

Управління освіти і науки Чернігівської обласної державної адміністрації
КЗ «Чернігівська обласна станція юних натуралістів»
Чернігівський національний педагогічний університет імені Т.Г. Шевченка
Чернігівський обласний педагогічний ліцей для обдарованої сільської молоді
Чернігівської обласної ради

**ПІДХОДИ ДО РЕАЛІЗАЦІЇ МІЖНАРОДНОЇ
ПРОГРАМИ ДОСЛІДЖЕННЯ ДОВКІЛЛЯ „GLOBE”
В ОСВІТНІХ ЗАКЛАДАХ
(НА ПРИКЛАДІ ЧЕРНІГІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ)**



Чернігів 2014

ПІДХОДИ ДО РЕАЛІЗАЦІЇ МІЖНАРОДНОЇ ПРОГРАМИ ДОСЛІДЖЕННЯ ДОВКІЛЛЯ „GLOBE” В ОСВІТНІХ ЗАКЛАДАХ (НА ПРИКЛАДІ ЧЕРНІГІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ). Чернігів – 2014 р. 58 с.

Автори–укладачі:

Карпенко Юрій Олександрович, доцент, кандидат біологічних наук, завідувач кафедри екології та охорони природи Чернігівського національного педагогічного університету імені Т.Г. Шевченка.

Велігорська Світлана Віталіївна – завідувач методичного відділу КЗ «Чернігівська обласна станція юних натуралістів».

Потоцька Світлана Олександрівна, кандидат біологічних наук, старший викладач кафедри екології та охорони природи Чернігівського національного педагогічного університету імені Т.Г. Шевченка.

Відповідальний за випуск – директор КЗ «Чернігівська обласна станція юних натуралістів» **Трегубова Л.А.**

Програма „Глобальне вивчення та спостереження з метою поліпшення довкілля” („GLOBE”) – міжнародний практичний науково-освітній проект, який об’єднує зусилля учнів, учителів і вчених-дослідників, спрямованні на отримання додаткової інформації про навколишнє середовище шляхом збору даних і проведення спостережень. Програмою „GLOBE” визначено чотири основні сфери наукових досліджень: атмосферні, гідрологічні дослідження, вивчення ґрунтів (ґрунтознавство), дослідження наземного покриву і біологічні вимірювання, та два додаткових напрямки – вимірювання за допомогою системи глобального позиціонування (GPS), вивчення сезонних процесів і явищ протягом року.

Реалізація такої програми передбачає глобальне навчання і спостереження з метою покращення навколишнього середовища та міжнародне співробітництво в галузі екологічної освіти та наукових досліджень.

Збірник рекомендований для організаторів еколого-натуралістичної роботи в освітніх закладах, для районних, міських та шкільних оргкомітетів по програмі „GLOBE”, для вчителів біології, екології, географії та широкого кола природодослідників.

Загальна редакція: Потоцька С.О.

Рецензенти:

доктор біологічних наук, професор – **Байрак Олена Миколаївна**. Центр заповідної справи, рекреації та екотуризму Державної екологічної академії післядипломної освіти й управління, директор;

кандидат педагогічних наук, доцент – **Колесник Марина Олександрівна**. Чернігівський національний педагогічний університет імені Т.Г. Шевченка, кафедра біології.

Рекомендовано до друку кафедрою екології та охорони природи ЧНПУ імені Т.Г. Шевченка
(Протокол № 10 від 12.05.2014 р.).

Томас Н. Пайк мол., директор програми „GLOBE”:

"Перед вами відкривається історична можливість внести свій корисний вклад в життя оточуючих людей і навколишнього середовища всього світу. Вчені з нетерпінням чекають на ваші дані: приступайте до справи!"

ВСТУП

Програма „Глобальне вивчення та спостереження з метою поліпшення довкілля” („GLOBE”) – міжнародний практичний науково-освітній проект, який об’єднує зусилля учнів, учителів і вчених-дослідників, спрямованні на отримання додаткової інформації про навколишнє середовище шляхом збору даних і проведення спостережень. Реалізація такої програми передбачає глобальне навчання і спостереження з метою покращення навколишнього середовища та міжнародне співробітництво в галузі екологічної освіти та наукових досліджень.

Реалізація цієї програми передбачає виконання наступних завдань:

- підвищення рівня екологічної свідомості населення у всьому світі;
- здійснення внеску в наукове розуміння планетарних процесів та їх сутності;
- сприяння досягненню учнями більш високого рівня знань, умінь і навичок у галузі природничо-математичних наук.

Предметом досліджень програми „GLOBE” є планета Земля, складові її екосистем. Збирання екологічних даних з усього світу дає можливість вченим, а також і учням, краще зрозуміти процеси, що відбуваються на Планеті та взаємопов’язані цикли, які складають єдину глобальну екосистему.

Спостереження та вимірювання, які здійснюються учнями в рамках програми „GLOBE”, направляють на досягнення двох важливих цілей. По-перше, одержані дані сприяють поглибленню нашого розуміння глобальності навколишнього середовища. По-друге, в ході реалізації наукової програми учні набувають не тільки навички точних наукових спостережень за умовами навколишнього середовища, а й вчаться використовувати результати власних вимірів разом з даними, які отримані завдяки співробітництву з школярами інших шкіл загальноосвітніх навчальних закладів.

Учасники програми „GLOBE” мають можливість користуватися великою кількістю навчально-методичних матеріалів, пов’язаних з проблематикою вивчення і охорони навколишнього середовища. Також перед учасниками цієї програми відкриваються можливості щодо використання досягнень техніки в напрямку охорони навколишнього середовища, також можливе об’єднання учнів різних країн в розумінні екологічних проблем та необхідності координування зусиль у їх вирішенні.

Кожний навчальний заклад, який приймає участь у цій програмі має можливість зробити певний внесок у загальний банк результатів вимірювань, які проводяться у всьому світі. Школярі проводять регулярні виміри на визначених модельних ділянках, де навчаються визначати різні характеристики та властивості земної поверхні, простежуючи ці зміни у просторі та часі.

Згідно з фізико-географічним районуванням (Національний атлас України, 2009) місто Чернігів знаходиться в регіоні Чернігівського Полісся. Відповідно до «Геоботанічного районування...» (Національний атлас України, 2009) регіон досліджень належить до Європейської широколистяної області, Східнополіського округу, Східно-Європейської провінції, Поліської підпровінції, Олишівсько-Коропського геоботанічного району. Географічне положення Чернігова – (координати 48°37'N22°18'E), а його площа становить 78 квадратних кілометрів.

Програмою „GLOBE” визначено чотири основні сфери наукових досліджень:

- атмосферні дослідження,
- гідрологічні дослідження,
- вивчення ґрунтів (ґрунтознавство),
- дослідження наземного покриву,
- біологічні вимірювання.

Існує два додаткових напрямки – вимірювання за допомогою системи глобального позиціонування (GPS) та вивчення сезонних процесів і явищ протягом року.

Програма „GLOBE” постійно розвивається й відкриває нові можливості для вчених і учнів, дозволяючи використати переваги, пов'язані з розширенням досвіду й удосконаленням навичок, що набуваються учнями. Це дозволяє знайомити їх з більш складними науковими концепціями, поглиблювати розуміння ними методів ведення екологічних досліджень і підвищувати загальний рівень їхніх наукових досягнень. У міру поглиблення наукових знань учнів перед ними ставиться завдання переходу від вивчення однієї дисципліни в місцевому масштабі до комплексного наукового сприйняття явищ у глобальному масштабі.

РОЗДІЛ 1.

ПРОГРАМА „GLOBE”: РЕКОМЕНДАЦІЇ ДЛЯ ВЧИТЕЛІВ

Дуже складним завданням для вчителів при підготовці керівництва було приведення цього документа у відповідність із різними рівнями підготовки різних класів, що вчать. Кожне з описів порядку проведення досліджень і навчальних занять відбиває найважливіші наукові концепції й навички, використовувані подвійно. По-перше, ці концепції й навички визначають напрямок розвитку учнів. По-друге, вони допомагають учителям включити у свої навчальні плани заняття по програмі „GLOBE”.

Дана програма складається з шести основних освітніх і науково-дослідницьких елементів та етапів їх реалізації:

1. Вибір місцевої ділянки для проведення досліджень і відбору зразків;
2. Ретельне, регулярне виконання вимірів, згідно з розробленим графіком;.
3. Фіксування, обробка та завантаження даних;
4. Проведення навчальних занять.
5. Застосування „GLOBE” в мережі Internet з метою отримання нової інформації та налагодження контактів між учасниками даної програми .
6. Сприяння самостійним спостереженням і дослідженням, які заплановані і виконуються учнями.

Програма „GLOBE” є одночасно і міжнародною програмою екологічних досліджень, і науково-освітньою екологічною програмою, яка передбачає тісний зв'язок між цими двома напрямками діяльності. Дана структура програми була погоджена представниками наукової та освітньої спільнот різних країн світу. На думку представників обох груп, взаємозв'язок наукових досліджень та навчальної діяльності у рамках програми „GLOBE” буде корисний як і в науковій сфері, так і в сфері освіти.

У найширшому змісті предметом досліджень по програмі „GLOBE” є вся планета Земля. Збір екологічних даних з усього світу дозволяє вченим (і учням) краще розуміти процеси, що відбуваються на Землі, і взаємозалежні цикли, що становлять єдину велику екологічну систему. Незважаючи на те, що вчені вже мають у своєму розпорядженні більшу кількість даних про Землю, учні, що беруть участь у цій програмі, надають важливу інформацію. З одного боку, даним, зібраним учнями-учасниками програми, надає цінність те, що вони реєструються по всьому світу, у тисячах різних місць. З іншого боку, учні одночасно ведуть виміри декількох різних типів, що дозволяє

вченим вивчати взаємодію ґрунтової, атмосферної, водної й біологічної систем.

У цей час визначені чотири основні області наукових досліджень по програмі GLOBE, кожна з яких докладно описується у відповідному розділі керівництва.

Атмосферні дослідження. Учні проводять щоденні виміри щільності й типу хмарного покриву, температури повітря, опадів і кислотності (pH) опадів.

Гідрологічні дослідження. Учні проводять щотижневі виміри прозорості й температури води, змісту розчиненого у воді кисню, кислотності (pH) води, електропровідності або солоності води, лужності води й змісту нітратів й азоту у водоймі біля школи.

Вивчення ґрунтів (ґрунтознавство). Учні оголюють розріз ґрунту, відбирають зразки ґрунту й аналізують їх, визначаючи характеристики різних ґрунтових шарів. Крім того, вони вимірюють вологість ґрунту на різній глибині й у різних місцях (щодня, щотижня або щомісяця), вимірюють швидкість усмоктування (інфільтрації) вологи в ґрунт, а також ведуть щотижневі виміри температури ґрунту біля поверхні.

Вивчення земного покриву та біологічні дослідження. Учні ведуть спостереження за змінами біологічних характеристик місцевої ділянки біологічних досліджень, а також спостерігають інші ділянки добору кількісних проб земного покриву, на яких вони визначають переважні (домінуючі) і підлеглі види рослин і виконують вимірювання, що допомагають ученим оцінити загальну кількість біомаси на ділянці.

Керівництво для вчителів при реалізації цієї програми сприяє вивченню наукових дисциплін за допомогою критичного аналізу. Процес критичного аналізу, застосовуваний у рамках програми „GLOBE”, являє собою підхід до навчання, паралельний науковому методу, використаному вченими. Цей процес передбачає проведення практичних наукових досліджень і навчальних занять, відповідно до наведених у керівництві описів. В описах практичних досліджень основна увага приділяється порядку збору даних і підготовці звітів про результати досліджень. В описах навчальних занять область застосування навичок, набутих в ході збору даних і підготовки звітів, розширюється, із включенням процесу критичного аналізу, що передбачає, зокрема, висування гіпотез, аналіз даних і формулювання висновків.

Науковий метод, який застосовується дослідниками, відповідає процесу критичного аналізу, застосовуваному учнями на рівні останнього класу середньої школи. Основна різниця полягає в остаточному результаті аналізу.

У школах, основним результатом є набуття вже існуючих наукових знань. У дослідницьких колах, основний результат полягає в придбанні нових наукових знань. Даними, зібраними учнями, і підготовленими звітами користуються дослідники, що розширюють область наукових знань. Співтовариство вчених аналізує дані, формулює висновки й готує звіти, які направляються назад, учителям й учням.

У рамках програми „GLOBE” процеси наукових досліджень і критичного аналізу взаємозалежні завдяки обміну інформацією між учнями та вченими. Такий обмін інформацією відбувається, коли дані, зібрані учнями, надходять у розпорядження науковців відповідного профілю і коли результати візуалізації даних і наукових досліджень, які передаються і стають доступними в школах. Учені, що беруть участь у програмі „GLOBE”, відповідають на питання вчителів й учнів особисто, у листах та реальному масштабі часу, за допомогою всесвітньої комп'ютерної мережі зв'язку World Wide Web.

Для того, щоб підвищити рівень наукової освіти учнів, групи вчених і працівників системи освіти розробили навчальні плани, що допомагають учням здобувати й застосовувати наукові концепції й навички мислення. Учені дали прості визначення найважливіших наукових концепцій. Потім вони й працівники системи освіти, що беруть участь у програмі „GLOBE”, розробили програму навчальних занять, що сприяють засвоєнню учнями найважливіших наукових принципів у ході виконання практичних наукових досліджень. У процесі навчання зміцнюється розуміння учнями й учителями досліджуваних явищ, аналізуються дані, зібрані в місцевому й глобальному масштабах, практично застосовується науковий метод і здійснюються дослідження, сплановані самими учнями. Крім того, увага останніх зосереджується на питаннях забезпечення й контролю якості даних. Тому що високоякісні наукові результати можна одержати тільки на основі достовірних даних, в описи порядку проведення досліджень включені процедури калібрування й контролю якості даних, що мають найважливіше значення для успішного виконання програми „GLOBE”. Важливість контролю якості даних підкреслюється також під час відповідних класних занять.

Для того, щоб результати вимірів, зроблених у рамках програми GLOBE, могли бути використані в наукових дослідженнях, вони повинні відрізнятися чотирма характеристиками: точністю, послідовністю, регулярністю й достатнім територіальним охопленням. Якщо всі учасники програми „GLOBE”, у співробітництві, зможуть представляти дані, що

відповідають всім цим чотирьом вимогам, ви зумієте зробити внесок у подальше розуміння світового навколишнього середовища.

Точність – основа будь-якого наукового спостереження. Для нас першим важливим кроком є ретельна підготовка до проведення вимірів. Важливе значення мають також вибір обладнання, яким ми користуємося, та його підтримання в придатному для вимірів стані. Вимога, що ставиться до послідовності даних, означає, що дані, отримані з будь-якої школи, що приймає участь у програмі „GLOBE”, повинні бути придатними до використання в сполученні з даними, які були надані іншими школами, утворюючи в сукупності послідовну картину, що відбиває загальні характеристики навколишнього середовища, що виходять за межі індивідуальних пришкольних ділянок.

Регулярність проведення вимірів потрібна у зв'язку з необхідністю відомості до мінімуму перерв у процесі реєстрації кліматичних умов. Виміри, які робляться час від часу, корисні, але регулярні виміри дозволяють одержати більше інформації й краще розібратися в тому, що відбувається на ділянці, де вони проводяться. Територіальне охоплення цілих регіонів, країн, континентів й, по можливості, всієї площі нашої планети, також сприяє підвищенню цінності наборів даних. Важливість цієї вимоги ілюструється розходженнями між візуальними відображеннями даних, зібраних багатьма навчальними закладами, і даних, зібраних тільки декількома школами. Умови навколишнього середовища змінюються залежно від багатьох просторових параметрів, наприклад, від того, на якій площі виробляється збір даних у місцевому масштабі, на території досліджуваних ділянок програми „GLOBE” площею 15x15 км, на території всього регіону з високою щільністю населення, на території всієї області, всієї країни або в масштабі всієї планети. Вимір характеристик навколишнього середовища в різних просторових масштабах має істотне значення, і програма GLOBE, охоплюючи у міру свого розвитку, всі нові школи в різних країнах світу, дозволить постійно підвищувати цінність нашого колективного внеску в екологічні дослідження.

