Тернопільський навчально-виховний комплекс «Школа-ліцей № 13»

Тернопільської міської ради Тернопільської області

ПРОЕКТ

Міське середовище в дзеркалі шкільного екологічного моніторингу

(екологічний моніторинг мікрорайону «Дружба»)

Керівник проекту:

Клапоущак І.Д.,   
вчитель географії ТНВК „Школа-ліцей № 13”

Тернопіль  
2014

**І. Назва проекту.** Міське середовище в дзеркалішкільного екологічного моніторингу (екологічний моніторинг мікрорайону «Дружба»).

**ІІ. Актуальність проекту та обгрунтування проблеми.**

Місто – це особливе суспільне та природне середовище проживання живих організмів, в тому ж числі й людини. Практично всі компоненти цього середовища значно відрізняються від відповідних природних аналогів. Міське середовище характеризується щільною багатоповерховою забудовою, широким використанням штучних матеріалів в житлі, в громадських закладах і на вулицях, змінами режиму освітлення, високим рівнем шуму, вібрації та електромагнітних полів, радіаційного фону. Значних змін зазнають міські ґрунти, забруднюються поверхневі й підземні води, повітря. В межах міських кварталів формується своєрідний мікроклімат.

У великих містах формуються специфічні потоки речовин і енергії, людей та інформації. Вони відображають соціально-економічні зв'язки міста з його оточенням, окремих районів міста між собою, динаміку міграції населення – власне весь напружений ритм життя великого міста. Повсякденне життя міщан мало пов'язане з природними факторами. Безпосередня дія природних чинників на людину послаблюється засобами кондиціонування повітря, системами опалення та освітлення. Більшість часу жителі міста проводять в одному із трьох місць: в помешканні, транспорті чи в робочому (навчальному) приміщенні. Ритм життя великого міста носить в деякій мірі штучний характер, що заданий технологічним або інформаційним способом (режим роботи підприємств, транспорту, закладів культури, програми телебачення та ін.).

Отже, жителі великого міста, в тому числі й школярі увесь свій час проводять в такому зміненому, навіть дещо штучному середовищі. Тому міське середовище й не сприймається більшістю школярів як їх безпосередньо значиме оточення та й самі вони не вважають себе його частиною. Спостерігається деяке відчуження школярів від міського середовища, котре їх оточує, що згодом поширюється й на природне довкілля. Тому збереження власного середовища проживання та його оптимізація не сприймаються школярами як визначальний чинник для їх особистого здоров'я і виживання.

Щоб зменшити несприятливі наслідки подібного сприйняття, потрібно сформувати наукове розуміння важливості зв'язку жителів міста з середовищем, що їх оточує. Тут незаперечна роль шкільної екологічної освіти. Від неї безпосередньо залежить рівень стурбованості школярів за сучасний стан довкілля та перспективи розвитку екологічної ситуації на території, де вони проживають.

Одним із перспективних напрямків шкільної екологічної освіти є організація шкільного екологічного моніторингу. Цей напрямок передбачає розробку положення та програми про шкільний екологічний моніторинг, а на їх основі систематичне (2-3 рази на рік) проведення аналізу екологічного стану території на якій розташований навчальний заклад чи окремого мікрорайону міста, а також підготовку педагогічних кадрів для проведення практичних робіт по екологічному моніторингу та розробку відповідних навчально-методичних посібників.

Моніторинг навколишнього середовища являє собою комплексну систему довгострокових спостережень з метою оцінки та прогнозу змін стану біосфери чи її окремих компонентів під впливом антропогенних впливів, попередження про виникнення критичних ситуацій, шкідливих чи небезпечних для здоров’я людей, інших живих організмів та їх угруповань [9].

Шкільний екологічний моніторинг – це складова системи шкільної екологічної освіти, що покликана формувати знання, вміння, навички та світогляд на основі практичної діяльності, котра передбачає програмні спостереження за станом навколишнього середовища своєї місцевості [5]. Дослідницька діяльність в рамках шкільного екологічного моніторингу проводяться на локальному рівні екологічного моніторингу, який передбачає спостереження за природними явищами та процесами, антропогенними впливами на невеликих територіях.

**ІІІ.** **Мета проекту.**

1. Формування в учнівської молоді екологічних знань, екологічної культури, мислення та свідомості, що ґрунтуються на ставленні до довкілля як до цінності; розвиток в школярів відповідальності за стан навколишнього середовища.
2. Забезпечення системного обліку показників екологічного стану території мікрорайону «Дружба» на рівні біогеоценозів, в тому числі параметрів, які не відслідковуються відомчими мережами спостережень.
3. Навчити учнів вирішувати місцеві екологічні проблеми з метою їхньої соціалізації та самоідентифікації, набуття навичок до активного самостійного пошуку знань та використання їх на практиці.

