

ГІДРАХІМІЧНЫЯ АСПЕКТЫ АПТЫМІЗАЦЫІ ЗЕМЛЕКАРЫСТАННЯ

Развіццё сельскай гаспадаркі адбываецца па шляху інтэнсіфікацыі, г. зн. шырокага аднаўлення ўрадлівасці глеб, у земляробстве і індустрыялізацыі ў жывёлагадоўлі. Антрапагенныя нагрузкі на вадазборы ўзрастаюць, што выклікае істотныя, а часам і неабарачальныя змены якасці прыроднай вады. Выяўлена тэндэнцыя да яе пастаяннага пагаршэння. У сувязі з гэтым на кожным этапе інтэнсіфікацыі сельскай гаспадаркі неабходна распрацаваць адпаведную сістэму водаахоўных мерапрыемстваў. Развіццё земляробства і жывёлагадоўлі павінна быць надзейна забяспечана ў экалагічных адносінах [1, 2].

Намі вылучаны тры ўзроўні інтэнсіфікацыі сельскай гаспадаркі, для якіх патрэбны адпаведны комплекс інжынерных, агра-тэхнічных і арганізацыйна-гаспадарчых водаахоўных мерапрыемстваў. Першы ўзровень (прадукцыйнасць зямлі 40—50 ц/га к. адз., 350 кг/га д. р. НРК, на 1 га вадазбору ўносіцца 2 т/год зольных рэчываў) не патрабуе спецыяльных водаахоўных мерапрыемстваў пры ўсялякіх канструкцыях меліяратыўных сістэм. Пры другім узроўні (прадукцыйнасць зямлі 60—80 ц/га к. адз.) трэба ўзмацніць патрабаванні да тэхналагічнасці ўнясення сродкаў хімізацыі, змяніць шматлікія элементы сістэмы земляробства для павышэння іх водаахоўнай ролі. Трэці ўзровень (прадукцыйнасць 90—100 ц/га к. адз.) вымагае распрацоўкі спецыяльнай сістэмы інжынерных, агра-тэхнічных і арганізацыйна-гаспадарчых водаахоўных мерапрыемстваў. У прыватнасці, пры гэтым узроўні прадукцыйнасці зямлі аснову аховы вод павінны складаць водазваротныя сістэмы. Іншымі павінны быць і якасць сродкаў хімізацыі і тэхналогія іх выкарыстання.

На Беларусі неабходна праводзіць «каркасную» меліярацыю. Сутнасць яе заключаецца ў тым, што спачатку трэба вызначыць гідрахімічна аптымальную структуру лясоў, хмызнякоў, балотаў, ворыва і сенажацёў, на канкрэтным вадазборы возера ці вадаёмаў і ў выніку гэтага выявіць экалагічна дапушчальныя аб'ёмы меліярацыі.

Для канкрэтнага вадазбору трэба вызначыць мінімальную плошчу меліярацыі, пры якой практычна не назіраецца адмоўнага ўплыву на якасць прыроднай вады. Далей разлічваецца гранічна дапушчальная плошча меліярацыі, калі адбываюцца істотныя змены вады, але па якасці яна не выходзіць з разраду нарматыўна чыстай.

Такім чынам, найважнейшай у планаванні меліярацыі з'яўляецца распрацоўка экалагічнага каркасу вадазбору [4]. Задача навукі заключаецца ў тым, каб вызначыць сучасны стан якасці вады вадаёмаў і вадацёкаў, выявіць заканамернасці іх змен у яе якасці пад уплывам меліярацыі і сельскагаспадарчага выкарыстання вадазбораў, зрабіць прагноз на перспектыву і распрацаваць сістэму водаахоўных мерапрыемстваў [5].