Індивідуально й колективно, всі учасники програми „GLOBE” повинні прагнути до ведення точних і послідовних вимірів умов навколишнього середовища по всій території планети.

РОЗДІЛ 2.

АТМОСФЕРНІ ДОСЛІДЖЕННЯ

Клімат м. Чернігова є помірно-континентальним з теплим вологим літом та м'якою зимою. У кліматичному відношенні територія міста Чернігова належить до північно-західної підобласті Атлантично-континентальної лісової кліматичної області. Протягом усього року тут переважають атлантичні повітряні маси, які обумовлюють підвищену кількість атмосферних опадів, прохолодну погоду влітку та потепління узимку.

Атмосфера Землі – тонка газова оболонка, яка складається приблизно на 79% з азоту, на 20% з кисню та на 1% з інших газів. Атмосфера досить динамічна, тому зміни, що відбуваються у одній частині світу, найчастіше зумовлюють зміни в інших регіонах. Науковці стурбовані тим, що спалення мінерального палива, на кшталт вугілля або нафти, призводить до накопичення надмірної кількості двоокису вуглецю в атмосфері, що може спричинити глобальне потепління на планеті. Спалення палива також характеризується появою в атмосфері частинок, які називають аерозолями. У масштабі одного району вони можуть призводити до зниження температур. Крім того, спалення мінерального палива може спричинити збільшення кількісного складу в атмосфері двоокису сірки та окисів азоту. Спостерігається зв'язок між збільшенням вмісту цих газів в атмосфері та кислотністю опадів, що впливають на флору, фауну, водопостачання і ґрунти. Незважаючи на природні зміни клімату Землі, діяльність людини здатна набагато швидше зумовлювати процеси його перетворення.

Наслідки кліматичних змін можуть позначитися на всіх живих створіннях, що населяють планету. Тому вимірювання параметрів навколишнього середовища необхідні для контролю поточного стану атмосфери та попередження про будь-які гіпотетичні зміни.

Атмосферні дослідження – це щоденні спостереження і вимірювання, які проводяться у визначений час до або після місцевого сонячного полудня.

Методика створення ділянки атмосферних досліджень

Для вимірювання температури і кількості опадів, реєстрації типу хмарності і кількості хмар облаштовується ділянка атмосферних досліджень.

Вимоги до ділянки: розташування на шкільній території, у центрі спортивного майданчика; забезпечення безпосереднього огляду неба; прилади для вимірювання кількості опадів на відкритій ділянці з природним покривом, на відстані 40 м від високих будівель, дерев; прилад для

вимірювання температури повітря, який встановлюється під невеликим укриттям.

ТЕМАТИКА АТМОСФЕРНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ:

- Визначення типу хмар.
- Визначення щільності хмарного покриву.
- Вимірювання кількості опадів (дощу або снігу).
- Вимірювання кислотності (рН) опадів.
- Визначення поточної температури повітря.
- Визначення максимальної температури повітря за минулу добу.
- Визначення мінімальної температури повітря за минулу добу.

Методики проведення атмосферних досліджень

Визначення типу хмар

1. Визначення типу хмар проводиться візуально.
2. За допомогою таблиці хмарності визначається тип хмар. (таблиця 2.1.).
3. Отримані дані заносяться в аркуш реєстрації (зразок 1).

Таблиця 2.1.

Типи хмар



Купчасті

Шаруваті

Перисті

Визначення щільності хмарного покриву

1. Для визначення щільності хмар проводяться візуальні дослідження.
2. Щільність хмарного покриву реєструється відповідно до нижчеподаних класифікаційних визначень:
 - а) безхмарне (ясне) небо – хмари відсутні або вкривають менше однієї десятої площі неба;
 - б) розсіяна хмарність – хмари вкривають від 1/10 до половини площі неба;
 - в) розірвана хмарність – хмари вкривають більше 9/10 площі неба.
3. Оцінювання щільності хмарного покриву проводиться у відсотках у межах від нуля (майже чисте небо) до 100% (небо повністю вкрите хмарами).
4. Оцінка щільності хмарного покриву заноситься в аркуш реєстрації даних за програмою „GLOBE” (зразок 1).

АТМОСФЕРНІ ДОСЛІДЖЕННЯ

АРКУШ РЕЄСТРАЦІЇ ДАНИХ ЗА ПРОГРАМОЮ „GLOBE”

Назва школи

Прізвища та імена
спостерігачів

Метод вимірювання рН	лакмусовий папір	Вимірювальна ручка	прилад
----------------------	------------------	--------------------	--------

	Понеділок	Вівторок	Середа	Четвер	П'ятниця	Субота	Неділя
Дата							
Всесвітній час							
Прізвища та імена спостерігачів							
<i>Тип хмар (відмітити всі типи, які спостерігалися)</i>							
Перисті							
Перисто-купчасті							
Перисто-шаруваті							
Високошаруваті							
Висококупчасті							
Шаруваті							
Шарувато-купчасті							
Шарувато-дощові							
Купчасті							
Купчасто-дощові							
<i>Категорії хмарного покриття</i>							
Безхмарна погода							
Розсіяна хмарність							
Розірвана хмарність							
Суцільна хмарність							
<i>Дощові опади</i>							
Час накопичення дощу (кількість діб)							
Показник дощоміру (мм води)							
<i>Тверді опади (сніг)</i>							
Загальна глибина на поверхні землі (мм)							
Час накопичення снігу (кількість діб)							
Глибина снігу в снігомірі (мм)							
Дощовий рідинний еквівалент кількості нового снігу (м)							

<i>Кислотність опадів</i>							
рН дощової води або розталого снігу							
<i>Максимальна добова, мінімальна добова і поточна температури</i>							
Поточна температура повітря в град. С ⁰							
Максимальна температура повітря за добу, С ⁰							
Максимальна температура повітря за добу, С ⁰							

Не забувайте реєструвати 0,0. якщо опадів не спостерігалось; „М” – якщо вимірювання не проводилися; „Т” – кількість опадів не перевищувала 0,5 мм.

Вимірювання кількості опадів дощу

1. Показання дощоміра зчитуються щодня, протягом однієї години до або після сонячного полудня.
2. При визначенні кількості опадів дощомір слід тримати на рівні очей, щоб добре було видно нижню поверхню меніска.
3. Після вимірювання вся вода з дощоміра виливається в чисту колбу або пробірку для визначення рН опадів, після чого дощомір встановлюється на місце.
4. Отримані дані заносяться в аркуш реєстрації (зразок 1), де зазначається дата вимірювань, час (всесвітній), кількість дощових опадів в мм і кількість діб, протягом яких ці опади накопичуються в дощомірі.
5. У разі великої кількості опадів – проводяться вимірювання кількості опадів спочатку у вимірювальній трубці, а потім у переливному циліндрі, після чого отримані дані додаються.
6. При зниженні температури до точки замерзання води, дощомір переноситься у приміщення.
7. Під час коливання температур від плюсової до мінусової переливний циліндр залишається на атмосферному майданчику.

Вимірювання кількості твердих опадів

Для вимірювання кількості твердих опадів (снігу) використовується снігомір – тоненька дощечка або метрова лінійка.

1. Після першого снігопаду в товщу снігу встановлюється вимірювальна планка (лінійка) таким чином, щоб вона упиралася в поверхню землі.

2. Вимірювання повторюється декілька разів в різних місцях і розраховується середнє значення глибини снігу.
3. Снігомір розташовується на поверхні снігу, що випав раніше і відмічається будь-якими позначками.
4. Вимірювальна лінійка з повним снігоміром встановлюється таким чином, щоб вона упиралася в снігомір. Вимірювання повторюється декілька разів та визначається середнє значення твердих опадів, що випали за добу.
5. Одночасно з щоденним вимірюванням глибини нового снігу вимірюється загальна глибина снігу.
6. Для визначення кількості води у формі рідини в твердих опадах, які випали за добу, використовується переливний циліндр з дощоміру.
7. Сніг у переливному циліндрі заноситься в приміщення, накривається кришкою, з метою запобігання випаровуванню води.
8. Після танення снігу, вода переливається у вимірювальну трубку дощоміра та фіксується кількість води.
9. Отримані дані заносяться до аркушу реєстрації (зразок 1).
10. У випадку, коли сніг розтане до початку щоденних вимірювань, в аркуші реєстрації, в графі „Глибина снігу, що випав за добу”, вводиться літера „М”, а в графу „Загальна глибина сніжного покриву” – 0,0 мл.

Вимірювання кислотності (рН) опадів

Вимірювання кислотності опадів здійснюється за допомогою індикаторного паперу (лакмусового), тест-приладу для вимірювання рН або спеціального приладу (рН-метру).

1. В чисту склянку наливається дощова вода і талий сніг приблизно наполовину об'єму.
2. В склянку з опадами опускається індикаторний папір на 20 секунд, після чого його колір порівнюють з таблицею значення рН за шкалою, яка наведена на упаковці з-під лакмусового паперу.
3. Для отримання точних даних дослід повторюється декілька разів (не менше 3).
4. Одержані показники заносяться в аркуш реєстрації (зразок 1).
5. Один раз на тиждень дощомір промивають дистильованою водою та сушать.
6. У разі використання індикаторної ручки або рН-метру для вимірювання рН дотримуються інструкції з експлуатації даних приладів.

7. Для визначення рН відбирається ще один зразок снігу, крім зразка, який застосовується з метою визначення рідинного еквіваленту кількості опадів. Даний зразок снігу береться з глибини декілька разів.

Визначення максимально, мінімальної та поточної температури

Для визначення максимальної і мінімальної температури використовується термометр з V – подібною вигнутою трубкою і двома шкалами.

Для визначення поточної температури використовується звичайний термометр.

Термометр для вимірювання максимальної і мінімальної температури колібрується відразу після встановлення, а потім через кожні 6 місяців.

Показники термометра зчитуються щоденно протягом однієї години, до або після сонячного полудня. При визначенні температури забороняється торкатися і наближатися до термометра.

Після зняття показань проводиться запис даних в аркуші реєстрації (зразок 1).

Після реєстрації максимальної та мінімальної температури складаються покази індикаторів за допомогою магніту.

Навички, які здобувають учні у ході виконання практичних робіт і проведення навчальних занять у процесі проведення атмосферних досліджень можна розподілити на дві групи.

Наукові навички, що знаходять широке застосування

- Ретельне ведення *спостережень*
- Систематичне ведення *спостережень* протягом періоду часу
- Виконання *вимірів*
- Правильне *зчитування показань* на шкалі
- *Збір і реєстрація* даних
- *Проведення експерименту*
- *Формулювання гіпотез і прогнозування*
- *Проектування експериментів*
- *Організація* даних у таблицях
- *Аналіз* даних
- *Побудова графіків*
- *Кореляція* одного спостережуваного явища з іншим
- *Усне й письмове* подання результатів експерименту
- *Подання* результатів спостережень в математичній формі
- Ефективне колективне *співробітництво*

Навички, зв'язані винятково з атмосферними дослідженнями

- *Оцінка модельованої щільності хмарного покриву*
- *Оцінка щільності хмарного покриву*
- *Спостереження характеристик хмар і їх опис*
- *Оцінка висоти хмар*
- *Ідентифікація десяти основних типів хмар*
- *Реєстрація і організація даних про хмари у науковому щоденнику учасника програми „GLOBE”*
- *Використання дощоміра*
- *Використання термометра*
- *Використання приладів для виміру рН опадів.*



РОЗДІЛ 3.

ГІДРОЛОГІЧНІ ДОСЛІДЖЕННЯ

Кліматичні умови, орографічні особливості регіону досліджень частково пов'язані із значною обводненістю території міста Чернігова та його околиць, зокрема з гідросистемами річок Десни, Стрижня, Білоусу, наявністю заболочених ділянок у їх заплавах, заплавними озерами та значними запасами приповерхневих підземних вод. Вони визначають формування ерозійних процесів, акумуляції біогенних речовин.

Вода – одна із найважливіших та найбільш поширених речовин на Землі, яка складає від 50 до 90% ваги всіх живих організмів. Вода підтримує життєдіяльність рослин та тварин, відіграє важливу роль у формуванні погодних та кліматичних умов, впливає на рельєф поверхні планети шляхом ерозії та інших процесів і вкриває приблизно 70% площі поверхні Землі.

Вода постійно циркулює між поверхнею Землі та її атмосферою, здійснюючи гідрологічний цикл, так званий кругообіг. Гідрологічний цикл – один з основних природних процесів.

Незважаючи на велику кількість води на Землі, ми не маємо змоги використовувати її у повній мірі. Якщо уявити, що загальна кількість води на Землі складає 100 літрів, то 97 літрів припадає на частку солоної морської води. Більша частина прісної води існує у вигляді криги.

Вода бере участь у багатьох важливих хімічних реакціях, у ній розчиняються більшість речовин. Завдяки ефективності води як розчинника, хімічно чиста вода рідко зустрічається у природі. Вона містить безліч природних та антропогенних домішок. Від цих домішок залежить певний хімічний склад, а точніше якість води.

Дослідження водних ресурсів сприяють отриманню поточної інформації про характеристики водоймищ, дозволяють зрозуміти природу процесів, що відбуваються з місцевими водними ресурсами та надають певні уявлення про вплив людської діяльності на якість води.

Гідрологічні дослідження – це щотижневі вимірювання прозорості і температури води, концентрації розчиненого у воді кисню, кислотності (рН) та солоності води, її лужності та концентрації нітратів і азоту у водоймищі, що знаходиться поблизу школи.

Методика відбору ділянки гідрологічних досліджень

З метою вимірювання прозорості і температури води, концентрації розчиненого у воді кисню, кислотності (рН) води, електропровідності або солоності води, лужності води та концентрації нітратів і азоту у водоймищі

обирається ділянка гідрологічних досліджень на території водозбірного басейну. Якщо на території басейну знаходиться водойма, яка викликає певний інтерес, то вона обирається в якості ділянки гідрологічних досліджень. В інших випадках водойми обираються в альтернативному пріоритетному напрямку: озеро, резервуар, затока чи океан, ставок, штучна водойма.

Під час досліджень всі зразки води відбираються в одному і тому ж місці.

У разі відбору зразків із джерел з проточною водою обирається ділянка гідрологічних досліджень у місці, де течія уповільнюється. Якщо відбираються зразки із водойми зі стоячою водою, то обирається ділянка відбору зразків поряд зі стоком водойми, приблизно у центральній частині.

Рекомендується відбирати зразки води з мосту чи молу.

ТЕМАТИКА ГІДРОБІОЛОГІЧНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ:

- Визначення прозорості води.
- Вимірювання температури води.
- Визначення вмісту розчиненого кисню.
- Вимірювання кислотності (рН).
- Вимірювання питомої електропровідності води.
- Визначення солоності.
- Визначення лужності.
- Визначення вмісту нітратів.

Методики проведення гідрологічних досліджень

Відбір зразків води.

Для відбору зразків води використовується відро на 4 літри, яке прив'язане за ручку мотузкою, поліетиленові пляшки ємністю 0,5 л. Відро частково заповнюється водою, ополіскується, потім вода виливається і набирається повторно.

При відборі води відро закидається якомога далі від берега, де вода добре перемішується. Зразки з верхнього шару води відбираються обережно, щоб не скаламутити осад, при цьому відро заповнюється водою на 2/3 чи 3/4.

Якщо відбір зразків відбувається в пляшки, то вказується назва школи, прізвище вчителя, найменування відбору зразка, дата і час.

Пляшечка з кришечкою промивається водою з такої самої водойми, з якої відбиралися зразки, а потім вода набирається в пляшку по вінця, щоб не залишилося повітря, пляшка закривається кришкою. Місце сполучення кришки з пляшечкою герметизується скотчем. Пляшечки зі зразками зберігають у холодильнику при температурі 4⁰ С.

Вимірювання рН та вмісту нітратів проводиться не пізніше ніж за 2 години після відбору зразків. Решта вимірювань проводиться протягом доби.