**IV. Основні завдання шкільного екологічного моніторингу.**

***Освітні:***

* Створити умови для задоволення пізнавальних потреб учнів в еколого-краєзнавчій діяльності.
* Формування знань про моніторингову службу, її цілі та завдання.
* Оволодіння знаннями і навичками, що необхідні в області моніторингових досліджень соціоприродного середовища.
* Сформувати знання та вміння конструювати й моделювати динаміку екосистем як інструменту пізнання специфіки їх розвитку.

***Розвиваючі:***

* Розвивати уміння аналізувати отримані результати, порівнювати, класифікувати,узагальнювати, робити висновки, приймати рішення.
* Сформувати навички дослідницької діяльності на рівні практичного застосування.
* Формувати аналітичне, критичне, творче мислення, вміння виявляти причинно-наслідкові зв’язки екологічних негараздів в місті.
* Розвивати мотиваційну сферу, пізнавальну та творчу активність учнів.
* Розвивати самостійність та ініціативу, інтерес до досліджень.

***Виховні:***

* Виховання ціннісних орієнтирів екологічного характеру, переконань в необхідності та можливості вирішення екологічних проблем; прагнення до активної пропаганди екологічних знань та особистої участі в природоохоронній діяльності; ставлення до рідного міста як до малої Батьківщини.
* Формувати активну життєву позицію школярів.

***Прикладні:***

* Створити екологічний паспорт мікрорайону «Дружба».
* Ознайомити шкільний колектив, населення мікрорайону, місцеві органи влади, зацікавлені відомства та служби, місцеву пресу з отриманими результатами, власними пропозиціями й рекомендаціями.
* Доповіді на конференціях, оформлення творчих робіт на конкурси.
* Підготувати проект оптимізації міського навколишнього середовища мікрорайону «Дружба».

Проект шкільного екологічного моніторингу включає такі імперативні компоненти як соціальний, краєзнавчий та педагогічний аспекти, суть яких в наступному:

***Соціальний аспект.***

Існує проблема формування поведінки, свідомого вибору стратегії споживання, соціокультурного забезпечення жителів міста, в тому числі й школярів. Тенденція до зростання споживання, зміни його структури призводять до збільшення кількості спожитих ресурсів та побутових відходів. Стимулюється нераціональне, збиткове споживання всіх ресурсів. В свідомості населення широкого розповсюджений стереотип про безкінечність ресурсів та безмежний потенціал відновлення навколишнього середовища. Розв'язок цього протиріччя лише частково лежить в сфері технології.

Головне – чи згідні жителі міста понести додаткові витрати, чи готові вони до розумного обмеження особистих потреб для досягнення сталого розвитку соціально-економічних і природних систем. В цьому випадку потрібно зробити акцент на формуванні соціально-відповідальної за стан навколишнього середовища активної особистості, яка вміє прогнозувати свої дії та оцінювати їх наслідки. Роль екологічної освіти школярів особливо важлива ще й тому, що через п'ятнадцять - двадцять років сьогоднішні школярі будуть визначати ситуацію в місті, стаючи адміністраторами, господарськими керівниками, економічно-активними громадянами й просто масовими споживачами ресурсів.

***Краєзнавчий аспект.***

Система шкільного екологічного моніторингу передбачає постійне вивчення свого мікрорайону, міста. Паралельно із основним завданням - моніторингом стану навколишнього середовища, йде поглиблене вивчення самого об'єкту дослідження. Програма дослідження починається із ознайомлення з картами міської території, а також зі складання таких карт. Основою для міських екологічних досліджень є ландшафтно-архітектурне середовище. При першому знайомстві з ним, зазвичай, виділяють помітні будівлі, історико-культурні пам'ятки, райони старої та сучасної забудови. Все це, безперечно, викликає інтерес до історії формування міського середовища. Порівняння сучасного міського планування та попередніх схем кварталів, давніх картографічних матеріалів, взятих із архівів, дозволяє дізнатися про те, як будувався мікрорайон, місто. Це стосується, насамперед, розміщення соціокультурних центрів, торгівельних зон, масивів зелених насаджень, промислових та інших об'єктів, розміщення житлових кварталів. Назви сучасних вулиць, пам'ятних місць в процесі подібного попереднього дослідження стають більш зрозумілими для школярів.

