Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық университеті
ҚАЗҰТУ
ҚАЗ ҰТУ

Б. Х. Тусупова

ЖЕР МОНИТОРИНГІ



ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ
БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Қ.И. СӘТБАЕВ атындағы ҚАЗАҚ ҰЛТТЫҚ
ТЕХНИКАЛЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ

Б.Х. Түсіпова

ЖЕР МОНИТОРИНГІ

Университеттің Ғылыми-әдістемелік кеңесі
оқу құралы ретінде ұсынған

Алматы 2011

ЖОК 332.2 (075.8)
ББК 65.32 – 5 я 73
Т 82

Т 82 Б.Х. Түсіпова. Жер мониторингі: Оқу құралы. – Алматы: ҚазҰТУ, 2011. – 162 б.
Сурет 6. Кесте 6. Әдебиеттер тізімі – 17 атау.
ISBN 978 – 601 – 208 – 277 – 1

Оқу құралында жер қоры және мониторингі жайлы жалпы түсінік беріліп, жер мониторингінің түрлері, оны жүргізу тәртібі көрсетілген. Сонымен қатар, жердің сандық жай-күйін бақылау, яғни жерді түгендеу тәртібі келтірілген. Ауылшаруашылық және қала жерінің мониторингін жүргізу тәртіптері мен ерекшеліктері берілген. Қазақстан Республикасы жерінің экологиялық күйі сипатталған және жерді қорғау шаралары қарастырылған.

Оқу құралы «Жерге орналастыру», «Кадастр», «Геодезия және картография», «Қоршаған ортаны инженерлік қорғау» мамандықтарының студенттері мен магистранттарына, сонымен қатар, жер ресурстарын қорғау және тиімді пайдалану мәселелерімен айналысатындардың барлығына арналған.

ЖОК 332.2 (075.8)
ББК 65.32 – 5 я 73

Пікір жазғандар:

О.А. Әліпбеки, ҚазҰАУ «Жерге орналастыру және кадастр» каф. меңг., биол. ғыл. док., проф.

Р.Ә. Қазова, Қ.И. Сәтбаев ат. ҚазҰТУ «Қолданбалы экология» каф. проф., хим. ғыл. док.

С.Л. Дүйсенбеков, ҚР Жер ресурстарын басқару Агенттігі, Жерге орналастыру ғылыми-өндірістік орталығы, Кешенді ізденістер бөлімі директорының бірінші орынбасары, биол. ғыл. канд.

Қазақстан Республикасы Білім және ғылым минстрлігінің 2011 ж. басылым жоспары бойынша басылды.

ISBN 978 – 601 – 208 – 277 – 1

© Б.Х. Түсіпова, 2011
© ҚазҰТУ, 2011

АЛҒЫ СӨЗ

Адамның іс-әрекеті қоршаған ортаға, әсіресе жер ресурстарына зиянды әсерін тигізеді. Өйткені, жер барлық тіршілік үшін бірден-бір негіз және табиғи ресурс болып табылады. Антропогенді әсер астындағы жерді бағалау және оның жай-күйін болжау кешенді бақылау жүйесі болып табылады. Адам іс-әрекетінің кері экологиялық салдарының нәтижелері денсаулығына және қоршаған табиғи ортаның күйіне кері әсерін тигізеді.

Оқу құралында Қазақстан Республикасы жер қорының санаттар және алқаптар бойынша таратылуы және қазіргі уақыттағы экологиялық жағдайы толық сипатталған.

Жер мониторингі жердің сапасы, сонымен бірге саны, яғни ауданын анықтау жүйесі болған, жерді кешенді түрде түгендеу жұмыстары жеке бөлімге шығарылып, әр түрлі жерлерде түгендеу жұмыстарының мақсаты, міндеттері мен ерекшеліктері көрсетілген.

Сонымен қатар, ауылшаруашылық және қала жері мониторингінің мазмұны, ұйымдастырылуы және жүргізілуіне аса назар аударылған. Жердің жай-күйінде болып жатқан өзгерістерді бақылау, бағалау және болжау жасаудың әдістемелері келтірілген. Қала жерінің экологиялық-санитарлық, сәулет-құрылыс, әлеуметтік-құқықтық күйі, оларды пайдалану тиімділігі, жердің күйін қашықтықтан, яғни ғарыштан бақылау әдістері жеке шағын бөлімдерде қарастырылған.

Автор осы оқу құралының мазмұнын, сапасын жақсартуға бағытталған барлық ескертулерді қабылдайды.

1. ЖЕР МОНИТОРИНГІНІҢ МАЗМҰНЫ МЕН ЖҮРГІЗУ ТӘРТІБІ

1.1. Жер мониторингі жайлы жалпы түсінік

Адамның әр түрлі ғылыми және тәжірибелік іс-әрекетінде бақылау әдісі қолданылады. Қоршаған ортаны бақылауды ұйымдастырудың үлгілері Гай Секунда Плинийдің «Жаратылыс тарихы» кітабында сипатталған. Бұл орта ғасырларға дейінгі ең толық энциклопедия болып саналатын 37 томда астрономия, физика, география, зоология, ботаника, ауыл шаруашылығы, медицина және тарих бойынша мәліметтер келтірілген. Соңғы жүз жылда бақылау жүйелі түрде жүргізіліп отырады (метеорологиялық, фенологиялық, т.б.).

Техниканың дамуына байланысты адамның табиғатқа деген әсері өсуде және де табиғатты жобасыз пайдаланудың кері әсері бар екені мәлім. Осыған байланысты биосфераның жағдайы туралы толық геофизикалық ақпараттың қажеттілігі де туындап отыр. Бұл ақпарат арқылы әр түрлі іс-шараларды орындау үшін оңтайлы табиғи жағдайларды анықтау, шаруашылық үшін қолайлы немесе қолайсыз жағдайларды болжау және адамдардың өмірі мен іс-әрекеттері үшін қолайсыз факторлардың әсерін азайтуға болады. Мұндай ақпаратқа қоршаған ортаның іс жүзіндегі жағдайын бақылау және табиғи жағдайлардың өзгерулерін болжау жатады. Соңғы уақытта адамның табиғатқа деген әсері өсуде және табиғатты жобасыз пайдаланудың кері әсері бар екені барлығына мәлім. Осыған байланысты биосфераның жай-күйі туралы толық ақпараттың қажеттілігі де туындап отыр.

Ластаушы заттардың мониторинг жүйесі қазіргі уақыттағы табиғи ортаны бақылау қызметінің бөлігі бола алады және оның бақылау бекеттерінің жүйесі, телекоммуникациялар желілері, мәліметтерді өңдеу орталықтарын пайдалана алады. Антропогенді сипаты бар өзгерістерді анықтайтын қоршаған ортаны бақылау жүйесінің жұмысын қамтамасыз ету үшін ондағы табиғи өзгерістер жайлы толық ақпарат керек, яғни мониторинг жүргізу қажет.

Мониторинг – латын тілінен «алдын алатын», «бақылайтын», «алға қарайтын» деп аударылады. Ал ағылшын тілінде «monitoring» – «бақылау жүргізу», «қадағалау» деген түсінік береді.

Бұл термин 1971 ж. ЮНЕСКО жанындағы СКОПЕ (Қоршаған орта мәселелері бойынша ғылыми комитет) арнайы комиссиясының ұсыныстарында алғаш рет жарық көрді. Осы жылы Стокгольмде өткен БҰҰ-ның қоршаған орта бойынша конференциясында бірінші рет қолданылған. Сол уақытта қоршаған орта мониторингінің Жаһанды жүйесі жайлы да алғашқы ұсыныстар пайда болды [16].

Ал келесі конференцияда мониторингке мынадай анықтама берілген: *мониторинг* – алдын-ала жасалынған бағдарлама бойынша белгіленген мақсатпен қоршаған ортаның бір немесе одан көп элементтерін кеңістік пен уақытта қайталап бақылау жүйесі. Бірақ, мұндай жүйе бақылау жүйелерінің арасындағы мониторинг объектілері, түрлері және көлемдері жайлы келіспеушіліктерге байланысты осы күнге дейін құрылмаған. Сондықтан, қоршаған ортаның режимдік бақылаулары қажет болғанда, әр сала өзінің локальды мониторинг жүйесін құруға мәжбүр болады.

Бұрынғы Кеңес Одағында мониторинг жүйесін талқылау Найробиде (Кения, 1974) жиналған мониторинг бойынша Бірінші үкіметаралық кеңестің алдында ғана жандандырылды. Бірақ, биосферадағы антропогенді сипаты бар өзгерістерді бақылауды ерте кезде де гидрометеорологиялық қызмет атқарды.

1975 ж. БҰҰ-ның қолдауымен қоршаған орта мониторингінің Жаһанды жүйесі (ҚОМЖЖ) ұйымдастырылды. Бұл жүйе бір-бірімен байланысты шағын 5 жүйеден тұрады:

- климат өзгеруін бақылау;
- қоршаған ортаны ластайтын заттардың қашықтыққа тасымалдануы;
- қоршаған ортаның гигиеналық аспектілері;
- Әлем мұхитын зерттеу;
- құрылық ресурстарын зерттеу.

Жаһанды мониторинг жүйесінде жұмыс істейтін бекеттердің 22 жүйесі бар, сонымен қатар, халықаралық және ұлттық

мониторинг жүйелері де жұмыс істеуде. Мониторингтің басты идеяларының бірі – локальды, аймақтық және жаһанды масштабтардағы шешім қабылдағанда жаңа құзыреттік деңгейге шығу.

Жер ресурстарын экологиялық қауіпсіз және тұрақты пайдаланудың құқықтық негізінің жоқтығы, сонымен қатар басқару органдарының барлық сатыларында жер қорының күйі туралы мәліметтермен қанағатсыздандырарлық қамтамасыз етілуі жер телімдерінің жоғалымдарына, топырақ эрозиясына, шөлейттенуге, т.б. әкеліп соғады, оның барлығы Қазақстанның ұлттық қауіпсіздігіне қауіп төндіреді.

Қазіргі уақыттағы жерді пайдаланудың барлық түрлерінің (ауылшаруашылық, өндірістік, орманшаруашылық, т.б.) қатерлі экологиялық салдары бар. Табиғатты пайдалану стратегиясын өзгерту және республикамыздың әр аймағында осындай қатерлі салдарды жою мақсатымен оны үздіксіз жетілдіру, табиғатты пайдалануды экологиялық орнықтырудың негізгі ғылыми мәселесі болып табылады.

Қоршаған ортаның барлық компоненттерінің ластануы, сонымен қатар, биосфера күйі жайлы ақпараттың қажеттілігі қоршаған ортадағы ластаушы заттардың концентрацияларын үздіксіз бақылауды, яғни мониторингті, оның ішінде жер мониторингін талап етеді. Шешім қабылдау үшін жер қорының күйі жайлы дәл және жаңартылып отыратын мәліметтерге талдау жасалынуы қажет, яғни қоршаған ортаны, алдымен оның басты объектісі – жердің күйіне жүйелі кешенді бақылау жүргізу керек.

Кез келген ақпарат, сонымен қатар кадастрлық ақпарат ескіреді және үнемі жаңартуды қажет етеді. Кадастрлық ақпараттың жаңартылуы, сонымен қатар жердің сапалық сипаттамалары жер мониторингі кезінде алынады. Мысалы, жер мониторингі жұмыстарын жүргізгенде жердің техногендік ластану аймақтарын анықтау жұмысы жүргізілген еді. Ластану аймақтары экономикалық аймақтарға салынып, экологиялық жағынан аса құнды жердің картасы алынған және жер учаскелерін сертификаттау жұмыстары басталды.

Жер мониторингі жер ресурстарын басқарудың жалпы жүйесіне кіреді. Бұл жүйе келесі бір-бірімен байланысты блоктарды қамтиды: жерге орналастыру, жер кадастры, ізденістер, мониторинг, геоақпараттық-техникалық блок.

Оның ішіндегі жер мониторингі үш өзара байланысты блоктардан тұрады: биосфералық (жаһанды), биологиялық (санитарлық), геоэкологиялық (табиғи-шаруашылық).

Жер ресурстарын басқару агенттігі жүргізетін мониторинг геоэкологиялық мониторингтің бөлігі болып табылады.

Мемлекеттік жер мониторингі – жердің жай-күйінің өзгеруін уақытымен анықтау мақсатында жердің жай-күйін бақылау, осы өзгерістерді болжау, бағалау және кері үрдістердің алдын алу, жою жайында ұсыныстарды әзірлеу, жер кадастрын жүргізу мен жерді пайдалануды мемлекеттік бақылау және қорғау, жер ресурстарын мемлекеттік басқару, сонымен қатар, жерге орналастыруды, азаматтарды, қоршаған ортаның, оның ішінде жердің жай-күйін ақпаратпен қамтамасыз ету болып табылады [4].

Жер мониторингін жүргізу мақсаты – табиғатты қорғау іс-әрекетін және экологиялық қауіпсіздікті басқаруды ақпаратпен қамтамасыз ету.

Меншігі, құқықтық режимі және пайдалану мерзіміне қарамастан, ҚР-ның *барлық жер қоры* мониторинг *объектісі* болып табылады.

Мониторингті жүргізу уақытында келесі *мәселелер* шешіледі:

1. Жердің жай-күйінің өзгеруін уақытымен анықтау, оларды бағалау, болжау және қатерлі үрдістердің салдарын алдын-алу және жою жайлы ұсыныстарды әзірлеу;

2. Мемлекеттік жер кадастрын, жерді пайдалануды және қорғауды мемлекеттік бақылауды, жер ресурстарын мемлекеттік басқару саласындағы басқа да функцияларды, жерге орналастыруды ақпаратпен қамтамасыз ету;

3. Азаматтарды жердің жай-күйі жайлы ақпаратпен қамтамасыз ету.

Жер мониторингінің талаптары:

- жер қорының құрылымы және түрлі жердің жай-күйінің

өзгеруін уақытымен анықтау, өзгерістерді бағалау, болжау, зиянды үрдістер салдарынының алдын алу және жою жайлы ұсыныстарды әзірлеу;

- жер кадастрын жүргізу, жерді тиімді пайдалану, жерге орналастыруды ақпаратпен қамтамасыз ету;
- жер учаскелері мен жер алқаптарының күйін бақылау;
- топырақ құнарлығының өзгеруі, топырақтың ластануы және топырақтағы басқа да өзгерістермен байланысты үрдістердің дамуын бақылау;
- табиғи азық алқаптары өсімдік жамылғысы жай-күйінің өзгеруі, топырақтың тозуы, оның қалпына келу қарқыны, радионуклидтердің жиналу деңгейі, сонымен қатар, топырақтың антропогендік жүктемелерге төзімділік дәрежесін бақылау;
- елді мекендер, өндірістік объектілердің астындағы жердің жай-күйін бақылау;
- жердің жай-күйін жүйелі түрде бақылау;
- жер қорында болып жатқан өзгерістерді анықтау, осы өзгерістерді бақылау және талдау;
- нысаналы мақсатын және рұқсат етілген пайдалану түріне байланысты жерді пайдалануды үздіксіз бақылау;
- белгілі уақытқа жердің сапалық күйі жайлы болжау жасау;
- әкімшілік-аумақтық құрылымның шекаралары мен ауданының өзгеруін бақылау;
- жер иеліктері мен жер пайдаланулардың өзгеруін бақылау;
- топырақ күйінің өзгеруін бақылау;
- су және жел эрозиясының дамуын бақылау;
- жайылымдардағы топырақтың бүлінуін бақылау;
- жердің батпақтануын, шамадан тыс ылғалдануын бақылау;
- тұздану үрдістерінің жүруін бақылау;
- гумус қорының азаюын бақылау;
- топырақтың pH көрсеткішінің азаюын бақылау;
- топырақтағы микроэлементтердің өзгеруін бақылау;
- топырақтың пестицидтер, ауыр металдар, радиоактивтік элементтер, басқа да қатерлі химиялық заттармен ластануын бақылау;

- мелиорацияланатын жердің өзгеруін бақылау;
- жылжымалы құмдар, селдер, жер сілкінісі салдарынан пайда болатын жер бедерінің өзгеруін бақылау;
- жер асты суларының химиялық және гидробиологиялық құрамы, су режимі, су балансының өзгеруін бақылау;
- теңіз, су қоймалары, өзен жағалауларының өзгеруін бақылау;
- өсімдіктердің жай-күйінің өзгеруі, жердің бүлінуі, антропогенді әсерге ұшыраған жердің жай-күйінің өзгеруін бақылау.

Жер телімдерінің меншік иелері, жер пайдаланушылар және жерді жалға алушылар жерді қорғау мақсатымен келесі *іс-шараларды* өткізуге міндетті:

1) топырақты және оның құнарлығын сақтау;

2) жерді су және жел эрозиясы, сел, су басу, батпақтану, екінші ретті тұздану, құрғап қалу, шөлейттену, тығыздану, радиоактивті және химиялық заттармен ластану, өндіріс және тұтыну қалдықтарымен қоқыстану, биогенді ластану және басқа да жағымсыз жер бүлінуіне әкеліп соғатын әсерлерден қорғау;

3) ауылшаруашылық және басқа да жерлерді бактериологиялық-патогенді жәндіктер мен өсімдік аурулары, арам шөптің өсуі, жердің жай-күйінің басқалай нашарлауынан қорғау;

4) жерді биогенді және басқа да ластану, қоқыстанудан қорғау;

5) мелиорацияның жеткен деңгейін сақтау;

6) бүлінген жер мен топырақтың құнарлығын қалпына келтіру;

7) жер бүлінетін жұмыстарды өткізген уақытта топырақ құнарлығын сақтау және топырақты пайдалану.

Жерді қорғау мақсаттары:

- табиғатты қорғау іс-әрекеті мен экологиялық қауіпсіздікті басқаруды ақпаратпен қамтамасыз ету;
- жердің тозуы, ластануы, қоқыстануы, бұзылуы және адамның басқа да шаруашылық іс-әрекеттері әсерлерінің алдын алу;
- ластану, қоқыстану, бұзылу және адамның басқа да қатерлі шаруашылық іс-әрекеттерінің әсерлеріне ұшыраған жерді жақсарту мен қалпына келтіруді қамтамасыз ету.

Жер мониторингі жаңа ғылыми пән болып табылады. Жер мониторингінің ерекшелігі, оның жер заңнамасына сүйене отырып, басқа ғылыми пәндердің (география, жерге орналастыру, экология, медицина, сәулет және қала құрылысы) синтезі болатындығында және ерекше зерттеу әдістерін қолданатындығында. Пәнаралық синтез жерді пайдаланудың тиімділігін арттыру және адамдардың қауіпсіз өмір сүруін қамтамасыз ету керек.

Келтірілген анықтамалар мен жүйеге артылған функцияларға сәйкес жер мониторингі келесі негізгі процедураларды қамтиды:

- бақылау объектісін анықтау;
- анықталған бақылау объектісін тексеру;
- бақылау объектісі ақпараттық моделін құру;
- өлшеулерді жоспарлау;
- бақылау объектісінің жай-күйін бағалау және оның ақпараттық моделдерін салыстыру;
- бақылау объектісі күйінің өзгеруін болжау;
- ақпаратты пайдаланушыға ыңғайлы түрде беру.

1.2. Жер мониторингінің құрылымы мен мазмұны

Жер мониторингінің құрылымы ҚР-ның *әкімшілік-аумақтық* бөлінуімен және жер қорын нысаналы мақсатында пайдалануымен анықталады [3]. Республиканың *әкімшілік-аумақтық бөлінуі* бойынша жер мониторингінің құрылымы келесі деңгейлерден тұрады:

1. ҚР жерінің жер мониторингі;
2. Облыс жерінің жер мониторингі;
3. Қалалар мен аудандардың жер мониторингі.

Әкімшілік-аумақтық бөлінуінің әр деңгейі тиісті жер санаттарын қамтиды:

- ауылшаруашылық жері мониторингі;
- елді мекендер (қалалар мен ауылдық елді мекендер) жері мониторингі;

- өндіріс, көлік, байланыс, қорғаныс, басқа да ауылшаруашылық емес жер мониторингі;
- ерекше қорғалатын табиғи аумақтардың, сауықтыру, рекреациялық, тарихи-мәдени маңызы бар жер мониторингі;
- орман қоры жері мониторингі;
- су қоры жері мониторингі;
- босалқы жер мониторингі.

Сонымен қатар, жер мониторингі келесідей бөлінеді:

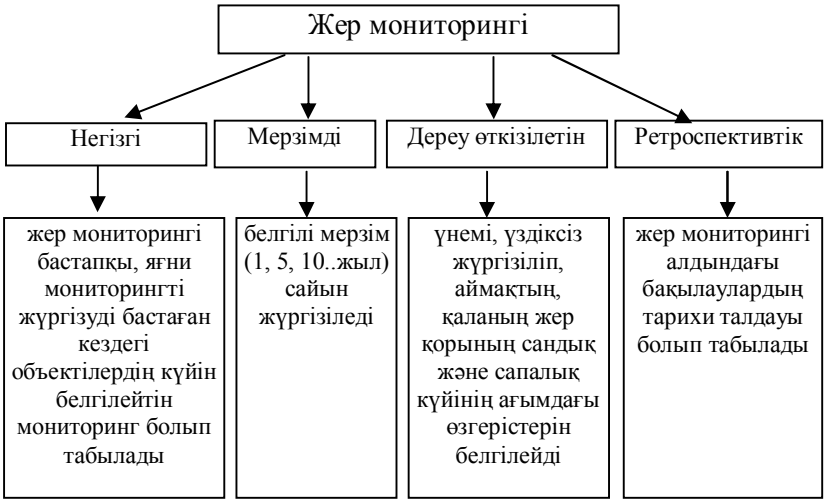
а) аумақты қамтуы;

ә) жердің жай-күйіндегі өзгерістердің сипаты;

б) бақылауға түсетін үрдістер;

в) мерзімі және жүргізу уақыты бойынша.

Аумақты қамтуы бойынша жаһандық, ұлттық, аймақтық және локальды түрлерге бөлінеді (1-сурет).



1-сурет. Аумақты қамтуы бойынша мониторингтің түрлері

Жердің жай-күйіндегі өзгерістердің сипаты бойынша фондық және импакты мониторинг жүргізіледі.

Фондық жер мониторингі адам әсерінен тыс қалатын жерлердің күйін бақылау жүйесі болып табылады. Ол биосфералық қорықтарда жүргізіледі.

Импакты («impact» – әсер ету сөзінен) – жер мониторингі антропогенді факторлардың әсер ету жерлерінде жүргізілетін мониторинг.

Бақылауға түсетін үрдістер бойынша эволюциялық, циклдік, антропогендік және төтенше мониторинг түрлерін бөледі.

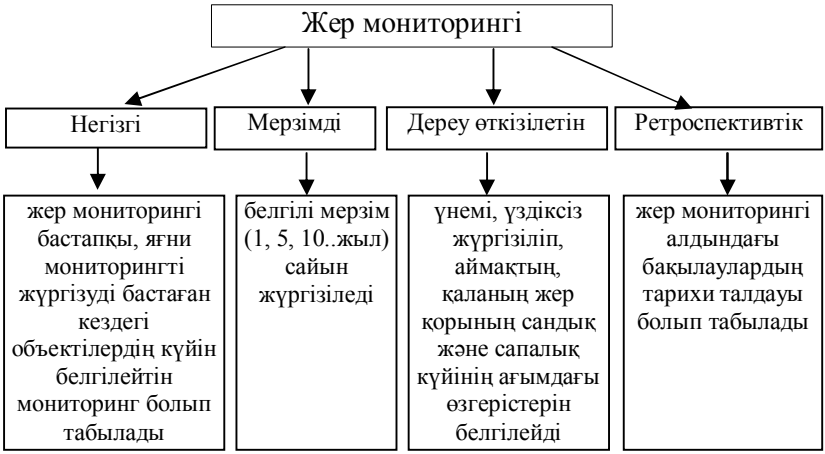
Эволюциялық *мониторинг* тарихи даму үрдістерімен;

Циклдік мониторинг табиғи сипаты бар тәуліктік, маусымдық, жылдық өзгерістерімен;

Антропогенді мониторинг адамның іс-әрекетімен;

Төтенше мониторинг төтенше жағдайлар, өндірістік, экологиялық және табиғи апаттар мен зілзалаларға байланысты жүргізіледі.

Мерзімі және жүргізу уақыты бойынша жер мониторингі негізгі, мерзімді, дереу өткізілетін және ретроспективтік болып бөлінеді (2-сурет).



2-сурет. Мерзімі және жүргізу уақыты бойынша мониторингтің түрлері

Мониторинг жүйелерін топтастыруды бақылау әдістерінде негіздеуге болады. Мысалы, физикалық, химиялық және биологиялық көрсеткіштер және мониторингті қашықтықтан жүргізу бойынша.

Химиялық мониторинг – атмосфера, жер бетіндегі су, мұхит пен теңіздердің суы, жауын-шашындар, топырақ, өсімдіктердің химиялық құрамы, сонымен бірге химиялық ластаушы заттардың таралу динамикасын бақылау жүйесі болып табылады.

Физикалық мониторинг – физикалық үрдістер мен құбылыстардың қоршаған ортаға әсерін (су басу, жер сілкіністері, цунами, шөл, топырақ эрозиясы, т.б.) бақылау жүйесі болып табылады.

Биологиялық мониторинг – биоиндикаторлардың (яғни, қоршаған ортадағы өзгерістерді осылардың жай-күйі, жүріс-тұрысы бар болуы арқылы анықтайтын) көмегімен жүргізілетін мониторинг.

Қашықтықтан жүргізілетін мониторинг – зерттелетін объектілерді белсенді тексеретін және тәжірибелік мәліметтерді тіркейтін радиометрлік аспаптармен жабдықталған ұшқыш аппараттарды қолданумен жүргізілетін көбіне авиациялық, ғарыштық мониторинг болып табылады.

Экологиялық мониторингті 3 сатыға бөлуге болады [16]:

1. Биоэкологиялық (санитарлық-гигиеналық) – адамның денсаулығын бақылайтын мониторинг;

2. Геоэкологиялық, геожүйелік, табиғи-шаруашылық мониторинг, яғни табиғи орталардың өзгеруі және олардың табиғи-техникалық жүйелерге айналуын бақылайтын мониторинг;

3. Биосфералық – бүкіл жаһан масштабында биосфера параметрлерін бақылайтын мониторинг.

Мыналарды жүйелі түрде бақылау жер мониторингінің *мазмұнын* құрайды:

- жер учаскелері, жер телімдері мен жер алқаптарының жай-күйі;
- топырақ құнарлығының өзгеруімен байланысты үрдістердің (шөлейттену, су және жел эрозиясының дамуы, гумус және қоректену элементтерінің динамикасы, топырақ ортасының

реакциясы, топырақ құрылымының бұзылуы, тұздану, сортаңдану, батпақтану, шамадан тыс ылғалдану) дамуы;

- топырақтың пестицидтермен, ауыр металдармен, радионуклидтермен, басқа да қатерлі заттармен, тұрмыстық және басқа да қалдықтармен ластануы;
- топырақтың басқа да қасиеттерінің өзгеруі;
- табиғи азық алқаптарының өсімдік жамылғысының жай-күйінің өзгеруімен байланысты үрдістердің дамуы (құрамы, құрылымы мен өнімділігінің өзгеруі, түрі, сапасы, өндірістік потенциалы, өсімдіктердің химизмі), олардың деградацияға ұшырауы мен қалпына келуі;
- қатерлі химиялық элементтер мен радионуклидтердің жиналу деңгейі, сонымен қатар, олардың антропогендік әсерге төзімділігі;
- өзен, көл, теңіз, су қоймалары мен лимандар жағалаулары мен гидротехникалық қондырғылардың күйі;
- жыралар, сел тасқындары, жер сілкіністері мен карст, криогенді құбылыстармен байланысты үрдістердің дамуы;
- елді мекендер, мұнай және газ игеру жерлері, тазарту қондырғылары, қоқыс тыңайтқыштар қоймалары, автокөлік тұрақтары орналасқан жерлер және қатерлі өндірістік қалдықтар мен радиоактивтік материалдарды көму орындарының күйі.

Жердің жай-күйі мен оны тиімді пайдалануын тұрақты бақылау жүйесінің жұмыс істеуін қамтамасыз ететін нормативтік-құқықтық, ғылыми-әдістемелік ұйымдастыру негізі және өндірістік технологияларды әзірлеу жер мониторингін жүргізу негізінде тұр.

Жер мониторингі жұмыстары келесі бағыттар бойынша жүргізіледі:

1. Ғылыми-техникалық бағыттар:

- жер карталарын құру үшін әдістемелер мен техникалық тапсырмаларды әзірлеу, деградациялық үрдістердің заңдылықтарын анықтау;
- топырақ пен өсімдіктерге антропогендік әсер ету шектерін әзірлеу;
- жер мониторингімен байланысты болатын барлық жұмыстарды әдістемелік қамтамасыз ету.

2. Аналитикалық бағыт:

- топырақ және геоботаникалық зерттеулерінің нәтижелерін талдау, қорытындылау және жүйеге келтіру, одан кейін бастапқы мәліметтерді өңдеу;

- жердің жай-күйі мен деградациясының тақырыптық карталарын жасау.

3. Ақпаратты-техникалық бағыт:

- мониторингтің автоматтандырылған ақпараттық қорын құру және пайдаланушыларға қызмет көрсету;

- ұсынылған іс-шараларды енгізу үшін мониторинг бағдарламалары мен ұсыныстарын әзірлеу;

- жер мониторингі бойынша мәліметтерді өңдеу және жүйеге келтіру.

4. Қолданбалы бағыт:

- кері үрдістердің даму болжамын негіздеу және олардың алдын алу үшін іс-шараларды әзірлеу;

- жер кадастрын топырақ пен өсімдік сапасын бақылау нәтижелерімен қамтамасыз ету;

- жергілікті билік органдары мен қоршаған орта органдарының жерді тиімді пайдалануын бұзуының алдын алу және топырақ құнарлығын арттыру бойынша ұсыныстарды әзірлеп беру.

Жер мониторингі келесі жұмыстарды қамтиды:

- жүйелі түрде бақылау, ізденістер, түсірістер, тексерістер (қайта тексеру мен түзету) жүргізу;
- жердің жай-күйін талдау және оған баға беру;
- антропогендік жүктемелердің топырақ құнарлығына әсер етуін реттеу бойынша ұсыныстарды әзірлеу;
- жердің сапалық жай-күйі жайлы белгілі уақытқа болжау жасау;
- жер туралы мәліметтер қорын құру.

Жердің жай-күйін бағалау жүргізілетін бақылаулар мен өзгерістердің бағыты мен қарқынын зерттеу және алынған көрсеткіштерді нормативтік көрсеткіштермен салыстыру арқылы жүзеге асырылады. Жердің жай-күйінің көрсеткіштері абсолюттік және белгілі кезең мен мерзімге келтірілген салыстырмалы мәндер арқылы көрсетіледі.

1.3. Жер мониторингін ұйымдастыру және оны жүргізу тәртібі

Мониторингті ұйымдастыру және алқаптар мен жер учаскелері жайлы мәліметтерді жинау топографиялық-геодезиялық, аэроғарыштық, картографиялық, жерге орналастыру, тіркеу, топырақ, геоботаникалық және басқа да тексерістер мен ізденістер арқылы, сонымен қатар, тікелей бақылау мен жерді пайдалануды және қорғауды мемлекеттік бақылау арқылы қамтамасыз етіледі.

Мониторингті жүргізу үшін жердің жай-күйі жайлы мәліметтерді ақысыз негізде келесі органдар береді [13]:

1) облыстардың (республикалық маңызы бар қалалардың) жер ресурстарын басқару бойынша комитеттері, есеп берілетін жылдан кейінгі жылдың 1 қарашасына дейін жердің сапалық және сандық сипаттамалары;

2) жерді тақырыптық картографиялау және олардың күйіне бақылау жүргізетін азаматтар мен заңды тұлғалар;

3) ҚР Жер ресурстарын басқару агенттігі, есеп берілетін жылдан кейінгі жылдың 1 желтоқсанына дейін;

4) топырақтың өндіріс қалдықтарымен, химиялық, радиоактивтік, биологиялық заттармен ластануы жайлы Қоршаған ортаны қорғау министрлігі;

5) геологиялық ортаның жай-күйі туралы мәліметтер – Энергетика және минералды ресурстар министрлігі;

6) төтенше жағдайлар туындағанда жердің жай-күйі мен ластануы жайлы мәліметтер, басқа да мүдделі министрліктер мен ведомстволар.

