізація індивідуального навчального плану студента здійснюється протягом часу, який не перевищує граничного терміну навчання. Нормативний термін навчання визначається на підставі галузевих стандартів вищої освіти. Граничний термін може перевищувати нормативний на 1 рік. Різниця між граничним і нормативним термінами не фінансується з державного бюджету. Індивідуальний навчальний план студента включає нормативні та вибіркові змістові модулі, що можуть поєднуватися у певні навчальні дисципліни. Нормативні змістові модулі необхідні для виконання вимог нормативної частини освітньо-кваліфікаційної характеристики. Вибіркові змістові модулі забезпечують підготовку для виконання вимог варіативної частини освітньо-кваліфікаційної характеристики, у тому числі відповідність обсягу підготовки, передбаченому нормативним терміном навчання. Вони дають можливість здійснювати підготовку за спеціалізацією певної спеціальності та сприяють академічній мобільності і поглибленій підготовці в напрямах, визначених характером майбутньої діяльності. Сукупність нормативних змістових модулів визначає нормативну (обов'язкову) складову індивідуального навчального плану студента. Змістові модулі соціально-гуманітарних та фундаментальних нормативних навчальних дисциплін на споріднених напрямах повинні бути уніфікованими в установленому порядку. Індивідуальний навчальний план студента за певним напрямом формується особисто студентом під керівництвом куратора за кредитно-модульної системи організації навчального процесу. При формуванні індивідуального навчального плану студента на наступний навчальний рік враховується фактичне виконання студентом індивідуальних навчальних планів поточного і попередніх навчальних років. Формування індивідуального навчального плану студента за певним напрямом передбачає можливість індивідуального вибору змістових модулів (дисциплін) з дотриманням послідовності їх вивчення відповідно до структурно-логічної схеми підготовки фахівців. При цьому сума обсягів обов'язкових та вибіркових змістових модулів, передбачених для вивчення протягом навчального року, повинна становити не більше 30 кредитів (не менше 60 залікових кредитів). Сис-

тема дає змогу здійснювати перехід студента в межах споріднених напрямів підготовки (певної галузі знань). Спорідненість напрямів підготовки визначається спільністю переліку змістових модулів, які належать до нормативної складової індивідуального навчального плану студента цих напрямів підготовки, коли різниця між обсягами необхідних змістових модулів може бути засвоєна студентом у межах граничного терміну підготовки. Зарахування змістових модулів (дисциплін), включених в індивідуальний навчальний план, здійснюється за результатами певного виду контролю якості освіти студента протягом навчального року, як правило, без організації екзаменаційних сесій. Система оцінювання якості освіти студента (зарахування залікових кредитів) має бути стандартизованою та формалізованою. Формами організації навчального процесу за кредитно-модульної системи організації навчального процесу є лекційні, практичні, семінарські, лабораторні та індивідуальні заняття, всі види практик та консультацій, виконання самостійних завдань студентами та інші форми і види навчальної та науково-дослідницької діяльності студентів. Організаційно-методичне забезпечення кредитно-модульної системи організації навчального процесу передбачає використання всіх документів, регламентованих чинною нормативною базою щодо вищої освіти, адаптованих і доповнених з урахуванням особливостей цієї системи. Надання кваліфікованих консультацій щодо формування індивідуального навчального плану студента, його реалізації протягом всього періоду навчання покладається на куратора. Куратором може бути викладач випускової кафедри, як правило викладач, викладач вищої категорії, викладач вищої категорії викладач-методист, професор або доцент, ґрунтовно ознайомлений з вимогами відповідних галузевих стандартів вищої освіти. Куратор призначається наказом ректора (директора) закладу вищої освіти за поданням декана (завідувача відділенням). У рамках виконання своїх функцій куратор підпорядкований заступнику декана факультету з виховної роботи (завідувачу відділення), який відповідає за формування індивідуального навчального плану студента. На куратора покладається виконання таких основних завдань: ознайомлення студентів з нормативно-методичними матеріалами (інформаційним пакетом тощо), які регламентують організацію навчального процесу за кредитно-модульною системою; надання рекомендацій студентам щодо форму-

вання їх індивідуального навчального плану з урахуванням засвоєних змістових модулів (навчальних дисциплін) за час перебування в інших закладах вищої освіти України або за кордоном; погодження індивідуального навчального плану студента та подання його на затвердження деканові (завідувачу відділення); контроль за реалізацією індивідуального навчального плану студента на підставі відомостей про зараховані студенту залікові кредити з подальшим поданням пропозицій щодо продовження навчання студента або щодо його відрахування. Куратор має право: відвідувати всі види занять студента згідно з його індивідуальним навчальним планом; подавати пропозиції деканові факультету (завідувачу відділення) щодо переведення на інший курс, відрахування та заохочення студента; брати участь у засіданнях кафедри (циклових комісій) та педагогічних, науково-педагогічних рад, засіданнях кафедр (циклових комісій); подавати пропозиції щодо покращення навчального процесу та діяльності кураторів. Орієнтовна система нарахування рейтингових балів передбачає за кожний день, що залишився до обумовленого терміну, у випадку завчасної подачі курсової роботи на перевірку, зарахування додаткового балу рейтингу, але не більше 5 балів. Пропущені заняття повинні бути відпрацьованими протягом двох тижнів, при недотриманні цього терміну кількість штрафних балів подвоюється. Пропущені з поважних причин заняття підтверджуються документально, відпрацьовуються без нарахування штрафних балів протягом двох тижнів з моменту поновлення навчання. За кожний день, що пройшов після обумовленого терміну, за випадку несвоєчасної подачі курсової роботи на перевірку, зараховується штрафний бал рейтингу, але не більше 5 балів. Мінімальне значення рейтингу, яке повинен набрати студент для допуску до підсумкового контролю в першому семестрі - 22 бали, в другому - 60 балів. Студенти, рейтинг яких в першому семестрі досягне 32 бали, оцінку про підсумковий семестровий контроль (диференційований залік) отримують автоматично. За величини рейтингу менше 22 балів, студенти до заліку не допускаються і повинні виконати додаткову роботу, яка оцінюється певними заохочувальними балами рейтингу (таблиця 3).

Таблиця 3.

Система нарахування рейтингових балів.

№	Види робіт	Бали

п/п		рейти-нгу
Основний рейтинг		
1.	**Модульний контроль**:	
	а) глибоке розкриття всіх питань, вільне володіння матеріалом	5
	б) повна коротка відповідь	3-4
	в) неповна відповідь	1-2
	г) незадовільна відповідь	0
2.	Курсова робота	
	а) виконана та захищена на «Відмінно»	25
	б) виконана та захищена на «Відмінно» після доопрацювання	20
	в) виконана та захищена на «Добре»	15
	г) виконана та захищена на «Добре» після доопрацювання	10
	д) виконана та захищена на «Задовільно»	5
	е) виконана та захищена на «Задовільно» після доопрацювання	0
3.	Середній бал поточної успішності (за традиційною шкалою):	
	4,51 і вище	10
	4,01- 4,50	8
	3,51- 4,00	5
	3,00 -3,50	2
	2,99 і нижче	0
Заохочувальні бали (**зі знаком** «**плюс**»)		
4.	Відсутність пропусків занять протягом семестру	5
5.	Подача курсової роботи на перевірку раніше встановленого терміну	1-5
6.	Реферативна робота:	
	а) глибоке розкриття проблеми, відображення власної позиції	3
	б) обґрунтоване розкриття проблеми	2
	в) реферат суто компілятивного рівня	1
7.	Доповідь на науковій конференції за рівнями:	
	а) внутрішньовузівській	5
	б) міжвузівській	10
	в) міжнародній	15
8.	І етап Всеукраїнської студентської олімпіади з певної навчальної дисципліни:	

	а) переможець	6
	б) призер	4
	в) учасник	2
9.	ІІ етап Всеукраїнської студентської олімпіади з певної навчальної дисципліни:	
	а) переможець	15
	б) призер	10
	в) учасник	5
10.	Наукова стаття з певної проблематики, теми дослідження:	
	а) в виданнях закладу освіти	5
	б) в інших наукових виданнях України	10
	в) в міжнародних виданнях	15
11.	Виготовлення наочного посібника (плаката, таблиці формату В 1 тощо)	2
12.	Догляд за рослинами в колекційному розсаднику (дослідне поле), за кожні дві години	2
Штрафні бали (зі знаком «мінус)		
13.	Пропуски занять без поважних причин:	
	а) лекційних (2 години) 3 (6)	3 (6)
	б) лабораторно-практичних (2 години) 2(4)	2 (4)
	в) занять, на яких проводяться модульні контрольні заходи	4 (8)
14.	Подача курсової роботи на перевірку пізніше встановленого терміну	1-5
15.	Несвоєчасна здача модульного контрольного заходу	2

10. **СТАЛИЙ РОЗВИТОК СІЛЬСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА**