Визначення прозорості води.

Для визначення прозорості води у стоячій глибокій воді використовується диск Секкі (рис. 3.1.), у проточній воді або на міліні – трубка для виміру каламутності води (рис. 3.2.).

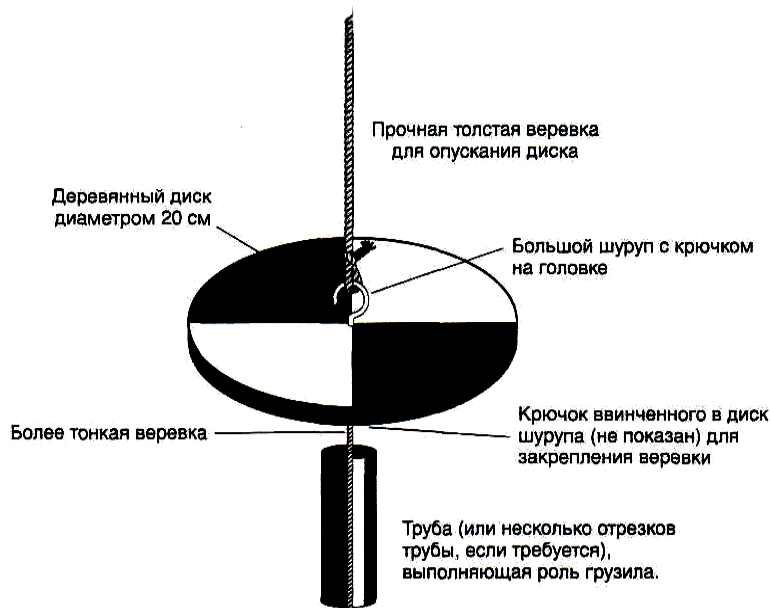


Рис. 3.1. Диск Секкі за оригіналом

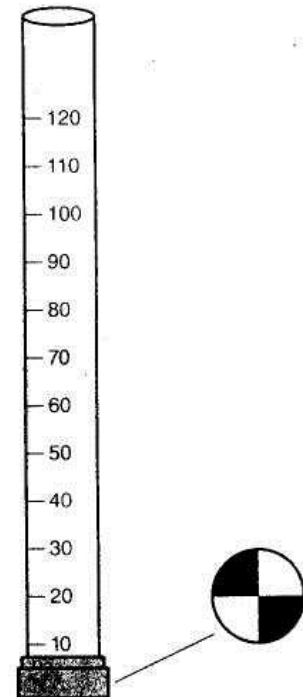


Рис. 3.2. Трубка для виміру

Визначення прозорості води проводиться у затінку, щоб сонце знаходилося за спиною.

При використанні диска Секкі для визначення прозорості води, диск повільно опускається у воду до тих пір поки стане непомітним, після чого помічається довжина мотузки біля самої поверхні води. Потім диск Секкі піднімають до тих пір, поки він стане помітним і знову відмічають довжину мотузки над поверхнею води. Різниця між двома відмітками повинна бути не більше декількох сантиметрів. Дослід повторюється трьома учнями. Отримані дані заносяться в аркуш реєстрації даних (зразок 2.)

При вимірюванні прозорості за допомогою трубки для виміру вода заливається безпосередньо у трубку до тих пір, поки дно трубки, за яким спостерігають зверху через стовп води у трубці, стане непомітним.

До аркушу реєстрації отримані дані заносяться кожним із спостерігачів.

Вимірювання температури води.

Для вимірювання температури води використовується спиртовий термометр (рідинний), годинник, ліска достатньої довжини, гумове кільце.

Термометр для вимірювання температури води закріплюється ліскою. Після чого він опускається на глибину 10 см у воду. Через 3-5 хвилин термометр неповністю підіймається на поверхню для зняття показань. Потім термометр опускається у воду знову на одну хвилину, після чого реєструються показання термометра і заносяться до аркушу реєстрації даних.

Визначення вмісту розчиненого кисню.

Для визначення вмісту розчиненого кисню використовується спеціальний комплект приладів і матеріалів, дистильована вода, поліетиленова пляшка ємністю 0,25 л, термометр.

Пляшка для відбору зразків тричі промивається водою із водойм та тричі дистильованою водою, після чого заповнюється водою з водойм таким чином щоб не залишилося бульбашок повітря. Користуючись набором для визначення розчинності кисню проводиться консервація та аналіз зразка.

Аналітичний набір для визначення вмісту кисню складається з 2-х частин: хімікатів для консервації (стабілізації) зразка та аналітичних хімікатів. В процесі консервації до зразка води додається хімікат, що випадає в осад в присутності розчиненого кисню, а потім хімікат що забарвлює розчин.

В процесі аналізу до зразка води по краплям додається титруючий розчин до тих пір, поки суміш не знебарвиться. Значення вмісту розчиненого кисню визначається на основі кількості доданого до зразка титруючого розчину.

На основі показників, визначених групою учнів, розраховується середнє значення. У разі коли це значення не відрізняється від показань учнів більше ніж на 1 мг/л, то воно заносяться до аркушу вводу даних гідрологічних досліджень.

Визначення кислотності (pH).

Для визначення кислотності використовується лакмусовий папірець чи спеціальний прилад (трубка вимірювання рН) та склянка на 50 мл або 100 мл.

У хімічну склянку як мінімум двічі наливається вода із водойми, що досліджується, після чого склянка наповнюється водою наполовину.

У зразок з водою опускається лакмусовий папірець на декілька хвилин, потім смужка папірця виймається із води і порівнюється зі шкалою кольорів, що знаходяться на коробці з-під лакмусових папірців. Дослід повторюється декілька разів і отримані дані порівнюються між собою, після чого вони заносяться до аркушу реєстрації даних. Більш точні дані отримуються за допомогою трубки для вимірювання рН або рН-метра.

Вимірювання питомої електропровідності води.

Для вимірювання питомої електропровідності води використовується прилад для визначення вмісту розчинених твердих речовин. Питома електропровідність вимірюється у мікросименсах на сантиметр (мкСм/см).

Загальна кількість речовин розчинених у воді (TDS), яка виражається як кількість частин на мільйон, дорівнює добутку електропровідності (мкСм/см) та коефіцієнта 0,67. Перед кожним виконанням вимірів перевіряйте функціонування приладу. Перед вимірюванням електропровідності електрод промивається дистильованою водою і висушується.

Склянка ємністю 100 мл заповнюється водою із водойм, куди опускається електрод, яким злегка помішується вода у склянці протягом декількох секунд. Після стабілізації приладу знімаються показники, які реєструються в аркуші вводу даних.

Визначення солоності.

Для визначення солоності води використовується денсиметр. Перед проведенням дослідів виготовляють стандартний розчин з солоністю 35 частин на тисячу (0,5 л) та контрольний розчин дистильованої води.

В мензурку на 500 мл наливається вода, визначається температура дослідного зразка за допомогою термометра та його питома вага за допомогою шкали денсиметра. За допомогою таблиці, яка додається до денсиметра в комплекті, на основі отриманих значень температури та питомої ваги визначається солоність зразка води. Отримані дані реєструються у робочому аркуші.

Визначення лужності.

Для визначення лужності води використовується комплект приладів і матеріалів, Na_2CO_3 , пляшечка для дистильованої води, хімічний посуд.

Перед визначенням лужності виготовляється стандартний розчин кухонної соди. Для цього зважується 1,9 г Na_2CO_3 і поміщається у мензурку ємністю 0,5 л, в яку додається дистильована вода до відмітки 500мл і ретельно перемішується. З отриманої суміші відбирається 15 мл, переноситься в мензурку на 500 мл і розводиться дистильованою водою до відмітки 500. Фактична лужність стандартного розчину кухонної соди складає 69 мг/л, дистильованої води – 14 мг/л.

Для перевірки якості даних проводиться визначення лужності стандартного розчину та зразків води із водойми.

Комплект приладів і матеріалів для визначення лужності складається з – індикаторів (бромокрезоловий зелений чи метиловий червоний), титруючої кислоти (H_2SO_4), вимірювальних ємностей та посудин для титрування.

Користуючись даним набором визначається лужність зразка і реєструється в аркуші вводу даних.

Визначення вмісту нітратів.

Аналіз зразка води проводиться за допомогою спеціального набору реактивів і приладів для визначення загального вмісту нітратів.

Перед початком визначення проводиться контроль якості реактивів, виготовляється стандартний розчин KNO_3 .



До зразка води додається реактив, який відновлює нітрати до нітритів, далі додається речовина, що забарвлює суміш. Інтенсивність забарвлення зразка пропорційна вмісту нітратів у воді. Концентрація NO_3 визначається через порівняння кольору зразка після додавання реактивів з кольором компаратора, що входить до складу аналітичного набору. Отримані дані заносяться до реєстрації даних (зразок 2).

ГІДРОЛОГІЧНІ ДОСЛІДЖЕННЯ

РОБОЧИЙ АРКУШ РЕЄСТРАЦІЇ ДАНИХ ЗА ПРОГРАМОЮ „GLOBE”

Назва школи

Прізвища та імена
спостерігачів (група учнів)

Найменування ділянки

Дата взяття проб		Час (годин, хвилин)	
Відмітьте ще одну графу	Всесвітній час	Місцевий час	

Прозорість води

Прозорість хмарного покриву	
Ясно	
Розсіяні хмари	
Розірвані хмари	
Суцільний хмарний покрив	

Виміри за допомогою диска Секкі

Спостерігач 1	Довжина мотузки, м
у момент зникнення диску	
у момент появи диску	
Відстань від відмітки спостерігача 1 на мотузці до поверхні води, м	
Спостерігач 2	Довжина мотузки, м
у момент зникнення диску	
у момент появи диску	
Відстань від відмітки спостерігача 1 на мотузці до поверхні води, м	
Спостерігач 3	Довжина мотузки, м
у момент зникнення диску	
у момент появи диску	
Відстань від відмітки спостерігача 1 на мотузці до поверхні води, м	

Виміри за допомогою трубки для вимірювання каламутності води

Рівень води в трубці в момент зникнення зображення, см	
Спостерігач 1	
Спостерігач 2	
Спостерігач 3	

Температура води, $^{\circ}\text{C}$

Спостерігач 1	
Спостерігач 2	
Спостерігач 3	
Середня	

Вміст розчиненого кисню, мг/л

Спостерігач 1	
Спостерігач 2	
Спостерігач 3	

Середня		
Кислотність, рН		Метод вимірювання
Лакмусовий папір	Трубка (ручка) для вимірювання	Прилад для вимірювання (рН-метр)
Спостерігач 1		
Спостерігач 2		
Спостерігач 3		
Середня		

Електропровідність

Стандартний розчин для вимірювання електропровідності: _____ мікроСіменсов на сантиметр (мкСм/л)

Спостерігач 1	
Спостерігач 2	
Спостерігач 3	
Середня	

Солоність (вимірюється денсиметром)

Спостерігач 1	
Спостерігач 2	
Спостерігач 3	
Середня	

Лужність (мг/г)

Спостерігач 1	
Спостерігач 2	
Спостерігач 3	
Середня	

Метод визначення лужності (короткий опис методики та прилада для її вимірювання)

Вміст нітратів (мг/л)

Спостерігач 1	
Спостерігач 2	
Спостерігач 3	
Середня	

Метод визначення нітратів (короткий опис методики та обладнання для її вимірювання)

РОЗДІЛ 4.

ГРУНТОЗНАВСТВО (ВИВЧЕННЯ ГРУНТІВ)

Ґрунти м. Чернігова сформувалися на безкарбонатних піщаних та супіщаних відкладах, в умовах середнього та частково значного зволоження. Зональним типом ґрунтів є дерново-підзолисті та сірі опідзолені, поширеними також є сірі лісові лучні, дернові глибокі глейові ґрунти. Більша частина території міста знаходиться на боровій слабкоохвилястій терасі річок Десни та Стрижня. Долиннорічковий ландшафт характеризується слабкохвилястою заплавою, де на дернових заболочених ґрунтах формуються злакові гідромезофітні, різнотравно-злакові луки, заплавні осикові та вільхові ліси.

Ґрунтознавство (вивчення ґрунтів) – це створення (розкриття) ґрунтового розділу, відбір зразків ґрунтів та їх аналіз.

Методика закладання ділянки для характеристики ґрунту.

З метою визначення характеристики ґрунту закладається ділянка. Існують 3 способи виявлення ґрунтового профілю та відбору зразків:

1-й спосіб – використовується ґрунтовий розріз глибиною близько одного метра і таких розмірів, що дозволяє спостерігати всі ґрунтові горизонти від верху до низу.

2-й спосіб – проводяться земляні роботи при укладанні доріг, де ґрунт видно не менше ніж на один метр в глибину.

3-й спосіб – використовується садова лопатка або лопата для зняття верхніх 10 см ґрунту, якщо розкопки на глибину до 1 метра неможливі.

ТЕМАТИКА ДОСЛІДЖЕНЬ

Дослідження, які проводяться один раз на 2-х або більше ділянках для характеристики ґрунтів.

- Визначення верхньої і нижньої межі кожного ґрунтового горизонту, кута нахилу ґрунтових шарів.
- Визначення структури, кольору, консистенції текстури ґрунту.
- Визначення об'ємної щільності (густини), механічного складу, рН та розчинності (N, P, K) зразків ґрунту.
- Визначення інфільтрації ґрунту.

Дослідження, що проводяться щоденно, щотижнево або щомісячно:

- Визначення вологості ґрунту.
- Вимірювальна температура ґрунту.
- Посезонне визначення інфільтрації ґрунту.
- Посезонне вимірювання коливань температури протягом дня.

При відборі ділянки слід дотримуватись таких вимог:

1. Місце, відібране під ділянку, повинно бути безпечним для розкопок.
2. Ділянка повинна мати природний покрив та знаходитись на відстані більше ніж на 3 м від великих будівель, доріг.
3. Ділянка повинна бути добре освітленою.

Методики вивчення ґрунтів

Визначення верхньої і нижньої межі кожного ґрунтового горизонту, кута нахилу ґрунтових шарів.

Для визначення ґрунтових горизонтів користуються самостійно викопаними ґрунтовими розрізами чи існуючими розкопаними кар'єрами, що добре освітлюються і мають добре виражені ознаки всіх ґрунтових горизонтів.

Ретельний огляд ґрунтового профілю починається від верху до низу, при цьому звертається увага на відмінні ознаки, а саме колір, наявність коренів, розміри і кількість каміння, наявність конкрецій, тварин, комах. Межі істотних відмінностей відмічається та вимірюється, а дані заносяться до робочого аркуша. Для визначення нахилу ґрунтових шарів використовується клінометр.

Визначення структури, кольору, консистенції, текстури ґрунту.

Для кожного виділеного горизонту визначається структура, колір, консистенція, текстура.

Структура ґрунту визначається візуально. До робочого аркуша заноситься лише більш характерний тип (зразок 3).

Для визначення кольору ґрунту зразок порівнюється із таблицею кольорів і відмічається домінантний і содомінантний колір.

Довідкові матеріали

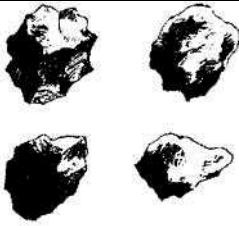
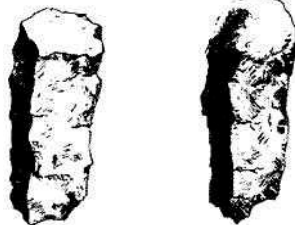
Структура ґрунту. Візьміть зразок непорушеного ґрунту в руки (прямо з розрізу, з лопати або з бура). Розгляньте його з близької відстані й зверніть увагу на його структуру. Структурою ґрунту є та форма, яку вона приймає внаслідок властивих їй фізичних і хімічних властивостей. Кожна окрема частка природного ґрунту називається ґрунтовим агрегатом (таблиця 4.1.).