Жер учаскелерінің меншік иелері мен жер пайдаланушылар, тікелей бақылау арқылы жер учаскелері мен алқаптары жайлы алынған бастапқы мәліметтерді есеп берілетін мерзімде, жер құрамында болған өзгерістер жайлы есеп берумен бірге жер ресурстарын басқару бойынша құзыретті органға береді.

Жер ресурстарын басқару бойынша құзыретті орган келіп түскен барлық мәліметтерді қорытындылап, жердің сапалық жай-күйі мен оны пайдалануы жайлы есеп берумен бірге аудандық Атқару органына береді.

Берілген мәліметтерді қорытындылау мен бағалау нәтижелері және жаңа түсірістер, тексерістер мен ізденістердің материалдары сонымен бірге, жер қорының күйі туралы мәліметтерді жер ресурстарын басқару бойынша облыстық комитет облыстық Атқару органымен Жер ресурстарын басқару агенттігіне есеп берумен бірге, облыс территориясында жер мониторингі жұмыстарын ұйымдастыру және арттыру жайлы ұсыныстар береді.

ҚР Жер ресурстарын басқару агенттігі алынған ұсыныстарды және мүдделі орталық Атқару органдарынан алынған жердің жай-күйі жайлы мәліметтерді қорытындылап, олардың негізінде республикада жер мониторингін жүргізу бағдарламасын әзірлейді және жердің жай-күйін бақылау пункттерінің аумақтық желісін анықтайды.

Аталмыш бағдарлама орталық Атқару органдарымен келісілгеннен кейін, ҚР Жер ресурстарын басқару агенттігімен бекітіледі [6].

Аймақта кері үрдістер орын алған жағдайда ҚР Жер ресурстарын басқару агенттігі комиссия құрып, тексерістер жүргізеді, жер мониторингін жүргізу бағдарламасы және осы аймақта жердің жай-күйін бақылау пункттерінің аумақтық желісі бойынша ұсыныстар береді. Олар жер мониторингі жайлы Ережелерге сәйкес бекітіледі.

Жер мониторингі әр түрлі принциптерді орындау арқылы жүргізіледі:

Бір-бірімен сыйымдылығы және бір-бірімен салыстыруға болатындығы принципі жер мониторингін жүргізудің негізгі принципі болып табылады. Оның маңызы – бірыңғай топтастырғыштар, кодтар, бірлік жүйесі, мәліметтер мен нормативтік-техникалық негіздердің стандартты форматтары, бірыңғай мемлекеттік координаталар мен биіктіктер жүйесін қолдануда.

Әдістер мен технологиялардың бірлігі принципінің маңызы – мониторингті келісіп жүргізуде.

Мәліметтердің дәлдігі және сенімділігі принципі жер мониторингі мәліметтерінің жердің нақты күйі мен пайдалануына сәйкестігін қарастырады.

Мәліметтердің толық болуы принципінің маңызы – нақты

мәселелерді шешу үшін ақпарат толық және жеткілікті болуында.

Жер мониторингін үздіксіз жүргізу принципінің маңызы – жер қатынастарында, кейбір жер санаттарының саны мен сапасында, жер қорын таратуы мен құрамында болып жатқан өзгерістерге байланысты жер мониторингі ақпаратын жүйелі түрде немесе мерзімдік жаңарту арқылы жүргізуде.

Көрнекілік принципін қолданып, мониторингті жүргізу уақытында түрлі карталар, сызбалар, атластар, есеп берулер пайдаланылады.

Мәліметтерге қол жетерлігі принципі – мемлекеттік немесе коммерциялық құпия болатын мәліметтердің басқаларына қол жетімді болуы керек.

Арзандылық пен тиімділік принципі бойынша жер мониторингінің мәліметтерін қабылдау, жүйеге келтіру, сақтауды қамтамасыз ететін әдістер, технологиялар мен тәсілдер қолданылады.

Орталықтан басқару принципі жер мониторингін ҚР-сы бойынша бірыңғай әдістеме арқылы және ҚР Жер ресурстарын басқару агенттігімен жүргізуді қарастырады.

Қазақстан Республикасында жер мониторингі Ауыл шаруашылығы министрлігінің қатысуымен Жер ресурстарын басқару агенттігі және Қоршаған ортаны қорғау министрлігі және басқа да мүдделі мемлекеттік органдармен жүргізіледі.

Жер ресурстарын басқару агенттігі, Қоршаған ортаны қорғау министрлігі және мүдделі министрліктер мен ведомстволармен бірігіп, Үкіметке 1 қыркүйектен қалдырмай, тиісті мерзімде және жыл сайын жер мониторингінің бағдарламасын әзірлеп ұсынады.

Дереу өткізілетін (кезекті) мониторинг негізгі және мерзімдік мониторингтердің мәліметтерін пайдаланып, қалалар мен аймақтардың Жер ресурстарын басқару комитеттерімен жүргізіледі. Алынған мәліметтер мұрағаттар мен автоматтандырылған ақпараттық жүйесінің мәліметтер қорында жиналады.

Қалалар мен облыстардың Жер ресурстарын басқару комитеттері 1 науырыздан қалдырмай, тиісті органдарға аймақтардағы жердің жай-күйі жайлы баяндамалар, ал өте қауіпті үрдістерді анықтағанда дереу мәліметтер береді. Жер

ресурстарын басқару агенттігі мен Қоршаған ортаны қорғау министрлігі аймақтық жер мониторингі және мемлекеттік жер кадастры материалдарын жинақтап, қорытады және 30 сәуірден қалдырмай, Үкіметке ҚР-ғы жердің жай-күйі мен пайдалануы жайлы мемлекеттік (ұлттық) баяндама ұсынады.

Кәсіпорындар, мекемелер, азаматтар, халықаралық ұйымдар, шетелдіктер мен жеке тұлғалар жер мониторингі мәліметтерін белгіленген тәртіп бойынша пайдаланады.

Жер мониторингінің республикалық және облыстық бағдарламалары республикалық бюджеттен және жергілікті бюджеттерге түсетін жер салығы мен жалға берілетін жерлер үшін төлемдер есебінен қаржыландырылады.

Мерзімдері мен жүргізу кезеңдеріне байланысты жердің жай-күйін бақылау келесі топтарға бөлінеді:

- негізгі (бастапқы, яғни жер мониторингі басталар кезіндегі бақылау объектілерінің күйін белгілейтін);
- жылдам өткізілетін (ағымдағы өзгерістерді белгілейтін);
- кезеңдік (бір жыл және одан көп жылдар сайын).

Жердің жай-күйінің көрсеткіштері белгілі мерзімге қатысты абсолюттік және салыстырмалы мәндер арқылы көрсетіледі. Жердің жай-күйін бағалаудың, яғни жер мониторингінің нәтижелері, өзгерістердің дамуы мен бағытын сипаттайтын есеп беру, баяндамалар, ғылыми болжамдар мен ұсыныстар, диаграммалар мен кестелер, тақырыптық карталар мен картограммалар ретінде қағаз жүзінде, сол сияқты ақпаратты электронды түрде жинау, өңдеу және сақтау жүйелерін қолданып рәсімделеді.

Жер мониторингі бойынша құжаттама негізгі және есеп беру құжаттарынан тұрады. Негізгі құжаттарда аймақтық объекті немесе жер учаскесінің бастапқы, яғни фондық күйі белгіленеді. Негізгі құжаттарға жердің жай-күйінің тақырыптық карталары, картографиялық материалдар мен жердің сапалық жай-күйі жайлы жиналған мәліметтер жатады. Есеп беру құжаттарына бірыңғайланған формалар, кестелер жатады. Оларда жердің жай-күйінің өзгеруі көрсетіледі.

Жер мониторингі бойынша құжаттама келесі талаптарға сай болуы керек:

- бекітілген үлгідегі бланктарда орындалуы;
- картографиялық материалдар жер ресурстарын орталық құзыретті басқару органымен белгіленетін техникалық талаптарға сәйкес жасалынуы;
- жер учаскесінің жобаларындағы (сызулары) мемлекеттік құпия болып табылатын мәліметтер олардың құпиялылығын қамтамасыз ететін бекітілген ережелерге сәйкес қолданылуы.

Жердің жай-күйі карталардың келесі түрлерінде көрсетіледі:

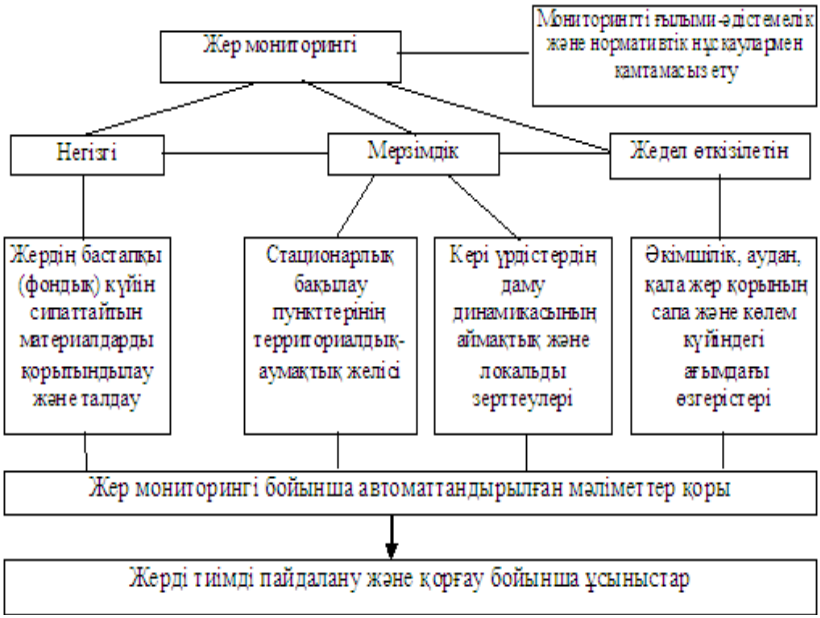
1. Жерді пайдалану карталары;
2. Ландшафтық карталар;
3. Топырақ эрозиясы мен дефляция карталары;
4. Топырақ карталары;
5. Жердің шектен тыс суланuы мен су басу карталары;
6. Жердің ластануы карталары;
7. Агрохимиялық карталар, т.б.

1.4. Жер мониторингінің аумақтық желісін құру

Мониторингті жүргізу кезінде ақпарат алуда төмендегілерді қолдануға болады:

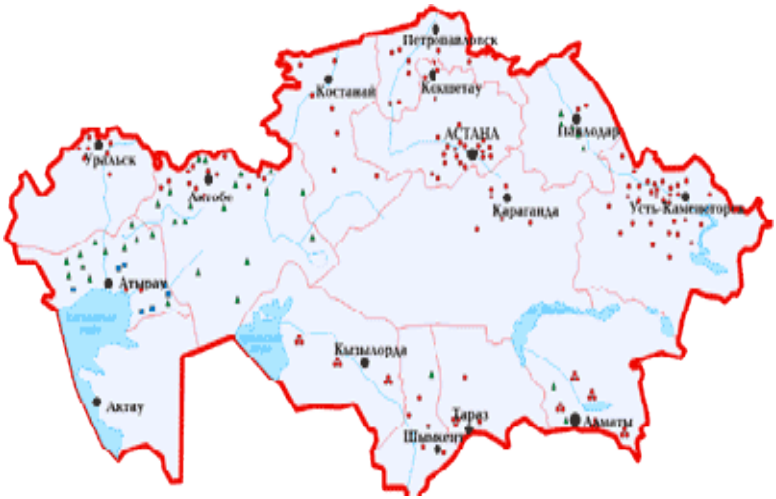
- жер бетіндегі түсірістер (топырақ, геоботаникалық, т.б.) және аумақтық желі пункттеріндегі (тұрақты жұмыс істейтін полигондар жүйесі, эталондық бекеттер, т.б. учаскелер) бақылаулар;
- қашықтықтан зондтау (ғарыш аппараттары, биікте ұшатын ұшақтар және кіші авиация құралдарының көмегімен түсіріс жасау және бақылау жүргізу);
- мәліметтер қоры (карталар, картограммалар, сызбалар, кестелер, басқа да материалдар).

Қазақстан Республикасында қазіргі уақытта жер мониторингінің жүйесі қалыптасуда (3-сурет).



3-сурет. Қазақстан Республикасы жер мониторингінің құрылымы

Жердің сапасына әсер ететін үрдістердің дамуы жайлы нақты сандық сипаттамаларды алу үшін аумақтық желі құрылған. Оған жердің жай-күйін бақылайтын стационарлық және жартылай стационарлық пункттер кіреді. Республиканың әр түрлі табиғи аймақтарында 600-ден астам стационарлық және жартылай стационарлық экологиялық алаңдар (СЭА және ЖСЭА) ұйымдастырылған, оның ішінде 534 СЭА, 73 ЖСЭА, 2 геоботаникалық стационар. Олардың облыстарда орналасуы 1-кесте және 4-суретте келтірілген [3].



● – егін алқаптарының жай-күйін стационарлық бақылау пункттері;

▲ – табиғи азық алқаптарының жай-күйін стационарлық бақылау пункттері;

■ – жердің ластануының локальды мониторингінің стационарлық бақылау пункттері.

4-сурет. ҚР Жер мониторингінің аумақтық желісінің сызбасы [3]

Стационарлық бақылау пункттері жердің жай-күйі жайлы толық және дәл ақпаратты жүйелі түрде алу үшін құрылады. Мұндай пункттерге стационарлық алаңдар, басты учаскелер мен полигондар жатады. Жартылай стационарлық бақылау пункттері (жартылай стационарлық экологиялық алаңдар, профильдер) жұмыстың мақсатына және нақты жағдайға байланысты құрылады. Олардағы бақылаулар 3, 5, 10 және одан да көп жылдар сайын жүргізіледі.

СЭА және ЖСЭА-ның аумақтық желісін қалыптастыру кезеңдермен жүргізіледі:

1-кезең. Қазақстанның әкімшілік облыстары бойынша табиғи

аймақтар мен табиғи-ауылшаруашылық аймақтарға бөлудің есебімен басым топырақ түрлерінде стационарлар желісін қалыптастыру және оларда бақылау жүргізу.

2-кезең. Топырақ аймақтарының ішінде, яғни кадастрлық аймақтарға бөлуде қолданылатын есептік кадастрлық кварталдар бойынша стационарлық бақылау пункттерінің желісін ары қарай дамыту. Әр кадастрлық кварталдың жыртылатын жерінде кемінде бір стационарлық бақылау пункттерін құру жоспарланады.

Мониторинг деңгейін бақылау пункттеріндегі қолданылатын жердің жай-күйін бақылау бағдарламасы айқындайды.

Жердің жай-күйін ҚР Жер ресурстарын басқару агенттігінің құрылымдық бөлімшелері 50 жылдай бақылауда.

1-кесте

Қазақстан Республикасы жер мониторингінің стационарлық бақылау пункттерінің аумақтық желісі

Облыстар мен республикалық маңызы бар қалалардың атауы	Ұйымдастырылған бақылау пункттерінің саны	
	СЭА	ЖСЭА
Ақмола	11	20
Ақтөбе	14	-
Алматы	11	-
Атырау	22	-
Шығыс Қазақстан	9	22
Жамбыл	25	-
Батыс Қазақстан	1	8
Қарағанды	10	-
Қызылорда	12	-
Қостанай	2	7
Маңғыстау	-	-
Павлодар	2	5
Солтүстік Қазақстан	11	11
Оңтүстік Қазақстан	84	-
Астана қ.	120	-
Алматы қ.	200	-
Барлығы	534	73

Нақты бақыланатын аумақтың учаскесіне зертхана тіркеледі. Экспедициялық зертханада кешенді агроэкологиялық зерттеулерді үлкен аумақтарда жасауға болады. Ол мыналардан тұрады:

- негізгі зертхана;
- тіршілікті қамтамасыз ету блогы;
- бірнеше жылжымалы зертханалар.

Негізгі зертханалық блок барлық кешеннің орталық звеносы болып табылады. Онда алынған ақпаратты қабылдау, тіркеу, мәліметтерді бірінші реттік өңдеу, сақтау және оны беру аспаптары бар. Негізгі блок түрлі параметрлердің кеңейтілген жинағы бойынша объект талдауын жасауға арналған. Мысалы, агроэкологиялық және топырақ мониторингін жүргізгенде топырақтың жай-күйін бақылау бойынша барлық талдаулар (спектрометрия, хронометрия, радиометрия, т.б.) жасалынады.

Тіршілікті қамтамасыз ету блогы барлық зертханалық кешенінің жұмыс істеу қабілетін қамтамасыз ету үшін арналған. Ол энергиямен қамтамасыз ету, байланыс, қызмет көрсету, т.б. функцияларды атқарады.

Жылжымалы зертханалар негізгі зертханаға қосымша болады және зерттеу нүктелерінің санын көбейтуге мүмкіндік береді. Оларда параметрлердің қысқартылған жинағы бойынша талдау жүргізуге болады. Бір жылжымалы кешенде негізгі зертханадан 20–30 км қашықтықта орналасқан екі, үш зертхана болуы мүмкін. Зертханалар автономды түрде жұмыс істей алады.

1.5. Қашықтық мониторингін ұйымдастыру

Жүйелік бақылаудың дәстүрлі жер беті әдістері қымбат болады және осы сала мамандарының қатысуын талап етеді. Ақпаратты алуды едәуір арзандатуға болатын әдістердің бірі – қашықтықтан зондтау. Бұл әдіс мониторингті қарапайым, тез және қол жетімді құралдармен жүргізуге мүмкіндік береді.

Қашықтықтан зондтау – объектіден алшақ, яғни тікелей контактысыз, жүргізілген өлшеулер нәтижесінде объект жайлы ақпаратты алу. Қашықтық мониторингі – алыста орналасқан байланыс құралдары арқылы ақпаратты автоматты түрде беретін

және тіркейтін ұшқыш және аэроғарыштық аппараттар мен жер бетіндегі аспаптардың көмегімен табиғи үрдістерді бақылау болып табылады.

Жер қорын қашықтықтан зондтау мыналарды қолданумен жүргізіледі:

- бейне және фотоақпаратты беретін аспаптар (аэрофотоаспаптар, көпзоналы сканерлеуші құралдар, радиолокаторлар, телевизиялық камералар, т.б.);
- трассалық топтың аспаптары (спектрметрлер, жиілігі жоғары және инфрақызыл радиометрлері, т.б.).

Ғарыш аппараттары және биікте ұшатын ұшақтардан жасалынатын түсірістер мен бақылаулар республикалық және аймақтық деңгейдегі жердің күйі жайлы мәліметтер алу үшін қолданылады. Локальды жер мониторингін жүргізу және аэроғарыштық ақпаратты дәлдеу үшін кіші авиация көмегімен түсірістер жасалынады.

Аэрофототүсірістер көмегімен алынған ақпарат зерттелетін объектілердің фототоны, түсі, геометрлік өлшемдері және басқа да ерекшеліктері бойынша ажырату арқылы жер бедерінің физикалық элементтерін дешифрлеуге түседі. Табиғи ресурстардың көбісі суретте тікелей көрсетілмейді. Олар жанама дешифрлік белгілер негізінде анықталады. Осылайша, жанама белгілер бойынша жер асты суы, кейбір топырақ түрлері, табиғи үрдістердің даму кезеңдері, т.б. дешифрленеді.

Жер бетін қашықтықтан зондтау әдісі мен аэроғарыштық құралдарды қолдану әр түрлі биіктіктен және әр түрлі техникалық құралдармен тіркелетін масштабтары әр түрлі бейнемәліметтерді, фотографиялық және картографиялық материалдармен басын қосуға мүмкіндік береді.

Қазіргі уақытта жерді ғарыштан зондтаудың құралдары мен әдістерін қосатын ғарыш ақпараттық технологиялар, қарқынды дамуда. 2002 ж. әлемдік ғарыш саласындағы қолданбалы бағдарламалар мен технологияларды әзірлеуге жұмсалған күрделі салымдар көлемі 1996 жылмен салыстырғанда 200 %-дан астамға өсті. Қазіргі уақытта Ресейдегі азаматтық ғарыш бағдарламаларын қаржыландыру 150–200 млн., Германия –

600–650, Италия – 850–900 млн., Үндістан – 1–1,2, Қытай – 1,3–1,6 млрд., Жапония – 3,5 млрд. жуық, АҚШ (аэронавтиканы қоспағанда) – 13 млрд. АҚШ долларынан астам соманы құрап отыр. Ғарыштық қызметке кеткен жалпы шығыстағы мемлекеттік бюджеттен қаржыландырудың салыстырмалы үлесі: Ресей – 0,998, Германия – 0,93, Италия – 0,92, Үндістан – 0,972, Қытай – 0,95, Жапония – 0,83, АҚШ – 0,996 [17].

Қазақстанда соңғы онжылдықта ғарыш ақпаратын қабылдау және өңдеу, Жерді қашықтықтан зондтау деректерін пайдалана отырып, мәнді міндеттерді шешу саласындағы қазіргі отандық технологиялар әзірленгенін және енгізілгенін атап өтуге болады.

Ғарыш зерттеулері институты (ҒЗИ) және Ұлттық радиоэлектроника және байланыс орталығы (ҰРЭБО, Приозерск қ.) негізінде серік ақпараттарын қабылдау бекеттері құрылды. Бүгінде ҒЗИ-да орнатылған антенналар американдық NOAA (кеңістік мүмкіндігі 1100 м), EOS AM Terra (мүмкіндігі 250 м) серіктерінен және ресейлік табиғи-ресурстық «Метеор-3М» серігінен (мүмкіндігі 37 м) күн сайын 5 Гбайтан астам ақпарат қабылдайды.

1997 жылдан бері ауыл шаруашылығы алқаптарының ғарыш мониторингі жүйесі дамуда, олардың көмегімен жыл сайын егіс көлемі мен дәнді дақылдардың жай-күйі, астық келешегі анықталады.

2001 жылдан бері Батыс Қазақстан облысының (Ақ Жайық) ғарыш мониторингі жүйесі жұмыс істеуде, оның шеңберінде ауыл шаруашылығы алқаптарының мониторингі, өрт ошақтары мен су басқан аймақтарды карталау, Қарашығанақ мұнай-газконденсатты кен орындарының және бұрынғы Азғыр сынақ полигоны аудандарындағы экологиялық жағдайды бақылау мәселелері шешіледі.

Қашықтықтан зондтау деректерін қабылдау, мұрағаттау және тақырыптық өңдеу бойынша үлкен тәжірибе жинақталған. ҚР Білім және ғылым министрлігі ҒЗИ-да «Қазақстанның аграрлық ресурстары», «Семей ядролық полигоны», «Алматы»,

«Арал», «Каспий» геоақпараттық жүйелері (ГАЖ) әзірленген. «Қашықтықтан зондтау және ғарыш технологияларының теориялық негіздері», «Қашықтықтан зондтау деректерін және ғарышта синтезделген материалдар қасиетін талдау әдістерін әзірлеу», «Жерді қашықтықтан зондтау деректерін сәулелендуді ауыстыру теориясы негізінде атмосфералық түзетудің математикалық үлгілерін әзірлеу» іргелі зерттеулер бағдарламалары шегінде ғылыми жобалар орындалды.

Осылайша, Қазақстанда ғарыш мониторингінің ұлттық жүйесін дамытуға, әр түрлі мүмкіндіктегі қашықтықтан зондтау деректерін пайдалана отырып, аумақтар мен өңірлердің ғылымды қажетсінетін технологияларды басқаруды тәжірибеге енгізу үшін ғылыми және материалдық-техникалық негіз құрылды.

Мәселенің әлсіз жағы: мониторингтің ұлттық жүйесін (МҰЖ) құру жөнінде шешім қабылдану созылған жағдайда табиғи және минералдық ресурстарды бақылаусыз пайдалану, жерді ұтымды пайдаланбау, лицензияланған учаскелердің шекарасын бұзу, төтенше жағдайларды дер кезінде байқамау және оқшауламау, сонымен қатар экологиялық жағдайдың нашарлауы салдарынан үлкен экономикалық шығындар болуы мүмкін.

Мәселенің тиімді жағы: әр түрлі шешімдерді қашықтықтан зондтау деректері негізінде неғұрлым өзекті міндеттерді және республиканың әлеуметтік-экономикалық дамуын шешу төтенше жағдайларды жою және экологиялық жағдайды тұрақтандыруға бағытталған шешімдер кезінде қабылдау үшін мемлекеттік органдарды ақпараттық қолдаудың жаңа отандық технологияларын енгізу. Бұл ауыл шаруашылығына арналған жер мен минералдық ресурстарды пайдаланудың тиімділігін едәуір арттырады.

1.5.1. Ғарыш технологияларын пайдалану тиімділігі

Көпзоналды түсіріс деп жер бетін электрмагниттік толқындар спектрлерінің әр түрлі аймақтарында ұшқыш аппараттарын

және түсіріс жүйелерін қолдануымен жүргізілетін түсірісті айтады.

Ғарыш технологияларын пайдаланудың неғұрлым басым және тиімді бағыттарының бірі ретінде ғарыш мониторингінің ұлттық жүйесін (МҰЖ) дамытуға бағытталған өзара байланысты ғылыми-техникалық, ұйымдастырушылық, құқықтық шаралар кешенін белгілейді [17].

МҰЖ-сін дамыту ғарыш мониторингі құралдарын пайдаланудың ерекшелігі және жоғары экономикалық тиімділігін көрсеткен өткен жылдардағы жұмыс тәжірибесіне негізделеді. Ұлттық ауқымда ұзақ мерзімді оң нәтижесі бар ғылымды қажетсінетін болып табылады.

Көрсетілген мақсаттарға қол жеткізу үшін мынадай міндеттерді орындау қажет:

- түрлі мақсаттағы ғарыш аппараттарын ұшыру және басқаруға арналған жерүсті инфрақұрылымын дамыту;
- қазақстандық ғарышкерлердің халықаралық ғарыш станциясы бортындағы ғылыми-зерттеулері мен эксперименттерінің бағдарламаларын әзірлеу;
- серік телекоммуникациялар жүйесі негізінде ақпарат технологияларын дамыту;
- Қазақстан Республикасы аумағы, оның ішінде қоршаған орта жай-күйінің Ұлттық ғарыш мониторингі жүйесін дамыту;
- ғарыш зымыран кешендерін пайдалану кезінде Қазақстан Республикасы аумағының экологиялық қауіпсіздігі жүйесін құру;
- ғарыш қызметі саласында кадрлар даярлау, мамандарды қайта даярлау және біліктілігін арттыру жүйесін құру;
- ғарыш қызметін дамытудың нормативтік-құқықтық базасын жетілдіру және экономикалық қамтамасыз ету.



5-сурет. Алматы қаласының ғарыш түсірісі

Қазақстан Республикасының ғарыш мониторингі ұлттық жүйесінің негізгі бағыттары:

1. Қазақстан аумағының жүйелі ғарыш түсірістерін қабылдау, мұрағаттау және тақырыптық өңдеу үшін қазіргі уақыттағы ғылыми-техникалық инфрақұрылым жасау;

2. Жерді қашықтықтан зондтау (ЖҚЗ) деректерін пайдалана отырып республикадағы салалар мен өңірлерді бақылау және теңгермелі тұрақты дамыту міндеттерін шешу барысында мемлекеттік басқару органдарын жедел қолдаудың жаңа геоақпараттық технологияларын енгізу болып табылады.

Қойылған мақсаттарға сәйкес ғарыш бақылауларының мынадай міндеттерді шешулері көзделеді:

- Астана қаласында мүмкіндігі жоғары ЖҚЗ деректерін қабылдау және өңдеуге бағытталған ғарыш мониторингі орталығын құру;
- Қазақстанның аумағын әр түрлі спектральды диапазондарда мүмкіндіктері жоғары, орта және төменгі ғарыш түсірістерімен жүйелі жабуды қамтамасыз ететін ЖҚЗ мәліметтерін қабылдау бекеттерінің тіректі желісін ұйымдастыру;

- Қазақстан аумағының сандық бейнелерінің ұлттық мұрағатын құру;
- Қазақстан Республикасының төтенше жағдайлары, ауыл шаруашылығы алқаптары, минералдық ресурстары және қоршаған ортаны қорғау ғарыш мониторингінің аса басым бағыттарын шешу үшін математикалық модельдер, алгоритмдер және геоақпараттық технологияларды әзірлеу және енгізу;
- Ғарыш мониторингі нәтижелерін верификациялау үшін жер серігіне бағынышты полигондар желісін құру;
- Қазақстан Республикасының мемлекеттік басқару органдары, мүдделі министрліктері мен ведомстволарының сұраныстарына сәйкес мониторинг нәтижелерін таратуды қамтамасыз ететін корпоративтік-ақпараттық желісін құру.

Электрондық-есептеу машиналарында мәліметтерді өңдеумен ұшақ сканерін қолдану ауданы 20 млн. га-ға жуық жерлердің масштабы орташа картасын 1 жыл ішінде жасауға мүмкіндік береді. Ал аэровизуалды және жер бетіндегі таксациясына негізделген табиғи азық алқаптардың өсімдіктері жайлы ақпаратты дәстүрлі әдіспен алу 15 жылға дейін созылуы мүмкін.

Ақпаратты алудың жоғарғы жылдамдығы, оны қазіргі уақыттағы компьютерлік техниканың көмегімен өңдеу, сақтау, топтастыру және пайдалану аэроғарыштық мониторингтің ерекшеліктеріне жатады. Мысалы, қашықтықтан зондтау мәліметтерінің төтенше экологиялық жағдайларда жылдам ғарыштық мониторингті жүргізуде маңызы зор және олар шөлейттенудің келесі параметрлерін анықтауға мүмкіндік береді: гумус горизонтының қалындығы, ауылшаруашылық телімдердің өнімділігі, грунт суының деңгейі, сызықты және беттік топырақ эрозиясының параметрлері, өсімдіктер түрлері, т.б. Қашықтықтан зондтауды экологияда қолдану тиімді болады. Осылайша, кейбір мәліметтер бойынша гидрометеорологиялық қамтамасыз етуде ғарыш серігі ақпаратын қолданғанда экономикалық шығындар мен алдын алынған зардаптың сомасы, оны алу үшін кеткен шығындардан 10–15 есе көп.

1.5.2. Ұлттық ғарыш мониторингі орталығын құру

Ұлттық мониторингі орталығы (ҰМО) мемлекеттік басқару органдарының мүддесіне сәйкес мүмкіндігі жоғары жерді қашықтықтан зондтау деректерін қабылдау және өңдеу үшін құрылады. Ұлттық ғарыш мониторингі орталығында (ҰҒМО) үндістандық IRS-1C/1D (мүмкіндігі PAN – 5,6 м) жер серіктерінен деректер қабылдау және канадалық RADARSAT-1/2 (мүмкіндігі 8–25 м) серіктерінен белсенді зондтау деректерін қабылдау үшін аппараттық-бағдарламалық кешендер (АБК) орнатылған. ҰМО Қазақстанның әкімшілік және географиялық орталығы Астана қаласында орналасқан қабылдау бекеттерінің радиокөрінісі аймағын кеңейтіп және Қазақстан аумақтарын ғарыш түсірістерімен барынша жабуды қамтамасыз етіп қана қоймай, сонымен бірге республика басшылығына мониторингтің маңызды нәтижелерін ұсынудың жеделдігін арттырады.

ҰМО құру астананың ғылыми-техникалық әлеуетін нығайтуға көмектеседі және мемлекеттік басқару органдарының тәжірибелік қызметінде іргелі зерттеулердің нәтижелерін белсендірек қолдануына септігін тигізеді. Орталық айналасында ғарыш мониторингі ұлттық жүйесінің басқа құрамдары дамитын басқарушы өзектің рөлін ойнауға бейімделген.

ҰҒМО-ның тақырыптық бағдары Қазақстан экономикасының өзекті сұраныстарымен айқындалады. Алғашқы кезекте аграрлық ресурстар, төтенше жағдайлар, қоршаған орта, табиғи және минералды ресурстар мониторингінің геоақпараттық технологияларын әзірлеу және ендіруді күшейту жоспарлануда.