***Педагогічний аспект.***

При вивченні шкільного курсу екології уявлення про забруднення та якість навколишнього середовища, антропогенне навантаження на нього та інші складні питання для учнів часто залишаються теоретичними, абстрактними. В той же час у нас, в безпосередній близькості, завжди є перспективний об’єкт для конкретних спостережень. Умовно назвемо його “мікрорайон своєї школи” (територія в радіусі приблизно 1,5 – 2 км від школи), або міський мікрорайон, тобто це частина міського середовища зі всіма її складнощами та протиріччями. Для того, щоб розібратися в них, використати конкретні матеріали у викладанні курсу екології, грамотно провести спостереження й розробляється програма шкільного екологічного моніторингу.

Значення самостійних досліджень для учнів важко переоцінити. При такому підході учні самі знаходять й формулюють проблему, ставлять завдання та вибирають методи їх вирішення. В результаті, звичні для них процеси і явища навколишнього середовища розглядаються з позиції людини, яка зацікавлена у збереженні його якості. Звідси один крок до розуміння складного, комплексного характеру екологічних проблем міста. В процесі обробки та аналізу інформації про стан навколишнього середовища школярі отримують й елементарні знання з екологічної безпеки. Система творчих дослідницьких завдань та їх високий рівень, спонукають школярів по-новому оцінити свій інтелектуальний потенціал. Вони, можливо, вперше в житті дійдуть до думки про те, що можуть щось зробити для збереження та відтворення середовища в якому вони проживають.

Вимоги до шкільного екологічного моніторингу повинні бути простими і зрозумілими для учнів. Повнота досліджень, варіанти використання методик, різноманітність об’єктів дослідження залежить від вибору вчителя, віку та можливостей школярів, які беруть участь у проекті. Необхідно враховувати й те, що лабораторне оснащення наших шкіл бажає бути кращим. Тому, для того, щоб результати виявилися більш реальними, нами пропонуються методики обліку, спостереження, розрахунків, картографування, аналізу й обробки даних моніторингу.

Система шкільного екологічного моніторингу спрямована на формування екологічного світогляду учнів середнього та старшого шкільного віку. В цьому віці школярі, як правило, вже добре знайомі з багатьма основними шкільними дисциплінами та готові поглиблювати й розширювати набуті знання, проводити самостійну дослідницьку і практичну діяльність. Для цього необхідно створити в школі атмосферу творчого інтелектуального пошуку, формувати розуміння причетності кожного учасника проекту до розв'язання екологічних проблем свого будинку, школи, мікрорайону, міста. В проекті передбачається розвиток в учнів вміння виділяти основні природні та антропогенні компоненти навколишнього середовища, вміння бачити прямі й опосередковані взаємозв'язки між ними, розуміння значення стану навколишнього середовища для здоров'я людини, усвідомлення важливості оптимізації міського середовища в своєму мікрорайоні, активізації пізнавального інтересу учнів з опорою предмети, що вивчаються в школі.

Реалізація навчально-пізнавальної та практичної складової змісту програми шкільного екологічного моніторингу дозволить ефективно реалізувати принципи освіти для сталого розвитку.

**V. Зміст проекту.**

Шкільний екологічний моніторинг здійснюється на всій території мікрорайону міста та поєднує в собі ландшафтно-географічний та елементи соціального й гігієнічного моніторингу. Він ґрунтується не на спорадичних дослідженнях природного середовища, об’єктів та екосистем, а на порівнянні значного масиву даних, отриманих в результаті систематичних досліджень експериментальних та контрольних територій протягом тривалого часу.

Необхідно врахувати, що можливості учнів щодо участі в дослідницькій діяльності в рамках екологічного моніторингу досить обмежені – недостатність методичної підготовки, матеріальної бази шкільних лабораторій (відсутність сучасного обладнання, нестача та дорожнеча необхідних реактивів). В той же час, існують досить прості методи екологічних досліджень, які дозволяють без спеціального обладнання, приборів і дефіцитних реактивів вивчати екологічний стан природного середовища та об’єктів. Це, перш за все, найпростіші (на якісному рівні) фізико-хімічні та біологічні (біоіндикаційні) методи. Тому проведення шкільного екологічного моніторингу базується, в основному, на використанні найбільш доступних для учнів фенологічних, геоіндикаційних, біоіндикаційних методів, які досить добре індукують зміни в навколишньому середовищі, обумовлені забрудненням води, повітря та грунту, не вимагаючи при цьому складних спеціальних приладів, реактивів та обладнання (хоча при використанні обладнаних лабораторій спеціалізованих установ, програмою екологічного моніторингу передбачено використання й більш складніших фізико-хімічних методів аналізу).