Людська цивілізація переживає складні часи на початку третього тисячоліття. З одного боку, спостерігаються бурхливі темпи наукового і технічного прогресу, а з іншого виявляються тенденції до економічної стагнації і навіть спаду в ряді регіонів світу. Поряд з вичерпанням деяких невідтворюваних природних ресурсів, труднощами їх відновлення і компенсуючої взаємозаміни, погіршується якість навколишнього середовища та економічний стан народів, що негативно впливає на розвиток світової економіки. Про це яскраво засвідчує зниження за останні роки темпів економічного зростання на земній кулі. І вплив цих негативних процесів, звичайно, не обмежується лише світовою економікою. Погіршується стан довкілля і здоров'я людей в багатьох регіонах світу, знижується середня тривалість їх життя. Крім того, ресурси планети використовуються такими швидкими темпами, що через декілька поколінь люди вже не матимуть можливості користуватися ними. У зв'язку з цим стала зрозумілою необхідність розробки нової політики та стратегії, яка б дозволила вирішити ці глобальні проблеми сучасності, запобігти погіршенню якості навколишнього середовища, забезпечити не тільки нинішнє, але і майбутнє суспільство ресурсами, необхідними для задоволення його потреб. Потрібно розробити ґрунтовну наукову основу подальшого технологічного розвитку суспільства. Мається на увазі його переорієнтація на менш забруднююче виробництво, підвищення ефективності використання природно-ресурсного потенціалу та випуск більш екологічно безпечної продукції. Саме тому світове співтовариство усвідомило необхідність переходу на принципи сталого розвитку на планетарному, національному та регіональному рівнях як головне завдання сьогодення. Соціальні, економічні та екологічні процеси відбуваються в органічному взаємозв'язку і взаємодії з навколишнім середовищем, живою та неживою природою. Не можна поступатись одним з аспектів людського розвитку з метою досягнення максимальної вигоди в іншому. На жаль, історія людства знає безліч прикладів, коли екологічними інтересами нехтували заради економічної вигоди. Потрібно, щоб люди усвідомили той факт, що екологічний аспект розвитку суспільства жодною мірою не тільки не поступається за значимістю іншим, але, в деякому відношенні, навіть переважає їх. Від усвідомлення людством цієї істини багато в

чому буде залежати успіх роботи з збереження довкілля та ресурсів планети для майбутніх поколінь. Адже людське суспільство є невід'ємною складовою навколишнього середовища, наділеною специфічною властивістю активного каталізатора його інтелекту. Від цілеспрямованості людських дій з використанням відповідних чинників прискорення прогресу, так як і подолання регресу навколишнього середовища і самої людини зрештою залежать майбутнє планети і доля людства.

10.1. **Теоретичні засади економічного розвитку**

Концепція сталого розвитку головну увагу концентрує на екологічному аспекті розвитку людства, вбачаючи в сталості екологічної ситуації головну складову успішного розвитку суспільства.

Сталий розвиток - це такий розвиток, що задовольняє потреби сьогодення, але не ставить під загрозу спроможність майбутніх поколінь задовольняти свої власні потреби. Він включає два ключових поняття: потреб, зокрема необхідних для існування найбідніших верств населення, що повинні бути предметом першочергового пріоритету; обмежень, зумовлених станом технології й організацією суспільства, пов'язаних зі спроможністю навколишнього середовища задовольняти нинішні і майбутні потреби. Отже, завдання економічного і соціального розвитку повинні бути визначені з урахуванням його сталості у всіх країнах - в економічно розвинутих або країнах, що розвиваються, у країнах із ринковою або плановою економікою. Конкретні підходи до його реалізації будуть, безумовно, різнитися, але вони повинні мати деякі загальні принципові характеристики і виходити **з** консенсусу щодо основної концепції сталого розвитку і вписуватися в широку стратегію для його здійснення. З розвитком пов'язане прогресивне перетворення економіки і суспільства. Розвиток, стійкий за матеріальними параметрами, теоретично може мати місце навіть у жорстких соціальних і політичних рамках. Але фактично ця сталість може бути забезпечена лише за умови, що при розробці політики розвитку приділяється належна увага таким питанням як зміни в доступі до ресурсів і в розподілі витрат і прибутків між різними верствами населення. Навіть за вузького розуміння фізичної сталості розвитку передбачається турбота про соціальну справедливість стосовно різних поколінь, турбота, що логічно повинна бути поширена на відносини

справедливості до різних верств населення в межах кожного покоління. Задоволення людських потреб і прагнень є основним завданням розвитку. Важливі для життя потреби великої кількості людей у країнах, що розвиваються - у харчуванні, одягу, житлі, роботі - не задовольняються, але крім основних потреб у цих людей існує законне прагнення до кращої якості життя в цілому. Світ, у якому процвітають бідність і кривда, завжди буде схильний до екологічних та інших криз. Сталий розвиток вимагає задоволення основних потреб усіх і надання всім можливості задовольнити свої прагнення до кращого життя. Рівні життя, що виходять за межі основного мінімуму, можна назвати сталими лише в тому випадку, якщо норми споживання не порушують довгострокову сталість розвитку. Багато хто з нас нераціонально використовує ресурси (згадаємо хоча б споживання електричної чи теплової енергії). Але ж характер потреб багато в чому залежить від соціальних та культурних факторів. Враховуючи це, робимо висновок, що досягнення сталого розвитку вимагає формування методів та цінностей, які не призведуть до несприятливих екологічних наслідків і з якими погодяться всі члени суспільства. Для задоволення основних потреб необхідно задіяти весь потенціал розвитку. Сталий розвиток, безумовно, вимагає більш інтенсивного економічного росту в тих місцях, де зазначені потреби не задовольняються. У інших місцях він може відповідати сучасним темпам за умови, що підтримання цього росту відображає широкі принципи сталості та відсутність експлуатації. Але одного економічного росту недостатньо. Високі рівні виробничої діяльності можуть співіснувати із бідністю та можуть бути загрозою для навколишнього середовища. Тому сталий розвиток вимагає від суспільства задоволення людських потреб шляхом збільшення виробничого потенціалу і забезпечення справедливих можливостей для всіх. Зростання чисельності населення збільшує навантаження на ресурси і може сповільнити підвищення життєвого рівня в районах, де широко поширені бідність і відсталість. Питання полягає не тільки в абсолютній чисельності населення, але й у просторовому розподілі ресурсів, тому для сталого розвитку необхідне поєднання демографічних змін з еволюцією виробничого потенціалу екосистеми. У суспільства, на жаль, є багато можливостей підірвати спроможність задоволення потреб свого народу, наприклад, завдяки надмірному використанню ресурсів. Недостатньо спланований та продума-

ний розвиток може істотно погіршити умови життя населення. Економічне зростання не має чітко визначених меж, що стосуються чисельності населення або рівня використання ресурсів, і при порушенні яких може відбутися екологічна катастрофа. Граничні ситуації більшою мірою проявляються у вигляді підвищення витрат і скорочення прибутку, ніж у вигляді раптової втрати якої-небудь ресурсної бази. Краще знання природних закономірностей і розвиток технології можуть сприяти збільшенню гранично припустимого навантаження на еколого-ресурсну базу. Але абсолютні межі використання звичайно існують, і принципи сталого розвитку вимагають, щоб задовго до їх досягнення людство винайшло технологічні можливості для зменшення інтенсивності використання. Зрозуміло, що економічне зростання і розвиток призводять до змін у природних екосистемах. Змінюється будь-яка екосистема, де б вона не знаходилася. Якщо говорити про відновлювані ресурси, то вони не будуть виснажені, якщо коефіцієнт використання не перевищує можливості їхнього відновлення та природного приросту. Але оскільки більшість відновлюваних ресурсів - це частина складної і взаємозалежної екосистеми, то максимальний рівень видобутку ресурсів повинен враховувати наслідки для цієї екосистеми, щоб не підірвати її спроможність до відтворення. Що стосується невідновлюваних ресурсів, то їхнє використання зменшує запаси, що будуть знаходитися в розпорядженні майбутніх поколінь. Але це не означає, що не варто користуватися цими ресурсами. У загальному, темпи виснаження повинні враховувати дефіцитність ресурсів, наявність технологій, що сприяють їхньому раціональному використанню, і можливість застосування замінників. Так, наприклад, не можна знижувати родючість ґрунту за межі, де її відновлення стане абсолютно нерентабельним. Освоєння мінеральної сировини і палива повинно бути комплексним та проходити в рамках ресурсозбереження з таким розрахунком, щоб не вичерпати їх цілком до появи замінників. Відповідно до вимог концепції сталого розвитку темпи використання невідновлюваних ресурсів повинні стати максимально гнучкими залежно від конкретних умов. Таким чином, сталий розвиток передбачає досягнення такого стану, коли наявний рівень використання ресурсів буде повністю задовольняти потреби нинішнього суспільства і, одночасно, не буде позбавляти суспільство майбутнього можливостей їх використання. Розробка цієї ідеї почалася восени

1983 р., коли згідно з резолюцією 38/361 Генеральної Асамблеї ООН було створено Міжнародну Комісію у справах навколишнього середовища та розвитку. Очолила її колишній Прем'єр-міністр Норвегії Гро Харлем Брунтланд. Перед Комісією були поставлені такі завдання: запропонувати нові довгострокові стратегії в галузі сталого навколишнього середовища, які б дозволили забезпечити сталий розвиток у довгостроковому періоді; рекомендувати шляхи співпраці розвинутих країн та країн, що розвиваються, в галузі охорони навколишнього середовища; розглянути засоби, за допомогою яких світове співтовариство змогло б ефективно розв'язувати проблеми навколишнього середовища; виявити спільні підходи до розуміння проблем навколишнього середовища та заходи щодо успішного вирішення проблем захисту та підвищення якості стану навколишнього середовища, сформулювати довгострокову програму дій для наступних десятиліть та першочергові завдання, які повинно поставити перед собою світове співтовариство.