Қолданбалы міндеттерді шешу нәтижелері корпоративтік желі бойынша жедел түрде Қазақстан Республикасы Президентінің Аппаратына, республика Үкіметіне, Парламентке, тиісті министрліктер мен ведомстволарға беріледі. Бұл мәліметтерге жасалған талдау аймақтарындағы жағдайды объективті қарастыру және барынша тиімді басқарушылық шешімдер қабылдауға мүмкіндік береді.

1.5.3. Жерді қашықтықтан зондтау деректерін қабылдау бекеттерінің тіректі желісін құру

Ғарыш мониторингінің тиімді жүйесі Қазақстан мен көршілес мемлекеттердің аумағын әр түрлі спектральды диапазондарда мүмкіндігі жоғары, орта және төмен жедел ғарыш түсірістерімен жүйелі жабуын қамтамасыз етуі керек. Басқа елдердің тәжірибесі көрсеткендей, ең тиімді шешім – әрқайсысы Жерді қашықтықтан зондтаудың белгіленген жүйелерімен жұмыс істеуге бағытталған қабылдау бекеттерінің бөлінген жүйелерін құру болып табылады.

Қазіргі уақытта Қазақстанда ғарыш зерттеулері ғылыми институтының негізінде (Алматы қаласындағы ғарыш ақпараттарын қабылдау орталығы (АҚО) және Астана қаласындағы ғарыш мониторингі орталығы (ҒМО) жер серігінен ақпараттар қабылдау бекеттері және радиоэлектроника мен байланыс ұлттық орталығының (Приозерск қаласы) антенналық кешені құрылды.

АҚО-да американдық NOAA (мүмкіндігі 1100 м), EOS AM Terra (мүмкіндігі 250 м) жер серіктерінен және ресейлік «Метеор-3М» (мүмкіндігі 37 м) жер серігінен деректер қабылдайтын антенналар орнатылған.

Астанадағы ҒМО IRS 1C/1D (PAN мүмкіндігі 5,6 м) және RADARSAT-1/2 (мүмкіндігі 8-ден 25 м-ге дейін) қолданыстағы халықаралық жер серіктерінен мүмкіндігі жоғары жерді қашықтықтан зондтау деректерін қабылдауға бағытталған.

Приозерск қаласындағы Радиоэлектроника және байланыс ұлттық орталығының антенналық кешені 2004–2006 жж. ұшыруға жоспарланған ресейлік «МОНИТОР» және «Ресурс-ДК» жер серіктерінен мәліметтер қабылдауға бағытталған.

Осылардың барлығы әр түрлі бекеттерден қабылданған деректерді жерді қашықтықтан зондтаудың ұлттық мұрағатында орталықтандырып жинау және сақтауға мүмкіндік береді [17].

1.5.4. Мониторингтің басым міндеттерін шешудің геоақпараттық технологияларын әзірлеу

Мониторингтің кез келген жүйесі нақты қолданбалы міндеттерді шешу үшін құрылады. Тақырыптық жоспарда МҰЖ Ауыл шаруашылығы, Қоршаған ортаны қорғау, Энергетика және минералдық ресурстар, Төтенше жағдайлар министрліктерінің, Жер ресурстарын басқару агенттігінің, облыстық және аудандық әкімшіліктердің мүдделеріне орай мониторингтің ең өзекті міндеттерін шешуге бағытталған. Сонымен қатар, шешілетін міндеттер шеңбері Қазақстан экономикасының нақты мұқтажымен анықталады.

Әзірленген бағдарлама мынадай МҰЖ тақырыптық бөлшектерінің іске асырылуын қарастырады:

1. Ауыл шаруашылығы ғарыш мониторингінің кіші жүйесі;
2. Төтенше жағдайлар ғарыш мониторингінің кіші жүйесі;
3. Минералдық ресурстар ғарыш мониторингінің кіші жүйесі;
4. Қоршаған ортаның экологиялық жағдайы ғарыш мониторингінің кіші жүйесі.

Ауыл шаруашылығы ғарыш мониторингінің кіші жүйесі республика аумағындағы аграрлық ресурстардың жай-күйі мен пайдаланылуын жедел бақылауға арналған.

Осы кіші жүйе шеңберінде мынадай міндеттер шешілетін болады:

- дақылдарды отырғызу алдындағы кезеңдегі агроклиматтық жағдайлар мониторингін жүргізу;
- ауыл шаруашылығы дақылдарының егіс алқаптарын карталау және бағалау;
- егістердің жай-күйін бақылау;
- аурулар мен зиянкестердің таралу ошақтары мен аудандарын анықтау;
- негізгі агротехникалық жұмыстарды жүргізу мерзімі мен сапасын бақылау;
- жыртылатын жерлердің өнімділігін кешенді түрде бағалау.

Төтенше жағдайлар ғарыш мониторингінің кіші жүйесі төтенше жағдайларды ерте анықтау технологиясын әзірлеу мен құру, апат аймақтарының картасын жасау, төтенше жағдайлардың зардаптарын жою мен табиғи және техногендік апаттар келтірген залалдың бағалауын бақылауды қарастырады. Бұл жүйе шеңберінде қар жамылғысының қалыптасу және сырғу мерзімдерін бақылау; су тасқыны кезінде су жайылу аймағының картасын жасау; орман және дала өрттерінің ошақтарын ерте анықтау; Каспий теңізі қайраңындағы мұнай дақтарының картасын жасау; сейсмологиялық белсенділіктің әлеуетті ошақтарын бақылау сияқты мәселелер шешілетін болады.

Минералдық ресурстар ғарыш мониторингінің кіші жүйесі республиканың минералдық-шикізат қорын тұрақты түгендеу және пайдалы қазбаларды алу, тасымалдау және пайдалануды жедел бақылау мақсатында құрылады. Осы кіші жүйе шеңберінде мынадай міндеттер шешілетін болады:

- көмірсутекті шикізаттың жаңа кен орындарын іздеу және барлау мақсатында Қазақстанның мұнай-газ аймақтарын аймақтарға бөлу және келешегін бағалау;
- мұнай-газ өндіру саласының инфрақұрылымы жағдайын бақылау;
- көмірсутек шикізаттарын алу мен тасымалдау мониторингі;
- ұңғымаларды су басу үрдісінің картасын жасау;
- мұнай тұғырлары аудандарының мұз басу сипатын бақылау;
- жер қойнауын пайдалану объектілерінің (ашық карьерлер, драждық полигондар, бұрғылау ұңғымалары ошақтары) жағдайын бақылау;
- лицензияланған учаскелердің бұзылу шекараларын анықтау;
- аймақтық және трансаймақтық элементтерді, жару бұзылымын (тектондық талқандаулар) карталау.

Қоршаған орта ғарыш мониторингінің кіші жүйесі

экологиялық апат өңірлерінің, дағдарысты аймақтардың және жоғары антропогендік ауыртпашылықты аумақтардың жағдайын тұрақты бақылау мақсатында құрылды.

Ол келесі мәселелердің шешілуін көздейді:

- Қазақстан аумағының үстіндегі бұлт жамылғыларының ғарыш мониторингі;
- Арал теңізінің мониторингі және шаң дауылын тіркеу;
- Семей ядролық сынақ полигонының және оған іргелес жатқан аумақтардың мониторингі;
- Каспий теңізінің қазақстандық жағалауындағы толысу-қайту құбылыстарын бақылау;
- Сырдария өзені бассейні мониторингі;
- Қазақстанның өнеркәсіптік қалаларындағы жасыл желектер картасын жасау.

1.5.5. Кіші жер серігі полигондарының желісін құру

Қашықтықтан зондтау деректерінің анық нәтижелерін, тестілеуді және калибрлеуді алу үшін ғарыштық түсірілімдермен бір мезгілде сынақ полигондарында жердегі зерттеулерді жүргізу қажет. Түйісу және қашықтықтан өлшеу жолымен алынған деректер ағыны бірін-бірі толықтырады және бақыланып отырған құбылыстардың объективті және толық көрінісін тек қана бірлесіп бере алады. Кешенді және арнайы полигондар жүйесі аймақтық ерекшеліктерін ескере отырып, Қазақстанның барлық аумағын қамтуы тиіс. Бірінші кезекте Арал маңы, Каспий маңы, Балқаш маңы, Семей ядролық сынақ полигоны сияқты және басқа да экологиялық апат аудандарындағы полигондарды жабдықтау қажет. Полигондарды қолда бар ведомстволық-эксперименталдық алаңдардың негізінде құрған орынды болар еді.

Тестілік полигондар жүйесін құру әр түрлі экожүйелерді зерттеу және олардың дамуын болжау үшін кешенді үш өлшемді сандық модельдерді қалыптастыру, ғарыш суреттерін автоматты түрде топтастыру және қашықтықтан зондтау деректерін верификациялау үшін әр түрлі үстірттің «спектральдық

бейнелерін» әзірлеу, аграрлық ресурстар, төтенше жағдайлар, минералдық ресурстар, қоршаған ортаны қорғаудың ғарыш мониторингінің ГАЖ-технологияларын жасау және алынған нәтижелерді республиканың басқа аймақтарына бейімдеуге мүмкіндік береді.

Мониторинг нәтижелерін тарату үшін «тұтынушы-сервер» технологиясы негізінде мүдделі министрліктер мен ведомстволарды, сондай-ақ облыстық әкімшіліктерді қоса алғанда, әр түрлі деңгейдегі мемлекеттік басқару органдары жағынан ақпаратқа қол жеткізуді қамтамасыз ететін ҰМЖ-нің корпоративтік ақпараттық желісін құру қажет.

МҰЖ корпоративтік желісінің архитектурасы жекелеген ведомстволар мен Қазақстан шегіндегі аймақтарға қызмет көрсететін ішкі желілерге (Intranet) және әлемдік қауымдастықпен байланысты қамтамасыз ететін сыртқы желіге (Internet) бөлу көзделіп отыр. Осы желілердің өзара тиімді әрекет етуі үшін ИНТЕРНЕТ стандарттары мен хаттамалары негізіндегі техникалық шешімдерді пайдалану ұсынылады.

МҰЖ корпоративтік желісін құру кезінде қолданыстағы ведомстволық ақпараттық-өлшеу желілері, деректер банкі және телекоммуникациялық құралдарды кеңінен қолдану қарастырылады.

Корпоративтік желіні құру барлық дәрежедегі тұтынушыларға мониторингтің негізгі нәтижелерін жеткізу жылдамдығы мен сенімділігін ұлғайту, жергілікті (ведомстволық және аумақтық) желілерді біріктіру және монторингтің әлемдік жүйесіне кіретін МҰЖ-нің бірыңғай ақпараттық кеңістігін құру, Қазақстан үшін айтарлықтай қызығушылық білдіретін ғарыш түсірістерінің мейлінше белгілі әлемдік мұрағаттарына қол жеткізу, жеңілдету, мультипәндік және аумақтық деректер қоры, сондай-ақ республикалық және облыстық деңгейдегі геоақпараттық жүйелердің жанасу технологияларын өңдеуге мүмкіндік береді.

Қазақстан Республикасы Президентінің әкімшілігі мен Үкіметі; Ауыл шаруашылығы, Қоршаған ортаны қорғау, Энергетика және минералдық ресурстар, Қорғаныс, Көлік және

коммуникациялар, Төтенше жағдайлар министрліктері; Жер ресурстарын басқару агенттігі, Қазақстан Республикасының облыстық және аудандық әкімдіктері, басқа да мемлекеттік органдар мен ұйымдар МҰЖ негізгі пайдаланушылары болып табылады.

Жүйенің ақпараттық инфрақұрылымының дамуына қарай оған жаңа абоненттер, оның ішінде ғылыми-зерттеу институттары мен орталықтары; оқу орындары; агроөнеркәсіп кешенінің ұйымдары мен кәсіпорындары; ғарыш мониторингі нәтижелеріне мемлекеттік басқару органдарының, Қазақстан Республикасының мүдделі министрліктері мен ведомстволарының жедел қол жеткізуін қамтамасыз ететін аумақтық және ведомстволық ақпараттық-өлшеу желілері қосылатын болады.

Бағдарламаны Қазақстан Республикасының Білім және ғылым министрлігі басқарады:

Жер бетіндегі бақылаулар, ізденістер, тексерістер мен түсірістер стационарлық және жартылай стационарлық алаңдар, басты учаскелер, полигондар мен профильдерді пайдаланып, барлық жер санаттарында жүргізіледі.

Сонымен бірге, ауадан және ғарыш серіктерінен алынған әр түрлі мәліметтер арасындағы корреляцияны іздеуге негізделген қашықтық мониторингі, жер бетіндегі зерттеулердің мәліметтерімен салыстырғанда ақпараттың біршама бөлігін жоғалтуды қарастырады. Сондықтан үш әдіспен жинаған мәліметтерді бірден пайдалануды қарастыратын жер мониторингінің әдістемесі орынды және тиімді болады:

1. Жерде – белгілі мерзім ішіндегі ақпаратты жинау;
2. Ауадан – кіші авиацияның жүйелік барлау ұшуларының көмегімен;
3. Ғарыштан – визуалды немесе сандық мәліметтерді ғарыш серіктері жүйелерімен беру.

Жер ресурстарының жай-күйін жылдам бағалауға арналған техникалық құралдар кешені келесі мәселелерді шешуге мүмкіндік береді:

- экологиялық және функционалды жай-күйін бағалау үшін табиғи кешендер, энергетика, байланыс, өндірістердің жер

учаскелерін жылдам жер бетінде және қашықтықтан зерттеу жүргізу;

- картографиялық жұмыстарды жүргізу үшін аэротүсіріс жасау;
- геологиялық және гидрогеологиялық, қала территорияларындағы зиянды үрдістердің, орман және су қорларының мониторингін жүргізу;
- табиғи және техногенді сипаттағы төтенше жағдайлардың масштабтары мен салдарын анықтап бағалау;
- мемлекеттік жер кадастры мен жерді пайдалану және қорғауды мемлекеттік бақылауды ақпаратпен қамтамасыздандыру;
- ҚР-ның үкімет органдары басқару шешімдерін қабылдау мақсатымен табиғи және шаруашылық кешендер, жерінің жай-күйі жайлы жылдам және дәл ақпаратты алу;
- мәліметтердің автоматтандырылған базаларын құру және жаңарту.

1.6. Мониторинг жүйелерін жобалау – оларды тиімді пайдаланудың негізі

Мониторинг жүйесі тиімді жұмыс істеуі үшін жобалау немесе жоспарлау кезеңінің маңызы зор екендігі соңғы жылдардың басылымдарында көрсетілген. Оларда ұсынылған жобалау сызбалары немесе құрылымдары қарапайым, локальды мониторинг жүйелері үшін оңай қолданылады. Ал ұлттық мониторинг жүйелерінің күрделілігі мен қарама-қайшылығына байланысты, оларды жобалау қиындыққа түседі.

Мониторинг жүйесін жобалаудың маңызы – оның жұмыс істеуінің функционалдық моделін құру немесе ақпаратты алудың технологиялық тізбегін жоспарлау. Ақпараттық тізбек мәселелерді анықтаудан басталып, ақпаратты тұтынушыға шешім қабылдау үшін берумен аяқталады. Ақпаратты алудың барлық кезеңдері бір-бірімен тығыз байланысты болғандықтан, кез келген кезеңді жобалауға немқұрайлықпен қарау барлық ақпараттың құндылығын төмендетеді. Ұлттық жүйелердің жобалауын талдау негізінде жобалауға қойылатын негізгі

талаптар белгіленді. Жер мониторингін жобалау уақытында келесі негізгі 5 кезеңдерді қарастыру керек [16]:

1) мониторинг жүйесінің мәселелері және оларды орындау үшін ақпаратқа қойылатын талаптарды анықтау;

2) бақылау желілерінің ұйымдастырушылық құрылымын құру және оларды жүргізудің принциптерін әзірлеу;

3) мониторинг желісін құру;

4) мәліметтерді (ақпаратты) алу және тұтынушыларға беру жүйелерін құру;

5) алынған ақпараттың бастапқы талаптарға сәйкестігін тексеру және мониторинг жүйесін қажет болса қайта құру.

Мониторинг жүйелерін жобалағанда оның нәтижелері бастапқы ақпараттың көлемі мен сапасына байланысты болатынын ұмытпау керек. Ол зерттелетін көрсеткіштердің уақыт пен кеңістікте өзгеруі жайлы және бақылауға түсетін объектілердің шаруашылық іс-әрекетінің түрлері мен көлемдері жайлы толық мәліметтерден тұрады. Сонымен қатар, берілген мониторинг түріне байланысты болатын заң актілеріне жүгіну және қаржы мүмкіндіктері мен физикалық-географиялық жағдайды ескеру керек.

1. *Мониторинг жүйелерінің міндеттерін және оларды орындауға қажетті ақпаратқа қойылатын талаптарды анықтау.* Қазіргі уақытта бірінші кезеңнің маңызына аса көңіл аударылмайды, бұл көптеген кемшіліктердің себебі болып отыр.

Бақылау ақпараттарына қойылатын талаптарды анықтау үшін қойылған міндеттерді бір-бірімен байланыстыру керек. Мысал ретінде Канадада әзірленген мониторинг бағдарламасын алуға болады. Мұнда жиналатын мәліметтер мен оларды бағалау әдістері жайлы анық түсінік болуының маңызы зор.

Нақты қойылған міндеттердің негізінде және бұрын жиналған мәліметтердің есебімен ақпаратқа қойлатын талаптар анықталуы тиіс. Оларға ақпараттың түрі, оны тұтынушыларға беру мерзімдері және басқару үшін жарамдылығы жатады. Бірінші кезеңде мәліметтерді өңдеудің негізгі статистикалық әдістерін таңдау керек. Өйткені оларға бақылау жиілігі мен мерзімдері және алынған мәндердің дәлдігі байланысты болады.

2. *Бақылау желілерінің ұйымдастырушылық құрылымын құру және оларды жүргізудің принциптерін әзірлеу.* Бұл негізгі және ең күрделі кезең болып табылады. Бұл кезеңде қойылған талаптар мен мониторинг жүйесінің жұмыс істеу тәжірибесінің есебімен бақылау желілерінің негізгі құрылымдық, оның ішінде орталық және аймақтық бөлімшелері анықталады. Бақылау желілерінің түрлері арасындағы оңтайлы қатынасты сақтау шаралары қарастырылады. Оларға ұзақ уақыт бойы өзгермеген бағдарлама бойынша жұмыс істейтін стационарлық пункттердегі бақылаулар, ластанудың кеңістіктегі аспектілерін анықтау үшін жүргізілетін аймақтық қысқа мерзімді тексерістер және кейбір облыстардағы локальды бақылаулар жатады.

Бұл кезеңде топырақ сапасының автоматтандырылған, дистанциондық және басқа да шағын мониторинг жүйелерін қолдану масштабтары мен қажеттілігі жайлы мәселе шешіледі. Екінші кезеңде бақылау жүргізудің жалпы принциптері әзірленеді. Олар бірқатар іс-шараларды өткізу бойынша әдіс-темелік ұсыныстар ретінде берілуі мүмкін:

- бақылаудың кеңістіктегі аспектілерін ұйымдастыру (бақылау пункттерін ұйымдастыру орындарын таңдау, объект-тінің маңыздылығы және жай-күйіне байланысты олардың категориялары, бақылау ұңғымалары мен горизонттардың орналасуын анықтау, т.б.);
- бақылау бағдарламасын жасау (көрсеткіштер, оларды бақылау мерзімдері мен жиілігі, физикалық, химиялық және биологиялық көрсеткіштердің қатынастары анықталады);
- жұмыстардың дұрыс орындалуы және барлық кезеңдерде алынған нәтижелердің дәлдігін қадағалау жүйесін ұйымдастыру.

3. *Мониторинг желісін құру.* Бұл кезеңде ұсынылған ұйымдастыру құрылымының негізінде жергілікті (аймақтық) жағдайлардың есебімен бақылау жүргізу принциптерінің желісі жүзеге асырылады. Бақылау желісі түрлерінің арақатынастары анықталады, стационарлық желі ішінде бақылау пункттерін орналастыру орындары белгіленеді, көп мөлшерде бақылау жүргізу аймақтары анықталады, бақылау желісін қайта

қарастыру мүмкіндігімен объектілерді тексеру мерзімдері қарастырылады. Әр пункт және бақылау түрі үшін зерттелетін көрсеткіштер тізімі мен бақылау мерзімдерін анықтайтын нақты бағдарламалар әзірленеді. Автоматтандырылған және/немесе қашықтық бақылаулар жүргізілсе, олардың жұмыс істеу бағдарламалары нақты анықталады.

4. *Мәліметтерді (ақпаратты) алу және тұтынушыларға беру жүйелерін құру.* Бұл кезеңде ақпаратты алу және жинау құрылымы анықталады, яғни бақылау пункттері – аймақтық ақпараттық орталықтар – жалпы ұлттық ақпараттық орталық. Мәліметтер қорын ұйымдастыру жоспарланады және ақпараттық қызмет көрсету түрлері мен шарттары анықталады. Республикадағы жердің күйін сипаттайтын баяндама, есеп беру, шолу ретінде басылып шығатын негізгі ақпараттық формалардың толық сипаттамасы беріледі. Жұмыстардың барлық кезеңдеріндегі мәліметтерді алу дұрыстығы мен дәлдігін қадағалау процедурасы да қарастырылады.

5. *Алынған ақпараттың бастапқы талаптарға сәйкестігін тексеру және мониторинг жүйесін қажет болса қайта құру.* Мониторинг жүйесін құру және оның жұмыс істеп бастағаннан кейін алынған ақпараттың қойылатын талаптарға сәйкестігі және оның көмегімен объект сапасын тиімді басқару мүмкіндігін тексеру қажеттілігі туындайды. Ол үшін объектілерді басқаратын ұйымдармен қарым-қатынас жасау керек. Егер алынатын ақпарат оған қойылатын талаптарға сәйкес болса, мониторинг жүйесін өзгеріссіз қалдыруға болады. Ал бұл талаптар орындалмаған жағдайда және жаңа міндеттер пайда болғанда мониторинг жүйесі қайта қарастырылуы керек.

Жер қорын зерттеу мақсатымен түрлі министрліктер мен ведомстволар жүргізетін тексерістер, бақылаулар мен түсірістер салалық нормативтік-техникалық құжаттар негізінде жасалған болатын. Бірақ жер қорын зерттеу бірыңғай мемлекеттік тәсілдерді талап етеді, өйткені жер ресурстары қоршаған табиғи ортаның маңызды бөлігі, ауыл шаруашылығы, орман шаруашылығы басты өндіріс құралы және кәсіпорындар мен мекемелерді орналастырудың кеңістік негізі болып табылады. Жер мониторингі табиғи ресурстардың басқа мониторингтері

мен кадастрларының арасындағы байланыс рөлін атқару керек.

Әр түрлі деңгейлердегі (жеке кәсіпорыннан глобальды деңгейге дейін) экологиялық жағдай туралы ақпаратты жердің карталық негізіне салынған графикалық мәліметтерден тұратын экологиялық жағдай жоспарының көмегімен алуға болады. Жүргізілетін мониторингтің түріне қарай картографиялық негіздің әр түрлі масштабтары қолданылады. Мысалы, локальды мониторингті жүргізгенде картада барлық лақтырыс көздері – өндірістік кәсіпорындардың желдеткіш мұржалары, т.б. болуы керек, ал аймақтық деңгейде – жақын орналасқан әсер ету көздері бір топтасқан ластаушы көзге айналады.

Мониторинг мәліметтерін жинау және пайдалану жүйесіне далалалық зерттеулер жүйесі және автоматтандырылған ақпараттық жүйесі кіреді.

1. Далалалық зерттеулер жүйесіне экспедициялық бақылаулар, стационарлық бақылаулар, кешенді фондық бақылау және қашықтықтан жүргізілетін бақылаулар жатады.

2. Автоматтандырылған ақпараттық жүйесіне (ААЖ) 5 жүйе кіреді:

- ақпаратты іздеу жүйесі;
- мәліметтерді өңдеу жүйесі;
- мәліметтерді кешенді түрде көрсету жүйесі;
- болжау-диагностикалық жүйесі;
- басқару жүйесі.

Жер мониторингі жұмыстарын ары қарай жүргізу және дамыту үшін мыналарды жүзеге асыру керек:

- жер мониторингінің технологиялық және ақпараттық негіздерін құру;
- жер бетінде де, қашықтықтан зондтауда да техникалық құралдарын қолданып кері үрдістерді уақытымен алдын алу және жою іс-шараларын әзірлеу мен іске асыруды қамтамасыз ету мақсатымен ҚР-ның аумағында жер мониторингін кезеңмен жүргізуді ұйымдастыру;
- басқа да министрліктер мен ведомстволармен біріге отырып, экологиялық мониторингтің құрамында жер мониторингісінің көп сатылы ақпараттық жүйесін құру.

2. ЖЕРДІ КЕШЕНДІ ТҮРДЕ ТҮГЕНДЕУ

1994 ж. авторлар ұжымымен (Подольский Л.И., Мирзадинов Р.А., Лысенок Н.А., Ковалев Б.Г., Тажмагамбетов Т.К., т.б.) «Қазақстан Республикасындағы жер мониторингі бойынша ғылыми-әдістемелік нұсқаулар» әзірленген болатын. Онда жерді кешенді түрде түгендеуді жүргізудің әдістемесі келтірілді [10].

Осы ғылыми-әдістемелік нұсқаулар бойынша жерді кешенді түрде түгендеу жұмыстары келесі мақсатпен жүргізіледі:

- жерді пайдаланудың барлық санаттардағы жерлерінде орналасқан ауылшаруашылық алқаптарының сапасы мен санын есепке алу және бағалау;
- бүлінген жердің ауданын, бүліну дәрежесі мен сипатын анықтау;
- елді мекендердің ауданын анықтау;
- су және орман қорларының ауданын анықтау;
- босалқы жердің ауданын анықтау;
- су көздерінің қазіргі уақыттағы күйі, сапасы, саны және пайдалану сипатын анықтау;
- басқа да жер пайдаланушылардың аудандарын анықтау;
- бүлінген жерді қалпына келтірудің техника-экономикалық негізін құру.

Жердің қазіргі уақыттағы экологиялық жағдайын анықтау және фондық бағалау үшін түгендеудің келесі түрлері жүргізіледі:

1. Жер пайдаланушылар мен жер меншік иелерінің жерін түгендеу;
2. Бүлінген жерді түгендеу;
3. Су көздері, олардың қазіргі күйі және пайдалану сипатын түгендеу;
4. Елді мекен жерін түгендеу және дұрыстау.

Түгендеу жұмыстары жерді мемлекеттік есепке алу және сапалық сипаттамасы негізінде жүргізіледі. Түгендеу негізі ретінде соңғы түсірістер мен дешифрлеу нәтижесінде шығарылған жобалық-картографиялық материалдарын алады. Олардың масштабтары келесідей болуы тиіс:

- дала, қуаң дала және таулы аймақтар үшін М 1: 10000-1: 25000;
- шөлді және шөлді-далалық аймақтар үшін М 1: 25000-1: 50000;
- техногенді бүлінген жер үшін М 1: 2000-1: 5000.

Кешенді далалық зерттеу нәтижесінде келесі материалдар дайындалуы тиіс:

- іс жүзіндегі жағдайы және түрлері бойынша жерді түгендеу мәліметтері көрсетілген жерді пайдаланудың жобасы;
- іс жүзіндегі пайдалануын көрсететін жерді беру құжаттары бойынша жерді есепке алудың салыстыру ведомосі;
- ауылшаруашылық телімдер, бүлінген жер, елді мекен жерінің түгендеу ведомостері;
- орындалған түгендеу жұмыстарының әр түрі бойынша қысқаша түсіндірме парақтары.

2.1. Жер пайдаланушылар мен жер меншік иелерінің жерін түгендеу

Жер пайдаланушылардың жерін түгендеу кезінде жер телімінің шегінде орналасқан мемлекеттік актілермен бекітілген барлық жер, сонымен қатар, қысқа және ұзақ мерзімге пайдалануға берілген жер, өндірістік және мұнай игеретін кәсіпорындардың жері, іс жүзінде пайдаланылып отырған жер есепке алынады.

2000 жылғы 16 ақпандағы №253 Үкімет Жарлығына сәйкес «2000–2003 жж. Қазақстан Республикасында жерге құқықты қамтамасыз ету бағдарламасында» Жер ресурстарын басқару агенттігі егістік жерін түгендеуді жүргізудің әдістемесін әзірлеген болатын [8].

Осы әдістемеге сәйкес түгендеуге барлық жыртылатын жер (егістік, тыңайған жер) жатады.

Егістікке жүйелі түрде өңделетін және ауылшаруашылық дақылдар, оның ішінде көп жылдық шөптерді егуге арналған ауылшаруашылық алқаптар және таза парлар жатады. Шабындықтар мен жайылымдардың дақылдар егілген (үш

жылдан көп емес) және түбегейлі жақсарту үшін жыртылған учаскелері, сонымен қатар, баулардың арасындағы егін егілген учаскелері *егістікке жатпайды*.

Бұрын егістік құрамында болған және күзден бастап бір жылдан аса ауыл шаруашылығы дақылдарын егуге пайдаланылмайтын және парға дайындалмаған жер учаскесі *тыңайған жер* болып табылады.

Түгендеудің мақсаты – егістік жерінің орналасуы, олардың көлемі, сапалық күйі, сонымен қатар шаруашылық субъектілер пайдаланбайтын жерді анықтау және оларды есепке алудың дәл мәліметтерін алу. Түгендеу нәтижелері бойынша, пайдаланылатын сапасы жақсы жерді егістікке пайдалану және сапасы төмен жерді өңдеуден шығару жайлы ұсыныстар әзірленеді.

Жерді түгендеу үшін аудан әкімінің шешімімен жұмыс комиссиясы құрылады. Оның құрамына аудандық жер ресурстарын басқару органдары, ауыл және су шаруашылықтары өкілдері, ЖермемҒӨО мамандары кіреді.

Түгендеу жұмыстары келесі кезеңдерден тұрады:

- дайындық жұмыстары;
- түгендеудің технологиясы және оны ұйымдастыру;
- жыртылатын жерді пайдалану бойынша ұсыныстарды дайындау;
- суармалы егістіктерді түгендеу ерекшеліктері;
- материалдарды дайындау, бекіту және беру.

Дайындық кезеңі. Дайындық кезеңінде жобалық-картографиялық материалдары, аэрофотогеодезиялық, топырақ зерттеулерінің материалдары, ішкі шаруашылық және шаруашылық аралық жерге орналастыру жобалары жиналады, оларға талдау және зерттеу жасалынады. Жобалық-картографиялық негіздер ретінде масштабтары 1:10000, 1:25000, 1:50000 жер пайдалану жобалары, ішкі шаруашылық жерге орналастыру жобалары қолданылады. Оған барлық серіктестіктер, шаруа қожалықтарының шекаралары және материалдарды шығарған кезден бері болған өзгерістердің барлығы түсіріледі. Есепке алу бірліктері бойынша керекті жерді есепке алу мәліметтері жазып алынып, жүйеге келтіріледі.

Түгендеудің негізгі *есепке алу бірлігі* ретінде *кадастрлық квартал* алынады, өйткені топырақ және басқа да зерттеулердің материалдары, егістік жерлерінің контурлары көрсетілген жобалық-картографиялық материалдар осы жерді мемлекет меншігінен шығаруға және реформаға дейінгі түрінде ғана бар.

Түгендеудің технологиясы және оны ұйымдастыру. Жиналған материалдар бойынша жобалау негізіне егістік және тыңайған жердің контурларын түсіріп, олардың аудандарын есептейді. Жетпеген материалды жинау үшін, жыртылатын жердің контурларын дәл түсіру және олардың іс жүзіндегі күйін анықтау үшін далалық зерттеулерге шығады.

Түгендеу барысында егістік пен тыңайған жерлердің кейбір учаскелерін пайдалану жайлы аудандық органдар мен мамандардың ұсыныстары есепке алынады.

Түгендеу нәтижелері актіде көрсетіледі және түгендеу сызуына түсіріледі. Актіде іс жүзіндегі аудандардың жерді есепке алу мәліметтеріне сәйкестігі көрсетіледі. Айырмашылықтары болса, себептерін көрсетеді. Сызу кадастрлық квартал үшін жасалынады және онда егістік пен тыңайған жердің іс жүзіндегі контурлары көрсетіледі.

Жыртылатын жерді пайдалану бойынша ұсыныстарды дайындау. Жыртылатын жер екі категорияға бөлінеді: егістікке жарамды жер және өнімділігі төмен, егістіктің құрамынан шығарылатын жер.