Іноді ґрунт може бути безструктурним. Це означає, що в межах одного горизонту ґрунтові агрегати не мають певної форми. У такому випадку цей ґрунт або складається з окремих часток, або являє собою однорідну брилу. Зазвичай в одному ґрунтовому зразку зустрічається більше ніж один тип структури. У робочому листку даних слід відзначати тільки той тип структури, що найбільш характерний для зразка. Після обговорення варто

визначити, яку основну структурну ви спостерігаєте. Якщо ж зразок безструктурний, то треба відзначити, чи представлений він окремо-зернистими частками або суцільною брилою.

Таблиця 4.1.

Грунтові структури (за оригіналом)

			
зерниста	блокова	плитчаста	призматична та стовпчаста

Колір ґрунту. Візьміть один ґрунтовий агрегат з кожного горизонту й відзначте на робочому листку даних, чи є він вологим, сухим або сирим. Якщо він сухий, то злегка зволожите його водою із пляшки. Розламайте його та порівняйте з таблицею кольорів ґрунту. Знайдіть у таблиці колір, що найбільш відповідає кольору розламу зразка. Внесіть у робочий лист уведення знайдений у таблиці символ, який позначає колір, схожий на забарвлення ґрунту. Якщо необхідно, вкажіть не більше двох кольорів, відзначте (1) основний колір і (2) додатковий колір.

Текстура ґрунту. Текстура ґрунту характеризує, який ґрунт на дотик, якщо розтерти його між пальцями. Текстура розрізняється залежно від розміру ґрунтових часток. Для опису величини окремих часток ґрунту використовуються наступні терміни: пісок, алеврит і глина. Частки піску – найбільші за розміром і зернисті на дотик. Частки алевриту – середніх розмірів, борошністі або порошкоподібні на дотик. Частки глини – найдрібніші за розміром, клейкі на дотик і важко піддаються стисканню.

При визначенні консистенції ґрунту зазначають сухість чи вологість ґрунту. Сухий ґрунт змочується водою. Зразок ґрунту розміщується між вказівним і великим пальцем та розтирається до тих пір, поки зразок не розпадеться.

На аркуші вводу даних реєструється одна з наступних категорій консистенції зразка ґрунтів:

сипуча – коли важко відокремити пробу, так як ґрунт розпадається на частини;

розсипчаста – коли проба розпадається при докладанні невеликого зусилля;

компактний – коли проба розламується при докладанні достатньо великих зусиль;

виключно компактний – коли зразок не можна розділити пальцями (потрібен молоток).

Для визначення текстури ґрунту користуються текстурними трикутниками (рис. 4.1.), беруть зразок ґрунту розміром з яйце і змочують його достатньою кількістю води. Утворена суміш розтирається пальцями і формується пластинка. Якщо пластинка формується важко і липне до рук, тоді ґрунт класифікується як глина. Якщо проба менш липка і м'якіша при розтиранні, тоді ґрунт класифікується як важкий суглинок. Якщо ґрунт м'який на дотик, однорідний та менш липкий, тоді дана проба класифікується як суглинок.

Коли ґрунт на дотик більш однорідний без піщаної зернистості, тоді до класифікації додається слово „алевритовий”. Коли ґрунт на дотик зернистий, то додається термін „супіщаний”. До робочого аркуша вводу даних вноситься найменування текстури ґрунту.

В аркуші даних також відмічається сухість і зволоженість ґрунту, наявність коренів, каміння та карбонатів. Для визначення карбонатів проводиться тест за допомогою оцтової кислоти.

Визначення механічного складу ґрунту

Визначення механічного складу ґрунту повторюється тричі, отримані дані заносяться до робочого аркуша. Шляхом змішування 50 г гексаметафосфата натрія з 1 л дистильованої води готується диспергуючий розчин. 25 г сухого просіяного ґрунту пересипається у хімічну склянку об'ємом 250 мл, додається 100 мл диспергуючого розчину і близько 50 мл дистильованої води. Отримана суміш ретельно перемішується протягом 1 хвилини. Суспензія відстоюється протягом 24 годин, після чого ретельно перемішується і переливається із склянки в мензурку об'ємом 500 мл без залишку. В мензурку додається дистильована вода до відмітки 500 мл. Верх мензурки закривається будь-яким матеріалом і складові знову перемішуються. Через 1,5 хвилини після закінчення перемішування в мензурку обережно опускається денсиметр.

Рівно через 2 хвилини від початку досліду (момент, коли опустили мензурку після перемішування) позначається відмітка на денсиметрі, що знаходиться на рівні поверхні суспензії ґрунту.

Після вимірювання температури суміші. Через 12 хвилин знову знімаються показання денсиметра та термометра.

Востаннє показання денсиметра і термометра знімаються рівно через 24 години. Отримані дані реєструються в аркуші вводу даних за механічний склад ґрунту.

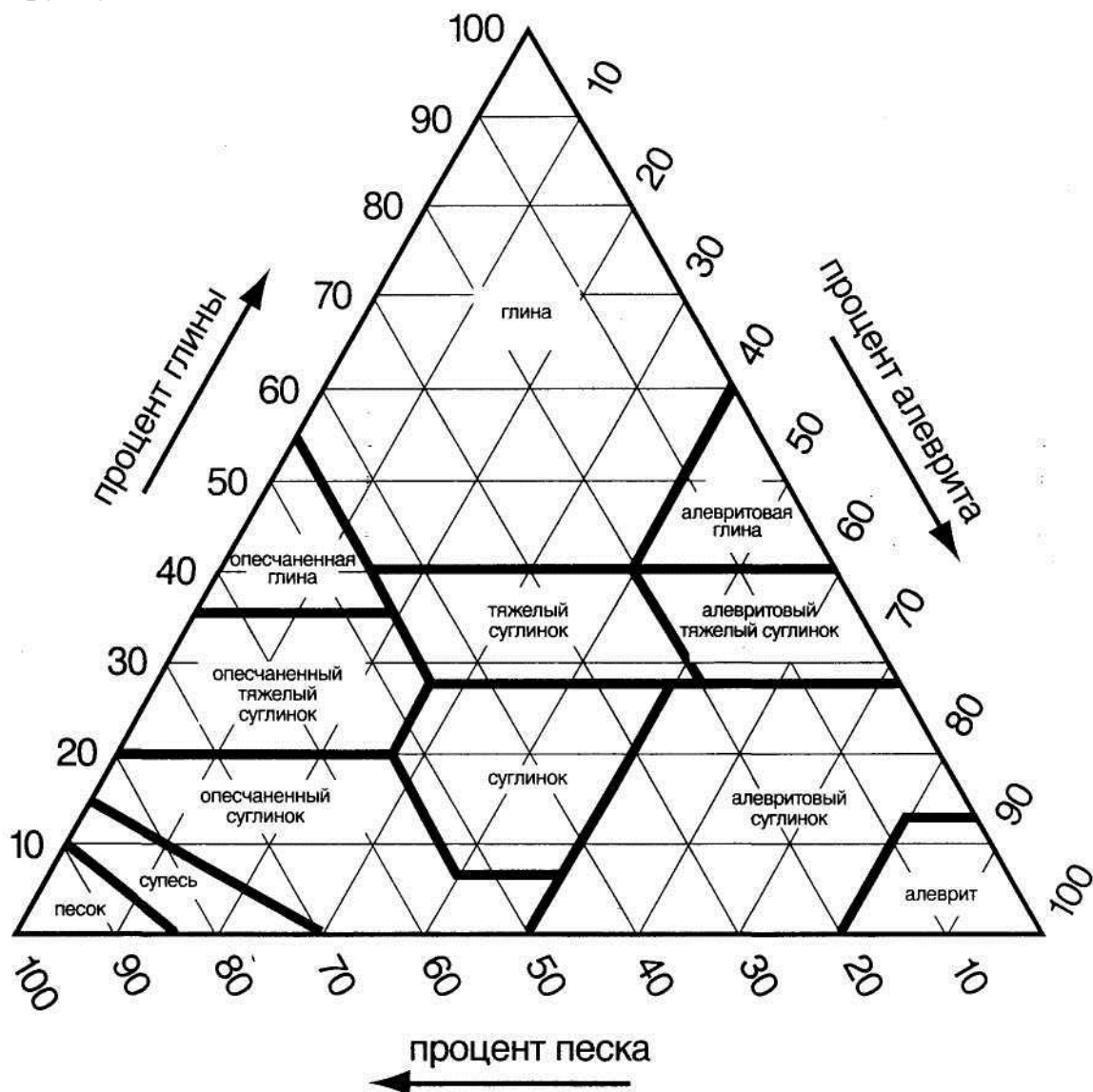


Рис. 4.1. Текстурний трикутник (за оригіналом)

Визначення рН ґрунту.

Визначення рН ґрунту проводяться для трьох зразків із кожного горизонту.

Сухий просіяний ґрунт змішується з дистильованою водою у співвідношенні 1:1 в чашці чи хімічній склянці.

Суміш ґрунту з водою переміщується кожні 3 хвилини протягом 15 хвилин, після цього її залишають відстоюватись на 5 хвилин для формування супернатанта (більш прозорої рідини, що знаходиться над ґрунтом).

Вимірюється рН супернатанта за допомогою лакмусового папірця, отримані дані реєструються у робочому аркуші.

Визначення розчинності (N, P, K) зразків ґрунту.

Перед визначенням розчинності ґрунту проводиться підготовка і екстракція зразка.

Пробірка для екстракції наповнюється дистильованою водою до відмітки 3 мл, куди додається 2 пігулки FLOCEX і вміст ретельно перемішується до повного розчинення. Після цього додається ґрунт ($V = 5$ мл) і перемішується. Протягом 5 хвилин суміш відстоюється, утворюється прозорий розчин над ґрунтом, що осів на дно, який використовується для визначення вмісту азоту, фосфору і калію.

За допомогою піпетки розчин переноситься із пробірки для екстракції в пробірку для тестування, куди додається пігулка „Нитрат WRCTA” і отримана суміш перемішується до повного розчинення. Через 5 – 10 хвилин з'являється забарвлення рожевого кольору. Інтенсивність забарвлення порівнюється з кольоровою шкалою для азоту в наборі для визначення розчинності ґрунту.

Для визначення вмісту фосфору піпеткою із пробірки для екстракції переноситься 25 капель розчину у чисту пробірку для тестування, куди додається дистильована вода і 1 таблетка „Фосфор” і отримана суміш перемішується до повного розчинення. Через 5–10 хвилин з'являється забарвлення синього кольору, інтенсивність якого порівнюється з кольоровою шкалою для фосфору.

Для визначення вмісту калію чистою піпеткою із пробірки для екстракції в пробірку для тестування переноситься утворений розчин над ґрунтом додається 1 пігулка „Калій” і отримана суміш перемішується до повного розчинення. Ступінь помутніння в пробірці порівнюється з кольоровою шкалою для визначення калію.

Отриманні дані заносяться в робочий аркуш.

Методика закладання ділянки для виміру вологості та температури ґрунту.

Ділянка для досліджень вологості ґрунту розташовується на відкритому місці, на відстані не більше 100 м від ділянки атмосферних досліджень, та займає територію денсиметра 10 м, що характеризується пологими схемами, природним зволоженням ґрунту та однорідними умовами освітленості.

Вологість ґрунту вимірюється через рівномірні інтервали часу дванадцять разів на місяць в один і той же час, окрім ранку.

Визначення температури ґрунту проводиться один раз на тиждень, в той же день, коли проводяться виміри вологості ґрунту, і в тому ж місці. Щоденні виміри температури проводяться протягом однієї години після місцевого сонячного полудня. Кожні три місяці (бажано у березні, червні,

вересні і грудні), протягом двох послідовних днів проводяться вимірювання температури ґрунту через кожні дві чи три години у денний час для визначення коливань температури на ділянці протягом дня. Вимірювання інфільтрації проводиться тричі на рік, під час досліджень вологості ґрунту.

Визначення вологості ґрунту.

Для проведення досліджень відбираються зразки ґрунту або вздовж трансекти, або на різних глибинах. (рис. 4.2., 4.3., 4.4.).

Для визначення вологості ґрунт набирається в контейнер, який зважується і висушується до тих пір, поки вага контейнера та ґрунту буде незмінною. Після чого контейнер з ґрунтом зважується для визначення ваги сухого зразка. Вага води розраховується шляхом віднімання ваги сухого зразка від ваги всього.

Потім зважується окремо контейнер і розраховується вага ґрунту шляхом віднімання ваги контейнера від ваги сухого зразка з контейнером. Вміст води – це відношення ваги води до ваги сухого ґрунту. Отримані дані реєструються в робочому аркуші досліджень.

Додаткова практична робота розрахована на учнів з більш високим рівнем підготовки і включає використання гіпсових блоків та приладу для визначення вологості ґрунту із щоденним зняттям вмісту води у ґрунті.

Полевой трансект для измерений влажности почвы

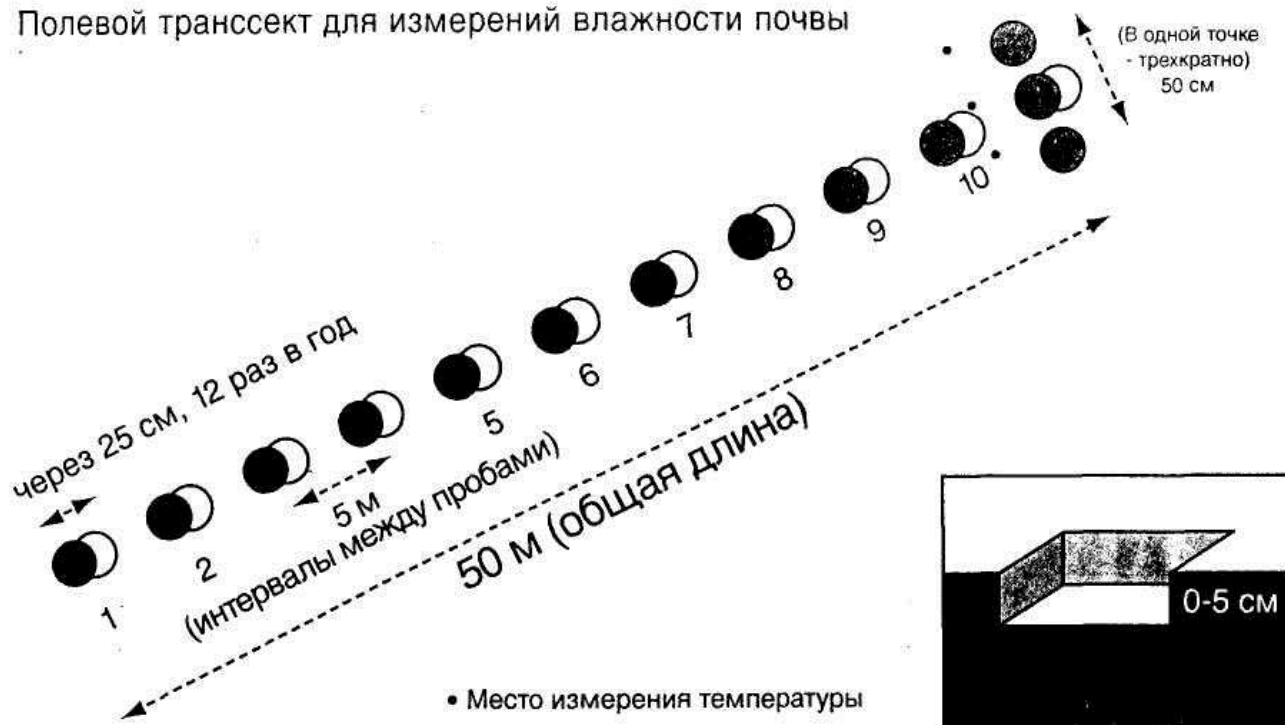
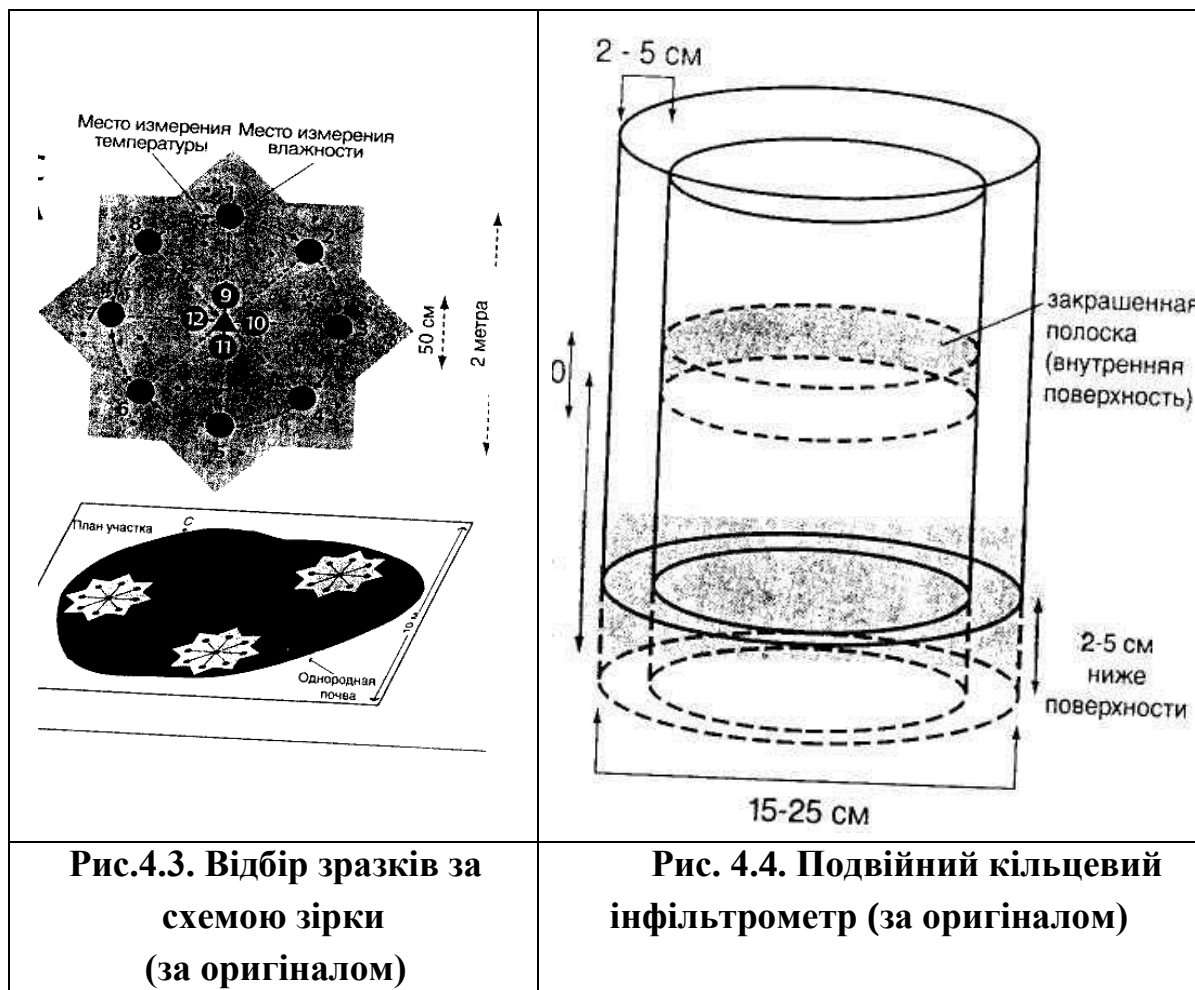