Комісія функціонувала як незалежний орган. Всі її члени виступали як незалежні спеціалісти, а не як представники відповідних урядів. Таким чином, Комісія мала можливість розглядати будь-які питання, звертатися за порадою до будь-яких осіб чи організацій, формулювати та вносити будь-які пропозиції та рекомендації, які вона вважала доцільними.

У 1987 р. Комісія завершила свою роботу. Її доповідь було розглянуто на сорок другій сесії Генеральної Асамблеї ООН восени 1987 р. Подальшого розвитку ідеї докладу Комісії набули в рішеннях Конференції ООН з навколишнього середовища і розвитку, що була проведена в Ріо-де-Жанейро у червні 1992 р. На цьому форумі планетарного масштабу було прийнято ряд важливих документів, зокрема, Програму дій - *«Порядок денний на 21 століття» - основоположний документ в галузі переходу до сталого розвитку країн світу.* Цей документ спрямовує уряди країн світу, неурядові організації та фахівців до діалогу та здійснення заходів, спрямованих на формування ефективнішої і справедливої світової економіки, як засобу створення сприятливих умов для досягнення цілей в галузі довкілля та розвитку. Схвалення цього документа поклало початок новому глобальному партнерству в інтересах сталого розвитку -партнерству, побудованому на усвідомленні неподільності питань збереження навколишнього середовища і процесу розвитку людства.

В його основі лежить глобальний консенсус і політична відданість на рівні вищого керівництва країн світу. В «Порядку денному на 21 століття» розглянуті нагальні проблеми сучасності у галузі довкілля та розвитку і ставиться мета підготувати світ до завдань наступного століття з досягнення довгострокових цілей сталого розвитку. Підсумки виконання дій, рекомендованих Конференцією, були підведені в червні 1997 р. в Нью-Йорку на черговій сесії Генеральної Асамблеї ООН. Результати роботи сесії були викладені у Програмі дій з подальшого впровадження «Порядку денного на XXI століття», більш відомій під назвою «Rio + 5». В цьому документі були розглянуті позитивні та негативні моменти п'ятирічного періоду переходу людства до сталого розвитку. Були зроблені висновки, виходячи з досвіду, набутого країнами світу за 5 років, а також відповідні рекомендації урядам держав. Таким чином, в процесі свого розвитку людство створило багато теорій, спрямованих на його оптимізацію. У зв'язку із загостренням екологічних проблем була розроблена нова теорія, що виходила з теорії еволюційного розвитку, в якій провідне місце відведено екологічному аспекту людської еволюції, - концепції сталого розвитку. Саме від її успішного впровадження в світі, а особливо в країнах, що розвиваються, залежить надання людському розвитку сталого характеру. Це забезпечить як економічне зростання в країнах світу, так і збереження чистого, незабрудненого довкілля для майбутніх поколінь.

10.2. **Практична імплементація ідеї сталого розвитку**

На думку науковців, співпраця країн в рамках світової економіки матиме визначальний вплив на успішне впровадження принципів сталого розвитку в усьому світі. Особливо важливою вона буде для країн, що розвиваються, які не зможуть здійснити процес переходу самостійно. Для досягнення сталого розвитку в рамках міжнародної економіки необхідним є діяльність в наступних напрямах: сприяння сталому розвитку шляхом впровадження лібералізації торгівлі; створення взаємодоповнюючих та взаємопідсилюючих умов у галузі торгівлі та охорони навколишнього середовища; надання адекватних фінансових ресурсів країнам, що розвиваються, і позитивне вирішення міжнародної проблеми заборгованості; заохочення макроекономічної політики, що сприяла б охороні навколишнього середовища та розви-

тку. Відкрита, справедлива, надійна, недискримінаційна і передбачувана багатостороння система торгівлі, що узгоджується з метою сталого розвитку і веде до оптимального розподілу глобального виробництва, відповідно до конкурентоспроможності, є вигідною для всіх країн. Крім того, поліпшення доступу експортної продукції країн, що розвиваються, на ринки в рамках раціональної макроекономічної та екологічної політики справило б позитивний вплив на навколишнє середовище і тому стало б важливим внеском у справу сприяння сталому розвитку. В цьому напрямі необхідно вирішити наступні завдання: створити відкриту, недискримінаційну і справедливу багатосторонню торгову систему, що дозволить всім країнам, зокрема і країнам, що розвиваються, удосконалювати свої економічні структури і покращувати рівень життя свого населення за рахунок сталого економічного розвитку; поширити доступ експортних товарів країн, що розвиваються, на ринки; покращити функціонування ринків сировинних товарів і домагатися раціональної, сумісної та погодженої політики в галузі сировинних товарів на національному та міжнародному рівнях з метою забезпечення оптимального вкладу сектору сировинних товарів в процес сталого розвитку; національна та міжнародна політика повинна забезпечити взаємодоповнюваність економічного зростання і охорону навколишнього середовища.

Для розв'язання цих завдань міжнародне співтовариство має послабити політику протекціонізму з метою подальшої лібералізації світової торгівлі і допомоги країнам, що розвиваються. Необхідно надавати всіляку підтримку інтеграції країн у міжнародну економіку та світову торгівельну систему. Важливим аспектом діяльності має стати забезпечення взаємопосилюючого характеру екологічної та торгової політики, що буде значною мірою сприяти сталому розвитку. Міжнародне співтовариство повинно прагнути знайти шляхи і засоби поліпшення функціонування і більшої прозорості ринків сировинних товарів, більшої диверсифікації сектору сировинних товарів в країнах, що розвиваються (а він є домінуючим в економіці більшості цих країн), в таких макроекономічних рамках, в яких враховується макроекономічна структура тієї або іншої країни, обсяг природних багатств і ринкові можливості, а також забезпечення кращого управління природними ресурсами, за якого враховуються потреби в галузі сталого розвитку. Особливу увагу слід

приділити торгівлі сировинними товарами, що має надзвичайно важливе значення для країн, що розвиваються. В цьому аспекті потрібно вирішити наступні завдання: забезпечити оптимальне функціонування ринку сировинних товарів, наприклад, шляхом підвищення прозорості ринків, обміну думками з найголовніших питань тощо; ширше застосовувати компенсаційні механізми за випадку недостатньої суми надходжень від експорту сировинних товарів країн, що розвиваються, з метою заохочення зусиль з диверсифікації на національному, регіональному і міжнародному рівнях; підтримувати зусилля країн, що розвиваються, у створенні політичної основи та інфраструктури.

Природоохоронна діяльність і торгова політика повинні доповнювати одна одну. Відкрита багатостороння система торгівлі дозволяє більш ефективно розподіляти та використовувати ресурси і сприяє, завдяки цьому, зростанню обсягів виробництва і прибутків та скороченню попиту на природні ресурси. Вона дає змогу одержувати, таким чином, додаткові ресурси, необхідні для забезпечення економічного піднесення і підвищення ефективності та розширення природоохоронної діяльності. Здорове навколишнє середовище дозволяє мати природні та інші ресурси, необхідні для підтримки темпів зростання і безперервного розширення торгівлі. Створення відкритої багатосторонньої системи торгівлі, що супроводжується проведенням екологічно безпечної політики, матиме позитивний вплив на навколишнє середовище і буде сприяти сталому розвитку економіки всіх держав. Міжнародне співробітництво в галузі навколишнього середовища набуває все більшого поширення, і в багатьох випадках, наявність торгових положень в багатосторонніх угодах з навколишнього середовища відігравала свою позитивну роль в розв'язанні глобальних екологічних проблем. За необхідності, торгові заходи використовувалися в ряді конкретних випадків для підвищення ефективності екологічних положень з регулювання природоохоро-ної діяльності. Такі положення повинні сприяти викоріненню первісних причин погіршення стану навколишнього середовища, що, в свою чергу, дозволить уникати впровадження невиправданих торгових обмежень. Завдання полягає в тому, щоб торгова політика і природоохоронна діяльність мали послідовний характер і сприяли процесу сталого розвитку. Для країн, що розвиваються, інвестиції мають вирішальне значення в забезпеченні необхідного економічного зростання з метою під-

