



# Экалогія і школа

**С.В. Чубара,**  
аспірант кафедры педагогікі  
(Віцебскі дзяржуніверсітэт)

## **Выкарыстанне метаду ліхенаіндыкацыі ў экалагічных даследаваннях школьнікаў**

Сучасныя метады ацэнкі ўзроўню забруджанасці атмасфернага паветра заснаваны на двух прынцыпах: вызначэнне ўтрымання ў паветры асобных забруджвальнікаў з дапамогай адчувальных прыбораў і ацэнка сумарнай таксічнасці прымесей паветра з дапамогай арганізмаў-індыкатараў. Біялагічная індыкацыя — гэта ацэнка стану навакольнага асяроддзя па рэакцыі жывых арганізмаў. У якасці біяіндыкатараў выкарыстоўваюць жывёл, расліны, грыбы, бактэрыі і лішайнікі.

З дапамогай прыбораў-дэтэктараў у рэальнай практыцы вызначаюць утрыманне ў паветры 5–7 асобных прымесей. Аднак у паветры гарадоў і прамысловых раёнаў адначасова ўтрымліваюцца сотні розных прымесей, і ўлічваць кожную з іх асобна практычна немагчыма. Важна мець абагульняючы паказчык, які ацэньвае, з аднаго боку, агульнае ўтрыманне шкодных прымесей у прыямным пласце паветра, а з другога — таксічнасць іх для арганізмаў. Універсальнага метаду ацэнкі ступені забруджанасці атмасфернага паветра пакуль не існуе, але яго можна стварыць пры

аб'яднанні магчымасцей, якія прадастаўляюцца аналітычнымі прыборамі і біялагічнымі індыкатарамі. Біялагічныя метады яшчэ параўнальна мала прымяняюцца для кантролю забруджанасці паветра, нягледзячы на тое што адчувальнасць і надзейнасць іх паказанняў значна вышэй за самы чуллівы прыбор.

Для ацэнкі ўтрымання ў паветры таксічных прымесей найбольш мэтазгодна выкарыстоўваць расліны. Яны ажыццяўляюць у дзесяткі разоў больш інтэнсіўны газаабмен у параўнанні з жывёламі і чалавекам, валодаюць больш высокай адчувальнасцю і стабільнасцю рэакцыі ў адказ на ўздзеянне знешніх фактараў.

Даўно заўважана, што высокую адчувальнасць да атмасферных забруджвальнікаў маюць расліны, якія пасяляюцца на ствалах дрэў (эпіфіты). Да іх адносяцца многія віды водарасцей, імхоў. Яны звычайна гінуць нават пры мізэрным утрыманні ў паветры газападобных і пылавідных прымесей, якія на вышэйшыя расліны яшчэ не аказваюць прыкметнага ўплыву.

Але найбольш эфектыўна выкарыстанне лішайнікаў у якасці біяіндыкатараў. Вывучэнне лішайнікаў буйных гарадоў свету (Парыжа, Мюнхена, Цюрыха, Хельсінкі, Лондана, Нью-Йорка, Рыгі і інш.) выявіла шэраг агульных заканамернасцей: чым больш індустрыялізаваны горад, чым больш забруджанае ў ім паветра, тым менш лішайнікаў сустракаецца ў яго межах, тым меншую плошчу пакрываюць яны на ствалах дрэў і іншых субстратах.

Да цяперашняга часу распаўсюджанне лішайнікаў нанесена на карты прыкладна 400 гарадоў свету, асобных правінцый і нават цэлых дзяржаў, такіх, як Вялікабрытанія і Нідэрланды. У Англіі для гэтай работы прыцягнуты настаянікі і навучэнцы.

У краінах, дзе арганізавана назіранне за станам навакольнага асяроддзя, ліхенаіндыкацыя стала адным з асноўных сродкаў кантролю і ацэнкі стану атмасферы. У Беларусі даследаванні такога маштабу, калі сістэматычнай пра-

верцы забруджанасці паветра метадам ліхенаіндыкацыі падвяргалася 6 тэрыторыя якога-небудзь горада, пакуль не праводзіліся, за выключэннем некаторых участкаў каля Мінска. Ініцыятарамі правядзення гэтай работы ў Віцебску выступілі супрацоўнікі ВДУ і абласнога экалагічнага цэнтра. Гэту ідэю актыўна падтрымала райгарінспекцыя па прыродных рэсурсах і ахове навакольнага асяроддзя.