Проведення таких досліджень за попередньо розробленою програмою (програмою шкільного екологічного моніторингу) дозволить залучити школярів до вивчення своєї місцевості, що сприятиме формуванню в учнів більш глибоких знань з загальних, регіональних і локальних екологічних проблем; поглибленню та закріпленню знань з гуманітарних та природничих дисциплін. Разом з цим, дослідницька діяльність учнів дозволить забезпечити облік показників екологічного стану території, які не досліджуються відомчими мережами спостережень, та дасть додаткову інформацію, котра може бути використана державними природоохоронними службами в проведенні регіонального екологічного моніторингу (напр., залучення школярів до опису популяцій епіфітної ліхенофлори – біоіндикатора забруднень атмосфери діоксидом сірки).

Залучення до шкільного екологічного моніторингу учителів природничих дисциплін, котрі мають відповідну фахову підготовку, дасть змогу професійно організувати дослідницьку роботу школярів по реалізації проекту. Ця робота також дасть можливість й учителям вдосконалювати свою професійну кваліфікацію, активніше та аргументованіше включати в навчально-виховний процес матеріали про природу рідного краю, екологічну ситуацію в ньому, виступати з науковими доповідями на конференціях, публікувати наукові статті, керувати дослідницькою роботою.

Отже, дослідження за програмою шкільного екологічного моніторингу охоплюють біоту, природні середовища та джерела техногенного впливу. При цьому, для міста головним напрямком дослідження є моніторинг середовища та об’єктів техногенного впливу.

***Географічний аспект шкільного екологічного моніторингу.***

В основу географічного аспекту шкільного екологічного моніторингу покладено дослідження просторових характеристик екологічних факторів в природних та змінених (перетворених) ландшафтах методами картографування та оцінки екологічного благополуччя земель за чотирьохрівневою шкалою: екологічна норма, ризик, криза, катастрофа. Ці оцінки включають наступне:

1. Вибір просторової екологічної одиниці – мікрорайону міста – території, на якій будуть проводитися спостереження.
2. Проведення інвентаризації всіх об’єктів моніторингу. На план місцевості наносяться ареали ландшафтів, зон техногенного впливу та робиться розрахунок їх частки від загальної площі території мікрорайону.
3. Здійснення узагальненої екологічної оцінки території за статистичними ознаками як частки загальної порушеної площі в мікрорайоні міста. Оцінка робиться за чотирма рівнями шкали екологічного благополуччя земель.
4. Здійснення узагальненої екологічної оцінки за динамічними ознаками на основі відстеження зміни площі перетворених зон ( у відсотковому еквіваленті в рік). Оцінка робиться за чотирма рівнями шкали екологічного благополуччя земель.
5. Вивчення особливостей міського середовища в межах мікрорайону: спостереження за транспортною системою, вивчення типів забудови, спостереження за міськими відходами.

***Моніторинг грунтів, рослинності і тваринного світу. Вивчення рівня антропогенного навантаження.***

Моніторинг природного середовища і біоти (фенологічний, біодіагностичний та фізико-хімічний) проводиться на декількох ключових ділянках з типовими умовами (в житлових кварталах, рекреаційних територіях та інших, не пов’язаних з ними). На них робиться опис фітоценозу, типів та механічного складу грунтів, їх фізико-хімічні характеристики. Біодіагностика стану грунтів проводиться за рослинами-індикаторами, тваринному світу та мікробіологічній активності.

За рівнем антропогенного впливу ключові ділянки поділяються на дві групи: дослідні ділянки на територіях з антропогенним навантаженням та контрольні – в чистих «фонових» умовах (дослідна та контрольна ділянки повинні бути подібні за всіма параметрами (розміщення в ландшафті, тип грунту, біоценоз та ін.), окрім того фактора, вплив якого вивчається.

Моніторинг біоти включає в себе оцінку біорізноманіття рослин і тварин, життєздатності видів, їх чисельності, частоти з якою вини зустрічаються; визначення фенофази рослин; часу появи та зникнення метеликів, інших комах, птахів; фенотипові дослідження. При виборі біоіндикаторів (певні види лишайників, мохів, водоростей, інших рослин та тварини), котрі реагують на зміни у стані навколишнього середовища зміною певних власних характеристик, особливу увагу приділяють чисельності рідкісних видів, що пристосувалися до існування в певних межах зовнішніх впливів. Окрім того, важливим показником є відсоткове співвідношення різних видів – в певних випадках це більш надійний індикатор забруднення середовища хімічними речовинами, ніж зміна чисельності одного виду.