Басқа алқаптарға айналдырылуға ұсынылатын жерді кадастрлық кварталдың жобалау негізіне түсіріп, контурлар бойынша ведомостар толтырылады. Ал сапасы жақсы егістіктер үшін ведомостар толтырылмайды.

Суармалы егістіктерді түгендеу ерекшеліктері. Ауыл шаруашылығына жарамды, су көзінен тартылған суару желісі бар және суаруын су ресурстары толық қамтамасыз ететін жер *суармалы жерге* жатады.

Бұл жерді түгендеген кезде үстінде қарастырылған жұмыстармен бірге дайындық кезеңінде іс жүзіндегі суару желісі, оның техникалық күйі, сумен қамтамасыз етілуі және суарылатын жерлердің учаскелері мен аудандары анықталады.

Сумен қамтамасыз етілуін суару режиміне іс жүзіндегі суаруын шағып есептейді.

Топырақтың сапасына байланысты ауылшаруашылық дақылдарды өсіруге жарамсыз (сортаң, эрозияға қатты ұшыраған) суармалы жер және суару көзімен байланысы жоқ немесе суару желісінің 50 %-ы істен шыққан жер есептен шығарылады.

Суарылмайтын жерге айналдырылатын суармалы жердің учаскелерін жобада көрсетіп, контур бойынша ведомоста сипаттайды.

Материалдарды дайындау, бекіту және беру. Түгендеу материалдары мәтін және графикалық материалдарынан тұрады.

Мәтін материалдарына жыртылатын жерді түгендеу актілері, егістік пен тыңайған жердің контур бойынша және біріктірілген ведомостары, суару желісінің техникалық күйінің ведомостары, түсініктеме парағы, келісу және бекіту материалдары кіреді.

Ал графикалық материалдарында жобаның негізгі элементтері (елді мекендер, жолдар, гидрография, т.б.), шаруа қожалықтары мен серіктестіктерінің шекаралары, егістік массивтері мен суару желісі, басқа алқаптарға айналдырылатын егістік пен тыңайған жер учаскелері жатады. Пайдалануда қалатын егістікті түрлі түстермен және шартты белгілермен көрсетеді: суармалы егістік – қызғылт сары, суарылмайтын егістік – сары түс. Басқа алқаптарға ауыстыруға ұсынылатын егістіктер мен тыңайған жердің шекараларын қызыл түспен көрсету керек. Осы түспен әр учаскеде контурдың номері мен ауданы көрсетіледі.

Сызудың бос жерінде түгендеуге дейінгі және одан кейінгі егістіктер мен тыңайған жердің экспликациясы келтіріледі.

1) Мемлекеттік актісі бар барлық жер пайдаланушылар мен меншікті жер иелерінің жері, қысқа және ұзақ мерзімге пайдалануға берілген жер, тау-кен және мұнай өдірістері пайдаланатын жер түгендеу уақытында есепке алынуы тиіс.

2) Дайындық кезеңінде мемлекеттік актілер және басқа да жер беру құжаттарын алып зерттейді.

3) Жер қойнауынан пайдалы қазбаларды алуға құқық беретін тау-кен материалдары.

4) Жер бетіндегі және аэрофототүсірісінің жобалары, шаруашылық аралық жерге орналастыру және ішкі шаруашылық жерге орналастыру материалдары.

5) Топырақ, геоботаникалық, мелиоративтік тексерістердің материалдары.

6) Мемлекеттік және қоғамдық қажеттіліктерге жер бөлу жобалары.

7) Мемлекеттік жер қоры жерін есепке алу үшін орман орналастыру материалдары, ал елді мекен жерін есепке алу үшін, жер шаруашылықтарының орналыстыру материалдары алынады.

Егістік жерін түгендеу материалдары ведомостар, түсініктеме парағы және картографиялық материалдардан тұрады. Мемлекеттік есепке алу материалдарында барлық санаттағы жердің аудандары жазылады.

2.2. Бүлінген жерді түгендеу

Бүлінген жерге жататындар:

- жерді пайдаланудың барлық санаттарындағы және мемлекеттік қордағы бүлінген жер;
- топырақ жамылғысының техногенді бүлінуінің (батпақ, құм, пайдалы қазбаларды игеру уақытында пайда болған карьерлер) барлық түрлері;
- бос тау жыныстарын үю кезінде пайда болған шахта мен карьерлердің табиғи үйінділері;
- сызықты қондырғыларды (темір жолдары, шосселер, т.б.) салу уақытында пайда болған ойықтар мен жер үйінділері;
- жолдардың, жер асты құбырларының, ұңғымаларды бұрғылау учаскелерінің жойылған учаскелері;
- тұндырғыштар мен су қоймалары, коммуналды және құрылыс қоқыстарының үйінділері.

Бүлінген жерді түгендеу мақсаты – бүлінген жерді іс жүзінде анықтау. Осы жерде олардың аудандары, сапасы анықталады.

Бүлінген жерді түгендеу кезінде қол астындағы бар материалдарды зерттеу және далалық зерттеулерден кейін:

1. Бүлінген жерді жобалау картографиялық материалдарында көрсетіледі жән олардың аудандары анықталады.
2. Жерді қалпына келтіру мақсатында бүлінген жер топтарға бөлінеді.
3. Аэрофототүсірістер материалдарының негізінде және топырақ, геоботаникалық, гидрологиялық тексерістердің негізінде бұзылған желердің сипаттамасы жасалады.
4. Жерді қалпына келтіргеннен кейін, пайдалану бағыттары жайында ұсыныстар әзірленеді.

Дайындық кезеңінде жер пайдаланулардың жобаларында түгендеуге жататын бүлінген жер учаскесі көрсетіледі. Егер картографиялық материалдар жоқ болса, түгендеуге жататын жер учаскесін аспаптардың көмегімен өлшеп, картаға түсіреді. Жобалау-картографиялық материалдарының масштабы 1:2000, 1:5000, 1:10000 болуы тиіс. Егер картада бүлінген жер ірі масштабпен көрсетілсе, бұдан да ұсақ масштаб рұқсат етіледі.

Бүлінген жердің далалық зерттеулеріне сай жобалық-картографиялық материалды шартты белгілерін қолданып, жасайды:

- рим сандарымен (I, II, III, IV) әр учаскеге номер беріледі;
- қалпына келтіру мақсатында бүлінген жердің топтастырмасына сәйкес әр учаске шегінде жердің бұзылу түрі (карьер, қалдық қоймасы, үйінді, мұнай өнімдерімен ластанған) анықталады және оларға араб сандарымен номер беріледі (1, 2, 3, 4);
- бүлінген жер шегінде әр контурдың іс жүзіндегі күйі көрсетіледі, яғни бұл учаске істен шықты ма немесе қалпына келтіріліп жатыр ма. Әр контур *а,б,в* әріптерімен белгіленеді.

Бір учаскенің шегінде бүліну түрі бірдей бірнеше контур бар болуы мүмкін. Бұл жағдайда жақшаның ішіне олардың реттік номерлері I-1а(1), II-1а(2) қойылады.

Әр контурдың шегінде жер учаскесінің бұзылуға дейінгі пайдалану түрі, (егістік, жайылым, т.б.) және қалпына келтіргеннен кейінгі пайдалану түрі көрсетіледі.

Далалық және дайындық кезеңінің нәтижесінде жер пайдаланулар бойынша бүлінген жердің ведомосі толтырылады. Түгендеу жұмысының барысында топырақтың құнарлы қабаты астындағы жердің ауданы және құнарлы қабатының көлемі анықталады. Топтастырма бойынша техногенді жер бедерінің түрі анықталады және арнайы кестеде көрсетіледі.

Техногенді жер бедерінің түрі бұзылған жердің келесі топтастырмасының көмегімен анықталады:

1. Салыстырмалы тереңдігі мен биіктігі бойынша:

- терең – 30–100 м;
- өте терең – 100 м-ден терең;
- тереңдігі орташа – 5–10 м;
- саяз – 5 м-ге дейін;
- биік – 30–100 м;
- биіктігі орташа – 10–30 м;
- аласа – 10 м-ге дейін.

2. Ауданы бойынша:

- ірі ауданды – 50 га-дан үлкен;
- ауданы орташа – 1–50 га;
- контуры кіші – 1 га-ға дейін.

3. Баурайының тіктігі бойынша:

- құлама жар – 45^0-тан жоғары;
- өте тік – 30–45^0;
- тік – 15–30^0;
- тіктігі орташа – 10–15 $^{0;}$
- көлбеу – 5 –10^0;
- жазық – 5-қа дейін.

Гидрологиялық және гидрогеологиялық зертеулердің мәліметтерін пайдаланып бүлінген жерді сулану сипаты бойынша топтастырады. Кейбір материалдар жоқ болса, іс жүзіндегі жағдайы әлеуметтік зерттеу әдісін қолданады немесе орнында зерттеу жүргізеді.

Далалық зерттеулер уақытында толтырылатын контурлық ведомостың мәліметтерін қолдана отырып, жерді пайдалану бойынша бүлінген жерді түгендеудің біріктірілген ведомосі

құрастырылады. Бұзылған жердің кешенді картасы жасалынады. Түгендеу нәтижесінде есеп беріледі, онда барлық картографиялық материалдар, кестелер, түсініктеме парағы кіреді.

2.3. Су көздерін түгендеу жұмыстары

Жерді кешенді түрде түгендеу жұмыстары зерттелетін жерді пайдаланудың учаскелеріндегі, оның ішінде елді-мекендердегі су көздерінің қазіргі уақыттағы жай-күйін анықтау жұмыстарын қарастырады.

Су көздерін түгендеу жұмыстарын жасағанда түгендеуге барлық жасанды қондырғылар: құдықтар, тоғандар, бұлақтар, көлдер, өзендер, каналдар, арықтар, сонымен қатар су құбырлары, жайылымдарға суды өзен мен көлден жіберу үшін пайдаланылатын су алу орындары және тұрғындарды сумен қамтамасыз ету үшін пайдаланылатын су алу орындары, сонымен қатар табиғи су көздері: өзендер, көлдер, бұлақтар түгендеуге жатады. Түгендеумен бірге паспорттау да жүргізіледі, яғни су көздерінің техникалық күйі анықталады. Су көздерін түгендеу жұмыстары үш кезеңмен жүргізіледі:

1. Дайындық кезінде су кадастрының материалдары, су жіберілген жайылымдарды түгендеу материалдары, су жіберу қондырғыларын паспорттау материалдары, салынған гидротехникалық қондырғыларды пайдалануға өткізудің жобалары мен актілері, гидрологиялық ізденістердің материалдары, басқа да тиісті құжаттар жиналып зерттеледі. Кешенді түгендеу үшін алынатын масштабтағы жоба негізіне өткен жылдары су жіберілген жайылымдарды паспорттау жайлы мәліметтері түсіріледі.

2. Далалық зерттеулерде қазіргі уақытта бар су көздерінің орналасуы мен уақытымен пайдалану сипаты анықталады, есепке алу ведомосі жүргізіледі. Паспорттау мәліметтеріне сәйкес келмесе немесе олар жоқ болса, химиялық талдауды жүргізу үшін су сынамалары алынады, қажетті өлшеулер жүргізіледі. Жаңадан пайда болған су көздері жер пайдалану жобасында көрсетіледі. Карталардың масштабтары дәл болуы тиіс. Қажет болса, су сынамасы алынып, химиялық құрамы зерттеледі.

3. Соңғы кезең – нәтижелерді өңдеу болып табылады, яғни түгендеу уақытындағы су көздерінің баланстық құнын көрсететін есепке алудың біріктірілген ведомосі құрастырылады және жоба негізі дайындалады. Картографиялық материалдарды жасағанда су көздері стандарт бойынша шартты белгілермен көрсетіледі:

1. Қайта жасауды қажет етпейтін су көздерін көк түспен көрсетеді;

2. Қайта жасауды қажет ететін қондырғылары бар су көздерін боямайды;

3. Есептен шығарылған су көздері қызыл түспен көрсетіледі.

Су көздерін есепке алудың ведомосі құрастырылады. Онда қондырғылар түрлері бойынша су көздерінің саны мен қазіргі уақыттағы күйі; санитарлық-техникалық жай-күйі бойынша пайдалануға келетін қондырғылары бар су көздері; қалпына келтіруді немесе жаңартуды қажет ететін қондырғылары бар су көздері; техникалық күйі бойынша есептен шығаруды қажет ететін су көздері (себептерін көрсету керек) көрсетіледі. Түгендеу кезіндегі су көздерінің баланстық құны бөлек көрсетіледі.

Түсініктеме парағы дайындалады. Оның бөлек тарауында су көздерін түгендеудің нәтижелері мен жер пайдалану аумағында су жіберудің бағалауы көрсетіледі.

2.4. Елді мекендер жерін түгендеу

Егер кешенді түгендеу жұмыстарын жүргізу жерінде елді мекендер орналасатын болса, оларға да түгендеу жүргізіледі. Елді мекендер жерінің құрамына тұрғын үйлер, өндіріс және қызмет бабымен салынған ғимараттары бар жер, көлік, байланыс және инженерлік коммуникациялар жері, ерекше қорғалатын аумақтардың жері, су көздері бар жер, ортақ пайдаланудағы жер, арнайы жер, жалпы пайдаланатын құрылыс ғимараттары жатады [5].

Дайындық кезінде жерді есепке алу материалдары жиналады, елді мекен жеріне құрылыс салу мен жобалауы

зерттеліп баға беріледі, шаруашылық аралық жерге орналастыру жобаларының материалдары, елді мекендердің дамуы жайлы мәліметтер, алқаптардың құрамы жайлы жер-кадастрлық мәліметтер, елді мекендердің шекарасын орнату жобалары зерттеледі, жобалық-картографиялық материалдарды таңдайды және түгендеу жобасын жасайды.

Жобалау негізі ретінде сәулет және қала құрылысы органдарының елді мекендерді жобалаудың ірі масштабты жобалары, есепке алу кварталдардың жер-кадастрлық карталары алынады. Олардың масштабтары 1:2000–1:5000 болуы тиіс. Егер елді мекеннің ауданы тым үлкен болса немесе бірнеше учаскелерден тұрса, онда құрылыс салынған аумақтардың сызулары 1:2000–1:5000, ал маңайындағы жердің сызулары – 1:10000–1:50000 масштабтарында жасалынады.

Түгендеу жұмыстарын жүргізу үшін арнайы комиссия құрылады. Оның құрамына елді мекеннің әкімі, жер ресурстарын басқару комитеті, ЖермемҒӨО-ы, сәулет және қала құрылысы органдарының мамандары кіреді. Жетпейтін ақпаратты жинау үшін далалық өлшеулер жасалынады және жерді ары қарай пайдалану жайлы әкімшіліктің пікірін алады. Далалық зерттеулерде елді мекендердің шекаралары белгіленіп, олардың іс жүзіндегі аудандары анықталады, оларды жерді есепке алу материалдарымен салыстырады. Егер айырмашылықтар болса, оның себептері анықталып, соңғы ауданы мен шекарасы орнатылады. Елді мекендер жерінің шекаралары өзгеретін болса, жобалық-картографиялық материалдар түзетіледі.

Осы кезде елді мекен аумағындағы барлық объектілер, пайдаланылмайтын жер, бұзылған, ластанған, тұзданған жер, олардың орналасуы мен аудандары анықталады.

Түгендеу нәтижелері жерге орналастыру ізденістерінің актілерінде көрсетілуі тиіс және олар далалық дұрыстаудың есебімен сызуға түсіріледі.

Түгендеу материалдары бойынша елді мекен аумағының жер балансы құрылады және оның жобасы жасалынады. Түгендеу жұмыстарының нәтижелері жерге орналастыру ізденістерінің актісінде, жер балансында, түсініктеме парағында

және картографиялық материалдарда көрсетіледі. Картографиялық материалдардың құрамына әр елді мекен бойынша түгендеу сызулары кіреді. Екі немесе бірнеше елді мекендер қатар немесе жақын орналасатын болса, әр елді мекеннің шекарасын көрсетіп бір сызу жасауға болады. Сызуда мыналарды көрсетеді:

- жобаның негізгі элементтері;
- елді мекеннің шекарасы;
- елді мекеннің құрылыс салынған (селитебтік) аумағының шекарасы;
- бүлінген жер, су объектілері, орман аумақтары, ауылшаруашылық алқаптар;
- өндіріс жері.

Сызудың бір бөлігінде (селитебтік территорияда) мыналарды әр түрлі түстермен көрсетеді:

- тұрғын үй жерінің массивтері (кварталдары) – жасыл түс;
- қоғамдық-іскерлік құрылыстардың жер учаскелері – қызғылт сары түс;
- өндірістік құрылыстардың жер учаскелері – қоңыр түс;
- көлік, байланыс, инженерлік коммуникациялар (су құбырлары, электр желілері, т.б.) объектілерінің жер учаскелері – күлгін түс.

Жер учаскесінің ауданы жобада көрсетілмесе, оны шартты белгімен көрсетеді.

Жобада селитебтік территория күңгірт жасыл түс, оның сыртындағы ауылшаруашылық емес объектілердің жері учаскелері қоңыр түспен көрсетіледі, ал басқа жер учаскелерінің түстері келесідей болады:

- саяжайлар мен бақтардың жер учаскелері – сары;
- бақшалар жер учаскелері – қызғылт сары;
- шабындықтар – ашық жасыл;
- жайылымдар – сұр.

Сызуларда масштабы, шартты белгілері және түгендеу комиссиясы көрсетіледі, оларға қоса аумақтардың балансы беріледі.

3. АУЫЛШАРУАШЫЛЫҚ АЛҚАПТАРЫНДАҒЫ МОНИТОРИНГ ЖҰМЫСТАРЫ

Шаруашылық жерінің мониторингі құқықтың режимі, пайдалану мерзімі мен сипатына қарамастан барлық ауыл шаруашылығы жерінде жүргізіледі [10].

Жер мониторингін жүргізу мақсаты – ауылшаруашылық жерінің жай-күйін бақылау, жердің өндірістік потенциалын сақтау және арттыру, ауылшаруашылық жерін тиімді пайдалану және қорғау жөнінде ұсыныстар әзірлеу.

Топырақ мониторингін жүргізгенде, топырақтың келесі параметрлеріне бақылау және қадағалау, бағалау және болжау жүргізіледі:

1. Топырақтың су және жел эрозиясына ұшырауы;
2. Топырақтың су және тұзды режимі;
3. Топырақтың ауыр металдар, пестицидтер, радионуклидтермен ластану деңгейі;
4. Өсімдіктердің қоректену элементтері.

Ауылшаруашылық жерінің мониторингін келесі бағыттармен жүргізеді:

1. Әдістемелік–қолданбалы;
2. Ғылыми–әдістемелік;
3. Қолданбалы;
4. Ақпаратты-техникалық.

Әдістемелік-қолданбалы бағыт мыналарды қамтиды:

- топырақ, геоботаникалық, топырақ-мелиоративтік, топырақ-эрозиялық зерттеулері мен ізденістерінің алғашқы материалдарын талдап корытындылау және жүйеге келтіру;
- азық алқаптарының топырақтары мен өсімдіктерін топтастыру;
- азық алқаптары мен басқа да жерді сапалық, экономикалық, экологиялық т.б. бағалау түрлерінің әдістемелік тәсілдерін әзірлеу;
- азық алқаптарына рұқсат етілген әсер етуді анықтау.

Ғылыми-әдістемелік бағытында стационарлық және жартылай стационарлық экологиялық алаңдарда топырақтың

құрамындағы азот, гумус, калий, фосфор, суда еритін тұздар, ауыр металдарды, топырақтың тұзды режимі, физикалық қасиеттерін жыл сайын немесе 5, 10, 15 жыл сайын бақылап отырады. Сонымен қатар, өсімдіктер карталарын жасайды және топырақты бонитеттеу қалған бағыттарды қамтамасыз ету үшін топырақ пен өсімдіктерді зерттейді.

Қолданбалы бағытқа мыналар кіреді:

- картографиялық материалдарды қайта тексеру мен дұрыстау және жер пайдаланушыларға жердің сапасы, ауданы, күйін көрсетіп тиісті карталарды беру;
- геоботаникалық және топырақ зерттеулері мен ізденістерінің материалдарын талдау;
- ары қарай бақылау үшін аймақтық және облыстық карталарды (экологиялық, эталондық, болжау, ұсыныс беретін, табиғатты қорғау, топырақ-эрозиялық, тұз таралуы, табиғи құнарлығы, қазіргі уақыттағы жай-күйі, т.б. карталарын) құрастыру;
- жер қорын тиімді пайдалану жайлы ұсыныстар беру үшін жердің жай-күйі мен сапасының өзгеруін бақылау нәтижелері бойынша жер кадастрын нақты мәліметтермен камтамасыз ету;
- жерді орынсыз пайдалану үшін жазалау немесе тиімді пайдалану үшін мадақтау шараларын қолдану бойынша түрлі органдарға ұсыныстарды дайындап беру;

Ақпараттық-техникалық бағыты:

- мониторингтің автоматтандырылған мәліметтер қорын құру;
- бағдарламаларды әзірлеу;
- ақпаратты қабылдау, талдау және оны сақтау мақсатымен Қазақстан Республикасындағы жер мониторингі бойынша мәліметтерді өңдеу және жүйеге келтіру.

3.1. Жер мониторингінің әдістемелік-қолданбалы бағыты

Бақылау объектілерін таңдау. Бақылау объектілері (басым учаскелері, СЭА және ЖСЭА) барлық топырақ климат-

тық аймақтарында орналасуы керек. Олар типтік табиғи және ауылшаруашылық ландшафтылармен сипатталады. Басым учаскелерді таңдау барлық топырақ материалдары бойынша жүргізіледі.

Топырақтың басым түрлерін таңдау уақытында ірі масштабты карталар алынады. Олар бірдей болса, соңғы жасалғанын алады.

Топырақ материалдарын қорытындылау жұмысы екі кезеңнен тұрады:

1. Табиғи ауылшаруашылық аймақтарға бөлу есебімен жер пайдаланушылар бойынша 5 басым топырақ түрлері таңдалады.

2. Бірінші кезеңнің мәліметері бойынша әр әкімшілік облыс бойынша 5 басым топырақ түрлері таңдалады.

Барлық материалдар топырақ зоналары, провинциялары бойынша жүйеге келтіріледі. Осы табиғи ауылшаруашылық бірліктер бойынша шаруашылықтағы келесі алқаптар үшін 5 басым топырақ түрлері таңдалды: суарылмайтын егістік, суарылатын егістік, табиғи азық алқаптар. Топырақтың 5 басым түрі бойынша алынған мәліметтерді кестеге түсіреді.

Кестеге қарап, облыс бойынша топырақ түрлерінің жалпы ауданын есептейді, және басты учаскелердің орналасу желісі анықталады. Топырақтың бес басым түрі сипатталынатын шаруашылық, аудан, облыс топырақ контуры, топырақ контурының номері, егін айналымының түрі көрсетіледі. Басты учаске жерінде топырақ түрі үшін СЭА орналастырады, қалған 4 түрі үшін – ЖСЭА-ны орналастырады.

Басты учаскелердің саны әр топырақ аймағында бөлінетін провинцияның санына тең болады. Әр басты учаскелеріне 1–3 СЭА орналастырылады, ал ЖСЭА-ның саны әр провинцияда төртеуден болады. Ашық қоңыр, сұр топырақтарда, суарылмайтын егістіктерде СЭА мен ЖСЭА орналастырмайды.

Топырақтың негізгі қасиеттерінің уақыт бойынша өзгеруін анықтау мақсатымен топырақ материалдарын талдау. Табиғи және антропогенді әсер ету нәтижесінде топырақ қасиеттерінің өзгеру бағыты мен қарқынын анықтау үшін топырақтың бес басым түрлері бойынша келесі мәліметтер жиналады:

1. гумус мөлшері;
2. қоректену элементтері;
3. тұзданuы;
4. сіңірілген натрий;
5. эрозияға ұшырау дәрежесі;
6. гипс мөлшері;
7. pH көрсеткіші;
8. гумус горизонтының қалыңдығы;
9. карбонаттығы;
10. тастану үлесі;
11. тығыздығы;
12. грунт суының орналасу деңгейі;
13. механикалық құрамы;
14. ауыр металдар;
15. радионуклидтер;
16. пестицидтер;
17. сіңіру сыйымдылығы;
18. су өткізу қабілеті.

Бұл көрсеткіштерді келесі материалдардан алады:

- топырақтың морфологиялық қасиеттерін сипаттау бланкілері;
- аналитикалық мәліметтер кестелері;
- топырақ картасы;
- топырақтың су-физикалық журналы;
- гидрогеологиялық ізденістер материалдары.

Облыстың 5 басым топырақ түрінің әрқайсысының генетикалық горизонттары мен есептеу қабаттары (0–10, 10–20, 20–30, 0–30, 30–50, 0–50, 50–100, 0–100 см) бойынша физикалық, химиялық, морфологиялық қасиеттерінің орташа мәндерін есептеп, кестеге түсіреді. Есептеу нәтижесінде бақылауға түсетін топырақ параметрлерінің өзгеру динамикасының кестесі құрастырылады. Есептеу қабатының әрқайсысы үшін параметрлердің төмендеуі немесе көбеюі пайызбен көрсетіледі. Топырақ параметрлерін жер иеліктері мен жер пайдаланушылардың масштабы 1:1500 000 сызбаларында көрсетеді. Оларда 5 басым топырақтың әрқайсысы үшін басты учаскені орналастыру

нүктелері көрсетіледі. Сонымен қатар, МЕСТ 17.4.2.03-86 бойынша топырақ паспорты жасалады.

Топырақ материалдарын қорытындылау және талдау нәтижелері бойынша қысқаша түсініктеме парағы толтырылады. Түсініктеме парағының жоспары:

1. Кіріспе (жұмыстың тапсырушысы, жұмыстың мақсаты, талаптары, қолданылатын материалдар, топырақ түсірістерінің түрі, жасаған жылдары, әдістемесін көрсету керек).

2. Материалдарды қорытындылау және талдаудың қысқаша әдістемесі.

3. Табиғи жағдайы (жер бедері, топырақ түзуші тау жыныстары, климаты, гидрологиясы, өсімдіктері, территорияны табиғи ауылшаруашылық аймақтарға бөлу, топырақ жамылғысы).

4. Шаруашылықтағы іс-әрекеттің бағыты (игеру тарихы, егін айналымдарының түрлері, аудандары, қолданылатын агротехника, негізгі ауылшаруашылық дақылдардың өнімділігі).

5. Негізгі топырақ параметрлері бойынша осы уақытқа дейін болған өзгерістерді қысқаша талдау.

6. Қорытынды (зерттелетін топырақ түрі бойынша өзгерістердің қарқыны мен бағыты, кері үрдістердің даму себептері, топырақ қасиеттері, оның ішінде физика-химиялық, агрономиялық, басқа да сипаттамаларын жақсарту жайлы ұсыныстар).

3.2. Жер мониторингінің ғылыми–әдістемелік бағыты

Топырақтың ластану дәрежесін анықтаған кезде жүргізілетін жұмыстардың қиындылығы мен бағасына байланысты топырақ ластануының жаппай түсірісі барлық жағдайда керек емес. Бұл жағдайда біріктірілген үлгілерді талдап, топырақтың ауа және су арқылы ластану жолдарын байқаған дұрыс және бұл арзандау болады. Үлгілерді басым ауа ағындары жолдарындағы секторлар – радиустардағы басты учаскелерден алған жөн.

Жер мониторингінің бұл бағыты үш кезеңмен жүргізіледі.

Бірінші кезеңде жер мониторингінің ғылыми-әдістемелік бағытында жүргізілген жұмыстардың нәтижесінде топырақ

аймақтарының есебімен облыстың басым топырақ түрлерінде басты учаскелерді орналастыру орындары белгіленеді. *Басты учаскелер* деп берілген аймақта үнемі қайталанып отыратын жер бедері, өсімдіктер және физика-географиялық ортаның, басқа да компоненттерінің жиынтығын сипаттайтын ауданы 100 га болатын учаскені айтамыз. Басты учаскенің негізгі бөлігін желдің екі румб бағыттарында орналастыру керек. Желдің негізгі бағыты белгісіз болса, учаскелер аумақты барлық жел бағыттары бойынша сипаттау керек.

Басқа аумақтарға қарағанда басты учаскелерде топырақтың ластану үрдістері әбден зерттеледі. Мұндай зерттеулерді жасау қиын және қымбатқа түседі. Басты учаскелерді зерттелетін аумақтың жер бедері мен геохимиялық жағдайы, генезистің әр түрлілігі, топырақтың құрамы, типтік геоценоздар және фондық учаскелерді сипаттайтындай орналастырады.

Сонымен қатар, геоботаникалық, гидрологиялық зерттеулердің материалдары, қолданылатын тыңайтқыштардың көлемі мен сапасы бойынша материалдар, жүргізілетін агротехникалық және мелиоративтік іс-шаралардың материалдары, топырақ, гидрогеологиялық, геоботаникалық карталардың көшірмелері, ішкі шаруашылық жерге орналастыру жобалары жиналады. Зерттелетін топырақ қасиеттері анықталады, жұмыстардың бағдарламасы, күнтізбелік жоспары, шығындар сметасы құрастырылады.

Далалық кезең 2 кезеңмен жүргізіледі:

1. Топырақ үрдістеріне әсер ететін факторлар мен топырақтың бастапқы күйін зерттеу;

2. Көпжылдық режимдік бақылаулардың өзі.

Контурдың максималды ауданы бойынша, топырақ қималарының жеткіліктілігін дәлелдеп, басты учаскенің орнын таңдау дәл екенін анықтау мақсатымен жерді пайдалану аумағында рекогносцировкалық маршрут салады. Бастапқы учаскелерді орналастыру жерін шаруашылық агрономы жер ресурстарын басқару комитетінің өкілімен бірге таңдайды және осыған сәйкес учаскені таңдау актісін толтырады.

Басты учаскеде горизонталь қимасы 0,5 м сайын салынған

топотүсірістің негізінде және фотожоспарлар мен контактілік аэросуреттерді қолданып, 1:2000 масштабында топырақ тексерісін жүргізеді. Топырақ қималарының орташа саны – 4 га-ға бір қима, оның ішінде тереңдігі 2 м 5 негізгі қима және тереңдігі 1 м 20 жартылай шұңқыр болады [9].

Басты учаскедегі топырақ түсірістерінің негізінде ауданы 1 га СЭА орналастырылады. Әр басты учаскеде бақылау үшін 3-ке дейін СЭА орналастыруға болады. СЭА-да жыл сайын бір реттік (белгілі бір мерзімде), декада сайын, ай сайын, ауылшаруашылық өсімдіктердің даму фазалары бойынша режимдік бақылаулар жүргізіледі.

СЭА-да «конверт» әдісімен тереңдігі 2 м-ге дейінгі негзгі қималар жасалады. Басты учаскелер мен СЭА-да негізгі қималар мен шұңқырлардан генетикалық горизонттың барлық қалындығынан таспалы әдіспен, ал жыртылатын қабаттан 10 см сайын үлгілерді алады. СЭА-да салынған қималардың орындарында және негізгі қималардың арасында топырақ бұрғысымен 10 см сайын 0,04 га-ға тереңдігі 1 м үлгілерді алу ұңғысы (1 га-ға 25 ұңғы) салынады. Грунт суын ашатын ұңғысы бар топырақтың су-физикалық қасиеттерін зерттеуге арналған алаң бес негізгі қималарының біреуінде болады. Бұл алаңда ауылшаруашылық дақылдардың өнімділігіне есеп жүргізіледі.

Тұзданған топырақтарда 1 м қабатының суда еритін тұздардан шайылуын зерттейді.

СЭА–да келесі параметрлер анықталады:

- топырақтың морфологиялық қасиеттері (генетикалық горизонттардың қалындығы, олардың түсі, тығыздығы, құрылымы, тұздар, карбонаттар, гипстің, сортаңдануының пайда болу тереңдігі, гумус мөлшері, батпақтың, темірдің пайда болуы, механикалық құрамының профиль бойынша өзгеруі);
- топырақтың су-физикалық қасиеттері (далалық ылғалдылықтағы су өткізгіштігі, табиғи (далалық) ылғалдылық, шекті далалық су сыйымдылығы);
- грунт суының деңгейі және олардың минералдануы;
- агротехникалық көрсеткіштер (өңделетін дақылдар,

олардың түрі, өнімділігі, қолданылатын тыңайтқыштардың түрі мен көлемі);

- өткізілген мелиоративтік іс-шаралардың сипаты (мелиорация түрі, өткізу мерзімдері, мелиоранттарды енгізу нормалары, өңдеу тереңдігі);
- ауыр металдар, қалдық пестицидтер, радионуклидтердің мөлшері;
- жұмыстарды жүргізу уақытындағы метеорологиялық мәліметтер;
- СЭА-да өсірілетін шаруашылық дақылдардың бірлігіне кететін жалпы шығындар.