Асновай водаахоўных мерапрыемстваў з'яўляецца аптымізацыя структуры ўгоддзяў на вадазборы і суадносін антрапагенных і прыродных нагрузак. Каб выявіць асобныя заканамернасці ўплыву структуры ўгоддзяў на якасць вады, намі распрацаваны разліковыя варыянты для вадазбору р. Крывінка — прытоку Заходняй Дзвіны ў межах Сенненскага раёна Віцебскай вобласці (табл. 1). Яны прадугледжваюць розную структуру ўгоддзяў у спалучэнні з разаранасцю зямлі і ўраджаем. Павелічэнне прадукцыйнасці да ўзроўню 50, 70 і 100 ц/га к. адз. патрабуе і высокага ўзроўню жыўлення раслін. Ён заснаваны на больш высокіх нормах арганічных і мінеральных угнаенняў — адпаведна 280, 330 і 420 кг/га НРК. Па жывёлагадоўлі распрацаваны прагнозы вары-

Таблиця 1. Гідрахімічний маделі «экалагічнага каркаса» вадазбору р. Крывінка і прырост канцэнтрацый біягенных элементаў

Варыянт	Структура вадазбору, %						Структура с.-г. угоддзяў, %			Прадук- цыйнасць к. адз., ц/га	Водапрыёмнікі, мг/л			
	лес, хмызняк, балота	пад вадой	населены пункт	дарогі	с.-г. угоддзі	іншыя землі	ворыва	сенажаці	пашы		NH ₄	NO ₃	P	K
Фактычны I	35,5	1,8	1,5	1,1	55,8	2,0	63,3	17	19,6	33,9	0,05	1,6	0,03	0,3
II	15,5	2,3	1,9	1,2	73,4	2,6	69,6	10,8	19,6	43,2	0,13	3,9	0,07	0,7
Разлічаны I—1	50	2,5	2,5	1,5	40	3,5	75	15	10,0	50	0,05	1,4	0,02	0,2
I—2	50	2,5	2,5	1,5	40	3,5	50	28	22	100	0,07	2,0	0,033	0,35
II—1	35	2,5	2,5	1,5	55	3,5	75	15	10	50	0,02	0,7	0,015	0,13
II—2	35	2,5	2,5	1,5	55	3,5	50	28	22	100	0,03	1,1	0,022	0,18
III—1	15	2,5	2,5	1,5	75	3,5	75	15	10	50	0,08	2,5	0,042	0,46
III—2	15	2,5	2,5	1,5	75	3,5	50	28	22	100	0,12	3,7	0,05	0,66
Фактычная канцэнтрацыя: 1980—1981 гг. 1988—1989 гг. ГДК										50	0,04	1,3	0,026	0,23
										100	0,06	1,9	0,042	0,36
										70	0,15	4,8	0,077	0,85
										100	0,19	5,8	0,1	1,25
										50	0,22	6,9	0,11	1,5
										100	0,08	2,5	0,06	0,45
										100	0,12	3,6	0,09	0,64
											0,7	0,9	0,03	5,3
											1,3	1,75	0,083	5,5
											0,5	45	0,05—0,2	50

Табліца 2. Вынас біягенаў у вадатокі па разліковых варыянтах структуры ўгоддзяў на вадазборы р. Крывінка, кг/га

Узровень прадукцыйнасці ц/га, к. адз.	Варыянт структуры ўгоддзяў (табл. 1)	Азот			Фосфар (P_2O_5)			Калій (K_2O)		
		А	Б	В	А	Б	В	А	Б	В
50	I	1,05	9,4	0,23	0,48	0,89	0,12	0,92	8,0	0,21
		1,05	6,3	0,15	0,48	0,59	0,08	0,92	5,4	0,14
	II	1,42	12,8	0,34	0,65	1,22	0,16	1,27	11,0	0,28
		1,42	8,5	0,22	0,65	0,8	0,10	1,27	7,2	0,19
	III	1,94	17,6	0,46	0,89	1,66	0,21	1,73	15,0	0,39
		1,94	11,9	0,32	0,89	1,13	0,14	1,73	10,2	0,27
75	I	1,55	11,1	0,24	0,71	1,05	0,12	1,39	9,5	0,22
		1,55	7,4	0,16	0,71	0,70	0,08	1,39	6,3	0,15
	II	2,14	15,2	0,32	0,98	1,44	0,16	1,91	13,0	0,30
		2,14	10,0	0,22	0,98	0,95	0,11	1,91	8,5	0,20
	III	2,91	20,7	0,45	1,34	1,96	0,22	2,60	17,7	0,41
		2,91	14,1	0,30	1,34	1,33	0,15	2,60	12,0	0,28
100	I	1,72	13,5	0,25	0,79	1,27	0,12	1,53	11,5	0,23
		1,72	9,0	0,17	0,79	0,85	0,08	1,53	7,6	0,16
	II	2,36	18,4	0,34	1,08	1,74	0,17	2,10	15,7	0,31
		2,36	12,1	0,22	1,08	1,15	0,11	2,10	10,3	0,21
	III	3,22	25,1	0,46	1,48	2,38	0,24	2,87	21,4	0,42
		3,22	17,0	0,31	1,48	1,61	0,16	2,87	14,5	0,29