***Моніторинг приземного шару атмосфери та водойм. Мікрокліматичні спостереження.***

Діагностика повітряного забруднення проводиться на основі оцінки стану основних угруповань рослин, за результатами ліхенодіагностики, за морфологічними та анатомічними змінами хвої сосни, даних хімічного аналізу снігового покриву, оцінки запиленості листя (швидкість осідання пилу за добу), кислотності атмосферних опадів та автотранспортного навантаження.

Діагностика якості води у природних та штучних водоймах проводиться за фізичними та хімічними властивостями води, рослинними біоіндикаторами, біотичному індексу, аналізу донних відкладів за допомогою біоіндикаційних та фізико-хімічних методів.

***Узагальнення та використання результатів шкільного екологічного моніторингу.***

Матеріали, отримані в процесі дослідження по програмі шкільного екологічного моніторингу, щорічно заносяться в екологічний паспорт території мікрорайону міста. Систематична багаторічна робота по вивченню природного та техногенного середовища і об’єктів, результати котрої фіксуються в екологічному паспорті мікрорайону міста в перспективі дасть можливість оцінити тенденції зміни стану екосистем та запропонувати заходи по охороні та оптимізації довкілля.

За результатами дослідження проводяться ділові ігри та розробляються проекти заходів по оптимізації міського навколишнього середовища.

**VI. Етапи реалізації завдань проекту.**

Дослідницька діяльність в рамках програми шкільного екологічного моніторингу передбачає наступні етапи:

1. ***Підготовчий.*** Підготовка учителів – учасників проекту в рамках методичного об’єднання вчителів природничих дисциплін. Теоретична підготовка учнів на уроках та позакласних заходах: учні відбирають та вивчають літературу, займаються збором попередніх даних, що стосуються об’єкта дослідження, підбирають методику та необхідне обладнання, заводять щоденники.
2. ***Експериментальний.***Знайомство з територією мікрорайону «Дружба», маркування меж території дослідження, складання робочих схем. Вибір майданчиків та пунктів для спостережень.

В процесі польових досліджень учні проводять систематичні спостереження, збір інформації, закладають дослідні ключові ділянки, здійснюють їх опис.

1. ***Камеральний.*** Здійснюється аналіз та систематизація зібраних матеріалів, складаються таблиці, проводиться математична обробка результатів, створюються карти (стан навколишнього середовища мікрорайону, екологічне районування його території), будуються діаграми, графіки, заповнюється екологічний паспорт території дослідження.
2. ***Аналітичний.*** Проводиться робота по виявленню причинно-наслідкових зв’язків, закономірностей екологічних проблем, складаються рекомендації та пропозиції.
3. ***Звітний.*** Складається звіт про дослідницьку роботу за наступними розділами: 1) актуальність теми; 2) мета та завдання дослідження; 3) огляд літературних джерел; 3) експериментальна частина (опис методик дослідження, постановки експерименту, використання та коментування карт, планів, діаграм, таблиць, фотографій); 4) висновки та пропозиції щодо результатів дослідження; 5) список літератури.

На основі отриманих матеріалів готуються доповіді на учнівські конференції, оформляються творчі роботи на конкурси.

1. ***Інформаційний.*** Передбачає ознайомлення шкільного колективу, населення мікрорайону міста, муніципальних органів влади, зацікавлених відомств та служб, природоохоронних організацій, місцевої преси з отриманими результатами дослідження, пропозиціями й рекомендаціями щодо оптимізації стану навколишнього міського середовища.
2. ***Практичний.*** Особиста участь школярів у практичній діяльності по охороні довкілля.

* Участь в реалізації запропонованих в роботі пропозицій та рекомендацій.
* Виступ з доповідями на науково-практичних конференціях школярів, участь в конкурсах, олімпіадах.
* Пропаганда екологічних знань (підготовка лекцій, бесід, усних журналів, плакатів, стінних газет, проведення екскурсій, тематичних вечорів, свят, приурочених до Дня навколишнього середовища, Дня здоров’я та ін.
* Участь в практичних справах по озелененню вулиць, парків, відновленню та охороні джерел, зон відпочинку і т.д.
* Збереження та використання естетичної привабливості довкілля.
* Пропаганда здорового способу життя; попередження дій, що негативно впливають на навколишнє середовище.
* Оволодіння знаннями основних законів охорони довкілля.