Рис. 4.2. Полева трансекта для вимірювання вологості (за оригіналом)



Вимірювання інфільтрації.

Для проведення досліджень обирається місце на відстані 2–5 м від ділянки для визначення вологості ґрунту, виготовляється інфільтрометр (рис. 4.4.). В ґрунт вдавлюються дві банки, одна з яких знаходиться всередині іншої, в обидві банки наливається вода на висоту не менше 5 см. Фіксується час, за який рівень води спадє до 2 чи 4 см, і це вимірювання повторюється. Отримані дані заносяться в аркуш реєстрації даних.

Вимірювання температури ґрунту.

Вимірювання проводиться поблизу ділянки для досліджень вологості ґрунту на глибині 5 і 10 см за допомогою ґрунтового термометра. Виміри проводяться щоденно протягом 20 хвилину межах однієї години після місцевого сонячного полудня.

Сезонні вимірювання коливань денної температури проводиться протягом дня кожні три місяці.

ДОСЛІДЖЕННЯ ҐРУНТУ

РОБОЧИЙ АРКУШ ДАНИХ

Найменування ділянки _____

Номер аркуша _____

Метод дослідження (розріз або проби) _____

Буріння _____

Інші характеристики ділянки _____

Визначення верхньої і нижньої межі кожного ґрунтового горизонту

Горизонт , його номер	
Глибина верху, см	
Глибина низу, см	
Вологість	
Структура	
Основний колір (за шкалою)	
Додатковий колір (за шкалою)	
Консистенція	
Текстура (назва)	
Каміння	
Корінь	
Карбонати	
<i>Примітки</i>	

Визначення рН ґрунту

Номер зразка (1, 2, 3) № _____			
Горизонт , його номер			
Глибина верху, см			
Глибина низу, см			
рН води до додавання ґрунту			
рН суміші води з ґрунтом			

Визначення механічного складу ґрунту

Номер зразка (1, 2,) № _____	Показники денсиметра	Показники термометра
Час зняття показників, 2 хв.		
Час зняття показників, 12 хв.		
Час зняття показників, 24 год.		

Номер горизонту _____ Глибина горизонту _____ низ _____ верх _____ (см)

Визначення родючості ґрунту

Номер зразка (1, 2, 3) № _____	високий	середній	низький	немає
Нітрат (N)				
Фосфор (P)				
Калій (K)				

Номер горизонту _____ Глибина горизонту _____ низ _____ верх _____ (см)

Дослідження вологості ґрунту

Найменування ділянки _____

Прізвище та ім'я дослідника _____

Дата відбору зразків _____

Місцезнаходження _____

Координати (широта, довгота, висота над рівнем моря) _____

Метеодані по ділянці _____

(відстань до найближчого дощоміра та інших метеоприладів)

Стан ділянки для дослідження вологості ґрунту.

Природна ділянка _____, була розпахана _____, була гренатована _____,

Вторинне засипання ґрунту _____, ущільнений ґрунт _____, інше _____

Наземний покрив

оголений ґрунт _____, низька трава (до 10 см) _____, висока трава (більше 10 см) _____

Деревний ярус

відкрита місцевість _____, в межах 39 м є дерева _____, ділянка знаходиться під пологом лісу _____, в межах 30 м є будинки або інші споруди _____ (їх розміри)

Характеристика ґрунту

Властивості	0-5 см	10 см	30 см	60 см	90 см
Структура					
Колір					
Консистенція					
Текстура					
Каміння					
Корені					
Об'ємна густина					
Механічний склад:					
% піску					
% алевриту					
% глини					

Визначення вологості ґрунту за „схемою зірки”

Найменування ділянки _____

Прізвище та ім'я дослідника _____

Дата відбору зразків _____ Час відбору зразків _____

Місцезнаходження _____

Метод сушіння: піч (95-105 C⁰) _____, піч (75-95 C⁰)_____, мікрохвильова піч _____

Середній час висихання _____ (год., хв.)

Напрямок від центра „зірки” (див. Інструкцію в тексті)

Відстань від центра „зірки” _____

Глибина	№ контейнера	А. сира вага, г	В. суха вага, г	С. вага води (А-В)	Д. вага контейнера, г	Е. вага сухого ґрунту, г (В- Д)	Ф. вміст води в ґрунті, (С / Е) x 100
0-5 см							
10 см							
30 см							
60 см							
90 см							

Аналогічною є таблиця при визначенні вологості ґрунту методом трансекти, за умови, що зразки беруться на глибині 0 – 5 см (10 однократних зразків та один трьохкратний).



РОЗДІЛ 5.

ДОСЛІДЖЕННЯ НАЗЕМНОГО ПОКРИВУ І БІОЛОГІЧНОГО РІЗНОМАНІТТЯ

Місто Чернігів з давніх часів відрізнялося значними площами природних територій, за що його досить часто вважають "зеленим містом". Озеленення Чернігова складалося як результат його багатовікової історії, торгівельних зв'язків та залучення в культуру деревних видів різного походження.

Географічне положення, природно-екологічні умови міста Чернігова та його околиць сприяють формуванню мозаїчного рослинного покриву території досліджень та обумовлюють значною мірою різноманітність рослинних угруповань за участю видів природної дендрофлори. На території досліджень природна рослинність представлена такими типами як лісова та болотна. При дослідженні рекомендовано використовувати класифікаційну схему, яка побудована за домінантним принципом Афанасьєв та ін., 1956; "Рослинність УРСР" (1968, 1969, 1971, 1973) Більшість синтаксонів наводять згідно "Продромуса растительности Украины" (1991).

Типи наземного покриву і площа, яку вони займають на території певної місцевості є важливими характеристиками з точки зору розуміння Землі як системи, у якій відбувається кругообіг енергії, води та хімічних елементів, необхідних для життєдіяльності організмів – таких як вуглець, азот, сірка та фосфор. У процесі кругообігу енергії наземний покрив впливає на відбиття сонячної радіації від поверхні землі. Це, в свою чергу, позначається на нагріванні атмосфери та локальних особливостях клімату. Характер атмосферної температури певною мірою визначає тип природного наземного покриву. Дані, отримані у ході спостереження за наземним покривом, сприятимуть кращому розумінню ландшафту певної місцевості та допоможуть ученим, дослідження яких присвячені даній тематиці.

Наземна рослинність є одним з основних компонентів гігантської системи, яку ми називаємо Земля. Рослини абсорбують з атмосфери та ґрунту поживні речовини. Вони складають основу всіх трофічних ланцюгів, які підтримують існування інших форм життя. Рослинність може слугувати індикатором змін у локальному або регіональному навколишньому середовищі. Для того, щоб зрозуміти метаморфози, що відбуваються у системі Землі, необхідно прослідкувати зміни рослинності – природні і ті, що викликані втручанням людини. Дані, отримані учасниками програми „GLOBE” допоможуть краще зрозуміти як з плином часу можуть

змінюватися важливі фактори в системі Землі та дозволять визначити ступінь чутливості екосистем до перетворень навколишнього середовища.

Дослідження наземного покриву і біологічного різноманіття – це спостереження за змінами біологічних характеристик місцевої ділянки вимірювань, а також іншими ділянками для відбору проб наземного покриву.

Методика визначення пробних ділянок відбору зразків для дослідження наземного покриву

Ділянка відбору зразків для дослідження наземного покриву, площею 90х90 м, розташовується на території з однорідним рослинним покривом і використовується з метою реєстрації характеристик наземного покриву на ділянці, вкритій лісами, рідколіссями або степовими видами. Проводяться кількісні дослідження, які включають визначення складу рослинності та кількісні вимірювання характеристик наземного покриву. Ділянка, що відрізняється від попередньої, називається ділянкою відбору якісних зразків для визначення наземного покриву (для якісних досліджень).

Методика відбору ділянки для біологічних вимірювань та дослідження наземного покриву

З метою проведення спостережень за змінами біологічних характеристик, відбору проб наземного покриву, визначення домінантних і співдомінантних рослин даної місцевості, виконання вимірювань щодо оцінювання загальної кількості біомаси обирається ділянка для біологічних вимірювань та досліджень наземного покриву. Ділянка біологічних вимірювань займає площу 30х30 м і вкрита природною рослинністю. Вона розташовується на одній з ділянок відбору зразків для дослідження наземного покриву.

ТЕМАТИКА ДОСЛІДЖЕНЬ НАЗЕМНОГО ПОКРИВУ:

- Якісні дослідження наземного покриву на пробних ділянках.
- Кількісні дослідження наземного покриву на пробних ділянках.
- Біологічні виміри.
- Картування наземного покриву вручну.
- Картування наземного покриву з використанням заданих параметрів.
- Оцінка похибки.
- Вивчення сезонних змін на ділянках для біологічних досліджень.

Якісні дослідження наземного покриву на пробних ділянках.

Якісні дослідження проводяться на території, що не має взагалі ніякої рослинності; вкритій водою чи чагарниками; зайнятою сільськогосподарськими культурами чи населеними пунктами.

В програмі „GLOBE” якісні спостереження включають лише 3 компоненти: (1) визначення широти, довготи і висоти над рівнем моря; (2) визначення класу у відповідності до системи класифікацій MUC; (3) фотографування за 4-ма основними напрямками згідно сторін горизонту (північ, південь, захід і схід) із центру ділянки.

Кількісні дослідження наземного покриву на пробних ділянках.

Для кількісних досліджень обираються ділянки вкриті лісами, рідколіссям чи трав'янистим покривом (рис. 5.1.)

Після відбору і закладання пробної ділянки кількісних досліджень наземного покриву позначається центр ділянки, з якого визначається широта, довгота і висота над рівнем моря, фотографується на 4 основні напрямки згідно сторін горизонту, визначається клас наземного покриву за системою MUC (модифікована система ЮНЕСКО). Після чого проводяться біологічні вимірювання.

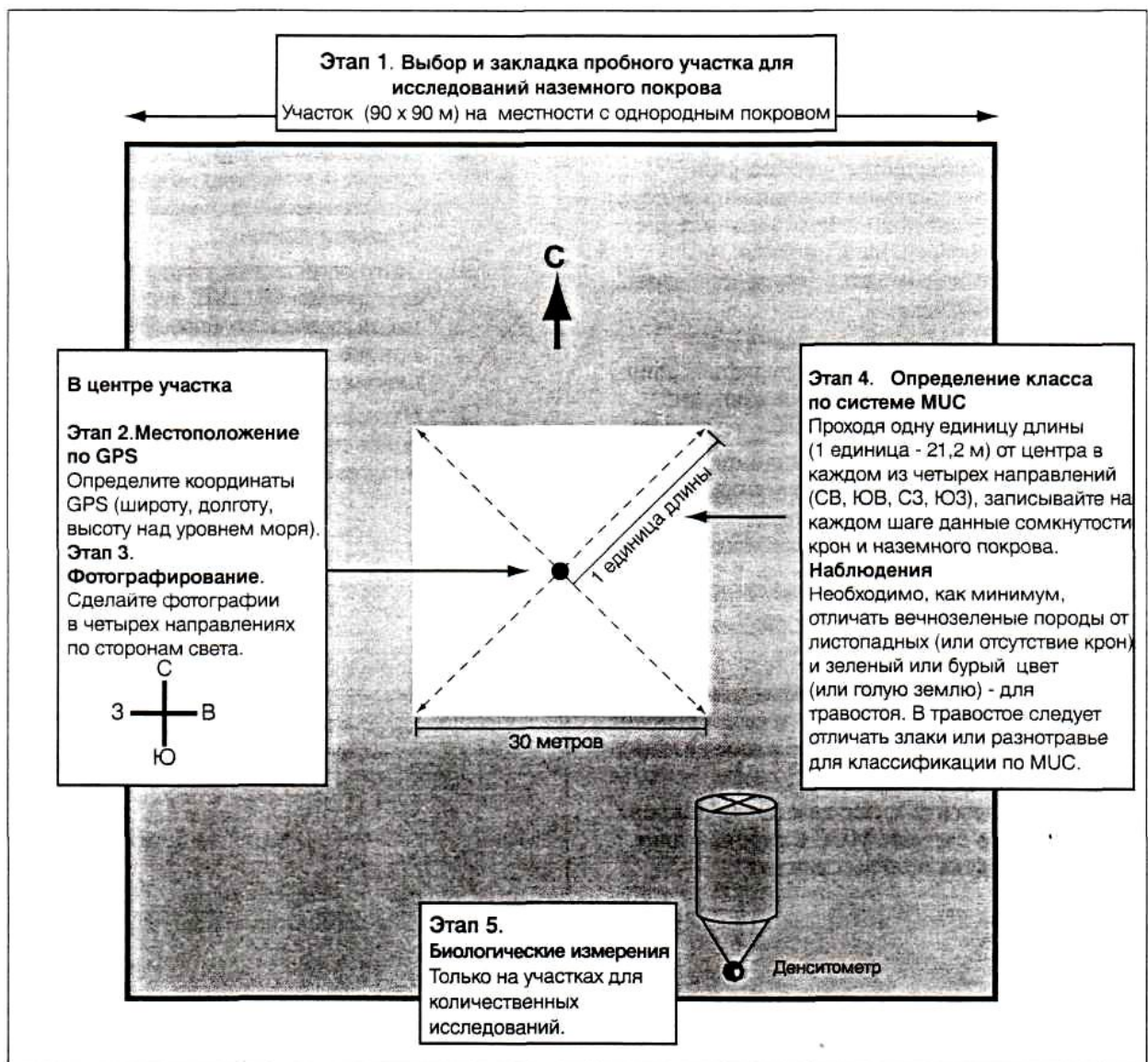


Рис. 5.1. Типова пробна ділянка для кількісного дослідження (за оригіналом)

У лісі чи рідколіссі (тобто класи 0 або 1, відповідно до системи класифікації MUC), проводиться практична робота з вимірювання висоти та округлості дерев, визначення домінуючих та субдомінуючих видів рослин, оцінки зімкнутості крони та оцінки трав'янистого покриву.