вищення добробуту населення і безперервного задоволення його основних потреб без виснаження або шкоди для ресурсної бази, яка слугує фундаментом розвитку цих держав. Сталий розвиток вимагає збільшення інвестицій, для чого необхідні внутрішні і зовнішні фінансові ресурси. Одним з важливих джерел фінансування є інвестиції іноземних приватних компаній і повернення вивезеного капіталу, що залежить від наявності сприятливих інвестиційних умов. Протягом цілих десятиріч багато країн, що розвиваються, стикалися з чистим відтоком фінансових ресурсів, коли їхні фінансові надходження виявлялися недостатніми для покриття належних платежів, особливо, у зв'язку з обслуговуванням боргу. В результаті, мобілізовані внутрішні ресурси спрямовувалися за кордон і не використовувалися для інвестування на місцях в інтересах заохочення сталого економічного розвитку. В країнах, що розвиваються, необхідною умовою активізації процесу розвитку є якнайшвидше розв'язання проблем зовнішньої заборгованості, адже для багатьох з них цей тягар є серйозною проблемою. Тягар платежів за рахунок обслуговування боргу цих країн серйозно обмежив їх можливості в плані нарощування темпів зростання економіки й боротьби зі злиднями і спричинив скорочення імпорту, капіталовкладень і споживання. Зовнішня заборгованість стала одним з основних чинників застою в економіці країн, що розвиваються. Постійне і енергійне впровадження гнучкої стратегії в галузі зовнішньої заборгованості має на меті відновлення фінансової стабільності країн-боржників у стосунках з зовнішніми партнерами, а відновлення їх економічного зростання і розвитку буде сприяти досягненню мети сталого розвитку. В цьому контексті істотно важливим є надання країнам, що розвиваються, додаткових фінансових ресурсів і ефективне їх використання. Що стосується зовнішньої заборгованості комерційним банкам, то експерти визнають, що був досягнутий прогрес у реалізації стратегії з консолідації боргу, і слід заохочувати її прискорене впровадження. Деякі країни вже досягли позитивних результатів, що стало можливим завдяки проведенню раціональної політики перебудови в поєднанні зі скороченням заборгованості комерційним банкам або вжиттям аналогічних заходів. У зв'язку з цією проблемою, сьогодні міжнародне співтовариство пропонує: країнам, що мають значну заборгованість банкам, укласти угоди зі своїми кредиторами про аналогічне скорочення заборгованості

комерційним банкам; сторонам, що досягли такої угоди, приділяти належну увагу як проблемі скорочення середньотермінової заборгованості, так і потребам країни-боржника в нових фінансових засобах; багатостороннім установам, що беруть активну участь у впровадженні стратегії консолідації зовнішньої заборгованості, як і раніше, підтримувати пакети заходів зі скорочення заборгованості комерційним банкам з метою забезпечення того, щоб обсяг такого фінансування відповідав стратегії щодо заборгованості, яка змінюється; активізувати політику з залучення прямих капіталовкладень, запобігання зростанню заборгованості до неприпустимого рівня і сприянню повернення вивезеного капіталу.

Що стосується заборгованості двостороннім кредиторам по державній лінії, то дуже обнадійливими для країн, що розвиваються, є заходи щодо більш сприятливих умов зменшення тягаря їх заборгованості, які приймаються, наприклад, Паризьким клубом кредиторів. Докладаються зусилля з впровадження цих заходів на основі умов Тринідадської Конференції у формі, що узгоджується з платіжною спроможністю цих країн і забезпечує додаткову підтримку їх заходів з проведення економічних реформ. На Ріо-де-Жанейрській Конференції було позитивно відзначене значне скорочення двосторонньої заборгованості, що було вжите деякими країнами-кредиторами, і закликано інші країни, які мають можливість так само вчинити, вжити аналогічні заходи.

Належної уваги і всебічної підтримки заслуговують країни, що розвиваються і знаходяться у важкому становищі та докладають великих зусиль для того, щоб продовжувати обслуговувати свою заборгованість і виконувати свої зовнішні фінансові зобов'язання. Країнам, що розвиваються, необхідно приділити серйозну увагу з пошуку шляхів розв'язання проблем погашення заборгованості перед кредиторами в основному по державній лінії або перед багатосторонніми фінансовими установами. Країнам з низьким рівнем прибутків, що знаходяться на стадії впровадження економічних реформ, абсолютно необхідна підтримка з боку багатосторонніх фінансових установ у формі надання нових засобів і використання їх ресурсів на пільгових умовах. Слід продовжити практику використання груп підтримки при наданні ресурсів для врегулювання простроченої заборгованості країн, розпочати впровадження програм масштабних економічних реформ з допомогою Міжнародного валютного

фонду і Світового банку. Досить високо оцінюються міжнародним співтовариством заходи, що приймаються багатосторонніми фінансовими установами і, зокрема, рефінансування виплати відсотків по пільгових кредитах з допомогою зворотних потоків коштів Міжнародної асоціації розвитку - «заходи п'ятого виміру».

У зв'язку з несприятливими зовнішньоконʼюнктурними умовами, з якими стикаються країни, що розвиваються, мобілізація внутрішніх ресурсів і ефективний розподіл та використання мобілізованих внутрішніх засобів набуває все більш важливого значення для сприяння сталому розвитку. В ряді країн необхідно виробити політику з усунення перекосів у державних видатках, скорочення величезних дефіцитів бюджету та ліквідації інших макроекономічних диспропорцій, перегляду обмежувальної політики і врегулювання дисбалансів у галузі валютних курсів, інвестицій і фінансів, а також подолання перешкод на шляху розвитку підприємництва. В розвинених країнах продовження реформ і перебудови в галузі політики, включаючи встановлення відповідних норм накопичень, будуть сприяти вивільненню ресурсів для надання підтримки в період переходу до сталого розвитку в самих цих країнах і в країнах, що розвиваються. Раціональне управління, що сприяє зв'язку ефективної, дієвої, чесної, справедливої та підзвітної системи державного управління з індивідуальними правами і можливостями, є засадним елементом сталого розвитку, а також ефективної господарської діяльності на всіх рівнях розвитку. Всі країни повинні примножити свої зусилля щодо викорінення безгосподарності в суспільних і приватних справах, включаючи корупцію, з врахуванням чинників, що зумовлюють виникнення цього явища, і діючих осіб. Значна кількість країн, що розвиваються та мають заборгованість, здійснює програми структурної перебудови в зв'язку з переглядом термінів погашення заборгованості або наданням нових кредитів. Хоча такі програми необхідні для поліпшення бюджетного і платіжного балансів, у деяких випадках вони породили несприятливі соціальні і екологічні наслідки, такі як скорочення асигнувань на охорону здоров'я, освіту і охорону навколишнього середовища. Важливо, щоб програми структурної перебудови не спричиняли негативного впливу на навколишнє середовище і соціальний розвиток та більшою мірою відповідали меті сталого розвитку. Необхідно здійснити, з врахуванням особливостей країн, реформи в галузі економі-

ки, сприятливі для більш ефективного планування і використання ресурсів з метою сталого розвитку, сприяння розвитку підприємництва і врахування соціальних і екологічних витрат при встановленні цін на ресурси, а також усунення джерел диспропорцій в галузі торгівлі та інвестицій. Для вирішення цієї проблеми промислово розвинені та інші країни, що здатні це зробити, повинні активізувати свої зусилля на: створення стабільної і передбачуваної міжнародної економічної обстановки, особливо грошової стабільності, реальних процентних ставок і коливань курсів основних валют; стимулювання заощаджень і зменшення бюджетних дефіцитів; підтримці найменш розвинених країн з метою зупинення їх маргіналізації в світовій економіці; без-інфляційне зростання, скорочення незбалансованості основних зовнішніх розрахунків і розширення здатності їх економіки до адаптації. Водночас країни, що розвиваються, повинні активізувати свої зусилля щодо впровадження обґрунтованої економічної політики з метою: підтримки валютної і бюджетної дисципліни, що є необхідною умовою стабілізації цін і збалансованості зовнішніх розрахунків; встановлення реалістичних валютних курсів; збільшення внутрішніх накопичень та інвестицій, а також підвищення прибутковості інвестицій. Усі країни повинні розробити політику, спрямовану на підвищення ефективності в розподілі ресурсів і використання всіх можливостей, які відкриваються в результаті зміни глобальної економічної обстановки. З врахуванням національних стратегій і цілей, уряди країн повинні: усунути бар'єри на шляху прогресу, пов'язані з неефективністю бюрократичного апарату, адміністративними перешкодами, невиправданим контролем і недостатньо повним врахуванням ринкових умов; забезпечити гласність в управлінні і прийнятті рішень; заохочувати приватний сектор і сприяти розвитку підприємництва шляхом розширення інституційних можливостей для створення підприємств і виходу на ринок; спрощувати або усувати обмеження, положення і формальності, що ускладнюють і збільшують вартість та витрати часу на створення і експлуатацію підприємств; розвивати і підтримувати інвестиційну діяльність та інфраструктуру, що є необхідними складовими сталого економічного зростання і диверсифікації на екологічно безпечній і сталій основі; створити можливості для функціонування відповідних економічних інструментів, включаючи ринкові механізми, з врахуванням цілей сталого розвитку і задоволення основних пот-

реб; сприяти функціонуванню ефективних систем оподаткування і фінансових секторів; створити можливості для дрібних підприємств, як сільськогосподарських, так і несільськогосподарських, а також для корінного населення і місцевих громад, що дозволить вносити всебічний вклад у досягнення мети сталого розвитку; скасувати несправедливі обмеження щодо експорту на користь неефективного заміщення імпорту і розробити політику, що дозволяє їм повністю використовувати вигоди, пов'язані з припливом іноземних інвестицій, для виконання національних, соціальних і економічних завдань і досягнення цілей розвитку; сприяти створенню внутрішніх економічних умов для забезпечення оптимального балансу між виробництвом на внутрішньому і зовнішньому ринках. Уряди розвинених та інших країн, що здатні зробити це, повинні активізувати свої зусилля зі збільшення технічної допомоги країнам, що розвиваються, шляхом: створення внутрішнього потенціалу з розробки та впровадження економічної політики країни; створення і забезпечення функціонування ефективних систем оподаткування, систем звітності та фінансових секторів; сприяння розвитку підприємництва. Міжнародне співтовариство повинне надавати активну підтримку зусиллям країн, що розвиваються, у сприянні економічному співробітництву. Адже більш тісне економічне співробітництво між країнами, що розвиваються, є важливим компонентом зусиль зі сприяння економічному зростанню, створенню технічного потенціалу і прискоренню розвитку цих країн.