**VII. Характеристика проекту.**

* ***За змістовим аспектом:*** екологічний.
* ***За домінантною діяльністю:*** дослідницько-пошуковий.
* ***За кінцевим результатом:*** практично-орієнтований.
* ***За кількістю учасників:*** груповий.
* ***За характером контактів:*** серед учнів однієї школи.
* ***За тривалістю:*** довготривалий.

**VIII. Учасники проекту.** Учні середніх і старших класів та вчителі екології, географії, біології, хімії ТНВК «Школа-ліцей № 13», наукові консультанти – викладачі географічного та хіміко-біологічного факультетів Тернопільського національного педагогічного університету ім. Володимира Гнатюка**.**

**IX. База реалізації проекту.** ТНВК «Школа-ліцей № 13», ТНПУ ім. Володимира Гнатюка.

**X. Термін реалізації проекту.** 2014 – 2017рр.

**XI. Забезпечення проекту/ресурси.**

1. ***Науково-методичне:***

* Консультації викладачів географічного та хіміко-біологічного факультетів ТНПУ ім. Володимира Гнатюка**.**
* Консультації спеціалістів з екологічної безпеки.
* Консультації спеціалістів міської СЕС.

1. ***Людські.***

* Адміністрація та педагогічний колектив школи.
* Учні середніх і старших класів.
* Наукові консультанти.

1. ***Матеріально-технічні.***

* Матеріальна база школи.
* Хімічна лабораторія ТНПУ ім. Володимира Гнатюка.
* Персональний комп’ютер.
* Інтернет.

1. ***Фінансові.***

* В межах позабюджетного фінансування позакласної роботи в школі.
* Спонсорська допомога.

1. ***Інформаційні.***

* Методична література.
* Інтернет-ресурси.
* Довідкова література.
* Картографічні джерела.

**XIІ. Прогнозований результат.**

* Формування і розвиток життєвих компетенцій учнів.
* Набуття учнями навичок дослідника.
* Розвиток почуття відповідальності за свої дії.
* Підвищення рівня екологічної культури.
* Підвищення якості екологічної освіти.
* Активізація творчого потенціалу та зростання рівня творчої компетентності учнів.
* За результатами, отриманими по програмі екологічного моніторингу, створити екологічний паспорт мікрорайону «Дружба».
* Підготувати проект оптимізації міського навколишнього середовища мікрорайону «Дружба».

**Література.**

1. Білявський Г.О. та ін. Основи екологічних знань: Пробний підручник для учнів 10-11 кл./ Г.О. Білявський, Р.С. Фурдуй, І.Ю. Костіков. – К.: Либідь, 2000. – 336 с.
2. Биоиндикация загрязнений наземных экосистем / Под ред. Р. Шуберта. – М.: Мир, 1999. – 350 с.
3. Вронський В.Н. Прикладная екология : Уч.пос. – Ростов н/Д.: Феникс, 1996.-512 с.
4. Вернандер Н.Б. и др. Природа Украинской ССР. Почвы. – К. : Наукова думка, 1986. – 216 с.
5. Экологический мониторинг: Учебно-методическое пособие. Изд. 3-е, испр. и доп./ Под ред. Т.Я. Ашихминой. – М.: Академический проект, 2006. – 416 с.
6. Костриця М.Ю. Практикум з географічного краєзнавства: Посібник для вчителя. – К.: Рад. Школа, 1979. – 160 с.
7. Кучерявий В.П. Урбоекологія. – Львів: Світ, 1999. – 360 с.
8. Новолодская Е.Г. Школьный экологический мониторинг: организация проектной деятельности учащихся: учебно-методическое пособие. – М.: АГАО, 2012. – 248 с.
9. Реймерс Н.Ф. Охрана природы и окружающей человека среды. Слов.-справ. –М.: Просвещение, 1992. – 327 с.
10. Программа GLOBE. Глобальное обучение и наблюдение с целью защиты окружающей среды: Руководство для учителей. – GLOBE ™, 1997. – 700 с.
11. Проектна діяльність у школі / Упоряд. М. Голубенко. – К.: Шк. світ, 2007.- 128 с.
12. Царик Л.П. Еколого-географічний аналіз і оцінювання території: теорія і практика (на матеріалах Тернопільської області). – Тернопіль: Навчальна книга Богдан, 2006. – 256 с.