Для вывучэння ступені забруджанасці паветра Віцебска ў красавіку—маі 1998 г. праведзена гарадская культурна-экалагічная акцыя “Якім паветрам мы дыхаем?”. Школьнікі горада ўдзельнічалі ў экалагічных даследаваннях па біяіндыкацыі забруджанасці паветра метадам ліхенаіндыкацыі. Гэты метада дае добрыя магчымасці для авалодання навыкамі навуковага эксперыменту, ён дастаткова эфектыўны, не патрабуе вялікіх выдаткаў сродкаў і часу, дазваляе вызначыць ступень забруджанасці асобных кампанентаў навакольнага асяроддзя.

Мэтай гэтага экалагічнага даследавання было вызначэнне залежнасці распаўсюджвання лішайнікаў з рознымі тыпамі слаявішча ад ступені забруджанасці атмасфернага паветра ў горадзе.

Адукацыйныя задачы эксперыменту прадугледжвалі азнаямленне навучэнцаў і вывучэнне імі колькаснага і відавочнага саставу лішайнікаў, знаёмства з навуковымі асновамі біяіндыкацыі забруджвання навакольнага асяроддзя і метадыкай правядзення экалагічных даследаванняў ва ўмовах горада.

Выхаваўчыя задачы вырашаліся праз фарміраванне ва ўдзельнікаў эксперыменту правільнага разумення з’яў у прыродзе, умення выяўляць экалагічную залежнасць распаўсюджвання жывых арганізмаў ад умоў асяроддзя, а таксама развіццё назіральнасці, працавітасці, умення выдзяляць галоўнае, рабіць высновы, абагульняць назіранні. Работа праводзілася ў некалькі этапаў: падрыхтоўчы, абследаванне тэрыторыі горада, апрацоўка матэрыялаў даследаванняў, падвядзенне вынікаў.

Пачатку работы папярэднічаў падрыхтоўчы этап. Быў створаны аргкамітэт, які распрацаваў праграму эксперыменту. Потым правялі агітацыйную работу. У школах і па тэрыторыі горада распаўсюджваліся лістоўкі з заклікам прыняць удзел у акцыі. У мясцовай газеце таксама з'явілася інфармацыя аб правядзенні акцыі. На падставе інтэграцыі звестак з розных літаратурных крыніц былі складзены метадычныя рэкамендацыі “Вызначэнне забруджвання паветра з дапамогай лішайнікаў”.

На заклік прыняць удзел у даследаваннях адгукнулася 12 школ горада. У кожнай стварылі даследчыя групы па 10—12 чалавек, а ў 19-ай школе ў гэтай рабоце прынялі ўдзел 76 вучняў. Тут быў аб'яўлены “Дзень здароўя”, у рамках якога навучэнцы VI—X класаў і правялі даследаванні. У СШ № 44 для выканання работы быў выкарыстаны палявы практыкум па геаграфіі Беларусі. У іншых школах гэту работу выконвалі слухачы факультатыўных заняткаў па біялогіі. Усяго ў даследаванні прынялі ўдзел 190 чалавек.

Кіравалі даследчымі групамі настаўнікі біялогіі і геаграфіі. Для іх быў арганізаваны семінар-практыкум па біяіндыкацыі забруджанасці паветра метадам ліхенаіндыкацыі.

Абследаванне тэрыторыі праводзілася па методыцы, распрацаванай супрацоўнікамі ВДУ. Тэрыторыю горада разбілі на 12 прыкладна аднолькавых участкаў плошчай 8—10 км<sup>2</sup>, з улікам размяшчэння школ. На кожным участку намецілі мяркуемыя пункты абследавання, якія складаюцца з невялікіх груп таполяў, што растуць на адлегласці 500—1000 м адзін ад аднаго. Дрэвы падбіраліся з дыяметрам ствала больш за 15 см (узрост больш за 30 гадоў), з прыкладна аднолькавай структурай кары. З маладых дрэў кара штогод злучваецца, і лішайнікі не паспяваюць іх засяліць. Таполя з'яўляецца адной з найбольш распаўсюджаных парод, якія прымяняюцца ў азеляненні гарадоў. Менавіта яна займае першае месца сярод дрэвавых парод па мностве відаў лішайнікаў, якія на іх пасяляюцца, а потым ідуць ліпа, бяроза, сасна.