Жыл сайын СЭА-да топырақ түзуші үрдістің келесі жылжымалы параметрлері анықталады: топырақтың тұзденуы; топырақтың карботанаттылығы; гипс мөлшері; гумус мөлшері; табиғи ылғалдылық; ауылшаруашылық дақылдардың түрі, өнімділігі; қолданылатын тыңайтқыштардың түрі және көлемі; жауын-шашындардың көлемі, вегетация уақытындағы ауаның температурасы; гумус горизонтының ($A+B_1$) жалпы қалыңдығы; өсімдіктердің тамырлары жайылатын қабаттағы ылғалдың мөлшері.

Камералдық кезеңде топырақ пен грунттардың физика-химиялық қасиеттері, механикалық құрамы, микроагрегаттық құрамы, топырақтың меншікті салмағы, максималды гигроскопиялығы, суға төзімді агрегаттар (0,25–10 мм), сіңіру сыйымдылығы, натрий, көмір қышқылы, гумус, pH, гипс, жалпы азот, фосфор, калий, су тұнбасы, ауыр металдар, пестицидтердің қалдық мөлшерін зертханаларда анықтау және суға талдау жүргізіледі. Мәліметтерді өңдеп мыналарды есептеп шығарады:

- механикалық құрамы;
- микроагрегаттық құрамы;
- меншікті салмағы;
- максималдық су сіңіру қабілеті;
- суға төзімді агрегаттардың мөлшері;
- гумус мөлшері;
- топырақ ерітіндісінің реакциясы (pH);
- сіңіру сыйымдылығы;

- сіңірілген натрий;
- көмір қышқылы;
- гипс;
- жалпы азот, фосфор, калий;
- қозғалмалы азот, фосфор, калий;
- су ерітіндісі;
- ауыр металдар;
- қалған пестицидтердің мөлшері;
- су сынамасын талдау;
- басты учаскелер мен СЭА-ғы топырақ түрлерінің бонитет балы;
- гумус горизонтының қалыңдығы;
- тұздану түрі мен дәрежесі.

Топырақтың су-физикалық қасиеттерін зерттеу нәтижелерін камералдық өңдеу кезінде көлемдік салмағы, солу ылғалдылығы, оңтайлы ылғалдылықтың төменгі шегі мен кеуектілігін есептейді, табиғи ылғалдылығын бағалайды, және 0–30, 0–50, 0–100 см қабаттар үшін тиімді ылғалдың қоры, 0–30, 0–50, 0–100 см қабаттар үшін тиімді ылғалдың жетіспеуі, 0–100 см қабаты үшін оңтайлы суару нормалары, су өткізгіштігі, тығыздықты анықтап, табиғи ылғалдың графиктерін құрастырады.

Басты учаскелер мен СЭА-лар бойынша топырақ картасы, эрозияға ұшырау картасы, сортаңдану картасы, тұздану картасы, топырақтың ауыр металдармен, басқа да зиянды заттармен ластану карталары, топырақ бонитетінің картасын жасайды. Басқа арнайы карталар қажет болса ғана жасалынады. Карталар бойынша топырақ контурларының аудандарын есептейді. Далалық зерттеулер мен зертханалық талдаулар бойынша СЭА–ғы негізгі топырақ қималары бойынша генетикалық горизонттар мен 0–30, 0–50, 50–100, 0–100, 100–200 см есептеу қабаттары бойынша топырақтың физика-химиялық, агротехникалық және морфологиялық қасиеттерінің ведомосі толтырылады.

Жұмыстардың соңында зерттеулердің нәтижесі бойынша есеп беріледі. Онда қысқаша түрде зерттеу жүргізілген басты учаскенің табиғи жағдайы, топырақтың түрлері және оларды

ауыл шаруашылығында пайдалануы көрсетіледі, сонымен қатар кестелер, графиктер, карталар, басты учаскелер мен СЭА-ғы топырақтың паспорты көрсетіледі.

ЖСЭА-ды орналастыру. Жартылай стационарлық экологиялық алаңдар өткен жылдардағы зерттеулер материалдарын қорытындылау кезеңінде алынған 2,3,4 және 5-ші басым топырақ түрлері үшін облыстың әкімшілік шектерінде әр топырақ аймағы, шағын аймағы, провинциясы үшін белгіленеді. ЖСЭА-ның ауданы 1 га-дан аз болмауы тиіс. Далалық кезеңнің бірінші кезеңіндегі ізденіс жұмыстары тек қана ЖСЭА-ды басты учаскедегі топырақ түсірісінсіз жасалынады. ЖСЭА анықталатын топырақ параметрлерінің тізімі, жұмыстардың көлемі мен түрлері, құрастырылатын құжаттар тізімі СЭА-ғындай.

Кейбір ЖСЭА-да тақырыптық бағыт бойынша келесі кешенді бақылаулар жүргізіледі:

- өсімдіктердің қоректену элементтерінің топырақтағы концентрациясын ұзақ мерзім бойы қадағалау және топырақтың қоректену заттарымен (гумус, азот, фосфор, калийдің жылжымалы және жалпы түрлері) қамтамасыз етілу картограммаларын құрастыру;
- мелиоративтік салдарды көп жылдар бойына бақылау;
- топырақтың ауыр металдар, радионуклидтер, пестицидтермен ластануын ұзақ мерзім бойы бір ретік (5 жылда бір рет) бақылау.

3.3. Жер мониторингінің қолданбалы бағыты

3.3.1. Топырақтың ластануын бақылау желілері

Топырақтың ластануын бақылау материалдарын қорытындылау. Антропогендік химиялық заттардың топыраққа деген әсері, әсіресе ластаушы көздердің маңында (қалалар, өндірістік және ауылшаруашылық кешендер, көлік жолдарының жанында) үнемі өсуде. Топырақты ластайтын атмосфералық лақтырыстардың құрамында макро- және микроэлементтер, газдар мен аэрозольдер, күрделі органикалық қосылыстар

(пиридин, фенол, бензол, т.б.) бар. Сондықтан, топырақтың химиялық ластануын бақылау бағдарламаларын әзірлеу қазіргі уақытта маңызы зор мәселе болып отыр. Мұндай бағдарламаларды әзірлеу топырақтың қазіргі жағдайын дұрыс бағалау, яғни антропогендік әсер астындағы топырақтың күйін бақылау және бағалаудың жүйелерін ұйымдастыруды талап етеді [16].

Топырақтың ластану деңгейіне бақылау жүргізудің мазмұны мен сипатының және оларды ауыл және қала жағдайында картаға түсірудің өзіндік ерекшеліктері бар.

Бақылаудың талаптары мынадай:

- топырақтың химиялық ластануының қазіргі уақыттағы деңгейін, сонымен қатар ластаушы көздің орналасуы мен технологиялық параметрлеріне байланысты топырақ ластануының уақыт бойынша өзгеруінің динамикасы мен географиялық заңдылықтарын тіркеу;
- топырақтың химиялық құрамының жақындағы өзгеруін болжау және ластанудың ықтимал болатын салдарын бағалау;
- мүдделі ұйымдарды топырақтың ластану деңгейі жайлы ақпаратпен қамтамасыз ету.

Жоғарыда көрсетілген талаптардың есебімен бақылаудың келесі түрлерін бөлуге болады:

- режимдік, яғни белгі уақыт аралығында топырақтың құрамындағы химиялық заттар мөлшерінің деңгейін жүйелі түрде бақылау;
- кешенді, яғни атмосфералық, ауа-топырақ, топырақ-өсімдік және топырақ-су, балшық жүйелеріндегі ластаушы заттардың көшу үрдістерін зерттеу;
- профиль бойынша топырақтағы ластаушы заттардың тігінен көшуін зерттеу;
- кейбір мекемелердің сұраныстарына сәйкес белгіленген бекеттерде топырақтың ластану деңгейін бақылау.

Сонымен, топырақтың ластану деңгейін бақылағанда оның қазіргі уақыттағы химиялық заттармен ластану деңгейі жайлы ғана емес, сонымен қатар болашақта, оның ішінде топырақтың су, жылу, тұз, биологиялық, т.б. режимдерін өзгертетін

химиялық ластануын төмендету іс-шараларын жүргізу уақытында болатын үрдістердің даму жолдары жайлы түсінік алу керек.

Осы уақытта топырақ ластануының күйі мен болжамы тек қана талдауға негізделгендері дұрыс емес. Топырақ ландшафт элементі болып табылатындықтан, оның зерттеуін табиғи және антропогенді кешендердің барлық компоненттері мен ластаушы заттардың табиғи, ауыл және қала жағдайларында жиналу жолдарын зерттеуден бөлуге болмайды. Топырақтың ластануы жайлы ақпарат зертханаларға талон ретінде, ал топырақ талдаулары жұмыс кестелері ретінде келіп түседі. Осы мәліметтер бойынша анықтамалар мен шолулар құрастырылады және шұғыл ақпарат беріледі. «Қазгидромет» әдістемелерімен белгіленген топырақтың талдау мәліметтері технохимиялық карталарда көрсетіледі.

Топырақ жамылғысы атмосфералық ауа мен суға қарағанда жылжымалы формада болмайды, сондықтан оны зерттеу әдістері өзгеше болады. Топырақтың бір ерекшелігі оның болып жатқан құбылыстар мен өзгерістер жайлы ақпаратты жинақтауда. Сондықтан, ол тек қана қазіргі құбылыстар емес, сонымен қатар өтіп кеткен үрдістерді көрсетеді. Топырақ мониторингі жайлы айтқанда оның биосферадағы ерекше рөлі жайлы ұмытпау керек. Топырақ жамылғысы өзгермейді деп айтуға болады, ол табиғи ортада қалпына жүздеген жыл бойы келеді, ал оны жасанды түрде қалпына келтіру қымбатқа түседі. Сонымен қатар, Жер шарының жіңішке топырақ қабаты, басқаша айтқанда геомембрана немесе геодерма атмосфералық ауа, жер асты және жер бетіндегі сулардың сапасына әсер етіп, бірқатар маңызды экологиялық функцияларды атқарады. Сондықтан, топырақ мониторингі жалпы сипатта жүреді және прогностикалық, яғни болжау мәселелерін шешуге үлкен мүмкіндік береді.

Жердің топырақ жамылғысы кемінде 7 глобальды және экологиялық функцияларды атқарады [7].

1. Қоректену элементтерін қол жетімді түрде жинақтауы және микроағзалар, өсімдіктер мен жануарлардың өсулеріне

оңтайлы жағдай жасауымен байланысты *планетамыздағы тіршілік функциясы;*

2. *Үлкен геоэкологиялық және кіші биологиялық зат айналымдарының үнемі өзара байланысын қамтамасыз ету*. Бұл функцияның маңызы келесіде: барлық элементтердің, әсіресе биофилдердің, биогеохимиялық циклдері және судың биосферадағы циклдері осы ағымдарды реттеу механизмі арқылы және Жер бетінде элементтер мен заттарды жинақтаушы болатын топырақ арқылы жүреді.

3. *Атмосфера және табиғи сулардың құрамын реттеу функциясы*. Эмиссия жолымен топырақ атмосфераға көптеген газдарды әкеледі: көміртектің қос тотығы, азоттың түрлі тотықтары, т.б. Сонымен қатар, топырақ атмосферадағы көптеген газдарды сіңіріп алады: құрғақ күнде топырақ атмосферадан SO_2-нің 40–60 %-ын сіңіріп алады. Топырақ ауыр металдар, нитраттар, пестицидтер, басқа да органикалық поллютанттардың суға көшуін азайтады. Топырақта ірі механикалық қосылыстар да жинақталып қалады. Осылардың барлығын топырақтың сіңіру қабілетімен түсіндіруге болады.

4. *Биосфералық үрдістердің қарқынын, оның ішінде топырақ бетіндегі ағзалардың тығыздығы мен өнімділігін реттеу*;

5. *Жер бетінде органикалық заттар – гумус және энергияны жинақтау*;

6. *Тау жыныстарынның бұзылуына себептес болатын экзогенді факторлардың қарқынды әсерінен литосфераны қорғау*. Осыған байланысты құрылықтың геологиялық денудациясының қалыпты мерзімдері қамтамасыз етіледі, желмен ұшырылып шығатын тау жыныстары өнімдерінің мұхитқа тым тез шығарылуы тоқталады.

7. *Топырақ – тіршілікке қажетті бірден бір табиғи ресурс болып табылады*. Топырақ тірі ағзалардың көмегімен адамды азық, отын, құрылыс материалдарымен, көптеген өндірістерді шикізатпен қамтамасыз етеді.

Осы функцияларды есепке алып, тек қана топырақ-экологиялық немесе топырақ-химиялық мониторингтері жайлы емес, сонымен қатар экологиялық топырақ мониторингінің негіздерін арнайы әзірлеуге тура келіп отыр.

Топырақ мониторингінің негізінде келесі негізгі принциптер болуы тиіс:

- өзгеруі топырақтың құнарлығының жоғалуына, өсімдік өнімдері сапасының нашарлауына, топырақ жамылғысының тозуына әкеліп соқтыруы мүмкін топырақтың қасиеттерін бақылау әдістерін әзірлеу;
- топырақ құнарлығының басты көрсеткіштерін үнемі бақылау;
- топырақ қасиеттерінің өзгеруін басында ажырату;
- өнім алуды болжау және ауылшаруашылық дақылдардың дамуын жылдам реттеу мақсатымен топырақ үрдістерінің маусымды динамикасын және ұзақ уақыт бойы антропогендік әсер астында болған топырақ қасиеттерінің өзгеруін бақылау әдістерін әзірлеу.

Көптеген топырақ түрлері үшін келесі үрдістер ортақ болады: гумустың азаюы, қышқылдығы немесе сілтілігінің ұлғаюы, алмасу катиондары құрамдарының өзгеруі, жел және су эрозиясы, топырақтың пестицидтер, детергенттер және басқа да органикалық қосылыстармен ластануы, топырақ биотасының өзгеруі.

Дала және шөл жағдайында болатын тұздану процестерінің және мұнай игеру және өндеу кәсіпорындарының маңында болатын мұнай өнімдерімен ластанудың маңызы ондай емес.

Гумус жоғалымдары мен оның сапалық құрамының өзгеруі кез келген табиғи аймақтардағы топырақтарда кездеседі. Бұл үрдістер жерді өңдеумен, органикалық тыңайтқыштардың аз болуымен, эрозияға ұшырауымен байланысты болады. Кейбір мәліметтер бойынша, соңғы 100 жыл ішінде топырақ, оның ішінде гумусталған қарашірік, бастапқы қалпынан 30–50 % гумусын жоғалтыпты.

Топырақтың қышқылдығының ұлғаюы минералды тыңайтқыштарды алдын ала әкке салмай есепсіз қолданумен және дұрыс қолданбаумен, ал кейбір жағдайда қышқыл жауын-шашындармен байланысты болады.

Топырақтың сілтілігімен бірге әдетте алмасу катиондары құрамының өзгеруі және натрий иондарының көбеюі жүреді, нәтижесінде топырақ тұзденуға ұшырайды.

Дала аймақтарында суарылатын топырақтардың тұздану деңгейінің өсуі дренажсыз суарумен және топырақ суының деңгейі көтерілуімен де байланысты болады. Эрозия барлық жерде кездеседі, бірақ әр түрлі деңгейде болады. Бұл құбылыстарды топырақ жоғалымын болдырмау үшін бақылау керек.

Мұнай өнімдерімен ластану локальды деңгейде ғана білінеді, бірақ топырақ ластанғаннан кейін асфальт тәрізді құнарсыз массаға айналуына байланысты өте қауіпті үрдіс болып табылады.

Барлық аталған көрсеткіштер мен қасиеттер агроэкологиялық мониторинг шешетін мәселелер шеңберіне кіреді, өйткені оларға алынатын өнім көлемі мен сапасы тәуелді болады. Осыған топырақтағы ауыр металдар, фторидтер басқа да қатерлі компоненттерді бақылау кіреді.

Атмосфера және гидросфера мониторингтеріне қарағанда топырақ мониторигінде топырақ қасиеттерінің өзгеруін басында анықтаудың маңызы зор. Топырақтың түрлі экзогенді әсерлерге буферлік қасиеті жоғары болады және ол орта реакциясының өзгеруіне, өсімдіктерге қажетті қоректену элементтерінің және қатерлі компонентерінің өзгеруіне қарсыласады, сондықтан топырақ қасиеттерінің өзгеруін тек қана үрдістер тамыр жібергенде ғана білуге болады. Осылайша, тұзданған топырақ суларының деңгейі көтерілгенде топырақтың да тұздану деңгейі ұлғаяды. Бірақ оны тұздану дәрежесі рұқсат етілген қауіпті деңгейден асқанда ғана, ауылшаруашылық дақылдардың өнімділігі мен сапасынан білуге болады. Бұл жағдайда топырақтың қасиеттерін қалпына келтіру үлкен қаржы және материалдық ресурстарды қажет етеді.

Сонымен қатар, топырақтың тұзденуын топырақ ерітіндісінің электр өткізгіштігі, pH мәні және натрий иондарының белсенділігі бойынша, ал ауыр металдармен ластануын топырақтың ферментативті белсенділігі бойынша ерте анықтауға болады.

Республикада ауылшаруашылық аймақтардың топырағы, қалалар мен өндірістік объектілердің маңында және фондық деңгейде топырақтың ластануына бақылау жүргізіледі. Топырақ

жамылғысының фондық ластануын бақылаудың да маңызы зор. Ол атмосфераның жалпы глобальды ластануын, нәтижесінде топырақтың да ластануын көрсетеді.

Ауылшаруашылық алқаптарының топырақтарындағы барлық қолданылатын пестицидтер бақыланады: гексахлоргексан, гранозан, полихлорпропилен, метафос, цирам, севин, гептахлор, карбитион, т.б. Олардың мөлшері өңдеуге дейін және одан кейінгі уақытта ыдырау жылдамдығын білу үшін анықталады. ДДТ-ны да бақылау ары қарай жалғасуда: бұл препаратты қолдануға тыйым салынғанымен, ол топырақта әлі күнге дейін бар және ауылшаруашылық өнімді ластауы мүмкін.

Қалалар және өндірістік кәсіпорындарына жақын орналасқан аумақтардағы топырақтардың ауыр металдармен, бензапиренмен басқа да қатерлі заттармен ластануы тексеріліп отырады.

Топырақтың ластануын (әсіресе атмосферамен тасымалдануы нәтижесінде) түсіну үрдісінде ластаушы заттардың жер бетіне түсуін талдаудың да маңызы зор. Осы мақсатпен атмосфералық жауын-шашындар да бақылауға түседі. Сонымен қатар, қардың да ластануын бақылау қажет, өйткені ластаушы заттар қар ерігеннен кейін жер бетінде қалады.

Топырақтың ластануын бақылау желісінің объектілері – ауылшаруашылық алқаптар, жеке массивтер, демалыс аймақтары (парктер, демалыс үйлері) және жағалаулар.

Топырақты ластанудан қорғауға және бақылауға қойылатын жалпы талаптар және ластаушы заттарды анықтау әдістері МЕСТ 17.3.3.04-85 және МЕСТ 17.4.3.03-85-мен белгіленген. Топырақтың санитарлық күйін бақылау Денсаулық сақтау министрлігінің қызметтерімен көрсеткіштердің стандартты номенклатурасы бойынша жүргізіледі. Топырақ шөгінділерінің сапасын сипаттайтын қасиеттер 4 топқа бөлінген: санитарлық-химиялық, санитарлық-бактериологиялық, санитарлық-эпидемиологиялық және санитарлық-энтомологиялық.

Бірінші топқа 14 белгі жатады: пестицидтер (қалдық көлемі), мг/кг; ауыр металдар, мг/кг; канцерогенді заттар, мг/кг; мұнай және мұнай өнімдері, мг/кг т.б.

Екінші топқа мыналар жатады: термофилді бактериялар,

ішек таяқша тобының бактериялары, коли-титр, коли-индекс, адам және жануарлардың ішектерінде үнемі болатын клостридиум перфригине (анаэробты) микроағза. Таза топырақта патогенді микроағзалар, ішек таяқшалары болмайды.

Үшінші топқа гельминттердің (паразит құрттар) тіршілік ете алатын жұмыртқалары мен личинкалары, шт/кг, жатады.

Төртінші топты синантропты (адам жанында болатын және селитебтік территориядан тыс тұқым бермейтін) шыбындардың тіршілік ете алатын жұмыртқалары мен личинкалары, шт/кг, құрайды.

Топырақтың тозуы мен ластануын анықтау, бақылау және әр жер пайдаланушыға қорғау іс-шараларын белгілеу мақсатымен топырақ жамылғысы паспортталуы қажет.

Паспортта белгіленген тәртіп бойынша келесі мәліметтер көрсетіледі: қорғау объектісінің географиялық жағдайы; жердің физикалық-географиялық жағдайы; оны шаруашылықта пайдалануы; әсер ету көздері мен топырақтың зу себептерінің сипаттамалары; жалпы топтастыру сипаттамалары; топырақ жамылғысының морфологиялық және су-физикалық қасиеттері; зат алмасу механизмін көрсететін топырақтың әр горизонтының сипаттамалары; санитарлық күйі. Сынаманы дайындау және алу әдістемелері, химиялық, бактериологиялық және гельминтологиялық талдаулардың әдістемелері стандартталған. Осылайша, сынама алу мерзімі белгіленген. Топырақты толық талдау кемінде үш жылда бір рет, ал балалар, емдеу-сауықтыру мекемелерінің және ұйымдастырылған аймақтардың топырақтары әр көктем және күз сайын тексеріледі. Паспортта мәліметтер тізім түрінде, сынама алу алаңдары мен топырақ қимасын сипаттау бланкілер және үлгілерге жапсырылған талондар түрінде болады.

3.3.2. Топырақтың тұзды режимін бақылау

Қазақстан аумағында әсіресе, шөл аймақтарында, табиғи жағдайда топырақтың құнарлығына әсер ететін кең тараған факторлардың бірі – топырақтың тұздануы.

Құрамында ауылшаруашылық дақылдары үшін қатерлі мөлшерде суда еритін тұздары бар топырақтар *тұзданған топыраққа* жатады.

Суда тез еритін зиянды тұздар ішінен натрий мен магнийдің сульфаттары мен хлоридтері және сода жиі кездеседі (Na_2SO_4, $MgSO_4$, NaCl, $MgCl_2$, $CaCO_3$). Тұздану дәрежесі топырақтың жарты метрлік қабатындағы тұздардың мөлшеріне және тұздану түріне байланысты болады (2-кесте).

2-кесте

Топырақтың тұздану дәрежесі

Тұздану дәрежесі	Тұздану түрі		
	Хлоридтік, сульфаттық-хлоридтік	Сульфаттық, хлоридтік-сульфаттық	Содалық, гидрокарбонаттық-сульфаттық, сульфаттық-содалық
Тұзданбаған	<0,2	<0,3	<0,1
Аз тұзданған	0,2-0,3	0,3-0,6	0,1-0,3
Орташа тұзданған	0,3-0,5	0,6-1,0	0,3-0,5
Қатты тұзданған	0,5-1,0	1,0-2,0	0,5-0,7
Сортаң	>1,0	>2,0	>0,7

Тұздану түрін топырақтың жартыметрлік қабатындағы тұздар аниондарының қатынастары арқылы анықтуға болады:

$\frac{SO_4}{Cl} \langle 0{,}5$ – хлоридтік;

$\frac{SO_4}{Cl} = 0{,}5-1$ – сульфаттық-хлоридтік;

$\frac{SO_4}{Cl} = 1-5$ – хлоридтік-сульфаттық;

$\frac{SO_4}{Cl} \rangle 5$ – сульфаттық;

$\frac{HCO_3}{Cl+SO_4} = 1-2$ – содалық, гидрокарбонаттық-сульфаттық

$\frac{HCO_3}{Cl+SO_4} \rangle 2$ – сульфаттық-содалық

Жоғарғы тұзды горизонттың орналасу тереңдігі бойынша топырақтың келесі түрлері бөлінеді:

1. Сортаң (тұздар топырақтың 0–30 см қабатында кездеседі);

2. Сортаңдау (тұздар топырақтың 30–150 см қабатында кездеседі);

3. Тұзденуы терең кеткен (тұздар топырақтың 150–200 см қабатында кездеседі).

Егер тұздар топырақтың 200 см-ден терең қабаттарында кездесетін болса, топырақ тұзданбаған деп есептеледі.

Тұзданған топырақтардың сапасы және көлемін есепке алу жер мониторингінің міндетті бөлігі болып табылады. Тұзданған топырақтарды есепке алу үшін ірі масштабты топырақ зерттеулері мен су тұнбасын талдауына негізделетін топырақ-тұздар түсірістерінің материалдары бастапқы мәлімет болып табылады

Суарылмайтын аумақтың мониторингі үшін топырақ карталары негізінде жасалған тұздану картограммалары алынады. Ал суарылатын аумақ үшін топырақтың 2 м қабатының тұздану картасы алынады. Тұздану картасы жоқ болған кезде тұздану картограммасын пайдалануға болады.

Мониторингті жүргізудің далалық кезеңінде су тұнбасына химиялық талдау жасау үшін топырақ үлгілерін алады. Үлгілерді кенді бұрғылау ұңғымаларынан немесе шурфтардан 0–30, 30–80, 80–100, 100–150, 150–200 см қабаттардан алады. Зертханалық талдаулардың нәтижелері бойынша 0–100 см және 100–200 см қабаттарындағы тұздардың орташа көлемін анықтайды.

Алынатын үлгілердің саны жоғарғы тұзды горизонттың орналасу тереңдігіне байланысты болады:

1. Сортаң топырақтарда 0–30 см қабатынан үлгі алынады;

2. Сортаңдау топырақтарда 0–30 см және 30–80 см қабаттарынан үлгілер алынады;

3. Терең сортаңған топырақтарда – 0–30, 30–80 және 80–100 см қабаттарынан үлгілер алынады;

4. Терең тұзданған топырақтарда – 0–30, 30–80, 80–100, 100–150 және 150–200 см қабаттарынан үлгілер алынады.

Қолдан бұрғылау ұңғымалар мен шурфтардың саны

топырақтың тұздану картасы немесе картограммасынан алынған контурлардың санына байланысты болады. 1000 га-ға 1:10 000 масштабында олардың минималды саны 15 дана, 1:25 000 масштабында – 8 дана, 1:50 000 масштабында – 4 дана және 1:100 000 масштабында – 1 дана.

Су тұнбасын талдау нәтижелерін өңдегеннен кейін топырақтың тұзды режиміндегі болған барлық өзгерістерді (жоғарғы тұзды горизонттың немесе 0–100 см және 100–200 см қабаттарының тереңдігі мен тұздану дәрежесі) карта-плюрде көрсетіледі. Картаға жұмыс әдістемесі сипатталатын қосымша түсініктеме парағын жазады.

Суарылатын аумақтарда және грунт суы 6 м-ден жоғары орналасқан жерде топырақтың тұздануы өзгеріп отырады. Сондықтан, бұл жерлердегі бақылаулар бес жылда бір реттен кем емес жүргізіледі (бір, екі рет).

Суарылмайтын аумақтарда және грунт суы 6 м-ден төмен орналасқан жерде тұздану тұрақты көрсеткіш болып табылады. Сондықтан бақылауларды он жыл сайын жүргізуге болады.

Топырақтың тұздану режимінің мониторингін жүргізгенде суарылатын аумақтарда топырақтың сортаңдану ықтималдығын да бақылау керек.

Топырақтың *сортаңдануы* дегеніміз – маусымдық өзгерістерге байланысты *В* горизонтының тұзденуына сортаңдану сипатының пайда болуы немесе ұшырауы [10].

Сортаңдану ықтималдығы катиондардың қатынасына байланысты болады:

$\frac{Na+K}{Ca+Mg} \rangle 4$ – топырақ сортаңдануға міндетті түрде ұшырайды;

$\frac{Na+K}{Ca+Mg} = 1-4$ – топырақтың сортаңдануы ықтимал;

$\frac{Na+K}{Ca+Mg} \langle 1$ – топырақ сортаңдануға ұшырамайды.

Топырақтың сортаңдануы айтарлықтай өзгерсе, оны картограммада шартты белгілермен көрсетіледі, ал өзгерістері аз болса – түсініктеме парағында ғана айтып кетеді.

3.3.3. Топырақтың эрозияға ұшырауын бақылау

«Эрозия» сөзі «erosio» латын сөзінен шығады және «жеу», «мүжу» немесе «кеміру» деген мағынаны білдіреді, яғни топырақтың құнарлы қабатының жойылуын *эрозия* деп атайды. Құнарлы қабатының жойылуы екі жолмен жүреді, осыған байланысты топырақ эрозиясы екіге бөлінеді – жел және су эрозиясы.

Ылди бойымен ағатын судың топырақты шаюын *су эрозиясы* деп атайды. Су зрозиясы *көлденең* немесе *беткі* (топырақтың үстіңгі қабатының жаңбыр немесе қар суларымен шайылуы) және *сызықтық* немесе *жыралық* (ылдиға қарай пәрменді аққан судың топырақты орлап шаюы) болып екі түрге бөлінеді. Сондай-ақ, ағын су түрлеріне қарай еріген, жаңбыр немесе суару арқылы келетін сулар себеп болатын эрозия түрлеріне бөледі.

Топырақ бөлшектерін және оның астындағы тау жыныстарын жел күшімен тасымалдануын (шаңның ұшырылуы, шаң (қара) дауылын) *жел эрозиясы* немесе *дефляция* деп атайды. Жел екпіні топырақтың үстіңгі қабатын бұзып, оны ауа ағынымен әр түрлі қашықтыққа тасымалдайды.

Сонымен қатар, эрозияның екі түрі болады: табиғи және антропогендік. Табиғи эрозия табиғатта болып жатқан физикалық үрдістермен сипатталады және баяу жүріп, топырақ түзілу үрдістерімен тепе-теңдікте болады. Антропогендік эрозия табиғи үрдістермен бірге адамның жерді пайдалану кезіндегі топыраққа тигізетін әсерінен пайда болады. Антропогендік эрозияға ұшырау табиғи эрозияға қарағанда қарқынды жүреді.

Эрозия салдарынан топырақтың құнарлығы төмендеп, тіпті оның қарашіріндік кескіні мүлдем жоғалып, жыралар мен сайлар көбейіп, топырақты бұлдіретін басқа да үрдістерге жол беріледі (сырғыма, шөгінді, сел, т.б.). Сонымен қатар, эрозия су

ресурстарына да кері әсерін тигізеді: су лайланып, оның сапасы төмендейді. Беттік ағыспен бірге тоғандар, өзендер, көлдер, су қоймаларына қолданылатын тыңайтқыштар, гербицидтер мен пестицидтер, басқа да химиялық заттар түседі. Нәтижесінде ауылшаруашылық дақылдардың өнімділігі төмендейді және кейбір жағдайларда 36–47 %-ды құрайды. Оның себебі – топырақтың құрамында гумустың азаюы. Оның жылдық жоғалымдары 0,62 т/га құрайды. Әлем күйін бақылау институтының болжамына сәйкес (Нью-Йорк) эрозияның қарқыны осы күйінде болса, 2330 жылға қарсы құнарлы топырақтың көлемі 960 млрд. т, ал ормандардың көлемі – 440 млн. га-ға азаяды. Ал бүгінгі күнде планета тұрғынының біреуіне шаққанда келетін жердің ауданы орта есеппен 0,28 га құраса, ал 2330 жылға қарсы 0,19 га дейін барады. Бұл үрдістердің дамуы топырақтың құнарлығын төмендетеді және топырақтың бүлінуі топырақ түзілуден жылдам жүреді де, ал қоректену заттар табиғи жолмен орнына келмейді.