На сьогодні середня загальна сума щорічних видатків на впровадження заходів зі сприяння переходу країн, що розвиваються, на принципи сталого розвитку становить 50 млн дол. США. Ці кошти надаються міжнародним співтовариством у вигляді субсидій або на пільгових умовах. У майбутньому обсяг фінансування буде залежати від конкретних стратегій та програм, рішення про впровадження яких буде прийняте.

10.3. **Досягнення країн**, **що розвиваються**, **на шляху до сталого розвитку**

За роки, що минули з часу проведення Ріо-де-Жанейрської Конференції, відбулось значне прискорення процесів глобалізації між країнами у галузі прямих іноземних інвестицій, світової торгівлі та на ринках капіталу. З метою забезпечення позитивного впливу тенденцій глобалі-

зації на сталий розвиток, особливо в країнах, що розвиваються, важливо створити і покращити відповідні умови на національному і міжнародному рівнях, розробити і зміцнити необхідні суспільні стратегії. Вплив останніх тенденцій в сфері глобалізації на країни, що розвиваються, був нерівномірним. Обмеженій кількості країн, що розвиваються, вдалося, завдяки цій тенденції, стимулювати значний за обсягом приплив зовнішнього приватного капіталу, досягти істотних темпів економічного зростання на основі розширення експорту і забезпечити прискорене зростання обсягу валового внутрішнього продукту на душу населення. Однак в багатьох країнах Африки і найменш розвинених країнах світу відзначалися повільні або негативні темпи зростання, і ці держави продовжують залишатися на узбіччі цього процесу. Внаслідок цього, в період до кінця 1995 р. обсяг валового внутрішнього продукту на душу населення в цих країнах, як правило, не збільшувався або навіть знижувався. В цих і низці інших країн, що розвиваються, проблеми злиднів, низького рівня соціального розвитку, відсутності належної інфраструктури і капіталу не дозволили скористатися позитивними сторонами глобалізації. Хоча ці країни продовжують докладати зусилля для забезпечення сталого розвитку і залучення нових інвестицій, їм, як і раніше, потрібна міжнародна допомога зі створення потенціалу і розвитку інфраструктури для задоволення основних потреб і більш ефективної участі в світовій економіці, що набуває все більш глобального характеру.

Слід відмітити, що перехідні країни за умов прискорення глобалізації досягли помітного прогресу в питанні переходу до сталого розвитку, на відміну від держав, що розвиваються. Для повного переходу останніх на принципи сталого розвитку необхідна цілковита інтеграція їх в світову економіку. Успіх цього процесу багато в чому буде залежати від підтримки міжнародного співтовариства. Завдяки економічному зростанню, що посилюється глобалізацією, деякі країни змогли скоротити частку населення, що проживає в злиднях. Проте в багатьох країнах було відзначене посилення процесу маргіналізації; в занадто великій кількості країн відбулося погіршення економічних умов і систем комунального обслуговування, а загальна чисельність світового населення, що проживає в злиднях, зросла. Між країнами і в самих країнах посилилася нерівність в прибутках, в багатьох державах загострилася проблема безробіття. Стосовно пози-

тивних моментів, то слід відмітити зниження темпів зростання чисельності населення в глобальному масштабі, що пояснюється, головним чином, розширенням базової освіти і охоплення послугами у галузі охорони здоров'я. Очікується, що збереження цієї тенденції забезпечить стабілізацію чисельності світового населення в середині XXI ст. Досягнутий також прогрес в наданні соціальних послуг, що проявилося в розширенні доступу до освіти, зниженні дитячої смертності і зростанні в більшості країн середньої тривалості життя. Водночас велика кількість людей, особливо в країнах, що розвиваються, ще й досі не має доступу до основних соціальних послуг або до чистої води і послуг у галузі санітарії. Скорочення нинішніх диспропорцій в розподілі багатства і доступі до ресурсів як всередині країн, так і між ними, входить до числа найбільш складних завдань, що стоять перед людством. Незважаючи на зроблені перші кроки в напрямі до сталого розвитку, стан глобального економічного середовища продовжує погіршуватися, а серйозні екологічні проблеми, як і раніше, безпосередньо пов'язані з соціально-економічними умовами в країнах всіх регіонів. На сьогодні досягнутий певний прогрес в таких питаннях як інституційний розвиток, міжнародний консенсус, участь громадськості в діяльності приватного сектору, в результаті чого в багатьох країнах спостерігається скорочення масштабів забруднення навколишнього середовища і уповільнення темпів деградації земельних, водних, лісових та інших ресурсів. Однак в цілому негативні тенденції посилюються. Продовжують збільшуватися викиди багатьох забруднювачів, особливо токсичних речовин і парникових газів, а також обсяг відходів, що утворюються, хоча в низці промислово розвинених країн обсяг викидів скорочується. Мінімальні досягнення відзначаються також у галузі екологічно раціональної обробки небезпечних і радіоактивних відходів і належного контролю за їх транскордонними переміщеннями. В багатьох країнах, для яких характерні високі темпи економічного зростання і урбанізації, також спостерігається підвищення рівня забруднення повітря і води, що спричиняє все більш серйозні наслідки для здоров'я людей. Кислотні дощі і транскордонне забруднення повітря, що раніше вважалися проблемою тільки промислово розвинутих країн, стають все більш актуальною проблемою в багатьох регіонах, що розвиваються. В багатьох найбідніших регіонах світу злидні, що зберігаються, сприяють прискоренню деградації природних

ресурсів і опустелюванню. Виробництво сільськогосподарської продукції в країнах, що серйозно постраждали від посухи та опустелювання, особливо в Африці, характеризується нестійкістю, а його обсяг продовжує знижуватися, що стримує сталий розвиток. Неадекватність водопостачання і нестача безпечної в санітарному значенні води відбиваються на становищі все більшої кількості людей в усьому світі, загострюючи для найбідніших верств населення проблеми поганого стану здоров'я і відсутності продовольчої безпеки. Стан природних ареалів проживання і нестійких екосистем продовжує погіршуватися в усіх регіонах світу, що спричиняє зменшення біологічної різноманітності. На глобальному рівні інтенсивність використання відновлюваних ресурсів, зокрема прісної води, лісів, верхнього шару ґрунту і морських рибних запасів, як і раніше, перевищує їх природні темпи відновлення, що, поза всякими сумнівами, неприпустимо і тому вимагає покращення практики їх освоєння. Одним з позитивних моментів є підвищення ефективності використання матеріалів та енергії, особливо невідновлюваних ресурсів. Але, незважаючи на це, загальна тенденція залишається нестійкою. В результаті існує небезпека того, що зростаючі рівні забруднення перевищать абсорбційну здатність глобального навколишнього середовища, що може ще більше ускладнити економічний та соціальний розвиток країн, що розвиваються.

Одним з найбільших досягнень світового співтовариства на шляху до сталого розвитку є підвищення активності урядів країн світу та міжнародних організацій в цій сфері. Сто п'ятдесят країн, відповідно до зобов'язань, прийнятих на Ріо-де-Жанейрській Конференції, створили національні комісії або координаційні механізми для подальшої розробки політики і стратегій сталого розвитку в рамках побудови комплексного підходу. Основні групи країн продемонстрували, яких результатів можна досягти за рахунок реалізації цілеспрямованих заходів, спільного використання ресурсів і досягнення консенсусу. Ці результати свідчать про зацікавленість і участь на низовому рівні. Завдяки зусиллям місцевих органів влади, що здійснюють відповідні локальні програми та інші програми сталого розвитку, забезпечується впровадження в життя «Порядку денного на XXI століття» і концепції сталого розвитку на місцевому рівні, що є досить суттєвим моментом. Неурядові організації, навчальні заклади, наукові кола і засоби масової інформації підвищили рі-

вень поінформованості громадськості і активізували обговорення питання про зв'язок між навколишнім середовищем і розвитком в усіх країнах. Важливе значення мають участь, роль і обов'язки ділових кіл, включаючи транснаціональні корпорації. Сотні дрібних і великих підприємств зробили концепцію «екологічної безпеки» новим принципом, що визначає їх діяльність. Працівники і профспілки встановили партнерські зв'язки з роботодавцями і місцевими громадами з метою заохочення сталого розвитку в контексті виробничих відношень. Результатом запроваджених фермерами ініціатив стало вдосконалення методів ведення сільського господарства, що сприяло раціональному використанню ресурсів. Корінні народи відіграють все більш важливу роль у вирішенні проблем, що стосуються їх інтересів, і особливо тих із них, що стосуються їх традиційних видів знань і практики. Молодь і жінки в усьому світі відіграють помітну роль в усвідомленні громадянами своєї відповідальності перед майбутніми поколіннями. Слід поширювати роль жінок в процесах економічного, соціального і політичного розвитку як рівноправних партнерів в усіх секторах економіки.