янт наяўнасці жывёлы і выхаду гною. Згодна з разлічанай структурай, прыродная расліннасць змяняецца ад 15 да 50%, сельскагаспадарчыя ўгоддзі — ад 40 да 75, у тым ліку ворыва — ад 50 да 75%. Фактычна вар. I уяўляе сабой групоўку гаспадарак з узроўнем прадукцыйнасці 33,9, вар. II — гаспадаркі з дасягнутай прадукцыйнасцю 43,2 ц/га к. адз. Угнаенні ўносяцца 233 кг/га NPK па першай групе гаспадарак і 305 — па другой.

Вызначаны вынас біягенаў з 1 га (табл. 2) ад жывёлагадоўлі (А), арганічных (Б) і мінеральных (В) угнаенняў. Сумарныя страты па вадазборы разлічаны зыходзячы з фактычных плошчаў сельскагаспадарчых угоддзяў і ворыва, замацаваных за гаспадаркай. З улікам аб'ёму гадавога сцёку вызначаны канцэнтрацыі, якія фарміруюцца ў межах сельскагаспадарчых угоддзяў і вадазбору.

Вызначальнымі біягенамі з'яўляюцца фосфар, а з азотных злучэнняў — амоній. Іх канцэнтрацыі на сельскагаспадарчых угоддзях фарміруюцца вышэйшымі, чым ГДК у тых гаспадарках, дзе прыродная расліннасць складае 15,5%, сельскагаспадарчыя ўгоддзі — 73,4% з разаранасцю больш за 70% (табл. 1). Гэтая структура блізкая да разліковай (15% — прыродная расліннасць, 75% — сельскагаспадарчыя ўгоддзі з разаранасцю 75% — вар. III-1). Канцэнтрацыі амонію і фосфару тут перавышаюць ГДК у 1,4—2 і 1,7—2,6 раза. Пры такой жа структуры, але з разаранасцю 50% нагрузка па амонію знаходзіцца ў межах ГДК, а па фосфары перавышае іх. Пры максімальных значэннях прыроднай расліннасці (50%), нават пры высокіх паказчыках разаранасці сельгасугоддзяў і прадукцыйнасці, канцэнтрацыі амонію і фосфару не перавысяць ГДК. Пры паніжэнні ў структуры вадазбору прыроднай расліннасці да 35%, сельгасугоддзяў да 55% з розным узроўнем разаранасці канцэнтрацыі названых элементаў знаходзяцца ў межах ГДК. Аналагічныя даныя адзначаюцца ў першай групе гаспадарак, дзе прыродная расліннасць займае 35,5%, сельскагаспадарчыя ўгоддзі — 55,8% пры разаранасці 63,3%. Пры такой структуры, нават пры пра-

дукцыйнасці 100 ц/га к. адз., сельскагаспадарчая вытворчасць не з'яўляецца крыніцай забруджвання прыроднай вады.

Аднак такая ацэнка мае на ўвазе захаванне ўсіх водаахоўных мерапрыемстваў і зусім выключае парушэнні тэхналагічных цыклаў у жылёлагадоўлі і раслінаводстве па захаванні, прыгатаванні і выкарыстанні ўгнаенняў.