Жер шарының үлкен аумақтары топырақтың құнарсыздануына шалдығуда. Құрлықтың 1 % – су эрозиясына, ал 34 % – жел эрозиясына шалдыққан. Еліміздің ауқымды аудандары жел эрозиясынан зардап шегуде. Сонымен қатар, су эрозиясы да үлкен зардап тигізуде. Жоғарыда айтылған эрозияның екі түріне де шалдыққан аудандар республикамызда аз емес. Мұндай аудандарға жер бедері күрделі және қарқынды жел болатын жер жатады.

Жел және су эрозияларының пайда болу себептері әр түрлі болады. Ауа ағымдарының орын ауыстыруы аэродинамика заңдарына, ал су ағымдарының көшуі гидродинамика заңдарына байланысты болады. Топырақтың су және жел эрозияларына ұшырау дәрежесі әр түрлі болады. Осылайша, құмды топырақтар көбіне жел эрозиясына ұшырайды және нөсер жаңбыр болмаса су эрозиясына ұшырамайды, өйткені олардың су өткізу қабілеті жоғары болғандықтан, беттік ағыс пайда болмайды. Ал шамадан тыс ылғалдандырылған топырақтарда су эрозиясының пайда болу қаупі жоғары және олар жел эрозиясына ұшырамайды деп айтуға болады.

Жел эрозиясының дамуына әсер ететін факторларды екі негізгі топқа бөледі: адамның іс-әрекетіне байланысты болмайтын табиғи-тарихи факторлар және адам әрекетімен тығыз байланысты болатын әлеуметтік-экономикалық факторлар. Табиғи-тарихи факторлар: топырақтың жеңіл механикалық құрамы (құмдар, құмайттар, жеңіл саздақтар); топырақтың құрғауына әкеліп соқтыратын ылғалдың жетіспеушілігі; температура мен ылғалдың күрт өзгеруі; күшті желдер, әсіресе жауын-шашын жоқ кезде; ауа ағымдарының кедергісіз үрлеуіне жол беретін жазық жер бедері. Әлеуметтік-экономикалық факторлар алдымен жерді пайдалануға байланысты болады. Оған топырақты қорғайтын орман өсімдіктері мен шөпті жою, топырақтың құрылымының бұзылуы, топырақтың өңдейтін құралдармен ұшырылуы жатады.

Су эрозиясы адамның іс-әрекетіне байланысты көптеген табиғи және антропогендік факторлардың күрделі синтезі болып табылады. Табиғи факторлардың арасында ең бастыларына жер бедері, топырақ жамылғысының ерекшеліктері, өсімдіктер мен климат жағдайы жатады. Күрделі жер бедері мен қарқынды жауын-шашындар эрозия үрдістерінің күшеюіне себеп болады, ал өсімдік жамылғысы оларды тоқтатады. Жер бедері топырақтың шайылу қарқынын анықтайды. Ол эрозияның негізгі факторларының бірі болып табылады. Эрозиялық ландшафтың бірден бір бөліктері – гидрографиялық желі мен ылди.

Су және жел эрозиясы дамуының мониторингі топырақ және топырақ-эрозиялық зерттеулердің материалдарына (топырақ–эрозиялық карта, картограмма) негізделеді. Оларда эрозия дәрежесімен қатар (әлсіз, орташа, қатты) дефляцияға ұшыраған және шайылған топырақтардың контурлары көрсетіледі. Олар топырақтың дефляциясы мен шайылуының таралу шектерінің өзгеруі көрсетілетін негізгі карталар мен картограммалар болып табылады.

Су және жел эрозиясы дамуының мониторингі келесі әдістер арқылы жүргізілуі мүмкін:

а) қашықтық;

б) маршруттық далалық зерттеулер;

в) аралас.

Қашықтық әдісінде аэрофотосуреттер мен ғарыш түсірістерінің көмегімен уақытты жоғалтпай картада шайылған және дефляцияға ұшыраған топырақтардың шектерін эрозия дәрежесін анықтамай көрсетуге болады, яғни бұл әдістің көмегімен эрозияға ұшыраған территорияның контурлары анықталады. Бірақ эрозияға ұшырау дәрежесі анықталмайды.

Далалық зерттеулер арқылы эрозияға ұшырау дәрежесімен бірге эрозияның контурларын да анықтауға болады.

Далалық зерттеулерде егістіктің 300 га-на, тыңайған жердің 1000 га-на бір шұңқыр жасап, эрозияға ұшырау дәрежесін анықтайды.

Аралас әдістердің көмегімен негізгі картаға шайылған және ұшырылған топырақтар шектерінің өзгерулері түсіріледі. Бұл әдіс уақытты және қаржыны көп талап етеді. Бұл әдісте негізгі картаға аэрофотосуреттер мен ғарыш түсірістерін пайдаланып шайылған және ұшырылған топырақтардың шектерін көрсетеді. Содан кейін егістіктің әр контурында 300 га-ға, ал тыңайған жерлерде 1000 га-ға бір шұңқыр жасап, аумақты маршрутпен жүріп шығады. Шайылу және дефляция дәрежесін анықтау мақсатымен барлық анықталған өзгерістер картаға түсіріледі.

Топырақтың жел эрозиясына, яғни дефляцияға ұшырау дәрежесін жеңіл топырақтарда бір жерден басқа жерге тасымалданған құмның қалындығы бойынша, ал ауыр топырақтарда микроагрегаттардың түсу сипаты бойынша анықтауға болады. Осылайша топырақтың келесі түрлері бөлінеді:

1. Әлсіз дефляцияға ұшыраған топырақтар – үйінділер қалыңдығы 5 см-ге дейін;

2. Орташа дефляцияға ұшыраған топырақтар – үйінділер қалыңдығы 6–20см;

3. қатты дефляцияға ұшыраған топырақтар – үйінділердің қалыңдығы 20 см-ден көп.

Сонымен қатар, топырақтың дефляцияға ұшырау дәрежесін $A+B_1$ гумус горизонты қалыңдығының азаюымен сипаттауға болады.

1. Әлсіз дәрежесі – $A+B_1$ қалыңдығы 5 см-ге азайған;

2. Орташа дәрежесі – $A+B_1$ қалыңдығы 5–10 см-ге азайған;

3. Қатты дәрежесі – $A+B_1$ қалыңдығы 10 см-ден көп азайған.

Шайылу дәрежесі бойынша топырақтарды бөлу тың және егістік жерлер үшін әр түрлі болатын диагностикалық көрсеткіштер арқылы жүргізіледі. Топырақтың *шайылуын* көптеген факторлардың жиынтығы анықтайды. Олардың бастысы баурайлардың еңістігі мен ұзындығы. Топырақ баурайларының еңістігі 1°-тан үлкен болса, топырақ шайылады, ал кейбір жағдайларда одан да кіші еңі болса, баурай еңістігі ұлғайған сайын, ағатын судың жылдамдығы да өседі. Баурай ұзындығы топырақтың шайылуын күшейтетін ағыс көлемі мен оның кинетикалық энергиясының өсуін анықтайды. Шайылған топырақтың көлемі баурай ұзындығына пропорционалды өседі, яғни баурай ұзындығы 2 есе көбейсе, топырақтың шайылуы 3 есе өседі.

Табиғатта барлық еңістігі бойына шайылу дәрежесі бірдей болатын баурай табылмайтындығынан шартты түрде мыналарды қабылдайды:

1. әлсіз шайылған – баурай еңістігі 5º-қа дейін;
2. орташа шайылған – баурай еңістігі 5–10º;
3. қатты шайылған – баурай еңістігі 10º-тан тік.

Жел эрозиясының дамуын болжау кезінде және арнайы карталар мен картограммаларды құрастырғанда физикалық батпақтың мөлшерімен анықталатын механикалық құрамы әр түрлі топырақтардың дефляцияға төзімділігін есепке алу керек:

1. Өте төзімді – құрамындағы физикалық батпақ 20 %-дан көп;
2. Төзімділігі орташа – құрамындағы физикалық батпақ 10–20%;
3. Төзімділігі әлсіз – құрамындағы физикалық батпақ 10 %-дан аз.

Топырақтың су эрозиясына төзімділігі *топырақтың* физика-химиялық, су-физикалық қасиеттеріне және механикалық құрамына байланысты болады. Физика-химиялық қасиеттерінің арасында ең бастылары гумус мөлшері мен сіңіру кешенінің құрамы болып табылады. Сондықтан, кәдімгі және сілтіленген қарашірік ең төзімді, ал төзімділігі төмен топырақтарға ашық-сұр орман топырақтары болып табылады. Сонымен қатар, су сыйымдылығы да әсер етеді.

Осылардың барлығын және де топырақтың механикалық құрамы, гумус мөлшері, баурайлардың еңістігі, жауын–шашынның қарқыны және температураны топырақта су эрозиясының дамуы жайлы болжау жасағанда ескеру керек.

Эрозияның даму картасын ендіктері бар жобаларында көрсетеді. Масштабты әр түрлі қылып алады. Масштабы 1:10000 әр 2,5 м жер бедері көрсетілген карталар ең қолайлысы болып табылады. Картада эрозия тұрғысынан қауіпсіз учаскелерді (орташажылдық шайылу көлемі 2 т/га-ға дейін), эрозиялық қауіптілігі әлсіз (2–5 т/га), орташа (5–15 т/га), қатты (15–30 т/га) және өте қатты (30 т/га-дан көп) учаскелерді көрсетеді.

Картографиялық материалдарға қосымша түсініктеме парағы жазылады. Онда территорияның табиғи жағдайы, далалық және камералдық жұмыстардың әдістемесі, эрозиялық үрдістердің себептері, топырақты зертханада талдау нәтижелері көрсетіледі.

3.3.4. Топырақтың ауыр металдармен ластануын бақылау

Ауыр металдарға Д.И. Менделеев кестесіндегі атомдық салмағы 50-ден жоғары 40 элемент жатады. Олардың көбісі сирек, ал таралуы бойынша сейілген элементтерге жатады. Бірақ барлық ауыр металдардың қауіптілігі бірдей емес. Қатерлігі, таралуы, адам және жануарлар ағзасы мен өсімдіктерде жиналуы бойынша олардың 12-сі ғана басым ластағыштар: сынап, қорғасын, кадмий, мышьяк, мыс, ванадий, қалайы, мырыш, сурьма, молибден, кобальт, никель. Оның ішінде 3 элемент – сынап, қорғасын, кадмий ең қауіпті болып саналады. Өйткені, олардың қоршаған ортада жиналу қарқыны сонғы жылдары адымдап келе жатыр. Сондықтан, олар алдымен қадағалануы керек.

Ауыр металдар топыраққа автокөлік және өнідірістік шығындыларымен бірге түседі. Ал ауыл шаруашылығында олардың негізгі көздері – пестицидтер, минералдық тыңайтқыштар, химиялық мелиоранттарды қолдану. Өндірістен

шығатын зиянды заттардың атмосферада таралуы климат жағдайына байланысты болады. Сонымен қатар, бұл заттардың таралуына инженерлік–техникалық жағдай, өндірістік газдарды тазалау жүйесінің тиімділігі, шығарылатын зиянды заттардың физика-химиялық қасиеттері, шығарылатын газдың температурасы әсер етеді. Ауадан түскен ауыр металдар топырақтың жоғарғы горизонтында жиналады және 20–40 см төменгі қабатында олардың фондық концентрациясы ғана байқалады [2].

Атмосфералық жауын-шашындарды, яғни ауыр металдарды өсімдіктер қайта таратады. Сондықтан, өсімдіктер топырақтың ауыр металдармен ластануын анықтайтын фактор, яғни индикатор болып табылады. Қылқан жапырақтылар мен жапырақтылар техногенді шығындыларға ең сезімтал болып келеді. Ал шөп тәрізді өсімдіктер арасында әр түрлі шөптер дақылдарға қарағанда сезімтал болады. Ал ең сезімтал өсімдіктер – саңырауқұлақтар, мүк пен қына.

Топырақтың ауыр металдармен ластану деңгейін бақылау кезінде кейбір факторлар ұлғайғанда немесе азайғанда болатын өзгерістерді және осыған байланысты топырақтың әр түрлі ингридиенттермен ластану дәрежесінің ауысуын бақылаудың маңызы зор. Бұл заңдылықтарды желдің басым бағыты бойынша аумақты қиып өтетін топырақ-геоморфологиялық профильдерде дәл көруге болады. Бұл топырақтағы ластаушы заттардың таралуы мен ортаның арасындағы байланыстарды зерттеудің маңызды әдісі болып табылады.

Топырақ-геоморфологиялық профиль ретінде, топырақтың ластану дәрежесі бір немесе бірнеше экологиялық факторлармен байланыс орныққан, алдын ала таңдап алынған жер бетінің жіңішке сызығын айтады. Топырақ-геоморфологиялық профильдер жел бағытының векторлары бойынша орналастырылады. Профильдер басты учаскелердің орнын толық алмайды, әсіресе, топырақтың ластану дәрежесінің өзгеруі микро жер бедерімен сипатталатын уақытта. Микро жер бедері топырақтың ластануымен үлкен аумақтарда жақсы көрінеді. Сондықтан, геоморфологиялық профильдер мен басты учаскелер бірін-бірі толықтыруы тиіс.

Топырақтағы ауыр металдардың мониторингі 3 бағытта жүргізіледі:

1. Топырақтағы ауыр металдардың мөлшерін бақылау;
2. Топырақтағы ауыр металдардың ластану дәрежесін бағалау;
3. Топырақтағы ауыр металдардың мөлшері бойынша болжау жасау.

Табиғи және ауылшаруашылық ландшафтарда топырақтың ластану деңгейін далалық бақылау бағдарламасы арқылы жүргізу алдында жұмыстарды жоспарлау, яғни негізгі физикалық материалды беретін топырақ сынамасын алу нүктелерін анықтау, олардың аймақта орналасу сызбасын жасау, далалық маршруттар мен алаңдарды өңдеу кезегін бағдарлау, тапсырманы орындаудың күнтізбелік мерзімдерін белгілеу керек. Осыған қоса топографиялық материалдың, тақырыптық карталардың (топырақ, геоботаникалық, геологиялық, геохимиялық, т.б.) сапасын тексеру керек. Сонымен қатар, аумақтағы топырақтың ластану көздері жайлы (орналасуы, пайдаланылатын шикізат, өндірістің өнімділігі, қалдықтар) мәліметтер жинап, алдағы зерттеулерге тапсырыс беретін мүдделі мекемелермен байланыс жасау керек.

Дайындық кезеңінде аймақтың табиғи жағдайы, өндірісі жайлы мәліметтер мен картографиялық материалдар жиналады. Сонымен қатар, жұмыстың сметасы, күнтізбелік жоспары және мониторинг бағдарламасы құрастырылады.

Далалық кезеңнің алдында жер бедері, топырақ және өсімдік жамылғысы мен топырақтың ауыр металдармен ластану көзімен танысу мақсатында аумақты тексереді. Берілген аумақтағы топырақ түрлері мен ластанған аймақтар анықталады. Сынамаларды алу орындары белгіленеді, ауыр металдардың әсерінен болатын ауруларға шалдығу жайлы мәліметтер жиналады.

Дайындалатын карталардың масштабтары:

1. Өндірістік санитарлық-қорғау алаңдарын орналастыру және ауыр металдармен ластанған аймақтарды қалпына келтіру үшін дайындалатын карталардың масштабтары М 1:10 000-1:50 000 болуы керек.

2. Ауылшаруашылық дақылдарын өсіру үшін топырақ жамылғысын бағалағанда, санитарлық–эпидемеологиялық, ауылшаруашылық, зоотехникалық мақсаттарда дайындалатын карталардың масштабтары 1:100 000 болуы тиіс.

3. Жолдар мен каналдар аймақтарының ауыр металдармен ластану деңгейін анықтау үшін 1:10 000-1:50 000 болуы керек.

4. Топырақтың ауыр металдармен ластану деңгейін полигонда анықтағанда карталарды 1:25 000-1:50 000 масштабтарында жасайды, ал станционарларда анықтағанда 1:100 000 масштабында жасайды.

5. Экологиялық алаңдарда ластану деңгейін анықтау үшін карталарды 1:1000-1:5000 масштабында жасайды.

Берілген аймақтың топырақ картасы мониторингтің топографиялық негізі болып табылады және оның масштабы зерттеулердің мақсатына байланысты болуы керек. Қала (жұмыс поселкесі) немесе өндірістік кешеннің контурлары топографиялық негізден түсірілетін жер жоспарының ортасында орналастырылады.

Далалық зерттеулер үшін топырақ картасының негізі келесі тәртіппен дайындалады [9]:

1. Гидрометеомәліметтер бойынша көпжылдық жел бағытының сегіз румбы бойынша контурлар салынады. Ең көп қайталанатын жел бағытына сәйкес ең үлкен вектор желдің бағытымен салынады. Оның ұзындығы 25-30 км-ді құрау керек. Сонымен, жел бағытымен салынған контурға ауыр металдармен ең көп ластанған аумақ кіреді.

2. Зерттелетін объектінің геометриялық орталығынан циркульдің көмегімен карта бойынша 15–20 км–ге әр 3 см сайын шеңберлер сызылады, яғни желдің жылдамдығы мен бағыты, атмосферадағы ластаушы заттардың сипаты (заттың тығыздығы, бөлшектер өлшемі), мұржалардың биіктігі, жер бедері және өсімдіктермен сипатталатын топырақтың ластануы ықтимал болатын аймағы көрсетіледі. Құрамында ауыр металдар бар аэрозольдер мен газдардың едәуір көлемі атмосферада қалып, үлкен қашықтықтарға таралып планетадағы зат алмасуына қатысады.

3. Жел бағытының сегіз румбына сәйкес ластаушы көзінің

маңайында маршрутар желісі белгіленеді. Оның ұзындығы 15–20 км және онда бес басым топырақ түрлерінің барлығы болуы керек. Содан соң радиустардың бағытында ластаушы көздердің жанына 1–3 км-ге дейін созылатын ені 200–300 м секторлар салынады. Сектор осьтарының шеңбермен қиылысқан жерлерінде басты учаскелер салынады, оларға негізгі қималар, сынама алу пункттері мен алаңдары салынады. 15 км маршрутта тереңдігі 1 м қималардың саны М 1:15 000 – 15 дана, 1:25 000 – 20 дана, 1:50 000 – 10 дана, 1:100 000 – 5 дана болуы керек.

Аймақтың топырақтары мен табиғи және шаруашылық жағдайларының бір-бірімен байланысын толық түсіну үшін жердің алдын ала барлау тексерісі жүргізіледі. Тексеру барысында әр жерден алынған мәліметтер тексеріліп, өзіндік көзқарас қалыптасады да, келешек зерттеу объектісінің маңызды ерекшеліктері еске сақталады. Барлау тексерістері маршрут салу арқылы жүргізіледі және аумақтың табиғи қиындылықтары, оның зерттелу дәрежесі мен тексерістің ауданы мен көлеміне байланысты болады. Бір ластаушы көздің маңындағы аумақты егжей-тегжей тексергенде учаскені 1–2 рет қиып өткенде жетеді. Үлкен аймақтарды тексерген кезде (ауылшаруашылық алқаптар, қалалар маңындағы аймақтар, т.б.) басты географиялық элементтер бойынша аймақты қиып өту көп күш пен уақытты қажет етеді.

Барлау нәтижесінде аумақтың негізгі ландшафтық ерекшеліктері, топырақ жамылғысының кеңістікте өзгеру заңдылықтары, топырақ түзілуінің басты формалары, т.б. анықталады. Сонымен қатар, жергілікті қор материалдарымен танысу жүргізіледі, климат және микроклимат, соңғы жылдардың ауа райы, экожүйедегі зиянды заттардың мөлшері жоғары болғанына байланысты адамдардың аурулары жайлы мәліметтер жиналады.

Атмосфера арқылы топырақ жамылғысын ластайтын техногенді шығындылар топырақтың жоғарғы қабатында жиналатыны мәлім. Ауыр металдар көбіне жер бетінен 2–5 см тереңдікте сіңіріледі.

Сынамалар генетикалық горизонттардың барлық қалыңдығынан алынады. Егер де генетикалық горизонттың қалыңдығы

10 см-ден жуан болса, онда сынамалар горизонттың ортасынан алынады, егер 10 см-ден жіңішке болса, онда горизонт бойынан алынады.

Топырақтың ауыр металдармен ластану деңгейін анықтау үшін тыңайған жерлерде сынаманы 0–10, 10–20 см тереңдіктен, ал егістікте толығымен жыртылатын қабаттан алады.

Топырақтың ауыр металдармен ластану мөлшері бойынша дәл мәліметтерді алу үшін сынамаларды алу, тасымалдау және сақтау кезінде үлгілер ластанбауы керек. Сынамаларды алу кезінде болаттан жасалған аспаптарды қолданбайды. Үлгілерді полиэтилен қаптарда сақтайды.

Біріктірілген сынама «конверт» әдісімен құрастырылады. Қалған операциялар топырақтың пестицидтермен ластануын анықтағандағыдай. Сынама алынғаннан кейін зертханаға талдауға жіберіледі. Әр сынамамен қоса топырақ жайлы керекті мағлұматтары бар және сынама алу жағдайы сипатталған талон жіберіледі. Осындай талонда үлгінің реттік номері, сынаманы алу күні, жылы және жұмыс журналында көрсетілген пункттің нақты атауы немесе номері мен шартты атауы көрсетіледі.

Топырақтың ауыр металдармен ластануын бақылағанда талонда сынама алу орнының ластаушы көзден немесе қаланың сыртқы шекарасынан қашықтығы, ластаушы көзден бағыттары, яғни азимуттары (солтүстік, солтүстік-солтүстік-шығыс, солтүстік-шығыс, т.б.) көрсетіледі, баурай тіктігі, олардың орналасуы (солтүстік, шығыс, оңтүстік, батыс); баурай бөлігі (жоғарғы, ортасы, төменгі); алаң орналасатын жер бедерінің негізгі нүктелері мен сызықтары; шыңдар, шұңқырлар, су айрықтары мен жайылмалары сияқты жер бедерінің көрсеткіштері белгіленеді. Сонымен қатар, құдықтар (ашық және артезиан) арқылы анықталатын грунт суларының орналасу тереңдігі ауылшаруашылық дақылдар (қазіргі уақыттағы және бұрын өскен) немесе табиғи өсімдіктер, олардың күйі (қанағаттандырарлық, жақсы, қанағатсыздандырарлық) және топырақтың беткі бөлігінің күйі мен оны өңдеу сапасы көрсетіледі. Топырақ сынамалары мен олардың талондары зертханада 1,5–2 жыл сақталады.

Бақылауға алынатын топырақты ластайтын заттардың

тізімін құрған кезде олардың қатерлілігі, таралуы және тұрақтылығы критерий ретінде алынады.

Егістікте сынамаларды егін егер алдында және өнімді жинағаннан кейін, шабындықтарда – шөпті шапқаннан кейін алады.

Қалалардағы және басқа да аумақтардағы топырақтың ауыр металдармен ластану деңгейін бақылау экспедициялық жұмыстар сипатында болғандықтан, осыларға дайындалудың барлық іс-шараларын қамтиды. Экспедициялық жұмыстарды жүргізуді және топырақ сынамасын алуды кез келген уақытта жасауға болады. Бірақ, материалдарды жылдың құрғақ мерзімінде, негізгі ауылшаруашылық дақылдарды жинау уақытында, яғни жазда немесе күздің басында жинаған дұрыс болады. Ірі стационарлық бақылауларды жүргізгенде сынамалар экспедициялық жұмыстардың уақытына қарамастан алынады. Топырақтың ауыр металдармен ластану деңгейін қайта бақылау бұрын тексерілген аумақтарда 5–10 жылдан кейін жүргізіледі.

Далалық, камералдық жұмыстардың және зертханалық талдаулардың нәтижесінде топырақтың ауыр металдармен ластануы картасын жасайды, түсініктеме парағын құрастырады және топырақ паспортын толтырады.

Карталар жұмыс бағдарламасына сәйкес үш нұсқада болуы мүмкін:

1. Тыңайған жерде топырақтың 0–10, 10–20 см қабаттарының, ал егістікте барлық жыртылатын қабаттың ауыр металдармен ластануын әр химиялық элемент бойынша жеке көрсетеді;

2. Тыңайған жерде топырақтың 0–20 см қабатының, егістікте барлық жыртылатын қабаттың ауыр металдармен орташа ластану дәрежесін әр химиялық элемент бойынша жеке көрсетеді;

3. Топырақтың 0–10, 10–20 см қабаттарының немесе жыртылатын қабатының ластану деңгейлерін химиялық элементтерді қауіптілік кластарға біріктіріп көрсетеді.

Топырақты ластайтын химиялық элементтер ШРК бойынша, яғни қоршаған ортаға және адам ағзасына әсер етуі

бойынша үш қауіптілік кластарына бөлінеді:

I – қауіптілігі жоғары (мышьяк, кадмий, сынап, селен, қорғасын, мырыш, фтор);

II – орташа қауіпті (кобальт, бор, никель, молибден, мыс, сүрме, хром);

III – аз қауіпті (барий, вольфрам, марганец, стронций).

Түсініктеме парағында кіріспе, зерттеу аймағының табиғи жағдайы (қысқаша түрде), зерттелген топырақтың физика-химиялық және морфологиялық қасиеттері, зерттеудің қысқаша әдістемесі сияқты бөлімдер болуы тиіс. Сонымен бірге химиялық талдаулардың кестелері келтіріледі, ауыр металдардың іс жүзіндегі мөлшері шектеулі-рұқсат етілген концентрациямен (ШРК) салыстырылады. Өндірістік ластаушы көздердің қысқаша сипаттамасы, шығындардың түрлері мен қарқыны келтіріледі. Топырақтың ластану деңгейін өсімдіктер мен грунт суларының ластануымен байланыстырады. Соңында топырақтарды ластану деңгейлері бойынша топтастырады және егістіктер, жайылымдар мен шабындықтарды тиімді пайдалану жайлы ұсыныстар береді.

3.3.5. Топырақтың пестицидтермен ластануын бақылау

Пестицидтерге зиянкестермен күресуге арналған инсектицидтер, арам шөпті жоюға арналған гербицидтер, саңырауқұлақпен күресуге арналған фунгицидтер жатады. Бұлардан басқа фумиганттар мен репелленттер (ауылшаруашылық дақылдардың өнімін жоғарылататын заттар) бар. Пестицидтерді қолдану жалпы шығынның 1–5 %-ға дейінгі шығындарда өнім алуды 20-дан 60 %-ға дейін көтереді. Қазіргі уақытта пестицидтердің 150-ден астам атаулары бар және олар биологиялық белсенді болғандықтан қоршаған ортаға кері әсерін тигізеді. Олар топырақта жиналып, одан шайылып суға түсуі немесе өсімдік бойына тарауы мүмкін.

Топыраққа пестицидтер мен гербицидтер келесі көздерден түседі:

- дақылдарды сепкенге дейін, егін егу кезінде, дақылдар шыққаннан кейін;

- жоғары орналасқан учаскелерден аққан ағыстан;
- жауын-шашындармен, суару және ақаба суларымен;
- ауылшаруашылық авиациясының көмегімен алқаптарға пестицидтерді шашқанда.

Пестицидтердің жиналуы мен ыдырауы топырақтың механикалық құрамына, топырақ ерітіндісінің реакциясына (pH), органикалық заттың мөлшеріне, топырақтың температурасы мен ылғалдылығына байланысты болады.

Қазіргі уақытта пестицидтер мен гербицидтердің микрокөлемін анықтау үшін топырақ сынамасын алудың нақты әдістері мен тәртіптері бар. Алдымен топырақтың ластануы егістікте анықталады.

Далалық жағдайда топырақтың ластануын бақылауға дайындалғанда зерттеу объектісінің физика-географиялық жағдайы туралы материал жиналады, зерттелетін шаруашылықта пестицидтерді қолдану уақыты жайлы мәліметтермен толық танысады, соңғы 5–7 жыл бойы пестицидтерді көп қолданған шаруашылықтарды іріктеп алады, ауылшаруашылық дақылдардың өнімділігі жайлы материалдар жиналады.

Топырақтың пестицидтермен ластануын тұрақты немесе уақытша бақылау пункттерінде зерттейді. Тұрақты пункттер әр түрлі шаруашылықтарда кемінде 5 жыл уақытқа тұрғызылады. Тұрақты пункттердің саны шаруашылықтардың саны мен көлеміне байланысты болады.

Олар іріктелген шаруашылықтардан басқа ет комбинаттары, сүт зауыттары, жеміс-жидек базалары, құс фермалары, балық шаруашылықтары, орман шаруашылықтарының аумақтарында құрылады. Топырақтың пестицидтермен фондық ластануын анықтау үшін, қорықтардың «буфер аймақтарында» ауыл шаруашылығы мен өндірістік кәсіпорындардан алшақ орналасқан учаскелері таңдалады. Уақытша пункттерде топырақтың пестицидтермен ластануын бақылау бір вегетациялық кезеңде немесе жыл бойы жүргізіледі.

Инсектицидтер, гербицидтер, фунгицидтермен ластануды бағалау үшін топырақ сынамалары жылына екі рет алынады: көктемде, егін еккеннен кейін және күзде, егінді жинап алғаннан

кейін. Топырақтағы пестицидтердің қалдық көлемінің динамикасын немесе олардың топырақ-өсімдік жүйесіндегі көшуін анықтау үшін бақылаулар жылына кемінде алты рет жүргізіледі (фондық – егін егуге дейін, дақылдардың вегетациясы уақытында 2–4 рет және 1–2 рет егін жинап жатқанда).

Топырақтың пестицидтермен ластануын бағалау үшін бастапқы сынамасын жасайды. Оған алаңда 0–20 см дейінгі тереңдікке кіргізілетін қамысша келген топырақ бұрғысымен диагональ бойынша алынған 25–30 сынама кіреді. Сынаманы одан терең алудың қажеті жоқ. Қамысша келген бұрғымен алынған топырақ массасы 15–20 гр болуы тиіс.

Топырақ сынамасын күрекпен де алуға болады. Егер пестицидтерді бақылау бақтарда жүргізілсе, әр сынама ағаштан 1 м қашықтықтан алынады. Бастапқы сынаманы құрайтын сынамалардағы топырақтың түсі, құрылымы, механикалық құрамы бір-біріне жақын келуі тиіс.

Пестицидтердің тігінен таралуын зерттеу үшін тереңдігі топырақ қабатына байланысты болатын топырақ қималары салынады. Топырақ қималары барлық топырақ горизонттарын қиятын және топырақ астының жоғарғы бөлігін, яғни өзгеруге ұшырамаған немесе аз өзгерген аналық жыныстарын тіліп өтетін терең шурф ретінде болады.

Таңдап алынған жердің бетінде бір жағы шамамен 0,8х1,5–2 м болатын төртбұрыш сияқты шурфтың пішінін сызып өтеді. Бір жағы қысқа шурфтың қабырғасы сипаттау уақытында күнге қарауы керек. Бұл қабырға топырақ қимасын зерттеуге арналған беттік, яғни жұмыс қабырғасы болып табылады.

Сынама алу алдында қима мен топырақ горизонттарының орналасу орны (ылғалдылығы, түсі, механикалық құрамы, құрылымы, топырақ бітімі, жаңадан пайда болған элементтер, тамыр жүйелерінің дамуы, жануарлардың іс-әрекеттерінің іздері) сипатталады.

Топырақ сынамалары беттік жағынан төменгі горизонттарынан бастап алынады. Әр генетикалық горизонттан қалыңдығы 10 см болатын бір ғана үлгі алынады. Ластануды сипаттайтын бастапқы бір сынама алаң ауданының әр түрлі жері мен топырақ жағдайлары үшін бірдей болмайды.

Бір әдіспен алынған сынамалар крафтқа (қағазға) жиналады, содан соң мұқият араластырылып, 3–4 рет квартталады. Квартталғаннан кейін топырақ араластырылып, 6–9 бөлікке бөлінеді. Олардың орта жағынан бірдей көлемдегі топырақ алынып, кішкентай қапшыққа немесе крафтқа салынады. Сөйтіп алынған топырақтың бастапқы үлгісінің массасы 400–500 гр болуы керек. Үлгіге этикетка жапсырылады және ол далалық журналда тіркеледі, онда келесі мағлұматтар жазылады: сынаманың реттік саны, сынама алу орны, жер бедері, ауылшаруашылық телімнің түрі, алаңның ауданы, сынама алу күні, сынаманы алған адамның аты-жөні.