Важливим успіхом, досягнутим за період з часу проведення Конференції, є створення Глобального екологічного фонду. На сьогодні регулярно здійснюється його фінансування та поповнення коштів. Хоча поки-що його обсяг недостатній для вирішення всіх завдань, що стоять перед фондом. На сьогодні досягнутий прогрес в роботі по включенню принципів, що містяться в Ріо-де-Жанейрській декларації з навколишнього середовища і розвитку, в тому числі принципу спільної, але диференційованої відповідальності, у велику кількість міжнародних і національних правових документів. Основою для міжнародного партнерства є принципи обережності, «платить той, хто забруднює,» оцінки впливу на навколишнє середовище. Хоча певний прогрес досягнутий в питанні впровадження прийнятих на Конференції ООН з навколишнього середовища і розвитку зобов'язань за допомогою низки міжнародних правових документів, все ще, як і раніше, має бути виконаний значний обсяг робіт щодо забезпечення виконання Ріо-де-Жанейрських принципів у правовому колі і практичній діяльності. Завдяки діяльності ООН зміцнені міжнародні зобов'язання щодо досягнення довгострокових цілей і виконання завдань у галузі забезпечення сталого розвитку.

Організації і програми системи ООН виконують важливу

роль з впровадження «Порядку денного на XXI століття». Метою Комісії сталого розвитку є узагальнення результатів впровадження «Порядку денного на XXI століття», поглиблення глобального діалогу і сприяння встановленню партнерських відносин в інтересах сталого розвитку. Комісія забезпечує прискорення реалізації заходів і прийняття нових зобов'язань, обговорення питань сталого розвитку широким колом партнерів, що входять і не входять в систему ООН. Необхідно виконати великий обсяг робіт на національному, регіональному і міжнародному рівнях у сфері впровадження Принципів лісокористування, прийнятих на Конференції ООН з навколишнього середовища і розвитку, в тому числі завдяки діяльності Спеціальної міжурядової групи Комісії з проблем лісів. Як зазначено вище, надзвичайно важливе значення для переходу країн, що розвиваються, на принципи сталого розвитку має надання на передбачуваній основі адекватних фінансових ресурсів і передача екологічно безпечних технологій цим країнам. Водночас, хоча в цьому відношенні вже досягнутий певний прогрес, для залучення механізмів впровадження, передбачених в «Порядку денному на XXI століття», зокрема в сфері фінансів і передачі технології, технічної допомоги і створення потенціалу, ще багато має бути зроблено.

Слід зазначити, що більшість розвинених країн ще не досягли встановлених ООН цільових показників, що передбачають виділення 0,7 і 0,15 % їх валового національного продукту на надання офіційної допомоги згідно з метою розвитку ООН і найменш розвиненим країнам. В рамках офіційної допомоги з метою розвитку більшої уваги стало приділятися необхідності використовувати комплексний підхід до питань сталого розвитку. В інших галузях після проведення Конференції ООН з навколишнього середовища і розвитку відбулися значні позитивні зрушення для країн, що розвиваються. Набули значного поширення потоки приватних фінансових ресурсів з розвинених країн в обмежене число країн, що розвиваються; крім того, в низці країн докладалися зусилля на підтримку мобілізації внутрішніх ресурсів, в тому числі зусилля з розширення використання економічних інструментів для заохочення сталого розвитку. В багатьох країнах, що розвиваються, однією з основних перешкод на шляху до сталого розвитку залишається заборгованість. Хоча ситуація з заборгованістю в низці країн з середнім рівнем прибутку покращилася, як і раніше, необхід-

но вирішити проблеми бідних країн з великою заборгованістю і непосильним тягарем зовнішнього боргу. Для скорочення заборгованості необхідні також подальші зусилля міжнародного співтовариства.

Крім того, незважаючи на відповідні положення «Порядку денного на XXI століття», не вдалося забезпечити передачу технологій і впровадження пов'язаних з технологіями інвестицій з державних або приватних джерел, які мають надзвичайно велике значення для країн, що розвиваються. Хоча приплив приватного капіталу і сприяв зростанню інвестицій в промисловість і технології в деяких країнах, що розвиваються, і в країнах з перехідною економікою, багато інших держав, що розвиваються, залишилися осторонь; умови в деяких з цих країн були менш привабливими для інвестицій приватного сектору і темпи технологічних перетворень не настільки високими, що обмежувало їх можливості щодо виконання зобов'язань, які випливають з «Порядку денного на XXI століття» та інших міжнародних угод. Збільшився технологічний розрив між розвиненими і, зокрема, найменш розвиненими країнами. Успіх процесу сталого розвитку багато в чому буде залежати від зусиль міжнародного співтовариства у сфері міжнародної економіки, зокрема - фінансової підтримки країн, що розвиваються, лібералізації торгівлі, проведення макроекономічної політики, що сприяла б охороні навколишнього середовища.

Взагалі, головною проблемою, що стоїть на шляху впровадження принципів сталого розвитку в світі, є високий ступінь залежності країн, що розвиваються, від розвинутих держав майже у всіх сферах. Без їх допомоги у більшості країн світу майже немає шансів успішно та вчасно здійснити перехід. Підсумовуючи досягнення країн, що розвиваються, на шляху до сталого розвитку за період з часу проведення Конференції, потрібно констатувати, що позитивні моменти переважають негативні, процес переходу цих країн на принципи сталого розвитку розпочався. Але його успіх багато в чому буде залежати як від зусиль, що докладаються всередині країн, що розвиваються, так і від міжнародного співтовариства, причому останній фактор буде вирішальним.

10.4. **Особливості переходу України на принципи сталого розвитку**

Перехід до сталого розвитку, необхідність якого вже ус-

відомили країни світу, є дуже важливим і для нашої держави. Суттєво деградоване природне середовище, високий рівень забруднення, кризовий стан економіки в Україні вимагають здійснення докорінних економічних, державно-правових та технологічних змін в промисловості та сільському господарстві, а також у світогляді суспільства. На думку провідних фахівців держави, кризовий стан економіки має бути використаний для будівництва нової структури господарства на абсолютно нових принципах господарювання. Для умов України сталий розвиток може бути визначений як процес гармонізації продуктивних сил, забезпечення гарантованого задоволення принаймні мінімально необхідних потреб всіх членів суспільства за умови збереження й поетапного відтворення цілісності навколишнього середовища, забезпечення рівноваги між потенціалом природи і вимогами людей усіх поколінь.

З урахуванням особливостей перехідного періоду, який переживає Україна, цілями сталого розвитку держави повинні стати:

1- соціальна справедливість - встановлення гарантій рівності громадян перед законом, забезпечення рівних можливостей для досягнення матеріального, екологічного і соціального благополуччя;

2- економічне процвітання - забезпечення можливостей, мотивів

і гарантій праці громадян, якості життя, функціонування ефективної економіки та раціонального споживання матеріальних ресурсів;

3- забезпечення високої якості стану навколишнього природного

середовища - створення умов всім громадянам для життя в здоровому навколишньому середовищі з чистим повітрям, землею, водою, захист і відновлення біорізноманіття;

4- раціональне ресурсокористування - створення системи гарантій

раціонального використання всіх видів ресурсів на основі дотримання національних інтересів країни та збереження ресурсів для майбутніх поколінь;

5- демографічна стабільність - формування ефективної державної

політики з метою збільшення тривалості життя і стабілізації чисельності населення держави, надання всебічної підтримки молодим сім'ям, охорона материнства і дитинства;

6- міжнародне співробітництво - активна співпраця з усіма країнами і міжнародними організаціями з метою досягнення загальнопланетарної стабільності та злагоди.

Для реалізації завдань сталого розвитку необхідною умовою є раціональність територіальної організації природокористування, що відповідає місцевим природним умовам та природно-ресурсному потенціалу території. Також важливою є паритетність використання природних ресурсів для сучасних і прийдешніх поколінь. Необхідно переорієнтувати та збалансувати галузеву і внутрігалузеву структури господарського комплексу відповідно до нових соціальних і економічних умов. Для переходу на принципи сталого розвитку необхідними є економічні реформи, стратегічним напрямом яких має стати посилення їх соціально-екологічної спрямованості, що реалізується шляхом: покращення соціально-економічних та виробничих умов праці; підвищення реальних доходів населення на базі державного регулювання заробітної плати та пенсійного забезпечення; зростання освітнього і культурного рівня населення; створення сприятливих умов для охорони здоров'я, материнства і дитинства. Виходячи з безумовного пріоритету розвитку людини, необхідності полегшення тягаря економічних реформ і водночас забезпечення їх підтримки з боку широких верств населення, держава повинна забезпечувати зайнятість працездатного населення та підтримувати непрацездатні верстви. Дуже важливим є також забезпечення безкоштовних базових медичних послуг та гарантування отримання безоплатної освіти. Зміни в соціально-економічній сфері та екології потребують реформування суспільно-політичної системи й адекватних інституційних перетворень, що покликані забезпечити соціальну стабільність держави. Одним з найближчих завдань у цій галузі є забезпечення прав і свобод громадян, що здійснюється в рамках формування відкритого суспільства. Таке суспільство покликане забезпечити посилення ролі основних груп населення в формуванні соціально-економічних перетворень за умови існування правової держави та ринкового господарства.