На ділянці вкритій трав'янистою рослинністю (клас 4 відповідно до системи MUC), проводиться практична робота з визначенням видового складу, домінантів та субдомінантів.

Після якісних та кількісних досліджень певним чином поділеного наземного покриву проводиться картування місцевості, що дозволяє детально охарактеризувати наземний покрив та виявити унікальні флористичні особливості досліджуваної території.

Біологічні вимірювання.

Біометричні вимірювання здійснюються один або два рази на рік – в період активного росту рослинності, та навпаки, відмирання рослинного покриву.

Вимірювання зімкнутості крони та оцінка травостою проводиться одночасно парою учасників досліджень, які вимірюють кроками діагональ квадрату розміром 30х30 м. Через кожен крок один з дослідників визначає за допомогою денсиметра зімкнутість крон, а інший дослідник відмічає спостереження у відповідному місці на робочому листку вводу польових даних домінантної і співдомінантної рослинності. Якщо гілки дерев доходять у денсиметрі до перехрестя, то в аркуші виставляється (=), якщо не доходять – (-). В кінці підраховується кількість „плюсів” і „мінусів”, розраховується відсоток ”=” оцінки травостою, визначається висота трави та її колір через кожен крок. Коли трава зеленого кольору, то в аркуші вводу даних позначається літера „З”, якщо іншого кольору, то заноситься літера „К”. Коли трав'янистий покрив не досягає взуття дослідника, то свої спостереження позначають знаком (-). Для визначення відсотка покриття зеленого та бурого травостою враховується кількість відміток „З”, „К” та мінусів.

Визначення домінантної і співдомінантної рослинності.

Для того, щоб визначити найбільш звичний (домінантний) та наступний за розповсюдженістю тип рослинності в межах ділянки, користуються денсиметром, але при цьому визначають вид дерева, гілки чи крона якого видніються на перехресті. Окрім цього визначається також тип рослинності, що знаходиться під ногами.

Для того, щоб наземний покрив можна було класифікувати як ліс чи рідколісся, змикання крони дерев повинно перевищувати 40% та їх висота досягати 5 м і більше.

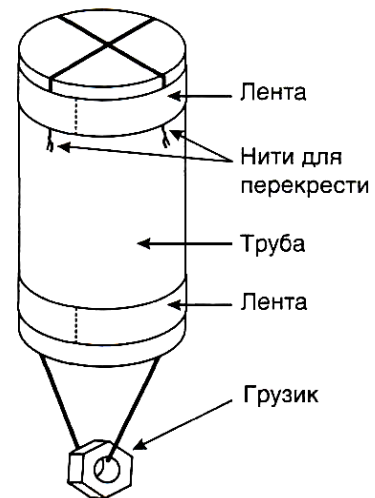
Коли крони дерев займають менше 40%, а наземний трав'янистий покрив – більше 60%, тоді на ділянці домінує лучна рослинність.

У дослідженнях використовується модифікаційна система класифікації „ЮНЕСКО” (MUC) для визначення наземного покриву, яка має екологічне обґрунтування та відповідає міжнародним стандартам.

Отримані дані реєструються в робочому листку, де записуються перші чотири літери назв роду та виду для домінантних і співдомінантних дерев чи „ЗЛАК” (злакова рослинність) або „РІЗН.” (різнотрав'я).

Виготовлення денсиметра.

Для виготовлення використовується трубка довжиною 7,5 см та діаметром 4 см. З одного її краю натягуються 2 ліски перпендикулярно одна до одної для утворення перехрестя і закріплюються. До іншого кінця прикріплюється ліска довжиною 18 см з нанизаною на неї гайкою чи шайбою.



Вимірювання висоти дерев наземного покриву дерев.

Вимірювання висоти проводиться за допомогою клінометра. Для майбутніх досліджень і порівняння даних помічають 5 домінантних дерев (1 найвище, 1 найнижче, 3 середніх дерев). Для содомінантних видів процедуру повторюють (загальна кількість дерев становить 3 види).

Виготовлення клінометра.

Шаблон із зображеннями клінометра клеїться на твердий картон (рис. 5.2.). Робиться отвір в колі шаблону, крізь який протягується нитка довжиною 15 см, після чого один її кінець закріплюється так, щоб він не проходив через отвір. До другого кінця нитки прив'язується металева гайка. Поряд з лінією, що визначена на шаблоні прикріплюється пластмасова трубка.

Вимірювання відстані та кутів для визначення висоти дерев проводиться таким чином: вимірюється відстань від дерева до дослідника (відрізок AC), висота рівня очей дослідника над поверхнею Землі (відрізок BC), на верхівку дерева наводиться отвір трубки клінометра та визначається кут ABC.

Тригометричне рівняння.

$$\operatorname{tg} \angle BAC = BC / AC, \operatorname{tg} 24^{\circ} = BC / 60, BC = 60 \times \operatorname{tg} 24^{\circ} \text{ (таблиця 5.1.)}$$

Висота дерева = BC + висота рівня очей.

Подібна процедура проводиться для всіх відмічених дерев та враховується середнє значення.

Вимірювання кола дерев.

За допомогою глибокої рулетки в сантиметрах вимірюється коло відмічених дерев (домінантних і співдомінантних типів) на висоті 1,35 м над поверхнею землі, яке називається „коло дерева на висоті грудей” (КВГ). Дані заносяться до робочого листка (зразок 4).

Картування наземного покриву вручну.

Після якісних та кількісних досліджень певних ділянок наземного покриву проводяться картування місцевості, що дозволяє детально схарактеризувати наземний покрив та виявити унікальні флористичні особливості досліджуваної території.

Таблиця 5.1.

Значення тангенсів для обробки даних клінометра

Угол	tg	Угол	tg	Угол	tg	Угол	tg	Угол	tg
1°	0,02	17	0,31	33	0,65	49	1,15	65	2,14
2	0,03	18	0,32	34	0,67	50	1,19	66	2,25
3	0,05	19	0,34	35	0,70	51	1,23	67	2,36
4	0,07	20	0,36	36	0,73	52	1,28	68	2,48
5	0,09	21	0,38	37	0,75	53	1,33	69	2,61
6	0,11	22	0,40	38	0,78	54	1,38	70	2,75
7	0,12	23	0,42	39	0,81	55	1,43	71	2,90
8	0,14	24	0,45	40	0,84	56	1,48	72	3,08
9	0,16	25	0,47	41	0,87	57	1,54	73	3,27
10	0,18	26	0,49	42	0,90	58	1,60	74	3,49
11	0,19	27	0,51	43	0,93	59	1,66	75	3,73
12	0,21	28	0,53	44	0,97	60	1,73	76	4,01
13	0,23	29	0,55	45	1,00	61	1,80	77	4,33
14	0,25	30	0,58	46	1,04	62	1,88	78	4,70
15	0,27	31	0,60	47	1,07	63	1,96	79	5,14
16	0,29	32	0,62	48	1,11	64	2,05	80	5,67

Пример. Предположим, что измеренное расстояние до дерева равно 60 м и что угол, который вы измерили, направив клинометр на верхушку дерева, равен 24° . По таблице вы найдете значение тангенса 24° , которое равно 0,45. Следовательно, высота дерева равна $60 \text{ м} \times 0,45 = 27 \text{ метров}$. Прибавив высоту, на которой находятся глаза наблюдателя (1,5 м), найдем, что итоговая высота равна 28,5 м.

Сюда прикрепите липкой лентой трубочку

Проденьте шнур с узелками через это отверстие O

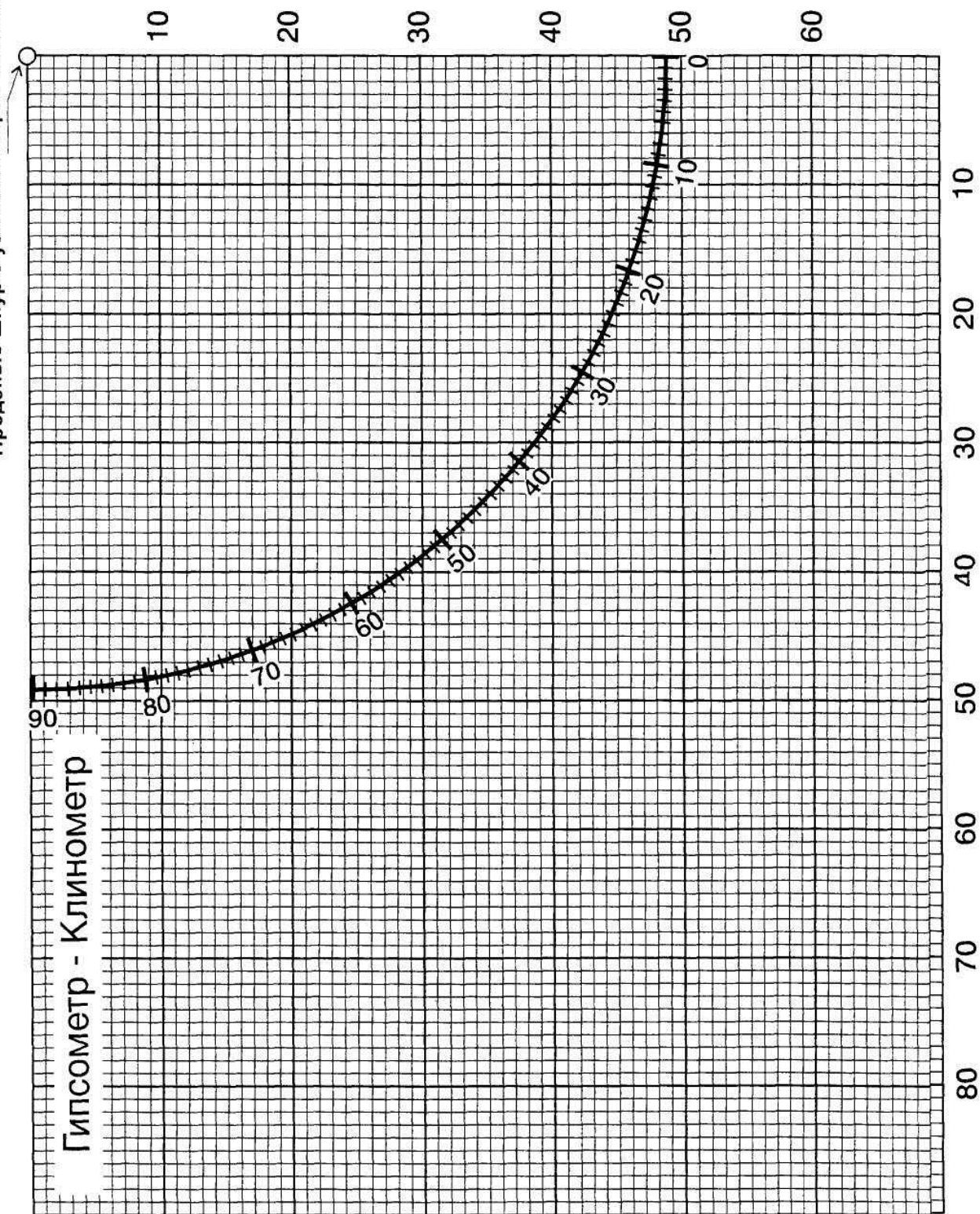


Рис. 5.2. Зразок для виготовлення клінометра за оригіналом).

ДОСЛІДЖЕННЯ НАЗЕМНОГО ПОКРИВУ І БІОЛОГІЧНОГО РІЗНОМАНІТТЯ

РОБОЧИЙ ЛИСТОК ДЛЯ ВВЕДЕННЯ ДАНИХ
ДОМІНАНТНОЇ ТА СПІВДОМІНАНТНОЇ РОСЛИННОСТІ

Загальна зімкненість крон та покриття трав'янистого покриву		Домінантний та співдомінантний вид деревного ярусу або трав'янистого покриву		Клас за системою МУС для лісів або рідколісся
Деревний ярус + = крони - = небо	Травостій З – зелений К – коричневий - = немає трав'янистого покриву	Видова назва дерева (або місцева назва)	Тип травостою (злаки, різнотрав'я або інше)	Тип деревного ярусу В = вічнозелений Л – листяний Н = небо
1				
2				
3				
4				
5				

Деревний ярус, %	Трав'янистий покрив, %	Домінантний вид деревного ярусу або тип трав'янистого покриву:
		Співдомінантний вид деревного ярусу або тип трав'янистого покриву:

Исследования наземного покрова и биологические исследования

Рабочий лист ввода полевых данных

★ Тип участка:

- ☐
- Биол. исслед.
-
- ☐
- Наземн. покров

★ для наземн. покрова:

- ☐
- Тренировка
-
- ☐
- Подтверждение

- ☐
- качеств. данные
-
- ☐
- колич. данные

Название участка: _____ ★ Район, область, страна: _____

★ Координаты GPS: широта _____ долгота _____

Класс наземного покрова первого уровня MUC: _____ код : _____

Если выявлены классы 2, 3, или 5 - 9, **остановитесь здесь**. Если участок для качественных данных, **остановитесь здесь**.