Топырақтың бастапқы сынамаларын табиғи ылғал күйінде талдау керек. Егер бір себептермен сынаманы осы күні талдауға мүмкіндік болмаса, сынамалар күннің көзі тимейтін жерлерде ауаның ылғалдығына дейін құрғатылады. Зертханада құрғатылған сынамадан кварттау әдісімен салмағы 0,2 кг орташа сынама алынады. Одан тамырлар, тастар, басқа да заттар алынып, фарфор ыдысында үгітіледі де, саңылау диаметрі 0,5 мм елеуіш арқылы өткізіледі. Осыдан кейін одан химиялық талдауға 10–50 грамдық сынамалар алынады.

3.3.6. Топырақтың радиоактивтік ластануын бақылау

Атмосферадан радиоактивтік заттар топырақ бетіне түсіп, онда қалып қояды. Жартылай ыдырау уақыты көп радионуклидтер топырақтың беткі қабатында жиналады. Бұл ұзақ уақыт бойы түскен радионуклидтердің жалпы көлемін анықтауға мүмкіндік береді. Радионуклидтердің топырақ профилі бойынша тік таралуын зерттеу радионуклидтердің концентрациясын дұрыс анықтаумен қатар олардың гамма-сәулелерінен болатын дозасы, топырақтағы көшу жылдамдығы, глобальды ластануға қарағанда өндірістік ластанудың төменгі деңгейлері немесе «баяғыдан қалған» ластануға қарағанда жаңадан түскен радионуклидтердің деңгейі және олардың топырақтағы көлемін анықтауға мүмкіндік береді.

Топырақтың радиоактивтік ластануын бақылау үшін

топырақ сынамасына зертханалық жағдайда гамма-спектрометрлік талдау жүргізіледі. Сонымен қатар, далалық жағдайда тасымалы гамма-спектрометрдің көмегімен гамма-сәулелерін үздіксіз гамма-спектрометрлік талдау әдісі қолданылады («Белла» және СРП-88 аспаптарының көмегімен жүргізілетін экспресс-талдау).

Талдау нәтижелерімен тек қана сынама орнын ғана емес, сонымен қатар тексерілетін аумақтың барлығын сипаттау үшін сынама алу орындарын дұрыс белгілеу керек. Ол үшін сынама алу орнында топырақ жамылғысы жауын тамшыларымен шайылмауы және эрозия нәтижесінде қатты желмен ұшырылмауы тиіс. Сынама алу орнында топырақ көшірілмеуі керек. Сынама көрші учаскеден шайылатын топырақ түспейтін, құрылымы бұзылмаған ашық көлденең учаскелерінен алынады.

Көшу нәтижесінде радионуклидтер топырақтың төменгі бөлігіне өтіп кетеді. Мұндай өтудің жылдамдығы топырақтың беткі бөлігінің күйі мен ылғалдығына байланысты болады. Жеңіл топырақтарда цезий-137 үшін өту тереңдігі 50 см-ге дейін, ал стронций-90 үшін 90–100 см-ге дейін барады. Бірақ радионуклидтердің негізгі көлемі беткі 10 см-лік қабатында жиналады. Сондықтан, топырақтың осы қабатында ластанудың тігінен таралуын зерттеуді мұқият жүргізу керек.

Ластану деңгейіне қарай сынаманы түскен радионуклидтердің гамма-сәулелерінің қарқыны аз болғанда немесе топырақ бетіндегі доза қарқынды болса ғана алады.

Бірінші жағдайда диаметрі 26 см, пішіні цилиндр тәрізді болатын сынама алғыштарды қолданады. Ластанудың тігінен таралуын зерттеу үшін алынған сынаманы қабаттарға бөледі. Бірінші төрт қабаттың қалындығы 0,5 см, келесі төрт қабаттың қалындығы 1 см, ал келесі қабаттар үшін 2 см-ді құрауы керек.

Ластайтын радионуклидтер 10 см-ден терең өтуі мүмкіндігі болатындықтан, олардың тігінен таралуын зерттеу үшін 40–50 см тереңдікте және жыртылатын жерлерде сынама алғыштар колданылады. Мұндай сынама алғыштың ауданы 100 $см^2$ және

биіктігі 70 см болады. Оның диаметрі жоғарыда көрсетілгеннен азайтылған, өйткені жыртылатын жерлерде және 10 см-ден төмен жерлерде радионуклидтердің концентрациясы төмендеген сайын азаяды. Сондықтан, қалың қабаттардың зерттеулерін жүргізуге болады және сынама алу орнының диаметрі аз болуы тиіс. Сонымен қатар, сынама алғыштың диаметрін азайтқанда, топырақтың жоғарғы қабаттарынан төменгі қабаттарына өтпейді.

Сынама алғышты топыраққа көміп, оны топырақтан алады, екіге бөледі, ал алынған сынаманы биіктігі 5 см қылып бөлшектейді. Сынамаларды полиэтилен қаптарға салып, крафт-қағазға орайды, сыртына сынаманы алу орны мен топырақ күйі толық сипатталған этикеткаларды жапсырады.

3.4. Жер мониторингін ақпаратты-техникалық қамтамасыз ету

Қазақстан Республикасы жер ресуртарын басқару мақсатымен бақылаулар, зерттеулер мен ізденістердің нәтижелерін жинау, талдау және жер қорының күйі жайлы мәліметтерді жедел алу үшін жер мониторингін ақпаратты-техникалық қамтамасыз ету керек. Жер мониторингін ақпаратты-техникалық қамтамасыз ету автоматтандырылған жұмыс орындарының көп деңгейлі жүйесі болып табылады. Оған орталық мәліметтер қоры, графикалық және қолданбалы мәліметтер қорын жүргізуге арналған аспапты-бағдарламалық кешендер мен байланыс жүйелерінің көмегімен телекоммуникациялық ақпарат алмасу құралдары кіреді. Қазақстан Республикасы жер ресуртарын басқару мен жер мониторингін ақпаратты-техникалық қамтамасыз ету жүйесі бірқатар мәселелерді шешеді. Олардың бастысы – аспапты-бағдарламалық кешендер желісін құру. Оның құрылымы келесідей [10]:

- төменгі деңгейі – аудандық комитеттер;
- орташа деңгейі – облыстық кешендер;
- аймақтық деңгейі – аймақтық кешендер (Оңтүстік, Орталық, Шығыс, Солтүстік, Батыс);

• республикалық деңгейі – орталық аспапты-бағдарламалық кешен.

Жер мониторингінің ақпаратты-техникалық жүйесін қалыптастыру ұзақ уақытқа есептелген және адам еңбегі мен көп көлемді қаржыны талап етеді.

Алдымен барлық деңгейлердегі техникалық құралдарды түгендеп, олардың техникалық және бағдарламалық қамтамасыз етілуіне талдау жасайды. Олардың әдістемелер мен ережелерге сәйкестігін тексеріп, аспапты-бағдарламалық кешендерді жаңарту немесе енгізу қажеттілігін анықтайды. Техникалық және бағдарламалық құралдарды түгендеу нәтижесінде жұмыс бағдарламалары және ақпараттық технологиялар мен автоматтандырылған жұмыс орындарын енгізуге техникалық тапсырмалар дайындалады. Эксперттік және аналитикалық жүйелерді құру бойынша ақпаратты өңдейтін технологияларды әзірлейді.

Сонымен қатар, бір-бірімен байланысты болатын графикалық және тақырыптық мәліметтер қорын қалыптастырады. Негіз ретінде графикалық мәліметтер қорын алады, онымен тақырыптық мәліметтер қорын байланыстырады. Жерге орналастырудағы графикалық материалдар көп болғанымен (топографиялық, геоботаникалық, топырақ, мелиоративтік, т.б.), олардың барлық графикалық мәліметтер қорларына ортақ болатын бірыңғай топографиялық-геодезиялық негізі бар. Қалған ақпарат жұмыстардың тақырыбына, мақсаты мен міндеттеріне байланысты бар негізге қабаттап түсіріледі.

Ақпаратты-техникалық кешенді құру жұмыстарының нәтижесінде Қазақстан Республикасының жер ресурстарын басқарудың орталық жүйесі қалыптастырылған. Ол жер мониторингінде қолданылатын топырақ, геоботаникалық, гидрогеологиялық, т.б. ізденістер, жер пайдаланушыларды тіркеу, жердің сапасы мен санын есепке алу, топырақты бонитеттеу және экономикалық бағалау бойынша мәліметтер қорынан тұрады.

4. ҚАЛА ЖЕРІНІҢ МОНИТОРИНГІ ЖӘНЕ ОЛАРДЫ ПАЙДАЛАНУ

4.1. Қала жерінің мониторингі және оны қорғау жайлы түсінік

Елді мекен жерінің құрамындағы ерекше топты құрайтын қала жері қала ортасының барлық факторларының тікелей әсері арқылы қалыптасады. Қала жерін барлық жер сияқты, үш тұрғыдан қарастырады: табиғи-антропогенді объект, табиғи ресурс және жер-мүлік қатынастарының объектісі ретінде. Терминология тұрғысынан қала жері ресурс ретінде «аумақ» ұғымына жақын, бірақ оның ауданы бар. Қала жағдайында жер өндіріс құралы емес, адамдардың тұруының және қала объектілерін орналастыруының кеңістік-операциялық негізі болып табылады және келесі негізгі функцияларды атқарады:

1. Адамдардың тұруын (өмір сүруі, жұмыс істеуі және демалуы) қамтамасыз ету;
2. Өндірістік және басқа да қалалық объектілерді орналастыру;
3. Қоршаған ортаның адамға қолайлы жағдайын қамтамасыз ету;
4. Қала ішінде және қалалар арасында ресурстарды тасымалдауды қамтамасыз ету.

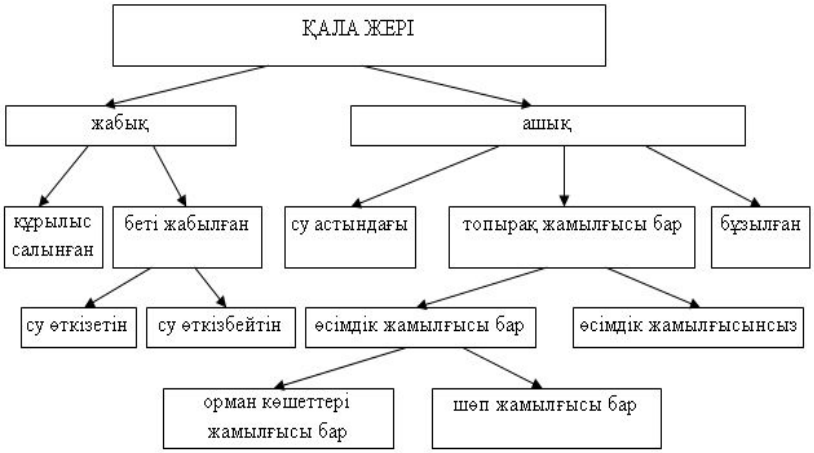
Қалалардағы жер пайдалану қазіргі уақыттағы құқықтық және экономикалық басқару арқылы жер қатынастарын реттеумен және жер пайдаланудың экологиялық мәселелеріне көңіл бөлумен сипатталады. Сондықтан қала жері мониторингісінің (ҚЖМ) ролі өсуде.

Қала жерінің мониторингі – қала ортасындағы кері үрдістерді алдын алу және жою мақсатымен жүргізілетін қалалық жер қорын бақылау жүйесі болып табылады. Жалпы қала жерінің бағасына әсер ететін барлық үрдістерді бақылап отыру жүйесін қала жерінің мониторингіне жатқызуға болады.

Қала жерінің сәулет-құрылыс топтастырмасы қала аумағын функционалды ұйымдастыруына негізделген, жерге орналас-

тыру топтастырмасы нысаналы мақсаты мен құқықтық режиміне негізделген, ал табиғатты қорғау топтастырмасы – жердің ортаны қалыптастыру және ортаны қорғау қасиеттеріне негізделген.

«Қала жері» түсінігіне кіретін табиғи және антропогенді орталардың ара қатынастары әр топтастырылатын жер бірліктері үшін әр түрлі болады. Функционалды және пайдалану мақсаты әр түрлі жердің ортаны қорғау және ортаны қалыптастыру құндылығы келесі тәртіппен төмендейді: табиғи кешеннің жері (ерекше қорғалатын аумақтар) – қоғамдық мақсаттағы жер (оқу-тәрбие және емдеу-сауықтыру жері) – табиғи кешеннің жері (ерекше қорғалатын аумақтардан басқасы) – тұрғын үйлер жері – қоғамдық мақсаттағы жер (оқу-тәрбие және емдеу-сауықтырудан басқасы) – өндірістік мақсаттағы жер – инфрақұрылым жері.



6-сурет. Қоршаған ортаны қорғау және оны қалыптастыру ролі бойынша қала жерін топтастыру (табиғатты қорғау топтастырмасы) [1]

Ортаны қалыптастыру және ортаны қорғау функцияларын атқару тұрғысынан қала жерінің экологиялық топтастырмасы 5-суретте көрсетілген.

Құрылыс салынған жерге жер бетінде ғимараттар мен қондырғылардың іргетастары тұрғызылған жер жатады.

Беті жабылған жер – жер бетінде жасанды жамылғысы бар жер.

Су өткізетін жер – асфальт немесе бетон астындағы жер.

Су өткізбейтін жер – кеспе тастар, тас немесе қиыршық тас астындағы жер.

Су астындағы жер – су объектісі астындағы жер.

Топырақ жамылғысы бар жер – жер бетінде топырағы және топырақ тәрізді денелері бар жер.

Бұзылған жер – грунт (аналық тау жыныстары) жамылғысы бар жер.

Қала жерінің негізгі ерекше сипаттамалары:

- пайдалану мақсаттарының көптігі (полифункционалдылығы);
- қалалық жер пайдаланулардың кіші өлшемі;
- жылжымайтын мүлік объектілерінің шағын жерде шоғырлануы;
- жер астының жоғары маңыздылығы;
- барлық пайдалану түрлеріндегі жерге тигізілетін техногенді және антропогенді әсердің жоғары деңгейі;
- жердің табиғи жамылғысының көп жерде жабық болуы;
- жер учаскелері күйінің бір-бірімен функционалды байланысы.

Қаланың жер учаскесі, яғни шекаралары белгіленген, құқықтық статусы мен нысаналы мақсаты бар қала жерінің бөлігі, қала жерінің мониторингі және сапасын бағалау объектісі болып табылады. Бұл ұғым үш өлшемді, көлемді болып келеді және жер беті мен жер астындағы аумақтарды қамтиды. Жер учаскесінің мониторингі оның шекараларының (сыртқы және ішкі) мониторингі, жерді пайдалануының мониторингі және жердің құқықтық және басқа да аспектілерінің мониторингін қамтиды.

Қала жерінің мониторинг концепциясының маңызы келесідей: қала жерінің мониторингі жер күйінің өзгеруін сипаттау мақсатымен қолданылатын кешенді жүйелі әдіс болып

табылады. Ол ғылыми тұрғыда негізделген бағдарлама бойынша жердің жай-күйін жүйелі түрде бақылау және арнайы қызметтер мен мекемелердің ғылыми-ақпараттық және өндірістік іс-әрекеті ретінде жүзеге асырылады.

Қалалық жер қоры (жер беті және жер асты объектілерінің есебімен) жерге меншік түріне, нысаналы мақсатына және пайдалану сипатына қарамастан қала жері мониторингінің *объектісі* болып табылады.

Жер қорының өзгеруін бақылау жүйесін құру қала жері мониторингінің *міндеті* болып саналады. Қала жерінің жай-күйі және оларды өлшеу процедурасының құрылымдық және кешенді өзгерулерінің сипаттамасы қала жері мониторингінің *заты* болып есептеледі. Бұл ақпаратқа инженерлік-құрылыс, экологиялық, санитарлық-гигиеналық, сәулет-қала құрылысы және мүлік құрылымдық бөлігі кіреді. Ортақ пайдаланудағы жердің, орман астындағы аумақтардың, су қоры жері үлесінің азаюы өмір сүру қолайлығына және аумақтың экологиялық күйіне тікелей немесе жанама әсерін тигізеді.

Бағдарлама бойынша жүйелі түрде бақылау жүргізу қала жері мониторингінің *негізгі мазмұны* болып табылады. Қала жері мониторинг қызметінің негізгі функционалды міндеттеріне мыналар жатады:

- жердің жай-күйінде болып жатқан өзгерістерді жүйелі түрде анықтау;
- кері үрдістерді зерттеу, бағалау және болжау;
- мемлекеттік жер кадастрының мәліметтер қорын жаңарту;
- жерді пайдалану, қорғау және бағалауды ақпаратпен қамтамасыз ету.

Қала жерінің мониторингін жүргізу құрылымы ҚР-ның әкімшілік-аумақтық бөлінуіне сәйкес келеді. Бақылауға түсетін аумақтың өлшемдері мен жағдайына байланысты қала жерінің мониторингін жүргізуінің келесі деңгейлері бөлінеді:

- аймақтық (республикалық маңызы бар қалалар толығымен);

- жалпы локальды (басқа қалалар толығымен);
- жеке локальды (құрылымдық, яғни қала ішіндегі әкімшілік бірліктер мен функционалды бөлінуінің элементтері – аудандар, кварталдар, функционалды аймақтар)
- егжей-тегжей локальды (объектілік, яғни жеке жер пайдаланушылар).

Қала жерінің мониторинг жүйесін әзірлеп жүзеге асырғанда өзгерістер мен кері үрдістердің дамуына ерекше көңіл бөлінеді. Қала жері мониторингінің нәтижелерін жерді тиімді пайдалану және қорғау бойынша іс-шараларды жобалағанда есепке алу керек.

Қалада жер тек қана жазықтық ретінде емес, сонымен қатар жер асты және жер беті аумақтарының жиынтығы ретінде қарастырылуы керек. Сондықтан, бұл жерде техногенді және антропогенді әсер етудің дәрежесі жоғары болады. Егер қала жерлерін басқару объектісі ретінде қарастырсақ, онда басқару шешімдерін қабылдау үшін ақпаратты жинау және оны үнемі жаңарту жер мониторингінің *мақсаты* болып табылады. Мемлекеттік жер инспекциясы немесе жер комитетінің басқа да аумақтық органдарының көмегімен жерге төлемдерді жинау арқылы басқару объектісіне әсер етуге болады [1].

Ауданы, халықтың саны және өндіріс құрылымы бойынша әр түрлі деңгейдегі қалаларға дифференциалды қарау керек. Шағын қалалар үшін жер мониторингінің келесі деңгейлерін бөлуге болады: локальды жергілікті (қала шегіндегі аумақты қамтитын) және егжей-тегжей локальды (жеке жер пайдаланушылар мен жер иеліктерінің шегіндегі).

Мониторингтің әр түрлі параметрлері мен көрсеткіштері нақты бақылаулардың сипатына байланысты әр түрлі жиілікпен анықталады.

Бақылаулар негізгі (бастапқы, яғни жер мониторингі басталған кездегі бақылау объектілерінің күйін көрсететін), кезеңдік (бір жыл және одан көп жыл сайын), дереу өткізілетін (кезекші) және ретроспективтік (алдындағы бақылауларды талдау) болып бөлінеді.

Қала жерінің мониторингін бірқатар министрліктер мен ведомстволардың мекемелері жүргізе алады. Осыған байланыс-

ты бұл салада жұмыс істейтін мекемелерді қаржыландыру және мәліметтермен алмасу тәртібі, сонымен қатар мониторинг ақпаратының құқықтық статусын анықтайтын нормативтік-құқықтық негізді әзірлеу қажет.

Жерді тиімді пайдалану, оларды ауылшаруашылық айналымынан себепсіз шығарудың алдын алу, кері әсерден қорғау, жердің өнімділігін қалпына келтіру, топырақ құнарлығын арттыруға бағытталған құқықтық, ұйымдастырушылық, экономикалық және басқа да іс-шаралар жүйесі *жерді қорғау* болып табылады.

Қала жағдайында жерді тиімді және нысаналы мақсатында пайдалану бойынша жүргізілетін іс-шаралардың маңызы зор.

Жер заңнамасын бұзу әр түрлі талаптарды орындамау болып табылады. Жерді пайдалануда мұндай талаптар жер заңнамасы мен статусы әр түрлі нормативтік-құқықтық актілер түрінде қойылады. Мұндай заң бұзушылықтар мен кері әсерлерді жою үшін жерді пайдалану және қорғауға мемлекеттік бақылау жүргізу керек. Ол мемлекет атынан жүзеге асырылатын барлық заңды және жеке тұлғалардың жер заңнамасын сақтауларын қамтамасыз ететін жүйе ретінде қарастырылады.

Жерді мемлекеттік бақылаудың ведомствоаралық сипаты бар. Оның нормативтік-құқықтық негізіне Жер кодексі, жерді пайдалану және қорғауды мемлекеттік бақылауына қатысты Президент Жарлықтары, жерді пайдалану және қорғауды мемлекеттік бақылауды жүргізу тәртібін белгілейтін Үкімет Қаулылары кіреді. Қаладағы жерді пайдалану және қорғауды мемлекеттік жер инспекциясы мен ЖермемҒӨО-тың мемлекеттік бақылау бөлімі жүзеге асырады. Олар қала аумағында заңды және жеке тұлғалардың жер заңнамасы нормаларын сақтауын бақылайды. Қаладағы жер учаскелерін пайдалануға қатысты жер заңнамасын бұзуды топтарға біріктіруге болады. Олар мыналармен байланысты болады:

- учаскелерді пайдалану тәртібі мен ережелері (оның ішіне жер учаскесін басып алу, уақытша пайдаланудағы жерді нысаналы мақсатында пайдалануға жарамды жай-күйге келтірмеу, жердің күйіне кері әсерін тигізетін объектілерді жобалау, орналастыру және пайдалануға беру, жерді нысаналы

мақсаты бойынша пайдаланбау немесе құнарлы қабатының жойылуына әкелетін әдістермен пайдалану, өндірістік қалдықтармен ластау);

- жер учаскелерін игеру уақыты (мұнда уақытша пайдаланудағы жерді қайтару уақыттарын бұзу, объектілерді жобалау, тұрғызу, қайта жасау және қайта жөндеудің нормативтік мерзімдерін бұзу және берілген жер учаскелерін екі жылдан артық игермеу);
- жер пайдаланушының тәртіп сақтамауы (жерге төлемдерді жүйелі түрде (екі мерзімнен артық) төлемеу, мемлекеттік жер инспекциясының ескертулерін орындаудан бас тарту, жердің күйі және пайдалануы жайлы мәліметтерді бұрмалау, жер комитетінің ескертулері бойынша жер учаскелерін тіркеу мен түгендеуден бас тарту, жалға алу келісім-шарттарын жасаудан бас тарту);
- жерді басып алуға, бос және артық жер қоры туралы мәліметтерді жасыруға, азаматтар мен заңды тұлғалардың жер учаскелерді сұрау туралы өтініштерін қарастыру мерзімдерін бұзуға әкеліп соққан әкімшілік органдар қызметкерлерінің міндеттеріне немқұрайлы қарауы;
- жер заңнамасын сақтауды тексеру және тексерістер нәтижелері бойынша тиісті шешімдерді қабылдауы;
- мемлекеттік жер инспекциясының шешімдерін есепке алу, бақылау және тексеруі;
- қалада жер заңнамасын сақтау күйін талдау және есеп беруі.

Тексерістер жер пайдаланушылардың жер заңнамасын сақтауын қадағалау мақсатымен жүргізіледі.

Қаладағы заң бұзушылықтың субъектілері мен түрлері бойынша статистикалық мәліметтерді талдау жер заңнамасын бұзу санының өсуін (азаюын) бағалау, сонымен қатар мемлекеттік жер инспекциясы іс-әрекетінің басым бағыттарын және жер заңнамасын бұзуды алдын алуға бағытталған нормативтік актілер мен заңдарды әзірлеуге мүмкіндік береді.

4.2. Қала жерлері мониторингінің міндеттері мен мазмұны

Қала жері мониторингінің негізгі міндеттері:

- өзгерістерді уақытымен анықтау, оларды бағалау, кадастрға енгізу;
- кері үрдістерді болжау және олардың алдын алу, оқшаулау және салдарын жою бойынша ұсыныстарды дайындау;
- пайдалану дәрежесі, барлық санаттардағы жерлерді игеру, басқа да сипаттамалар бойынша қаланың жер қорын зерттеу және жер учаскелерін пайдалану тиімділігін арттыруын ынталандыратын экономикалық тәсілдерді енгізу бойынша ұсыныстарды дайындау;
- жерді пайдаланудың құқықтық статусының өзгеруін анықтау және талдау, жер меншік иелері мен пайдаланушылардың, жалға алушылардың шаруашылықты жүргізу тәртіптерін сақтауын қадағалау;
- жер заңнамасын бұзу сипатын талдау, қорытындылау және нормативтік актілерді арттыру бойынша ұсыныстарды дайындау;
- құрылыс салу жоспары мен қала шаруашылығы дамуының бас сызбалары мен бас жоспарларын жүзеге асыру үшін жер учаскелерінің техника-экономикалық көрсеткіштерін сипаттайтын мәліметтер қорын қалыптастыруға көмек көрсету;
- негізгі кері үрістердің таралу аймақтарындағы тәжірибелі-өндірістік жер мониторингін жүргізу және оларды алдын-алу, оқшаулау және жою бойынша ұсыныстар жасау;
- қатерлі өндірістік қалдықтар мен радиоактивтік материалдарды көму орындары, автокөлік тұрақтары, қоқыс жинау орындарындағы жердің күйін зерттеу бойынша құзыретті органдардан мәліметтер алу;
- жер қоры күйінің атластары мен тақырыптық карталарын жасау үшін бағдарламалар мен баяндамалар дайындау;
- іс-шараларды жобалау және жүзеге асыру үшін, сонымен бірге шаруашылық әрекеттің кері салдарының алдын-алу және жою үшін жерді тиімді пайдалану және қорғау бойынша ұсыныстарды дайындау.

Жер учаскелері мен инфрақұрылым элементтерінің күйін бақылау кезінде алынған бастапқы мәліметтер аудандар мен қала бойынша, сонымен қатар, ландшафты-экологиялық кешендер бойынша негізгі кері үрдістердің аймақтарын бөліп қорытындыланады.

Қала жерлерінің мониторингі бірыңғай жүйе бойынша республикалық бюджет есебінен және жергілікті бюджетке жер салығынан, жалға беруден басқа да жерге төленетін төлемдерден түсетін қаржы есебінен жүргізіледі.

Жер мониторингі ақпараттың бір-бірімен келісу принципін ұстанып, яғни координаталар мен биіктіктер және картографиялық проекциялардың бірыңғай мемлекеттік жүйесін, сонымен қатар, бірыңғай топтастырғыштар, кодтар, бірлік жүйелері, кіру және шығу форматтарын қолданып жүргізіледі.

Қала жерінің мониторингі автоматтандырылған ақпараттық жүйе арқылы техникалық қамтамасыз етіледі. Бұл жүйеде ақпаратты өңдеу және сақтау үшін қаланың әкімшілік-аумақтық аудандарында жабдықталған орындар бар.

Жер мониторингі келесілерді қамтамасыз етеді:

- қалалар, жер пайдаланулар мен жер иеліктері, қорғалатын және техникалық аймақтар шекараларының өзгеруін бақылау;
- барлық санаттағы жерді тиімді пайдалануын бақылау;
- ауыл шаруашылығында пайдаланылатын жердің, қала ормандары мен жасыл көшеттер жерінің урбанизацияға ұшырау динамикасын бақылау;
- тұрғын үйлер астындағы және ортақ пайдаланудағы жер ауданының өзгеруін бақылау;
- кері үрдістер аймақтарын анықтап, аумақты ландшафты-экологиялық аймақтарға бөлуін бақылау;
- жер учаскелері мен топырақ-өсімдік жамылғысының күйін бақылау.

Қала жерінің мониторингін жүргізгенде келесі әдістер қолданылады:

- қашықтық зондтау (аэро- және ғарыш түсірістері);
- жер бетіндегі арнайы түсірістер мен бақылаулар (оның

ішінде геодезиялық аспаптарды қолданып);

- жер пайдаланушыларды қайта есепке алу;
- қордағы (мұрағаттағы) сандық және графикалық мәліметтерді пайдалану (жерді түгендеу, тексеру, бақылау жұмыстарының нәтижесінде алынған мәліметтердің қазіргі уақыттағы және ретроспективтік талдауы).

Қала жерінің жай-күйін аймақтық деңгейде кезеңді түрде және жедел бақылау үшін аэрофототүсірістер мен ғарыш түсірістері негізгі ақпарат көзі болып табылады. Жер қорының жай-күйі жайлы мәліметтерді дистанциондық зондтау әдістерімен алуға мүмкіндік болмаса, жер бетіндегі түсірістер, бақылаулар мен тексерістер қолданылады.

Жер бетіндегі түсірістер мен аэрофототүсірістерді қолдану қала жерлері мониторингін жүргізгенде дәстүрлі әдіс болып кеткен, ал ғарыш түсірістерінің мүмкіндіктері қала жағдайы үшін толық зерттелмеген. Дегенмен, жерді түгендеу, ірі масштабты карталарды жасау, сандық векторлы карталарды жаңарту және табиғи жағдайы мен ауданы әр түрлі қалалардың (Париж, Чикаго, Гавана, Стамбул, Сингапур, Санкт-Петербург) мониторингін жүргізу үшін кеңістіктік мүмкіндігі жоғары ғарыш түсірістерін («QUICK BIRD» және «IKONOS» серіктерінің көмегімен) қолданудың тәжірибесі де бар. Бірақ, мониторинг міндеттерінің кешенін қамтитын ғарыш бақылауларының жүйесі қазіргі уақытта жоқтың қасы.

Жер мониторингі мен жер-кадастр түсірістері үшін пайдаланылатын қашықтық зондтауға қойылатын ерекше талаптар әр түрлі болады. Өйткені, жерде болып жатқан үрдістердің динамикасын анықтау аспаптардың жоғары спектрлі сезімталдығын талап етеді. Нәтижесінде, зерттелетін үрдістердің табиғатта анық болмайтын шекараларын анықтау дәлдігіне қойылатын талаптар төмендейді, есесіне спектрлік сипаттамалары мен оларды тіркеу объективтілігіне қойылатын талаптар жоғары болады (көп зоналы түсірістер жарай береді).

Мониторинг нәтижелері жердің жай-күйін, оның ішінде кері үрдістерді сипаттайтын сандық және сапалық көрсеткіштер мен параметрлер (мысалы, ғимараттар тығыздығы мен қабат

сандары; инженерлік желілердің сипаттамасы, карст-суффозиялық үрдістердің пайда болу мүмкіндігі; қатерлі химиялық заттармен және биотоксиканттармен ластау дәрежесі, т.б.) арқылы көрсетіледі. Тіркелетін көрсеткіштердің тізімі қала жерлерінің түрлері бойынша ажыратылады. Бұл параметрлер мен көрсеткіштер ары қарай жерді аспект бойынша және экономикалық бағалауы үшін қолданылады.

Картографиялық ақпарат жердің күйін үш негізгі бейнелеу деңгейлерінде сипаттайды [14]:

1. Жалпы (сызба түрінде) (қала толығымен; ауданы 10–1000 км^2; М 1:100 000 – 1:200 000);

2. Құрылымдық (әкімшілік) (қала территориясының бөлігі; ауданы 10–100 км^2; М 1:10 000 - 1:50 000);

3. Егжей-тегжей (объектілік) (жеке жер учаскелері; ауданы 10 км^2 дейін; М 1:500 – 1:5000).

Тақырыптық карталардың жиынтығы мониторинг ақпаратын графикалық түрде талап етілетін дәлдікпен көрсету керек. Қала жеріндегі кері үрдістердің салдары М 1:2000 – 1:10 000 қатардағы карталарда жеткілікті дәлдікпен көрсетіледі. Картографиялық материалдар қала жерінің мониторингін жүргізу жиілігіне сәйкес жаңартылып отырады. Жиілігі объектілер, үрдістер мен құбылыстар сипаттамаларының өзгеруімен анықталады.

Жер заңнамасын бұзу, сонымен қатар, кері үрдістердің даму аймақтарындағы жер қорының күйін сипаттайтын бастапқы мониторинг мәліметтері жер санаттарына сәйкес келетін шағын жүйе ретінде қалалардың жер ресурстарын басқару комитеттерінде қалыптастырылады.