Даследчыя групы правялі абследаванне дрэў і ўстанавілі колькасць відаў лішайнікаў з рознымі тыпамі сляявішча на іх ствалах на вышыні ад 0,5 м і вышэй. Адзначылі пры гэтым тып сляявішча і наяўнасць на яго краях белаватага налёту (адміраючыя часткі). Улік лішайнікаў праводзілі па найбольш заселенай імі частцы кары таполяў. Вынікі назіранняў заносілі ў табл. 1.

Табліца 1

**Вынікі ўліку лішайнікаў  
даследчай групай школы № \_\_\_\_\_ г. Віцебска**  
(у табліцы прыведзены ўмоўныя даныя  
як прыклад запаўнення)

Дата абследавання тэрыторыі \_\_\_\_\_

Месца абследавання		Знойдзена відаў лішайнікаў	У тым ліку		
№ пункта	адрас пункта		накіпных	лісцевых	кусцістых
1	пр. Фрунзе, 90а 33 адз. сувязі	5	2 шэрых 1 жоўты	1 шэры 1 жоўты	—

Кіраўнік групы \_\_\_\_\_

(прозвішча і імя па бацьку)

Наступны этап работы — апрацоўка матэрыялаў даследаванняў. Атрыманыя даныя былі прааналізаваны, і на падставе табл. 2 устаноўлены ступень забруджанасці паветра і прыкладнае ўтрыманне вокіслаў серы.

## Ступень забруджанасці паветра

Зона	Стан лішайнікаў	Ступень забруджанасці SO <sub>2</sub> , мг/м <sup>3</sup>
1	Лішайнікаў няма. Зрэдку сустракаюцца зялёныя водарасці	“Лішайнікавая пустыня” > 0,3
2	Маюцца коркападобныя лішайнікі і 1 від лісцевых	Крытычная зона 0,3–0,11
3	Колькасць лісцевых лішайнікаў ад 2 да 5 відаў	Умераная зона 0,05–0,1
4	Акрамя лісцевых лішайнікаў, паяўляюцца кусцістыя	Адносна чыстая зона < 0,05

Навучэнцы таксама выканалі наступныя заданні:

- вызначылі, у якім накірунку ад буйных прамысловых прадпрыемстваў і аўтамагістралей знаходзяцца найбольш забруджаныя зоны;
- вызначылі, ці існуе ўзаемасувязь паміж накірункам пануючых вятроў над тэрыторыяй горада і размяшчэннем зон забруджання;
- зрабілі агульную ацэнку ступені забруджанасці паветра на абследаванай тэрыторыі;
- прапанавалі меры па паляпшэнні стану атмасфернага асяроддзя на абследаванай тэрыторыі.

Кожная даследчая група зрабіла пісьмовую справаздачу па выніках даследаванняў. На падставе даных, атрыманых школьнікамі, складзена карта “Ступень забруджанасці паветра ў г. Віцебску па даных ліхенаіндыкацыі”.

Паколькі, па атрыманых даных, у Віцебску практычна адсутнічаюць прадстаўнікі лішайнікаў, якія адносяцца да групы вельмі адчувальных да забруджанасці паветра, можна зрабіць выснову, што ў горадзе няма ўчасткаў з нармальным, чыстым паветрам.

Устаноўлены ліхенаіндыкацыйным метадам сярэдні ўзровень забруджанасці атмасфернага паветра дыаксідам серы ў Віцебску адпавядае сярэдняй канцэнтрацыі гэтага забруджвальніка ( $0,02 \pm 0,01$  мг/м<sup>3</sup>) у атмасферы гарадоў прамыслова развітых краін. Нанесеныя на карту вынікі даследаванняў з'яўляюцца папярэднімі і маюць патрэбу ва ўдакладненні. Гэтыя даныя можна выкарыстоўваць у якасці зыходнага пункта для магчымых далейшых назіранняў за станам ліхенафлоры ў Віцебску і высноў аб дынаміцы чысціні паветра ў горадзе.

Вынікі работы падводзіліся на заключнай канферэнцыі Сусветнага дня аховы навакольнага асяроддзя. На канферэнцыі прайшло абмеркаванне атрыманых вынікаў, з дакладамі выступілі прадстаўнікі даследчых груп. Найбольш актыўныя ўдзельнікі акцыі атрымалі памятныя прызы.

Удзел школьнікаў у калектыўных экалагічных даследаваннях такога плана садзейнічае лепшаму засваенню тэарэтычнага матэрыялу, абуджэнню цікавасці, развіццю назіральнасці, дапытлівасці, павышэнню творчай актыўнасці кожнага школьніка і разуменню неабходнасці беражлівых адносін да прыроднага акружэння.