Доминантная и содоминантная растительность (род, вид) - см. рабочий лист ввода полевых данных доминантной и содоминантной растительности

Лес или редколесье: ★ Доминант: _____ ★ Содоминант: _____

Луговая растительность:

★ Доминант: ☐ злаки ☐ разнотравье★ Содоминант: ☐ злаки ☐ разнотравье ☐ деревья: род: _____ вид: _____

Данные биологических измерений

(из рабочего листа ввода данных доминантной и содоминантной растительности)

Сомкнутость крон

Всего " + " _____ Всего " - " _____ Всего наблюдений _____ % сомкнутости _____

Покрывание травостоя

Всего " 3 " _____ Всего " К " _____ Всего " - " _____ Всего наблюдений _____ % покрывания _____

Процентное содержание вечнозеленых и листопадных пород деревьев

Всего " В " _____ Всего " Л " _____ Всего (В + Л) _____ % вечнозел. _____ % листопадн. _____

Процентное содержание злаков и разнотравья:

Всего злаков _____ Всего разнотр. _____ Всего набл. _____ % злаков _____ % разнотр. _____

Доминантный вид: _____

Высота дерева : ____м ____м ____м ____м ____м

Окружность дерева : ____см ____см ____см ____см ____см

Для травостоя - биомасса
зеленого: ____г/м² ____г/м² ____г/м²

коричневого: ____г/м² ____г/м² ____г/м²

Содоминантный вид: _____

Высота дерева : ____м ____м ____м ____м ____м

Окружность дерева : ____см ____см ____см ____см ____см

Для травостоя - биомасса
зеленого: ____г/м² ____г/м² ____г/м²

коричневого: ____г/м² ____г/м² ____г/м²

Биологические измерения

зеленого : ____%

★ Сомкнутость крон: ____%

★ Покрытие травостоя: коричневого: ____%

общее: ____%

★ Средняя высота деревьев: ____м

★ Средняя окружность деревьев : ____см

★ Средняя биомасса травостоя ★ зеленого: ____г/м² ★ коричневого: ____г/м² ★ общая: ____г/м²

Класс наземного покрова по системе МУС

★ второй уровень

★ третий уровень

★ четвертый уровень

Название: _____

Название: _____

Название: _____

Код: _____

Код: _____

Код: _____

Примечания

Фотографии

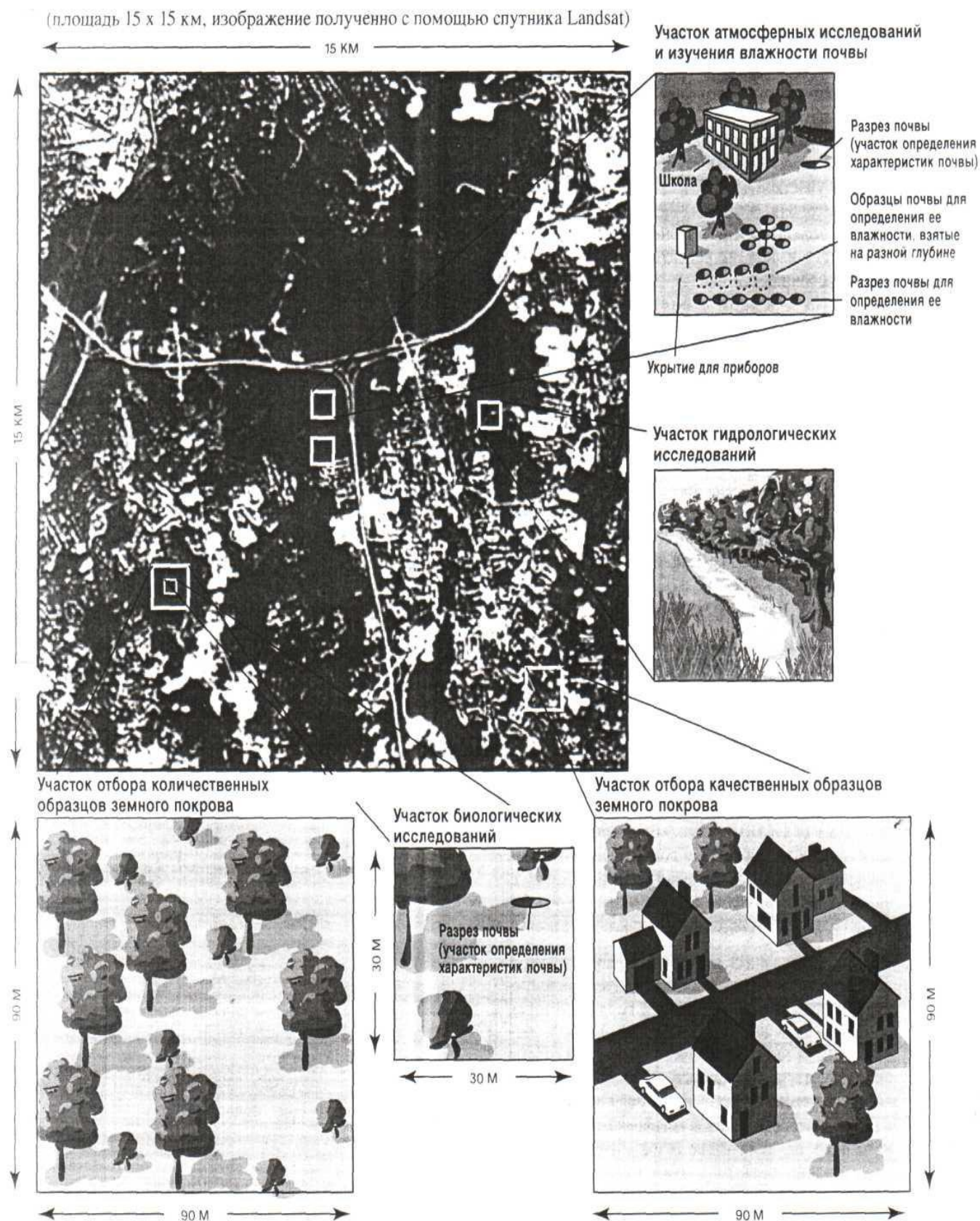
Фенология (дополнительно)

★ Стадия: ☐ раскрытие почек ☐ старение (листопад)

(Проведите измерение сомкнутости крон или покрытия травостоя - см. на обороте)

★ Сомкнутость крон: ____% Содержание зеленой листвы (примерное): ____%

★ Травостой: зеленый ____% коричневый: ____% всего: ____%



**Рис. 5.3. Співвідношення дослідних ділянок по програмі „GLOBE”
(за оригіналом)**

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ТА РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ



1. Програма GLOBE™. Учебные исследования. 1997.
2. Вернадский В.И. Биосфера. – М., 1967.
3. Герасимчук А.А., Палеха Ю.І. Екологія. – К., 1999.
4. Гиренок Ф.И. Экология, цивилизация, ноосфера. – М., 1987.
5. Гирусов Є.В. и др. Экология и экономика природопользования. – М., 1998.
6. Голубець М.А. Від біосфери до соціосфери. – Львів, 1997.
7. Декларация Рио по окружающей среде и развитию. // Ойкумена. – 1992, № 3.
8. Джигирей В.С. Основы екології та охорона навколишнього середовища. – Львів, 2000.
9. Екологічне право України / За ред. В.К. Попова, А.П. Гетьмана, С.В.Разметаєва та ін. – Харків, 2001.
10. Злобін Ю.А. Основы екології. – К., 1998.
11. Кейсевич Л.В., Алексеенко И.Р., Радзиховский А.П. Биосфера и цивилизация. – 1996.
12. Кормилицин В.И., Цицкишвили М.С., Яламов Ю.И. Основы экологии. – М., 1997.
13. Корсак К.В., Плахотнік О.В. Основы екології. – К., 1998.
14. Крисаченко В.С. Екологічна культура: теорія і практика. – К., 1996.
15. Кучерявий В.П. Екологія. – Львів, 2000.
16. Малишко М.І. Основы екологічного права України. – К., 1999.
17. Микитюк О.М., Злотін О.З., Бровдій В.М. та ін. Екологія людини. – Харків, 1998.
18. Мороз С.А. Історія біосфери Землі. – К., 1996.
19. Назарук М.М. Основы екології та соціоекології. – Львів, 1999.
20. Новиков Ю.В. Экология, окружающая среда и человек. – М., 2000.
21. Одум Ю. Экология. – М., 1986.
22. Охорона навколишнього середовища та використання природних ресурсів України. – К., 1999.
23. Охрана окружающей среды /Под ред. С.В. Белова. – М.,1991.
24. Реймерс Н.Ф. Экология. – М., 1994.
25. Ситник К.М., Брайон А.В., Гордецкий А.В. Словарь–справочник по экологии. – К.,1994.

ДОДАТКИ

Ми повинні врятувати весь світ, інакше не врятується ні один з нас...

Моріс Стронг,
Генеральний секретар Конференції ООН
з навколишнього середовища і розвитку
(Ріо-де-Жанейро, 1992)

СУЧАСНІ ТЕНДЕНЦІЇ ПЛАНЕТИ АБО ЩО НАС ЧЕКАЄ ЗАВТРА: кілька фактів до портрету сучасної цивілізації

Матеріали підготовані за виданням: **STATE OF WORLD 2002. A
Worldwatch Institute Report on progress Toward a Sustainable Society.**

....на нашій планеті час від часу вимирають біологічні види, але лише 5 разів за 4 млрд. років відбувалося щось подібне до нинішнього масового вимирання.

....”Всесвітня спілка охорони природи” задокументувала частку різних груп дикої природи, яким загрожує вимирання: рослини – 12,5%, птахи – 11%, рептилії – 20%, ссавці – 25%, амфібії – 25%, риби – 34% видів;

.... світова спільнота пережила різні хвороби, але рідко яка пошесть може вбити третину дорослої нації, як це цілком ймовірно може зробити СНІД в Ботсвані протягом наступного десятиліття;

.... власність трьох окремих заможних людей США дорівнює сукупному економічному багатству 48 найбідніших країн світу;

... природне середовище має центральне значення для здорової економіки. Так, вартість послуг природи, зокрема мангрових лісів, у протидії повеням і утриманню ґрунту складає \$ 33 трлн.;

... за останні 10 років всі глобальні екологічні показники погіршилися. Так, рівень двоокису вуглецю в атмосфері досяг найвищого значення за 420 тис. років; рівень моря за 100 років піднявся в середньому на 20 см;

.... третина населення світу живе в країнах, в яких складно або неможливо задовольнити всі потреби у воді. Щодня вмирають до 30 тис. людей від хвороб, пов’язаних з якістю води. 10 % світового врожаю зернових виробляється за допомогою води, яка викачується з підземних свердловин;

.... за останні 10 років планета втратила 2,2% всіх лісів. Знеліснення – це не тільки втрата лісу, але і втрата способу життя більше ніж для 500 млн. чол., які живуть в тропічних лісах та навколо них, з яких 150 млн. чол. – це

корінні народи, які залежать від лісу та його ресурсів для підтримання свого способу життя;

....”світова мережа спостереження за кораловими рифами” відзначила, що 27% коралових рифів планети фактично втрачена, а за прогнозами до 2010 року ц цифра може зрости до 40%. Слід відзначити, що коралові рифи – це друга найбільша за рівнем біорізноманіття екосистема після лісів. Коралові рифи забезпечують роботою близько 500 млн. чол. Щорічна вартість товарів і послуг, які надають коралові рифи складає в середньому \$ 375 млрд.;

... за останні 25 років знову повернулися 20 відомих інфекційних хвороб (в тому числі, туберкульоз, малярія, холера), та з’явилося 30 невідомих раніше смертельних хвороб – від ВІЛ до гепатиту С та хвороби Ебола. Так, за даними 2000 року в світі померло від таких хвороб: від респіраторних інфекцій – 3,87 млн. чол., від СНІДу – 2,94 млн. чол., від туберкульозу – 1,66 млн. чол., від малярії – 1,08 млн. чол.;

... з 1223 фармпрепаратів, запущених в продаж транснаціональними фармацевтичними компаніями за останні 25 років, тільки 13 призначені для лікування тропічних хвороб;

... в Європі третина дорослого населення має надлишкову вагу, а в США цей показник становить 61%. 5 з 10 найпоширеніших ліків – це ліки від печії, серцевих хвороб, ожиріння, інсульту та інших недуг, які частково викликані смачною, але некорисною їжею;

... кожний шостий дорослий не вміє читати або писати – це серйозна проблема для країн, що розвиваються. Не дивно, що 99% неписьменних людей живуть в країнах, що розвиваються; в найменш розвинених країнах читати або писати не вміє близько половини дорослих, також рівень неписьменності серед жінок вдвічі вищих, ніж серед чоловіків.

***НОВА ЕКОНОМІЧНА МОДЕЛЬ ЦИВІЛІЗАЦІЇ –
РОЗВИТОК ЗАМІСТЬ ЗРОСТАННЯ: ініціативи, що дивляться в
майбутнє***

... Світовий банк визнав бідність – не лише як нестачу доходів, а й недостатній доступ до їжі, чистої води. Освіти та інших послуг, які суттєво позначаються на можливостях людини.

... „Декларація тисячоліття”, прийнята ООН у 2000 році проголосила загальну стратегію розвитку людства на перспективу – „Дбати про людей та покращувати світ”. І передбачає такі цілі:

Екологічні цілі до 2015 року:

- реалізація завдань Кіотського протоколу щодо скорочення парникових газів;
- зупинити подальше зменшення площі природних лісів на планеті
- вдвічі зменшити рівень ерозії ґрунтів;
- припинити надмірний видобуток води з підземних водоносних горизонтів.

Економічні цілі до 2015 року:

- заохочувати принцип достатності у споживання на протипагу принципу надмірності;
- заохочувати скорочення а 4–10 разів споживання матеріалів індустріальними країнами;
- ліквідувати субсидії, що допомагають видобутку та використанню сировинних матеріалів та викопних видів палива;
- розробити і впровадити системи національних розрахунків, які б враховували витрати, пов'язані з занепадом довкілля.

„Декларація тисячоліття” передбачає:

- вдвічі зменшити частку людей у світі, які живуть у злиднях, страждають від голоду та мають недостатній доступ до чистої питної води;
- на три чверті знизити рівень материнської смертності;
- на дві третини зменшити рівень смертності дітей віком до 5 років;
- забезпечити загальне і повне навчання в початковій школі та рівний доступ до освіти представникам обох статей;
- зупинити та скоротити поширення СНІДу, малярії та інших хвороб першочергової значимості.

Цікаво знати

У багатьох країнах світу 22 квітня люди святкують День Землі. Історія цього свята бере початок у 1970 році, коли студенти та учні США провели численні акції за збереження довкілля. Це вплинуло на запровадження у Сполучених Штатах екологічного законодавства. Першим екологічним законом став закон «Про чисту воду» (Clear Water Act). Щороку все більше й більше людей приєднується до святкування Дня Землі, усвідомлюючи, яку небезпеку створює людство через недбайливе ставлення до навколишнього середовища. Низка найрізноманітніших заходів до Дня Землі, об'єднаних загальною ідеєю, перетворилася на узгоджений багатомільйонний рух у різних країнах світу.

Метою цього руху є організація громадської підтримки ефективної екологічної політики і покращення екологічної освіти та просвіти.

На початку 90-х років українські неурядові екологічні організації також приєдналася до міжнародної мережі «День Землі» та започаткували традицію святкування Дня Землі в Україні. День Землі відзначається щороку та об'єднує всіх задля конкретної мети – збереження довкілля.

Скільки сміття ми утворюємо?

Щодня родина з трьох-чотирьох чоловік утворює та викидає в середньому відро сміття або, як ми все частіше говоримо, - твердих побутових відходів (далі ТПВ). Таким чином, на кожного мешканця на рік припадає приблизно 100 відер, або 180–220 кг твердих побутових відходів. До цієї кількості ТПВ слід додати відходи, що утворюють в магазинах, готелях, на вокзалах, базарах та в інших громадських місцях, їхня кількість від 30 до 50 відсотків усіх побутових відходів населеного пункту.

Кількість відходів постійно збільшується. Але Ви помиляєтеся, якщо гадаєте, що причина – у збільшенні кількості людей. Дослідження довели, що основна причина зростання обсягів побутових відходів – зміна способу життя людини.

Людство використовує все більше матеріалів, які за своїми властивостями настільки відрізняються від натуральних, що після повернення у природне середовище у вигляді відходів розкладаються дуже повільно або й зовсім не розкладаються. Наприклад, папір розкладається протягом року, метал – до 100 років, поліетилен – понад два століття, а скло – більше ніж 1000 років.

Що ж робити з такою величезною кількістю сміття?

Згідно з діючою сьогодні схемою побутові відходи частково транспортуються для захоронення на полігони, а частково – на сміттєспалювальні заводи.

Сміттєспалювальні заводи викидають у повітря в газоподібному вигляді хлористий та фтористий водень, сірчистий газ, а також тверді частки різноманітних металів: свинцю, цинку, марганцю, кобальту, кадмію, олова тощо. Встановлено, що значне зменшення забруднення повітря важкими металами можливе за рахунок видалення зі сміття перед спаленням фракції полімерних матеріалів. *Таким чином, можна констатувати, що головним напрямком для скорочення виділення шкідливих речовин у довкілля є сортування та розділення побутових відходів.*

Крім того, з димовими газами у повітря потрапляють речовини, відомі як стійкі органічні забруднювачі (далі СОЗ). Ці речовини, зокрема, сумнозвісний діоксин, є найбільш токсичними та небезпечними хімічними

сполуками. СОЗ – це синтетичні речовини, які представляють різні класи хімічних сполук, але мають чотири загальні властивості:

1. Вони високотоксичні.
2. Вони стійкі до розкладання.
3. Вони переносяться на великі відстані з повітрям та водою.
4. Вони акумулюються, тобто накопичуються, у жирових тканинах живих істот.

СОЗ викликають цілий ряд захворювань, включаючи рак, пошкодження імунної системи, порушення репродуктивної та інших функцій організму, в якому накопичуються.