Першочерговим завданням трансформації українського суспільства за переходу до сталого розвитку є активізація найширших верств населення, їх творча участь у здійсненні реформ. Основним важелем виступає демократизація суспільних відносин, що є вагомим компонентом перехідного процесу. Важливою ознакою розвитку процесу демократи-

зації в Україні є підвищення ролі неурядових організацій, які є авангардом подальшого руйнування монополізму в політиці, управлінні, соціальній та екологічній організації суспільства, формуванні держави відкритого демократичного типу. Перехід до сталого розвитку повинен відбуватися в рамках раціонального поєднання ефективного функціонування ринкової системи та державного регулювання економіки, шляхом координації дій у всіх сферах життя суспільства, переорієнтації суспільно-політичних відносин, соціальних, економічних, екологічних і політичних інститутів держави. Реалізація цілей сталого розвитку перш за все пов'язана з активною структурною політикою в сфері матеріального виробництва. Вона полягає в створенні високорозвиненого народногосподарського комплексу, що відповідає вимогам ринкового господарства і екологічної безпеки. Екологічно орієнтована структурна політика держави має реалізовуватись через цільові комплексні програми. На їх базі потрібно досягти збалансування виробництва й споживання, а також видової, технологічної, галузевої, відтворювальної і територіальної структури продуктивних сил. Основою структурної політики держави мають стати: побудова соціально орієнтованої ринкової економіки, що дозволить забезпечити належний рівень життя населення; екологізація виробництва, зменшення техногенного навантаження на навколишнє середовище і матеріалоємності; перехід на нові методи антропогенної діяльності, в основу яких покладено екологічно безпечні технології; підвищення рівня збалансованості економіки за рахунок переорієнтації виробництва на задоволення потреб населення. Сталий розвиток потребує формування ефективного виробництва в поєднанні із зміною структур споживання, в першу чергу - в промисловості, аграрному секторі, енергетиці. Це дозволить забезпечити економічне зростання за одночасного зменшення витрат енергії, сировини і відходів.

Формуванню основ сталого розвитку сприятиме стабільне енерго - та ресурсозбереження. Воно виступає як передумова пожвавлення і піднесення розвитку промисловості, механізм для ефективного та економного використання палива й енергії. Основними напрямами розв'язання проблем енергозбереження є: розробка та впровадження механізмів економії енергії, в тому числі вдосконалення цінової політики; модернізація, реконструкція і заміна технологій; ефективне використання власної бази енергоресурсів. Одним з

основних завдань і передумов сталого розвитку є формування належних умов для забезпечення сталого використання природно-ресурсного потенціалу в інтересах сучасного і майбутніх поколінь. Воно передбачає: скорочення до оптимальних обсягів виробництва і споживання природних ресурсів, у першу чергу - металів, енергоносіїв, лісу, прісної води, сільськогосподарських угідь; оптимізацію співвідношення між виробництвом засобів виробництва і предметів споживання, що має поряд з екологічним також і важливе соціально-економічне значення; формування ефективної інвестиційної політики, спрямованої на розробку, освоєння та використання природо- і ресурсозберігаючих, маловідходних та безвідходних технологій, виробництво екологічно безпечних видів продукції. Значна питома вага земельних ресурсів визначає необхідність збалансованого розвитку агропромислового напряму економіки, збереження та раціонального використання земельних ресурсів. Для успішного вирішення зазначених завдань потрібно зменшити розораність земель та підвищити родючість ґрунтів, одночасно припинивши їх деградацію. Необхідним також є досягнення екологічно збалансованого співвідношення угідь в зональних системах землекористування. Потрібно якомога швидше оптимізувати і підвищити ефективність використання та охорони земельних ресурсів України. Перехід до сталого розвитку вимагає визначення головних напрямів збалансованості водокористування, покращання водозабезпечення населення, збереження водоресурсних систем як унікальних складових природного середовища. Основними засобами для організації збалансованої системи водозабезпеченості і водокористування є: пріоритетність у водокористуванні соціальної сфери, забезпечення прав людини на якісну питну воду та сприятливе водне середовище; цілісність в управлінні водогосподарською та водоохоронною діяльністю за басейновим принципом у взаємозв'язку з іншими компонентами навколишнього середовища; екологічно адаптований за водним фактором розвиток економічного потенціалу областей і регіонів; запровадження водозберігаючих форм розвитку економіки; надання переваги використанню водоресурсних об'єктів у природному стані; оптимальне поєднання загальнодержавних і регіональних інтересів з урахуванням екологічної місткості водоресурсних джерел; пріоритетність економічних важелів регулювання водокористування та охорони водних басейнів.

Забезпеченню ефективної системи відтворення навколишнього середовища і сталого розвитку сприятиме оптимальна лісистість території. Пожвавлення розвитку лісового господарства, встановлення збалансованості між обсягами відтворення і експлуатації лісових ресурсів має досягатись на основі удосконалення економічного механізму. Йдеться, зокрема, про розширення джерел фінансування заходів з відновлення лісових ресурсів і поліпшення їх використання; удосконалення нормативів плати і розмірів платежів за використання лісів та нанесення їм збитків.

Реалізація зазначених заходів дозволить: збільшити площі лісів як за рахунок лісового фонду, так і заліснення неугідь та вилучення з сільськогосподарського користування низькопродуктивних земель (понад 1 млн га); розширити в кожній природній зоні мережу природоохоронних територій за рахунок найбільш цінних ділянок, що залишились у природному стані і найменш порушені господарською діяльністю; забезпечити належну охорону та збереження лісових ресурсів і екосистем, посилити природоохоронні функції лісів, здійснити комплекс лісогосподарських заходів щодо зниження радіоактивного забруднення лісового фонду.

Важливе значення повинно приділятись охороні атмосферного повітря. Потрібно розробити стандарти якості атмосферного повітря, які будуть узгоджені з міжнародною системою стандартів. Необхідно модернізувати очисні споруди на підприємствах, встановити основні вимірювальні прилади контролю за якістю повітря. В Україні, яка є одним з найбільш насичених мінеральними ресурсами регіонів світу, за відсутності адекватних природоохоронних заходів розвиток гірничопромислового комплексу прийшов у протиріччя з вимогами сталого розвитку. Хоча водночас за обсягом розвіданих запасів і резервного фонду родовищ мінерально-сировинний потенціал виступає чинником стабільності соціально-економічного розвитку країни. Завдання переходу до сталого розвитку в цій сфері полягають у заміні невідновлюваних ресурсів відновлюваними, оцінці наявної мінерально-сировинної бази стосовно нових критеріїв та з урахуванням використання нових видів корисних копалин. Причому слід зважати на довготривалий характер дефіцитності щодо нафти, газу та окремих кольорових і рідкісних металів. Для досягнення мети в цій сфері необхідно гарантувати паритетність використання ресурсів як сучасними, так і прийдешніми поколіннями. Потрібно визначити потреби су-

спільного виробництва в мінерально-сировинних та паливно-енергетичних ресурсах, виходячи з позицій збалансованості, достатньої необхідності, комплексності та екологічної безпеки. Необхідною також є розробка екологічних вимог щодо охорони та раціонального використання за нових економічних умов. Для забезпечення належної роботи механізму реалізації переходу України до сталого розвитку необхідним є виконання його головних принципів: максимальна орієнтація на власні можливості, особливо природно-ресурсні умови, науково-технічний та інтелектуальний потенціал; використання програмно-цільового планування та розробки щорічних програм, планів і прогнозів соціально-економічного розвитку з урахуванням вимог екологічної безпеки; поєднання державного впливу і ринкових регуляторів розвитку економіки. Для забезпечення поетапного переходу до сталого розвитку необхідно здійснити реформування законодавчо-правової бази на основі Конституції держави, прийняти ряд законодавчих актів, що будуть основою для соціально-економічних перетворень, обґрунтованого вирішення проблем народного господарства і збереження навколишнього середовища.

Для послідовної реалізації в Україні процесу сталого розвитку була створена при Кабінеті Міністрів України Національна комісія сталого розвитку України, яка повинна забезпечити формування основ національної політики сталого розвитку та здійснення координації діяльності міністерств, відомств, наукових та громадських організацій в цьому напрямі. Принциповими рисами переходу України на принципи сталого розвитку є:

- переважно державне регулювання процесу сталого розвитку, максимальне використання власних можливостей економіки держави, особливо її природо-сировинних ресурсів, виробничого, науково-технічного та інтелектуального потенціалу;
- врахування конкретної ситуації, за якої буде здійснюватись процес сталого розвитку, визначення пріоритетів і включення їх до плану на кожний рік відповідно до фінансових можливостей держави;
- поєднання державного впливу з ринковими формами сталого розвитку, стимулювання якісних змін шляхом позачергового фінансування, кредитування, матеріально-технічного та валютного забезпечення, надання економічних пільг пріоритетам сталого розвитку.