Паніжэнне прыроднай расліннасці да 15% ужо пры сучасным узроўні прадукцыйнасці — 40—45 ц/га к. адз. выклікае пагаршэнне якасці вады, што абавязвае спецыялістаў перагледзець структуру ўгоддзяў з улікам экалагічных патрабаванняў.

Аналіз прыведзеных даных дазваляе зрабіць вывад, што прыродная расліннасць на вадазборах павінна быць не ніжэйшай за 30%. Пры гэтым колькасць лясоў, балотаў, хмызняку ў структуры прыроднай расліннасці цесна звязана з прыродным ландшафтам, а потым іх суадносіны вызначаліся асобна для канкрэтнага вадазбору, гаспадаркі ці групы гаспадарак.

Канцэнтрацыя біягенаў у межах вадазбору пагаршае якасць вады. У р. Крывінка за 9—10 гадоў колькасць амонію павялічылася з 0,7 да 1,3, нітратаў — з 0,9 да 1,75, фосфару — з 0,03 да 0,085 мг/л. Колькасць амонію ўжо большая за ГДК. Гэта сведчыць пра тое, што на вадазборы існуюць і іншыя крыніцы забруджвання і трэба ўдасканальваць тэхналогію вытворчасці з мэтай паляпшэння яе водаахоўнай ролі.

На прадпрыемствах аграпрамысловага комплексу Беларусі штогод выкарыстоўваецца каля 1200 млн м³ вады, уключаючы 650 млн м³ для патрэб рыбных гаспадарак. У паверхневыя вадаёмы прадпрыемствамі АПК скідаецца каля 7 млн м³ недастаткова ачышчаных і забруджаных сцёкаў, што займае прыкладна 10—13% ад агульнай колькасці забруджанасці сцёкамі.

Для сцёкаў характэрна розная ступень угнойвальной каштоўнасці, і яны могуць з'яўляцца рэзервам для жывлення раслін. У сярэднім у 1 м³ сцёкаў свінакомплекса змяшчаецца 0,6 кг азоту, 0,4 кг калію і 0,2 кг фосфару. У 1 м³ сцёкаў крухмальных, біяхімічных і маслазводаў змяшчаецца крыху больш за 0,1 кг азоту і па 0,1 кг фосфару і калію. З гэтага вынікае, што няма падставы планаваць павышэнне прадукцыйнасці лугавых угоддзяў за кошт угнойвальной каштоўнасці аграпрамысловых сцёкаў. Акрамя павелічэння гідрагеннай нагрузкі і павышэння гідрахімічнага становішча, яны ніяк не ўплываюць на ўраджайнасць культур. Эканамічная эфектыўнасць (больш за 200 руб/га) ад выкарыстання гнойных сцёкаў складаецца за кошт прыбаўкі ўраджаю і водаахоўнага эфекту, атрыманага ў выніку глебавай іх ачысткі.

У рэспубліцы вельмі востра паўстала праблема навуковага забеспячэння выкарыстання сцёкаў. Выявілася, што практыка утылізацыі сцёкаў апырэджвае навуковае абгрунтаванне і экалагічную забяспечанасць тэхналогій на паўтары—дзе пяцігодкі. З аднаго боку, існуе больш чым дзесяцігадовая практыка арашэння жывёлагадоўчымі сцёкамі; аб'ёмы сцёкаў перавысілі мільёны тон — плошчы іх выкарыстання складаюць шмат тысяч гектараў. З другога боку, няма ніводнага закончанага комплекснага доследу па ацэнцы іх уплыву на глебу, ураджай, яго якасць, навакольнае асяроддзе і па распрацоўцы экалагічна абгрунтаваных тэхналогій утылізацыі сцёкаў [6].

Апошнім часам у Беларусі адбываецца будаўніцтва жывёлагадоўчых комплексаў, якія характарызуюцца высокай прадукцыйнасцю працы, найбольш рацыянальным выкарыстаннем кармоў, матэрыяльна-тэхнічных і іншых рэсурсаў, высокай эфектыўнасцю вытворчасці [3]. Зараз у Беларусі функцыяніруюць 262 жывёлагадоўчыя сцёкі. Будуюцца і прызначаны да будаўніцтва ў 1993—1995 гг. 35 комплексаў па адкорме БРЖ і 41 комплекс па вытворчасці свініны. Гадавы выхад сцёкаў на комплексах, якія маюць палі арашэння, дасягнуў больш за 20 млн т, а выхад эксскрэментаў на ўсіх фермах і комплексах перавышае 85 млн т.