Захоронення сміття на полігонах – це теж не вирішення проблеми, тому що величезні площі природних земель безповоротно втрачаються й серйозно забруднюється навколишнє середовище біля полігону. Так, у поверхневих водах і донних відкладеннях біля полігонів відходів концентрація свинцю перевищує фонові показники в 4–36 разів, цинку в 2–14 разів, міді в 2–12 разів, ртуті в 950 разів, вісмуту в 180 разів. Полігони швидко переповнюються за відсутності сортувальних, переробних або спалювальних потужностей.

Чому ми за переробку відходів?

Переробка сьогодні є найпрогресивнішим методом вирішення проблеми відходів. Повторній переробці підлягають папір, скло, металеві та алюмінієві банки, текстиль, пластик, органічні відходи. Усі ці матеріали, отримані при сортуванні, знаходять попит з боку організацій, які займаються прийомом вторинної сировини.

Сортування та переробка відходів мають багато переваг:

- менший обсяг відходів потрапляє на захоронення або спалювання;
- матеріали використовуються повторно;
- зберігаються природні ресурси, зокрема, деревина, нафта і метали.

Сортування побутових відходів відповідає світовим підходам у поводженні зі сміттям, а саме, сприяє запобіганню їхнього надмірного утворення, повторному (багаторазовому використанню) вторинної сировини, утилізації та безпечному розміщенню.

Це може заощадити кошти для суспільства, створити нові робочі місця в галузі збирання, сортування та переробки відходів та поліпшити стан довкілля, а також знизити ризик для Вашого здоров'я та здоров'я Ваших дітей.

Однією з перешкод на шляху до запровадження переробки відходів в Україні є відсутність нормативної бази для забезпечення сортування твердих побутових відходів.

Це має стати справою кожного!

Для всіх нас дуже важливо усвідомити, як це усвідомили мешканці розвинених країн, наскільки «сміттєвий вал» небезпечний для міста, довкілля. Не менш важливо те, що й цю проблему можна легко подолати, зробивши невелике зусилля над собою.

Тому під час святкування Дня Землі ми пропонуємо Вам зробити внесок у збереження довкілля. Для цього Ви повинні зробити зовсім небагато – не кинути пляшку з-під напоїв чи якийсь папірець додолу, а віднести їх у спеціальні контейнери для збирання сміття, які Ви побачите на вулицях.

Як що ж Ви хочете забезпечити для власних нащадків чисте та безпечне довкілля, то можете вже сьогодні допомогти зменшити рівень його забруднення.

Ми зробимо світ чистим, якщо:

- «дбайливо» ставитимемося до сміття – пам'ятатимемо, що значну частину відходів можна й потрібно сортувати та переробляти;
- уникатимемо непотрібної упаковки;
- надаватимемо перевагу пакувальним матеріалам, які можна використати повторно, переробити, або які виготовлені з екологічного нешкідливих матеріалів.

НАС БАГАТО – ЗЕМЛЯ ОДНА!



ЗМІСТ

ВСТУП	3
РОЗДІЛ 1. ПРОГРАМА „GLOBE”: РЕКОМЕНДАЦІЇ ДЛЯ ВЧИТЕЛІВ	5
РОЗДІЛ 2. АТМОСФЕРНІ ДОСЛІДЖЕННЯ	9
РОЗДІЛ 3. ГІДРОЛОГІЧНІ ДОСЛІДЖЕННЯ	16
РОЗДІЛ 4. ҐРУНТОЗНАВСТВО (ВИВЧЕННЯ ҐРУНТІВ)	24
РОЗДІЛ 5. ДОСЛІДЖЕННЯ НАЗЕМНОГО ПОКРИВУ І БІОЛОГІЧНОГО РІЗНОМАНІТТЯ	35
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ТА РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ	46
ДОДАТКИ	47



**Підсумкові щорічні матеріали по роботі за програмою GLOBE”
надсилаються до 15 листопада поточного року за адресою:**

КЗ «Чернігівська обласна станція юних натуралістів»,
вул. Франка, 2-а, м. Чернігів, 14021
e-mail – oblsuncn@yandex.ru



ПОДОРОЖ У КРАЇНУ ЮННАТІЮ

Чернігівська обласна станція юних натуралістів – один з найстаріших позашкільних навчальних закладів не тільки в області, але й в Україні, який в регіоні координує еколого–натуралістичну, практичну природоохоронну та дослідницьку роботу. Майже за 80-річну її історію на станції поглибило свої знання з біології, екології, лісового і сільського господарства, набуло практичних умінь і навичок кілька поколінь юннатів. З 2004 року очолює колектив обласної станції Відмінник освіти України – Трегубова Людмила Анатоліївна.

Сьогодні комунальний заклад «Чернігівська обласна станція юних натуралістів» - це профільний позашкільний навчальний заклад, який об'єднує школярів та учнівську молодь віком від 8 до 18 років. В закладі працює 63 профільні гуртки юних натуралістів, 4 клуби, дитяча аматорська народно–обрядова студія «Барвінок», секція юних натуралістів – телеведучих «Паросток», екологічна агітбригада «Десняночка» в яких поглиблюють свої знання більше 1000 учнів загальноосвітніх навчальних закладів міста Чернігова. З метою рівного доступу учнів до якісної освіти організовано роботу 15 профільних гуртків станції на базі сільських шкіл.

У структурі станції 3 відділи – методичний, організаційно-масовий та біологічний.

КЗ «Чернігівська обласна станція юних натуралістів» має належну матеріально-технічну базу. Для послуг вихованців є кабінети біології, лісництва, квітництва і флористики, фітотерпевтальня «Медунка», кімната-музей бережливого ставлення до хліба, куточок живої природи. Розпочата робота по організації юннатівського технопарку.

Навчально-дослідна земельна ділянка КЗ «Чернігівська обласна станція юних натуралістів» є базою для проведення навчальних та практичних занять, передбачених програмами з природознавства, біології, трудового навчання, для формування умінь і навичок, організації позакласної юннатівської і дослідницької еколого–природоохоронної діяльності, продуктивної праці школярів. Гуртківці тут вчаться проводити досліді, пропагують нові досягнення науки і передової практики, працюючи у відділках польових та овочевих культур, плодово–ягідному, квітково-декоративному, колекційному, селекційно-генетичному, зоолого–тваринницькому, виробничому, дендрологічному.

У зоолого–тваринницькому відділку є крільчатник, пташник та куточок живої природи, в якому утримуються дрібні тваринки і папуги, акваріумні рибки.

В куточку живої природи зоолого–тваринницького відділку проводяться навчальні, практичні заняття, передбачені навчальними програмами з предметів природничого циклу; школярі та учнівська молодь поглиблюють свої знання про живі організми, набувають практичні умінь і навичок по догляду за домашніми тваринами, вивчають поведінку, спосіб життя, живлення тварин живого куточка. В куточку гуртківці проводять дослідницьку роботу.

Колектив станції створює умови для творчого, інтелектуального, духовного і фізичного розвитку дітей та учнівської молоді у вільний від навчання час, впроваджуючи якісно нові форми і методи організації позашкільної діяльності.

Щороку станція організовує і проводить обласні етапи Всеукраїнських еколого–натуралістичних масових заходів; конференції, зльоти, виставки та конкурси.

ЮНИЙ ДРУЖЕ!

Якщо тобі подобається ботаніка, зоологія, біологія, квітникарство, хімія, медицина – приходь до нас в гуртки юних друзів природи, ботаніків-рослинників (квітників, садівників, овочівників), орнітологів, фітотерапевтів, гідробіологів, екологів, агрохіміків, клуби «Квіти України», «Господарочка», «Берізка», «Ерудит», «Берегиня».

Якщо тобі цікаво познайомитися з рослинами нашої Батьківщини, різних континентів, рідкісними і занесеними до Червоної книги України - приходь до нас в навчально-дослідну ботанічну лабораторію, познайомся з навчально-дослідною земельною ділянкою. Якщо тобі не байдужий екологічний стан рідного міста – приходь до нас у гурток юних екологів.

Якщо ти хочеш серйозно займатись наукою - приходь до нас, долучись до участі у Міжнародних освітніх програмах. Якщо у тебе є творчі здібності і бажання їх розвинути - приходь до нас у гуртки квітників-аранжувальників, юних флористів «Народні ремесла», до школи «Юного аранжувальника», екологічної агітбригади «Десняночка».

Якщо ти хочеш познайомитись із історією хліборобської культури, творчістю юних природолюбів – приходь до нашої кімнати–музею економного і бережливого ставлення до хліба та нашої виставкової зали. **МИ – ЦЕ КЗ «ЧЕРНІГІВСЬКА ОБЛАСНА СТАНЦІЯ ЮНИХ НАТУРАЛІСТІВ».**

Наша адреса: м. Чернігів вул. Франка, 2а, тел. 2-50-25. з 8⁰⁰ до 17⁰⁰ год.

НАВЧАННЯ В ГУРТКАХ БЕЗКОШТОВНЕ!



ПОДОРОЖ У КРАЇНУ ЛІЦЕНІЮ

*Країна «Ліценія» – це унікальна країна,
найвищою цінністю якої є Людина,
її розвиток та самореалізація*

Чернігівський обласний педагогічний ліцей для обдарованої сільської молоді Чернігівської обласної ради (ЧОПЛ) започатковує свою історію з ліцейних класів, які були відкриті Обласним управлінням освіти у 1993 році на базі Чернігівського педагогічного інституту імені Т.Г. Шевченка. Статус ліцею навчальний заклад отримав 24 липня 1994 року (Розпорядження Представника Президента в Чернігівській області № 240). За 14 років ліцей закінчили 1200 юнаків та дівчат з усіх районів області. Випускники ліцею продовжили навчання в найпрестижніших вузах України. Понад 50% випускників ліцею отримали вищу педагогічну освіту і поповнили освітянську сім'ю регіону. Серед випускників ліцею – 3 чемпіони світу з важкої атлетики, волейболу, футболу, понад 30 випускників закінчили аспірантуру або навчаються в ній.

Унікальність ліцею не тільки в тому, що в ньому викладають вузівські викладачі, а ґрунтовність знань, яка підтверджується високими результатами незалежного зовнішнього оцінювання. Самобутність ліцею в тому, що він дає справді елітну освіту сільським дітям, занурює їх у цілісний освітній простір, який задовольняє інтелектуальні і духовні запити молодих людей.

Система виховання ліцею базується на трьох чинниках: Духовність, Інтелект, Здоров'я. Виховний простір ліцею – це простір любові, атмосфера толерантності вихователів та педагогів до світоглядних пошуків Дитини, простір упорядкованої активності до самопізнання, самореалізації та самовдосконалення.

Країна «Ліценія» має авторську систему забезпечення і зміцнення здоров'я ліцеїстів. Відмовившись від стандартних уроків фізичної культури і ввівши в практику щоденні години здоров'я, нетрадиційні форми загартування молодого організму та літні школи співробітництва (ЛШС), які дозволяють органічно поєднувати оздоровлення і освіту, країна забезпечила своїм громадянам реальне право на здоровий спосіб життя.

Тісна співпраця педагогічного колективу ліцею з творчою інтелігенцією області, представниками гуманістичної педагогіки та батьківського громадою дозволила формувати високоморальне патріотичне молоде покоління ліцеїстів, що має творчий потенціал, високу готовність брати на себе відповідальність за власне життя і життя оточуючих сьогодні і в майбутньому.

**ЛІЦЕЙ МАЄ ТАКІ ПРОФІЛІ:
ПРИРОДНИЧИЙ, ФІЗИКО–МАТЕМАТИЧНИЙ ТА ГУМАНІТАРНИЙ.**

**НАБІР АБІТУРІЄНТІВ ДО ЛІЦЕЮ ПРОВОДИТЬСЯ НА КОНКУРСНІЙ
ОСНОВІ. НАВЧАННЯ – 2 РОКИ.**

Наша адреса: м. Чернігів, вул. Щорса, 4а, тел. 67-10-10



АБІТУРІЕНТЕ!

напрям підготовки **Екологія, охорона навколишнього
середовища та збалансоване природокористування**
на хіміко-біологічному факультеті

Чернігівського національного педагогічного університету імені Т.Г. Шевченка **чекає на тебе...**

- Подивись навкруги і побачиш непочатий край роботи для справжніх фахівців—екологів.
- Від тебе залежить якість нового життя!
- Стан довкілля потребує висококваліфікованих екологів нового покоління.
- Це твоє покоління, це ти сам!
- Тебе чекають наші аудиторії та відповіді на питання, які хвилюють всіх небайдужих до стану природи людей нашої планети:

що таке збалансоване природокористування?

чому існує стільки видів рослин і тварин?

як порахувати біологічне різноманіття?

в чому полягає суть екологічних криз?

що таке сталий розвиток суспільства?

як провести екологічне дослідження?

як уникнути небезпечних факторів?

чи збережуться наші екосистеми?

що таке біологічне забруднення?

що таке екологічна експертиза?

чи збережемо ми степи і ліси?

чому майбутнє за екологією?

чому виснажуються ґрунти?

як стати професіоналом?

як змінюється природа?

чому ж зникають види?

що таке тиск життя?

як вижити людству?

що таке експедиція?

як виграти грант?

що таке екологія?

що буде з нами?

ким стану я???

стань екологом – і знатимеш все це
і багато іншого, не менш важливого!

екологія – це наука

екологія – це культура

екологія – це філософія

екологія – це виживання

екологія – це майбутнє

екологія – це життя.



**Сертифікати з таких предметів: українська мова,
математика, хімія або географія.**

Раді бачити Вас, майбутні випускники, в дружній студентській родині хіміко-біологічного факультету за адресою: м. Чернігів, вул. Гетьмана Полуботка, 53, III поверх старого корпусу, тел. (046-22)-3-21-06, *кафедра екології та охорони природи.*

ПІДХОДИ ДО РЕАЛІЗАЦІЇ МІЖНАРОДНОЇ ПРОГРАМИ ДОСЛІДЖЕННЯ ДОВКІЛЛЯ „GLOBE” В ОСВІТНІХ ЗАКЛАДАХ (НА ПРИКЛАДІ ЧЕРНІГІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ) . Чернігів – 2014 р. 58 с.

Автори–укладачі: Карпенко Юрій Олександрович, доцент, кандидат біологічних наук, завідувач кафедри екології та охорони природи Чернігівського національного педагогічного університету імені Т.Г. Шевченка.

Велігорська Світлана Віталіївна – завідувач методичного відділу КЗ «Чернігівська обласна станція юних натуралістів».

Потоцька Світлана Олександрівна, кандидат біологічних наук, старший викладач кафедри екології та охорони природи Чернігівського національного педагогічного університету імені Т.Г. Шевченка.

Відповідальний за випуск – директор КЗ «Чернігівська обласна станція юних натуралістів» **Трегубова Л.А.**

Програма „Глобальне вивчення та спостереження з метою поліпшення довкілля” („GLOBE”) – міжнародний практичний науково-освітній проект, який об’єднує зусилля учнів, учителів і вчених-дослідників, спрямованні на отримання додаткової інформації про навколишнє середовище шляхом збору даних і проведення спостережень. Програмою „GLOBE” визначено чотири основні сфери наукових досліджень: атмосферні, гідрологічні дослідження, вивчення ґрунтів (ґрунтознавство), дослідження наземного покриву і біологічні вимірювання, та два додаткових напрямки – вимірювання за допомогою системи глобального позиціонування (GPS), вивчення сезонних процесів і явищ протягом року.

Реалізація такої програми передбачає глобальне навчання і спостереження з метою покращення навколишнього середовища та міжнародне співробітництво в галузі екологічної освіти та наукових досліджень.

Збірник рекомендований для організаторів еколого-натуралістичної роботи в освітніх закладах, для районних, міських та шкільних оргкомітетів по програмі „GLOBE”, для вчителів біології, екології, географії та широкого кола природодослідників.

Загальна редакція: Потоцька С.О.

Коректор – Вайло Н.

Малюнки (крім оригінальних) – Углич Х.

Тираж 300 шт.