Список використаної літератури:

1. Адаптивні системи землеробства: Навч. посібник / В.П. Ґудзь, І.Д. Примак, М. Ф. Рибак та ін.; За ред. В.П. Гудзя. - К.: Центр учбової літератури, 2007. - 336 с.

2. Актуальні питання сучасного змісту освіти. Громадська освіта - для демократії: Посібник для самостійної роботи слухачів курсів підвищення кваліфікації / Укл.: В. К. Терещенко та ін. - Луганськ: Знання, 2003. - 48 с.

3. Бабічев О. І., Чернух Н. М., Панченков А. О. Виховувати громадянина України: Українська народна педагогіка та сучасне національне виховання .-Луганськ, 2000. - 130 с.

4. Барановська Л. В., Дьомін А. І., Побережна Л. Л. Вища освіта України і Болонський процес: Навчально-методичний посібник з організації самостійної роботи студентів та аспірантів вищих навчальних закладів III - IV рівнів акредитації за вимогами кредитно-модульної системи організації навчання. - Біла Церква, 2007. - 108 с.

5. Бех І. Д. Виховання особистості: У 2 кн. Кн.1: Особистісно орієнтований підхід: теоретико-технологічні засади: Наук. видання.-К.: Либідь, 2003. - 280 с.

6. Блажевич Ю. І. Релігійний фактор в освітньо-виховній діяльності вузів // Виховна робота у вищих навчальних закладах: симбіоз нового і традиційного. - Кам.-Поділ. - С. 42-47.

7. Бур'яни в землеробстві України: прикладна гербологія / І. Д. Примак, Ю. П. Манько, С. П. Танчик та ін.; За ред. І. Д. Примака та Ю. П. Манька. - Біла Церква, 2005. - 664 с.

8. Вища освіта України і Болонський процес: Навч. посібник / М. Ф. Степко, Я. Я. Болюбаш, В. Д. Шинкарук, В. В. Грубіянко, І. І. Бабин. За ред. В. Г. Кременя. - Тернопіль: Навчальна книга - Богдан, 2004. - 384 с.

9. Грабовська Т. О. Студентське самоврядування. - К.: Видавничий центр НАУ, 2004. - 46 с.

10.Дем'янюк Т. М. Виховний процес у вищому закладі освіти.-К.: Редак. видав. відділ Рівненського гуманітарного ун-ту, 2003. - 227 с.

11.Журавський В. С., Згуровський М. З. Болонський процес: головні принципи входження в Європейський простір вищої освіти.-К.: ІВЦ "Видавництво "Політехніка", 2003. - 200 с.

12. Загальне землеробство / В. О. Єщенко, П. Г. Копитко, В. П. Опришко, А. П. Бутило, П. В. Костогриз; За ред. В. О.Єщенка.-К.: Вища освіта, 2004. - 336 с.

13. Козій М. К. Громадянськість - проблема педагогічна, актуальна та соціально-ціннa: Навч.-метод. посіб. - К.: Вид-во НПУ ім. М. П. Драгоманова, 2004. - 276 с.

14. Колодій А. М. На шляху до громадянського суспільства. Теоретичні засади й соціокультурні передумови демократичної

трансформації в Україні. - Львів: Червона калина, 2002. - 276 с.

15. Концепція змісту навчання в аграрних вищих навчальних закладах в умовах входження до Болонського процесу / Т. Д. Іщенко, Н. А. Демешкант, С. М. Кравченко та ін.; За ред. Н. А. Демешкант. - К.: Аграрна освіта, 2005. - 51 с.

16. Концепція формування світогляду громадянина України: Проект / Авт. Ю. М. Руденко // Освіта. - 1996. - № 63/64. - С. 8-9.

17. Кремень В. Г. Освіта і наука України: шляхи модернізації (факти, роздуми, перспективи).-К.: Грамота, 2003. - 215 с.

18. Кривов В. М. Екологічно безпечне землекористування Лісостепу України. Проблема охорони грунтів.-К.: Урожай, 2008. - 302 с.

19. Макрожономические аспекти теории зволюционной жономики // Зволюционньїй подход и проблеми переходной зкономики. -1995. - № 6. - С. 144-149.

20. Мартин Л. В. Виховна робота у вузі. Навч.-метод. посібник. -Чернівці: Рута, 2001. - 168 с.

21. Модернізація вищої освіти України і Болонський процес / Я. Я. Болюбаш, К.М. Лемківський, Ю.В. Сухарніков. Упоряд. М.Ф. Степко. - К.: МОНУ, 2004. - 24 с.

22. Наукові основи землеробства / І. Д. Примак, В. А. Вергунов, В. Г. Рошко та ін.; За ред. І.Д. Примака. - Біла Церква, 2005. - 408 с.

23. Наше общее будущее: Доклад Международной комиссии по окру-жающей среде и развитию: Пер. с англ. / Под ред. и с послесл. С. А. Евтеева и Р. А. Перелета. - М.: Прогресс, 1989. - 376 с.

24. Несприятливі метеорологічні умови в землеробстві: захист від них культурних рослин / І. Д. Примак, В.А. Вергунов, П. У. Ковбасюк та ін.; За ред. І. Д. Примака. - К.: Кондор, 2006. - 314 с.

25. Примак І. Д., Козак Л. А., Примак О. І., Голуб Л. Б., Демидась Г. І. Введення до спеціальності: навч. посіб. / за ред. Примака І. Д., Примак О. І. –К.: Центр учбової літератури, 2009. – 392 с.

26. Проблеми сталого розвитку України. - К.: «БМТ», 2001. - 423 с.

27.Програма дій «Порядок денний на 21 століття» / Переклад з англійської: ВГО «Україна. Порядок денний на 21 століття».-К.: Інтелсфера, 2000. - 360 с.

28.Програма дій з подальшого впровадження Порядку денного на 21 століття / Переклад з англійської: ВГО «Україна. Порядок денний на 21 століття». - К.: Інтелсфера, 2000. - 58 с.

29.Ресурсозберігаючі технології механічного обробітку ґрунту в сучасному землеробстві України / І. Д. Примак, В. О. Єщенко,

Ю. П. Манько, М.І. Трегуб, О.І. Примак; За ред. І.Д. Примака. - К.: «Квіц», 2007. - 272 с.

30.Рослинництво: Підручник / С. М. Каленська, О. Я. Шевчук, М. Я. Дмитришак, О. М. Козяр, Г. І. Демидась; За ред. О.Я. Шевчука. - К.: НАУУ, 2005. - 502 с.

31.Системи землеробства: історія їх розвитку і наукові основи. / І. Д. Примак, В.А. Вергунов, В.Г. Рошко та ін.; За ред. І.Д. Примака. - Біла Церква, 2004. - 528 с.

32.Сільськогосподарська метеорологія і кліматологія / І. Д. Примак, А.М. Польовий, І. П. Гамалій; За ред. І.Д. Примака. - Біла Церква, 2008. - 488 с.

33. Сопівник І. В., Лисенко В. П., Сопівник Р. В. Виховання громадянина в аграрному вищому навчальному закладі. - К.: Видавничий центр НАУ, 2007. - 217 с.

34. Становлення і розвиток аграрної освіти та науки в Україні (з найдавніших часів до сьогодення) / Д. О. Мельничук, М. В. Зубець, Л. Ю. Беренштейн, С. С. Коломієць, С. К. Гузеватий. - К.: НАУ, 2004. - 144 с.

35. Тимошенко З. І., Драгомирова І. М. Організація виховного процесу у вищих навчальних закладах: навч.-практ. посібник.-К.: Вид-во Європейського університету, 2004. - 87 с.

36.Чернуха Н. М. Формування громадянськості учнівської молоді: інтеграція виховних соціальних впливів суспільства. - Луганськ, 2004. - 360 с.

37.Щербань П. М. Національне виховання в сім'ї. - К.: ПП «Боривітер», 2000. - 260 с.

38.Щербань П. М. Навчально-педагогічні ігри у вищих навчальних закладах: Навч. посібник. - К.: Вища шк., 2004. - 207 с.

Для нотаток:

Навчальне видання

Вступ до спеціальності. Агрономія.

Автори:
Левченко Валерій Борисович, кандидат с.-г. наук, доцент;
Немерицька Людмила Вікторівна, кандидат біологічних наук, доцент;
Мартенюк Галина Миколаївна, кандидат с.-г. наук, доцент;
Безверха Любов Миколаївна, кандидат с.-г. наук;
Журавська Інна Анатоліївна, кандидат с.-г. наук;
Максимова Тетяна Миколаївна, викладач.

Підручник для студентів напряму підготовки 201 «Агрономія» освітнього ступеня «Бакалавр»
За ред. к. с.-г. н., доц. В. Б. Левченко

Надруковано з готового оригінал-макету

Підписано до друку 22.09.20. Формат 60х90/16. Папір офсетний.
Гарнітура Bookman Old Style. Друк різографічний.
Ум. друк. арк. 23.1. Обл. вид. арк. 21.7. Наклад 300. Зам. 61.

Видавництво Житомирського державного університету імені Івана Франка
м. Житомир, вул. Велика Бердичівська, 40
Свідоцтво про державну реєстрацію:
серія ЖТ №10 від 07.12.04 р.
електронна пошта (E-mail): zu@zu.edu.ua