Мадэль канцэпцыі экалагічна абгрунтаванага выкарыстання жывёлагадоўчых сцёкаў складаецца з наступных фактараў [7]: 1) перад арашэннем або ўнясеннем сцёкаў мабільным транспартам яны павінны быць апрацаваны і падрыхтаваны ў адпаведнасці з усімі санітарна-гігіенічнымі патрабаваннямі; 2) сцёкі па ўгнойвальной каштоўнасці павінны быць даведзены да канцэнтрацый, што адпавядаюць патрабаванням сельскагаспадарчых культур пад час іх утылізацыі; 3) сцёкі, якія выкарыстоўваюцца для ўгнойвання, напярэдне павінны быць ачышчаны ад забруджвальнікаў (сульфатаў, хларыдаў, цяжкіх металаў); 4) колькасць вады і сцёкаў на палях утылізацыі не павінна перавышаць патрэб раслін у вадзе і здольнасць караненаселенага слоя глебы ўтрымліваць вільгаць; 5) сістэма водазабеспячэння аграпрамысловых комплексаў павінна быць напам'яркоўанай, г. зн. аб'ём сцёкаў (каля 50%), якія паступаюць за межы комплекса, павінен аднаўляцца аднолькавай колькасцю чыстай вады; 6) меліяратыўная сістэма, дзе утылізуюцца сцёкі, павінна быць або водазваротнай, г. зн. зваротныя воды (дрэнажны і паверхневы сцёк) павінны акумулявацца ў сажалках-назапашвальніках і выкарыстоўвацца для разбаўлення сцёкаў перад палівамі, або павінна дапаўняцца біяінжынернымі збудаваннямі для глыбокай даачысткі зваротных водаў ЗПА; 7) на сельскагаспадарчых угоддзях трэба выкарыстоўваць чыстыя жывёлагадоўчыя сцёкі і выключаць арашэнне сумессю сцёкаў. Зараз у гэтую сумесь уключаюць 18—25% гаспадарчабытавых сцёкаў, 9—11% сцёкаў ліўневай каналізацыі, 5—7% сцёкаў кацельнай. Іншыя віды сцёкаў валодаюць угнойвальной каштоўнасцю, ствараюць дадатковую гідрагенную нагрузку на ЗПА, забруджваюць глебу тэхнагеннымі элементамі, узмацняюць інтэнсіўнасць яе засалення, павялічваюць знос трубаправодаў, замыкальна-рэгулюючай апаратуры і помпавых станцый. Асаблівыя цяжкякі стварае адкладанне соляў ($MgNH_4PO_4 \cdot 6H_2O$) на помпава-сілавым абсталяванні пры арашэнні сцёкамі свінакомплексаў.

Для павышэння эфектыўнасці утылізацыі сцёкаў рэкамендуецца ажыццявіць шэраг мерапрыемстваў на існуючых, праектуемых і рэканструяваных комплексах. На існуючых жывёлаводчых комплексах трэба наладзіць лабараторны кантроль за якасцю сцёкаў, апрацоўкай і тэхналогіяй іх падрыхтоўкі да ўнясення; за якасцю прадукцыі, вырашчанай на ЗПА; за якасцю вады ў шахтных пітных калодзежах і падземных і паверхневых водаў і водаў водапрыемнікаў; за аграхімічнымі ўласцівасцямі глеб. Пашырэнне комплексаў трэба пачынаць толькі пры абгрунтаванай экалагічнай магчымасці утылізацыі сцёкаў і з гарантыяй аховы навакольнага асяроддзя на аддаленую перспектыву.

Пры праектаванні новых комплексаў неабходна захоўваць рацыянальныя памеры. Аптымальнымі памерамі комплексаў па адкорме свіней у Беларусі з'яўляюцца прадпрыемствы на 12, 24 і 27 тыс. галоў пры самазабеспячэнні кармамі. Пры адкорме БРЖ аптымальны памер комплекса — 3 і 5 тыс. галоў з выдзяленнем першай чаргі на 3 тыс. галоў.

На свінагадоўчых комплексах з пагалоўем каля 12 тыс. неабходна выкарыстоўваць вадкі гной для прыгатавання кампостаў без іх падзелу на фракцыі, на буйных сельскагаспадарчых комплексах практыкаваць самацечна-сплаўную тэхналогію выдалення сцёкаў з падзела іх на фракцыі. Для адстойвання і абеззаражвання сцёкаў трэба праектаваць сістэму каранцінных ёмістасцяў, рэзервуараў назапашвання сцёкаў, палявых гноесховішчаў, сажалак-адстойнікаў і біяінжынерных збудаванняў у разліку на гадавы аб'ём сцёкаў з выкарыстаннем вадкай фракцыі пры дапамозе мабільнага транспарту або на арашэнне зямель, а цвёрдай — для прыгатавання арганічных угнаенняў. Гэтую ж тэхналогію неабходна выкарыстоўваць на комплексах па адкорме БРЖ з наступным ужываннем асветленых сцёкаў у натыўным выглядзе або пасля крыягеннай, акісляльнай, электrolізнай, радыяцыйнай і іншых іх апрацовак як тэхналагічнай вады.

Пры праектаванні комплексаў неабходна распрацаваць спецыяльны раздзел па ахове навакольнага асяроддзя, даваць ацэнку іх экалагічнай шкоднасці і пры вялікім кошце кампенсацыйных мерапрыемстваў замяніць будаўнічую пляцоўку на больш эканамічна і экалагічна прымальную. Для своєчасовай і надзейнай вывазкі сцэкаў з палявых гноесховішчаў і адстойнікаў плошчы іх ўнясення трэба падбіраць на тэрыторыі адной гаспадаркі. Зараз практыкуецца сцэкамі аднаго свінакомплекса араіаць землі ў чатырох-пяці гаспадарках і нават у гаспадарках розных раёнаў. Для таго каб папярэдзіць разбурэнне глеб пры вывазцы сцэкаў, трэба размясціць палявыя гноесховішчы па тэрыторыі так, каб адлегласць вывазкі скараціць да 3 км.

Пры праектаванні жывёлагадоўчых комплексаў неабходна распрацоўваць толькі комплексную праектна-каштарысную дакументацыю, якая ўключае будаўнічую частку, сацыяльныя пытанні, утылізацыю сцэкаў і мерапрыемствы па ахове навакольнага асяроддзя.

Асабліваю ўвагу неабходна надаваць падбору ўчасткаў з улікам прыродных умоў, кошту будаўніцтва, магчымасці утылізацыі сцэкаў у адпаведнасці з сучаснымі патрабаваннямі да адкорму жывёлы, аховы працы і навакольнага асяроддзя.

Summary

The hydrochemical aspects of land use optimization are examined.

Літаратура

1. Брезгунов В. С. // Системы земледелия в условиях интенсификации сельскохозяйственного производства. Вильнюс, 1982. С. 128—132.
2. Брезгунов В. С., Филиппов В. Н. // Проблемы охраны природы в агропромышленном комплексе. Каунас, 1988. С. 35—36.
3. Брезгунов В. С. // Рациональное использование и охрана мелиорируемых земель. М., 1989. С. 98—107.
4. Афанасик Г. И. // Мелиорация и водное хозяйство. Минск, 1991. № 2. С. 9—12.
5. Мирцхулава Ц. Е. // Вестник с.-х. науки. 1989. № 3. С. 30—32.
6. Брезгунов В. С., Бердичевец Л. И., Масюк В. М. и др. // Проблемы Полесья. Минск, 1990. Вып. 13. С. 19—68.
7. Брезгунов В. С. // Проблемы очистки животноводческих стоков на фермах и комплексах и пути их решения: Тез. докл. науч.-практ. конф. Минск, 1990. С. 29—31.