Жер мониторингі нәтижелері тиісті нормативті-техникалық құжаттарда қарастырылған түрде рәсімделуі және объективтілік, сенімділік, салыстыруға болатындығы және жылдамдық принциптеріне сәйкес келулері керек.

Жер күйін талдау және бағалау нәтижелері бойынша жер ресурстарын басқару комитеттері есеп береді және жерді пайдалануды арттыру бойынша ұсыныстар дайындайды.

Жер ресурстарын басқару бойынша аумақтық органдардан алынған мәліметтерді талдап, қорытындылап, Жер ресурстарын

басқару агенттігіне жібереді.

Арнайы және режимдік ведомстволар мен мекемелер құпия іс-қағаздарын жүргізу бойынша бекітілген тәртіпке сәйкес аумақтық комитеттерге есеп берулері керек.

Жер қорының жай-күйі туралы қорытындыланған ақпарат арнайы басылымдарда жарияланады және тапсырыс бойынша картографиялық мекемелер шығаратын тақырыптық карталар мен атластарда көрсетіледі.

Ал мекемелер, ұйымдар, халықаралық ұйымдар, шетелдік жеке және заңды тұлғалар мен азаматтар жер мониторингінің мәліметтерін Үкімет қаулысына сәйкес қолданады.

4.3. Қалалардағы қоршаған ортаның күйі

Жер мониторингі жүйесін құрған кезде қала жеріндегі кері үрдістерге аса көңіл бөлген жөн. Бұл үрдістерді жылжымалы табиғи және антропогенді құбылыстардың кешені ретінде қарастыру керек. Оларға қала жерінің күйіндегі кері өзгерістер, жердің сапалық және сандық көрсеткіштері мен сипаттамаларының нашарлауы, қала жер қорының игеру талаптарына сай келмеуі, пайдалану тиімділігі мен игеру дәрежесінің төмендеуі, нәтижесінде жердің кадастрлық құнының төмендеуі жатады.

Кері үрдістер – жеке, бірақ қала жеріндегі барлық үрдістерді сипаттайтын басым жағдай болып табылады. Қала аумағындағы жер санаттарының барлығының өздеріне сәйкес кері үрдістері болады.

Кері үрдістердің даму себептеріне байланысты олардың жиынтығын төрт топқа бөлуге болады:

1) табиғи кері үрдістер;

2) табиғи-техногенді кері үрдістер;

3) техногенді кері үрдістер;

4) әлеуметтік кері үрдістер.

Кері үрдістер салдарының сипаты бойынша олардың үлкен кластарға біріктірілген келесі жеке түрлері қарастырылуы керек:

1) қала жерінің нормативті-құқықтық күйіне кері әсерін

тигізетін үрдістер (жерді басып алу, өз бетімен құрылыс жүргізу, т.б.);

2) қала жерінің сәулет-құрылыс күйіне кері әсерін тигізетін үрдістер (аумақты тиімсіз ұйымдастыру, жердің жай-күйіне кері әсерін тигізетін объектілерді салу және пайдалану, нормативтерді бұзу, т.б.);

3) қала жерінің инженерлік-құрылыс күйіне кері әсерін тигізетін үрдістер (экзогенді және эндогенді инженерлі-геологиялық үрдістер: карст-суффозиялық құбылыстар, жердің ойылуы, жердің кебінуі, су басу, батпақтану, т.б.);

4) қала жерінің санитарлық-гигиеналық күйіне кері әсерін тигізетін үрдістер (өсімдік жамылғысын жою, әр түрлі заттармен жерді ластау, қоқыстау, т.б.);

5) қала жерінің топырақ жамылғысына кері әсерін тигізетін үрдістер (топырақ эрозиясы және құнарлы қабатты бұзу нәтижесінде топырақ құнарлығының төмендеуі, топырақ профилінің сілтіленуі, т.б.).

Біліну дәрежелері бойынша нақты кері үрдістер жердің жай-күйіне әсер етуі бойынша бөлінеді.

Кері үрдістердің әсер ету деңгейлерінің кеңістікті-уақыт көрсеткіштерін (нүктелі – сызықты – ауданды; қысқа мерзімді – ұзақ мерзімді) және қарқындылық көрсеткіштерін (баяу жүретін үрдістер – қатты білінетін үрдістер) есепке алу керек.

Қала ортасындағы векторлық, яғни бағыттық сипаты бар үрдістерге қала ортасындағы кез келген өзгерістер жатады. Олар, жер учаскелерінде жүріп, жердің сапасы мен құнының өзгеруіне әсер етеді.

Нақты жағдайда бірдей үрдістердің кері және оң салдары болуы мүмкін. Осылайша, грунт суларының көтерілуі бір жағынан ғимараттар мен қондырғылардың жерасты бөліктерінің тұрақтылығын төмендетеді, ал екінші жағынан карст-суффозиялық үрдістердің пайда болуын азайтады.

Карст-суффозиялық үрдістердің жалпы спаттамасы. Карст-суффозиялық үрдістерге топырақ-грунт көлемінің азаюына байланысты жер бетінің түсіп кетуі жатады. Ол еритін тұздардың сілтіленуімен немесе суланудың әсерінен минералды

бөлшектердің қайта жабылуымен байланысты болады.

Карст үрдістері карбонатты тау жыныстарының еруімен байланысты болады, ал карст-суффозиялық үрдістер батпақ және саздақ қабатынан толтырғыштың шайылуы немесе шығарылуымен байланысты. Механикалық суффозия үрдістері құм қабатынан және жарықшақты әктастардан майда топырақтың сумен шайылуымен байланысты болады. Олар геодинамикалық режимінің бұзылуынан, суды сорып алу нәтижесінде грунт сулары деңгейінің өзгеруінен пайда болады. Бұл үрдістер жер бетінде жарықшақтар, ойпаттар, шұңқыр, т.б. түрінде болады және қала аумағында қауіпті, қиын болжанатын құбылыстарға, яғни шұңқырлардың пайда болуына және жер бетінің кейбір учаскелерінің біркелкі отырмауына әкеліп соғады [15].

3-кесте

Қала жеріндегі карст-суффозиялық үрдістерді бағалау шкаласы

Шұңқырлар саны, дана	Үрдістердің білінуінің қарқыны
Жоқ	Жоқ
1	Әлсіз
2-5	Қауіпті
>5	Төтенше

Карст-суффозиялық үрдістердің мониторингінде қолданылатын негізгі әдістерге қашықтық зондтау және карталарды қайта жасау жатады. Карст-суффозиялық үрдістердің біліну қарқыны аумақ бірлігіне келетін шұңқырлардың санымен бағаланды (3-кесте).

Аумақты су басуы. Су басу – бұл берілген аумақта шаруашылық іс-әрекетінің бұзылуына әкеліп соғатын жер асты сулары деңгейінің шекті орналасу тереңдігінен жоғарылауы.

Қала жерін су басуының негізгі себептері – су жүретін коммуникациялардың жарылуы, су объектілері мен құрылыс шұңқырларынан судың сүзілуі, жасыл көшеттерді суару және асфальтқа су құю, қар ерігенде және көшелерді тазартқанда қардың таратылуы. Жер асты суы көп мөлшерде олардың

деңгейін төмендетуі мүмкін, оның салдарынан жер беті түсіп кетеді, көшкіндер пайда болады, эрозия тарайды. Осы уақытта адамның инженерлік-шаруашылық іс-әрекетінен грунт суларының деңгейі көтеріледі. Осылайша, суға төзімді тау жыныстарынан (мысалы, батпақтардан) құрылған учаскелерде аумақтың су басуы жүреді, жер асты және жер беті суларының химиялық құрамы өзгереді, олардың қатерлігі (нәтижесінде бетон, грунт пен металдар коррозияға ұшырайды, жер асты коммуникациялары мен іргетас деформацияға ұшырайды) артады.

Карстануға ұшыраған тау жыныстарында грунт суы деңгейінің өзгеруі және карст-суффозиялық үрдістер бет алады. Олар жер бетінде жарықшақтар, шұңқырлар түрінде болады. Қаланың айтарлықтай зардап шегуіне әкелетін қауіпті және қиын болжанатын үрдістердің себебі болады: терең шұңқырлардың пайда болуы, жер бетінің кейбір учаскелерінің біркелкі отырмауы, нәтижесінде ғимараттар мен қондырғылар деформацияланады, коммуникациялар бұзылады. Су басу үрдісінің жалпы қалалық сипаты бар.

Қала ортасын сақтау, қалпына келтіру және жақсарту үшін экологиялық қорғау шараларының жүйесін жүзеге асыру керек. Мұндай технологияны жоспарлап, жүзеге асыру үшін тексерістер мен жер мониторингі жүргізіледі.

Жерді су басудан қорғау жұмыстары алдын алатын және қорғау шараларынан тұрады.

Сәулет-жобалау шешімдерін қабылдағанда (бірінші реттік шаралар) көшелер мен магистральдар, сонымен қатар, ғимараттар мен қондырғылар жер беті және жер асты суларының бағытымен орналасқанын қарастырады. Басқаша орналасқан қондырғыларда жер асты суларының өтуіне арналған арнайы технологиялар – «терезелер» қарастырылады. Қала құрылысын салғанда, болашақта дренаждар салу үшін бос дәліздер қалдырған жөн.

Алдын алатын іс-шараларға мыналарды жатқызады:

- жер бетіндегі жобалау белгілерін жасанды түрде көтеру;
- атмосфералық жауын-шашындар мен жер беті суларының ағымын ұйымдастыру және жылдамдату;
- өзендердің ағысын реттеу;

- суды ұстап қалатын дренаждарды жасау;
- су коммуникацияларынан судың ағып кетуінің алдын алу.

Егер де қалыпты жағдайда жұмыс істейтін қалада өмір сүргіміз келсе, энергия мен қаржының көп мөлшерде талап ететініне қарамастан, алдын алатын шараларды жүзеге асыру керек.

Қорғау шараларын құрылыс және эксплуатациялыққа бөлуге болады. Құрылыс шаралары уақытша болып табылады және құрылыс әдістерімен су деңгейін төмендету мен грунтты жасанды түрде қатырудан тұрады. Су деңгейін суды ашық түрде шығару (суды сорып алу), сүзу және грунтты вакуум немесе электросмос әдістерімен құрғату арқылы төмендетеді.

Эксплуатациялық шараларға дренаж, сүзуге қарсы экрандар, қорғаныс гидрооқшаулауы жатады. Дренаж (суды шығаруға арналған құралдар) – су басудан қорғаудың ең тиімді әдісі болып табылады. Ол суды грунттан алу сипаты бойынша гравитациялық және арнайы деп бөлінеді, ал құрылысы бойынша – желдету, вакуумдық, электросмостық және биодренжды деп бөлінеді.

Сүзуге қарсы экрандар грунттағы тік орналасқан су өткізбейтін перде түрінде болады. Ол оқшаулау объектісіне судың өтуінен қорғайды. Гидрооқшаулау қондырғылардың нақты бөліктері, олардың іргетастары және коммуникацияларды судың қатерлі әсер етуінен қорғайды. Гидрооқшаулаудың негізгі материалдары – асфальт, пластмасса, металдар және әр түрлі минералдық өнімдер.

Көшкіндер және эрозиялық үрдістер. Көшкіндер және эрозиялық үрдістерге таудың баурайларымен гравитация әсерінен грунттың жылжуы және қардың еруінен, жаңбыр сулары немесе желдің әсерінен жоғарғы топырақ горизонттары мен аналық тау жыныстарының бұзылуы жатады. Соңында олар кері әсер аймақтарындағы ғимараттар мен қондырғылардың деформациясы мен бұзылуына әкеледі.

Даму себептеріне байланысты бұл үрдістерді табиғи және табиғи-техногенділерге жатқызады. Әдетте, қалаларда олар өзен бойы, өзен арналары және жыраларда кездеседі.

Көшкін үрдістері ауданы және тереңдігімен, сонымен

қатар, уақыт бірлігінде тасымалданатын материалдың салмағымен сипатталады. Ірі (1 км^2-ге дейінгі ауданды алып жатқан және тау жыныстарының 100 м тереңдігіне дейін жететін) және ұсақ немесе жер бетіндегі (ауданы 0,002 км^2 және тереңдігі 10 м-ден аспайтын) сырғымаларды бөледі. Өзгерудің бірінші тобы тұрақты (жағдай өзгергенше дейін жылжымайтын) және белсенді (негізгі жылжуды дайындау кезеңіндегі) деп бөлінеді.

Эрозия үрдісі жыл бойына тасымалданатын материалдың көлемімен (т/км^2/жыл) сипатталады.

Көшкіндер мен эрозия мониторингінде қашықтық, карталарды қайта жасау және дәлдігі жоғары геодезиялық өлшеулер сияқты негізгі әдістер қолданылады.

Көшкіндерге қарсы шаралар олардың сипатына сәйкес әр түрлі болады. Терең кеткен көшкіндердің жайылу учаскелерінде жер бетінен суды сорып алады және баурайларды тегістеп, көшеттерді отырғызады. Өзен эрозиясының көшкіндерінен қорғау және көшкіннің даму аймағындағы қондырғыларды қорғау үшін дренаж жасайды, сонымен қатар, жер бедері тік учаскелерде баурайларды бекітеді. Ұсақ сырғымалардың даму аймағында басты қорғау әдісі – грунт суына дренаж жасау және жер бетіндегі су ағысын сыртқа шығару. Кейбір жағдайларда жер бедерін тегістейді. Тұрақсыз грунт массаларын шығарып, құмды немесе қиыршық тас, жарықшақталған тас қабатын жайып тастайды.

Өсімдіктердің деградация үрдісі. Жердің экологиялық және санитарлық-гигиеналық күйі олардың көгалдандыру дәрежесімен байланысты болады. Көгалдандыру дәрежесін екі әдіспен көрсетуге болады. Бірінші әдіс – зерттеу аумағындағы көгалдандырылған ауданның үлесін есептеу. Нәтиже үлес ретінде немесе пайызбен көрсетіледі және жердің көгалдандырылуын сипаттайтын пассивтік көрсеткіш болып табылады. Екінші әдіс – зерттеу аумағындағы көгалдандырылған ауданды есептеу. Мұнда нәтижелер бір адамға шаққандағы шаршы метрмен көрсетіледі және берілген аумағындағы адамдардың тығыздығын есепке алатын белсенді көрсеткіш болып табылады.

Қала құрылысы кезінде көгалдандыру дәрежесі өзгеріп отырады. Құрылыс салудың тығыздығы өскен сайын, көгалдандыру жұмыстары жүргізілмесе, бұл көрсеткіш төмендейді. Бұл өсімдік деградациясы дамып жатқанын көрсетеді.

Қалалардағы ағаштардың өмірі ормандармен салыстырғанда аз болады. Құрамында күкірт қосоксиді, хлор, көмірсутектері бар ауаның қолайсыз құрамы, ұсақталған асфальт, қала қоқысы төселген, қалындығы аз қала топырақтарының сипаты, сонымен қатар, қоректену элементтерінің айналымын бұзатын жапырақтарды шығару оның себептері болып табылады [15].

4-кесте

Қала жерін көгалдандыру дәрежесін бағалау шкаласы

Қала жерін көгалдандыру дәрежесі, $м^2$/адам	Экологиялық жағдайды бағалау
>16	Жақсы
12-16	Орташа
8-12	Қанағаттандырарлық
4-8	Қанағатсыздандырарлық
<4	Өте қанағатсыздандырарлық

Өсімдік деградациясы үрдісімен басты күресу жолдары – құрылысты жобалау кезінде көгалдандыру қажеттілігін есепке алу, қала жерлерінің ашық кеңістіктерін көгалдандыру, осы тұрғыдан жердің күйін мемлекеттік бақылау. Сонымен қатар, қажет болса өсімдіктерді зиянкестер мен аурулардан қорғау шараларын жүргізеді.

Қаладағы ландшафттар. Экологиялық жағдайды зерттеу қоршаған ортаны ластау көздерін анықтаудан басталады. Келесі кезеңінде химиялық ластану дәрежесін анықтау үшін сынамалар алынады. Оларды талдау нәтижесінде жердің ластану карталары жасалынады. Ластаушы көздері көп болатын қалаларда көбіне аралас сынамаларын алады. Оларды ауданы 100 м-ден 1000 м-ге дейінгі торлар бойынша алады. Егер тор қиылыстары, яғни сынама алу орындары ғимарат немесе басқа объектіге түсетін

болса, оларды ығыстырады. Тор қиылыстарының арақашықтығы аз болған сайын, ақпарат көп және дәл болады.

Зауыт аумағында жақын орналасқан жерде кәсіпорынды салу және қайта жасау нәтижесінде табиғи ландшафт, сонымен бірге, жер бедері бұзылған, су ағымы өзгертілген болады. Мұндай алаңдардың бетінде көбіне төгілген материал кездеседі. Оларға бос тау жыныстары, қалдықтар, құрылыс салғанда алынған немесе әкелінген грунт жатады. Төгілген қабаттың морфологиясы мен құрамы аймақтағы топырақтың тиісті қасиеттерінен өзгеше болады, өсімдік жамылғысы жасанды және өте қатты бұзылған болып келеді.

Тұрмыстық мақсаттағы құрылыстар мен тұрғын үйлер зауыттардың маңайында орналастырылады және зауыттардың өздері де қала шегінде жиі орналасады. Егер солай болса, ластаушы заттарды талдау үшін зерттеу бағдарламасын жасағанда және сынама алғанда елді мекеннің жоспары, жердің гипсометриясы, құрылыс биіктігі мен тығыздығы, осылардың барлығының ауа ағымдары бағыттарына әсері, атмосфералық жауын-шашындар мен су ағымының таралуы, қала аумағын ластаудағы кәсіпорындар мен автокөліктердің үлесін есепке алу керек.

Қалада бірнеше ластаушы көз болуы мүмкін: тұрмыстық (локальды) ластану көздері және ұйымдастырылмаған ескі қоқыс, қоқысты уақытша жинау және өртеу орындары. Мұндай жағдайда топырақ сынамасын көшелер бойында отырғызылған ағаштардың түбінен, газондардан, баулардан және аулалардан алуға мәжбүр болады. Осы жерден де өсімдік материалдарын жинайды. Жиналған материалдардағы поллютанттардың (ластаушы заттардың) мөлшері әр түрлі болады.

Қала маңайындағы аймақта құрылыс тығыздығы аз болады, бірақ онда қуаты және нысанасы әр түрлі өндірістік және тұрмыстық кәсіпорындардың көбісі, қоймалар, зираттар орналасады. Қаладағыдай табиғи кешен жоқтың қасы, бұл жерде материалдарды жинау тәртібі қаладағыдай болады.

Қалалар мен қала маңайындағы аумақтың жер бедері жасанды, бірақ биік орналасқан учаскелер де болады. Бұл жерде қар еріген және нөсер жаңбыр жауғанда, асфальт немесе бетон

жамылғысы жоқ жолдардың бетінен топырақ пен шаң шайылып, көшелер мен алаңдардың төменгі жақтарында жиналады. Мұны сынама алу кезінде есепке алу керек. Қала шегінде топырақтағы ластаушы заттардың жиналуына және таралуына әсер ететін көптеген табиғи факторлардың әсері жойылады. Ал ауыл шаруашылығында пайдаланылатын топырақтарда және табиғи өсімдік жамылғысы бар немесе ағаш көшеттерінің астындағы аумақтарда поллютантардың жиналуы мен таралуына көптеген табиғи факторлардың әсері байқалады. Оларға топырақ жамылғысы мен топырақ түзуші тау жыныстарының геологиясы мен литологиясы, жер бедері, климат пен шағын климат, баурайлардың экспозициясы, шағын жер бедерінің элементтері бойынша сұйық ағымының қайта таралуы жатады. Желдің бағыты мен жылдамдығына, аэрозольдар мен шаңның тасымалдануына, олардың атмосферадан түсуіне аумақтардың жер бедері мен өсімдік жамылғысы және климат әсер етеді. Мұндай ландшафттарда сынаманы жер бедері мен бөлінген қарапайым геохимиялық ландшафттардың есебімен алады. Олар заттың кеңістікте көшуінің бірыңғай жүйесінде болады.

Кәсіпорынды қоршаған аумақтың ластануын зерттеу мен карталарын жасаудың бірқатар қиыншылықтары бар. Жаппай карта жасағанда әр бөлінген контурдағы топырақтардың толық сипаттамалары бар екендігін есепке алу керек. Оларға топтастырмасы, морфологиясы, механикалық және химиялық құрамы, т.б. жатады. Мұндай карта жасауды ауыл шаруашылығында қарқынды пайдаланып жатқан жердің ірі түсірістерін жасағанда қолданады. Далалық кезеңде топырақтың морфологиялық қасиеттері топырақ картасын жасауға мүмкіндік беретіндігіне қарамастан, оның кемшіліктеріне жұмыстардың қиындылығы мен қымбаттылығы жатады. Топырақтағы ластаушы заттар мөлшерінің изосызықтарын сызу үшін қималардан алынған үлгілер мен жоғарғы горизонттардан алынған аралас сынамалардың қымбат талдауы керек. Топырақ ластануы зерттеулерінде қоршаған ортаның биохимиялық зерттеулерінің сипаты болуы және нақты топырақ пен ландшафттардағы элементтердің көшуі егжей-тегжей зерттелуі тиіс. Мұның

барлығы талдау үшін материалды жинағанда үлкен жауапкершілікті талап етеді, сонымен бірге, алынған материалды дұрыс талдап, аумақтың ластану моделін құруға мүмкіндік береді.

Тұрғын үй кешендері мен үй маңындағы учаскелері, қалалық өндірістік кәсіпорындары мен демалыс орындары (баулар, скверлер, парктер, т.б.) бар елді мекендер елді мекен ландшафттары (селитебтік ландшафттар) болып табылады. Олардың өздеріне тән болатын және ландшафттардағы элементтердің көшуін анықтайтын бірқатар ерекшеліктері бар. Осылайша, елді мекендердегі ауданның бірлігіне келетін грунт суының көлемі басқа ландшафттарға қарағанда көп болады. Бұл, біріншіден, судың техногенді жолмен келуімен (көшелерге су себу, үй маңындағы учаскелер мен парктерді суару, өндірістік, ақаба және ауыз су құбырларының апатты жарылуы), ал, екіншіден, судың булануы ықтимал болатын ауадандардың азаюымен байланысты болады.

Селитебтік ландшафттар қоршаған ландшафттардан жер асты суларының көлемімен ғана емес, сонымен қатар, олардың құрамымен айрықшаланады. Осылайша, ірі өндірістік орталықтың әр жерінен алынған жер асты суларының жалпы минералдануы 3–5 есе өзгеріп отырады, сульфаттардың мөлшері – 100–160 есе, натрий мен калийдің жалпы мөлшері – 300 есе, ал хлоридтердің мөлшері 10000 есе өзгеріп отырады. Қалалар орталықтары жер суларындағы көптеген компонеттердің мөлшері ұлғайып отырады. Бұл, әсіресе, өндірістік кәсіпорындардың маңайында қалыптасқан ескі елді мекендерге тән болады.

Қала ландшафттарының топырақтары осы жерде бұрын болған ландшафттардың топырағынан айрықша болады. Ескі қалаларда біріншілік топырақтар жоқтың қасы (олар көмілген болып саналады), ал қазіргі уақыттағы топырақтар әкелінген топырақтар мен өндірістік, тұрмыстық және құрылыс қоқыстарының қоспасы болып табылады. Олардағы кейбір элементтердің (оның ішінде ауыр металдардың) мөлшері көп, ал олардың таралуы өрнек тәрізді. Қаланың әр түрлі учаскелеріндегі белгілі элементтердің мөлшері ондағы қалалық қоқыстың

(өндірістік, тұрмыстық және құрылыс) көлемі мен құрамына байланысты болады.

Көршілес ландшафттардан қаланың өсімдігі де айырықша болады. Оны жаңа ландшафты-геохимиялық жағдайда тіршілік ету принципі бойынша таңдайды. Осылайша, көршілес табиғи биогенді ландшафттарда терек ормандары кездеспесе де, көптеген қалаларда терек негізгі ағаш болып табылады. Қала өсімдіктері онда шоғырланған элементтер кешені бойынша да өзгеше болады. Мысалы, автокөлік қозғалысы қарқынды көшелердің бойында және химия өндірісі кәсіпорындарының ластау аймақтарында өсетін терек жапырақтарының күлінде қорғасынның мөлшері қалыпты мөлшерінен ондаған есе көп болады.

Қалалардың жер беті атмосферасының да ерекше сипаттамалары бар. Осылайша, селитебтік ландшафт біртұтас элемент ретінде көршілес немесе оның орнында бұрын болған ландшафттардан айырықша болады. Елді мекен ландшафттарындағы химиялық элементтер көшуінің жағдайы ерекше және ол тек қана селитебтік ландшафттарға тән топырақ, су, өсімдік және жер беті, атмосфера құрамдарының пайда болуына әкеліп соғады.

Элементтердің техногенді миграциясының ерекшеліктері бойынша елді мекен келесі ландшафттарды бөліп шығаруға болады:

- мемлекеттік маңызы бар өндірістік орталықтардың ландшафттары;
- аймақтық маңызы бар қалалардың ландшафттары;
- жергілікті маңызы бар қалалар, поселкелер, темір жол бекеттерінің ландшафттары;
- кеніштер, байыту фабрикаларының ландшафттары;
- демалыс орындарының ландшафттары.

Бірқатар маңызды экологиялық мәселелердің шешілуі адам көп жиналатын жерлердің сыртқы жағдайларын жақсарту, яғни елді мекендердің экологиялық жағдайын жақсартумен байланысты болады. Бұл мәселені шешу үшін топырақта, жер асты және жер беті суларында, атмосфералық ауада, өсімдіктерде ластаушы заттардың мөлшері жоғары аймақтарды елді

мекен шегінде бөлетін болды. Аналитикалық қор мәліметтері толық болса, бұл жұмыстарды орындау қиынға соқпайды: топырақ, қар, ауа, шаң, өсімдіктер, т.б. сынамалары алынып, әр түрлі поллютанттардың мөлшері жоғары аймақтары бөлінеді.

Қазіргі уақытта планетамыздағы адамдардың үштен бір бөлігі қалаларда тұрады, ал өндірісі дамыған аймақтарда (АҚШ, Ұлыбритания, Германия) қала тұрғындарының саны мемлекет санының 75-80 %-ын құрайды. Қалаларда антропогенді үрдістер белсенді түрде жүреді: өндірістік және шаруашылық іс-әрекет, құрылыс салу, көлік қозғалысы – осылардың барлығы қоршаған ортада және қала ландшафтының құрылымындағы өзгерістерге әкелетін тұрақты факторлар болып табылады. Қалалар, әсіресе ірі қалалар, атмосфераны ластайды, шағын климатты, жер асты және жер беті суларының құрамын өзгертеді, қаланың геологиялық іргетасындағы тау жыныстарының мықтылығын төмендетеді. Ірі қаланың климаты айналасындағы жердің климатынан өзгеше болады. Өндірістік іс-әрекет пен тұрмыстағы жылыту жүйелері жылу балансының кірісін арттырады: температураның жоғарылауы қала сыртындағы аумақтармен салыстырғанда аязсыз кезеңді ұзартады, қары бар кезеңді қысқартады. Ірі қаланың атмосферасында тұманы бар күндердің саны және жауын-шашындардың көлемі көп болады. Қала маңындағы жерлермен салыстырғанда қаладағы желдің жылдамдығы 1,5–2,0 есе төмен болады, сонымен бірге, ауа ағымымен байланысы жоқ «дәліз желдері» пайда болады [11].

Қазіргі уақыттағы қалалар атмосфера мен су ортасына 1000-ға жуық химиялық қосылыстарды шығарады. Қаланың ластанған атмосферасы күн сәулесінің 20 %-ын, ал күн төмен болғанда – 50 %-дан көбін сіңіреді, оның ішінде ультракүлгін сәулелері көп сіңіріледі. Жоғарыда айтылғандай, қалалардағы ағаштардың өмірі ормандармен салыстырғанда қысқа болады.

Энергетика, металлургия, химия және мұнай өндірістерінің қала атмосферасын ластаудағы орны басым болады. Осы уақытқа дейін жеңіл өндірістер экология жағынан зиянсыз болып есептеледі. Бірақ, бүгінгі күнде вискоз маталары, полимерлер мен пластмассаларды, жасанды былғарыны өндіру,

бөлшектерді желімдеу әдістерін қолдану бұл саланың кәсіпорындарын химия өндірісімен бір қатарға қойды [11].

Автокөліктің қала ауасының ластануындағы үлесі зор. Көптеген қалаларда автокөлік газдары ауа ластануының 30 %-ын, ал кейбір қалаларда – 50 %-ын құрайды. Автокөлік газдары атмосфераның жер беті қабатында қалып қояды. Бұл оның таралуын қиындатады. Тар көшелер мен биік ғимараттар газдардың қатерлі қосылыстарын жер бетінде ұстап қалады, осы себептен жаяу жүргіншілер бұл газдармен тыныс алады. Автокөліктерден шығатын газдардың құрамында 200-ден астам компоненттер бар, ал олардың кейбіреулерінің ғана (түтін, көміртегі мен азот оксидтері, көмірсутектер) нормалары бар. Автокөліктердің жұмыс істеген газдарының құрамында отынның толық және жартылай жануының өнімдері бар. Олар азот оксидтерімен фотохимиялық реакцияларға түсіп, қара түтінді түзуі мүмкін. Қара түтін шаң бөлшектері, тұман тамшылары мен қатерлі газдардың күрделі қосындысы болып табылады.

Сонымен қатар, қалалар жер беті және жер асты суларын ақаба суларымен ластау көздері болып табылады. Әлемдегі коммуналдық-тұрмыстық ақаба суларының көлемі 450 км^3/жыл құрайды. Олардағы ластаушы заттардың орташа мөлшері шамамен 1 кг/м^3 және ластаушы заттардың 50 %-ы еріген күйінде болады.

Коммуналдық-тұрмыстық ақаба суларынан басқа қала канализациясына өндірістік кәсіпорындардың ақаба сулары және жер беті ағысы, яғни тұрғын аймақтан және өндірістік кәсіпорындардан жаңбыр, еріген қар сулары түседі.

Қалалардың қатты тұрмыстық қалдықтарын жинақтау үшін үлкен аумақтар бөлінеді. 1 т қатты тұрмыстық қалдықтарды көму үшін 3м^2 аудан қажет. Қала қоқыстарын жинақтау орындары жер беті суларын ластау көздері болып табылады және инфекциялар мен өрттің таралуы жағынан қауіпті (1 т қалдықтар ыдырағанда, 54 % метан және 46 % көміртегі оксидтерінен тұратын 11,4 мың м^3 биогаз бөлінеді) болады. Осы факторлардың барлығын өндірістік кәсіпорындар мен қаланың тұрғын аймақтарын жобалағанда есепке алу керек.

Қала мониторингін жүргізу өзекті мәселелердің бір болып қалып отыр. 2000–2001 жж. Алматы қаласы жерлерінің экологиялық күйі зерттелген болатын. Зерттеулер нәтижесінде ластану шектері анықталып, топырақтың ластануы бағаланды және мониторингтің моделі құрастырылып, жердің өзгеруін бақылау үшін 31 тұрақты экологиялық бекет салынды. 2000 ж. өткізілген Алматы қаласының экологиялық-геохимиялық зерттеуі қаланың әр түрлі аймақтарында топырақтың ауыр металдармен ластануы аз мөлшерден көп мөлшерге дейін өзгеріп отырғанын анықтады. Аз мөлшерде топырақ мыс, никель, кобальтпен, орташа мөлшерде кадмиймен, ал көп мөлшерде қорғасын мен мырышпен ластанған. Бұл зерттеулер осы күнге дейін жалғастырылып, СЭА-дың саны одан да көбейтілді.

4.4. Қала жерлерінің күйін бағалау критерийлері

Қала жағдайында кері үрдістерді және олардың жердің күйіне әсер етуін бағалау кезінде қалада тіршілік ету үрдістері тоқтамайтынын ескеріп отыру керек. Қаланың барлық орталарындағы болып жатқан және жер қорын өзгертетін үрдістер анықталады. Қарқыны әр түрлі кері үрдістердің нақты түрлеріне және біліну дәрежесіне байланысты оларды бағалауда және картада көрсетуде әр түрлі амалдар қолданылады.

Қала аумақтарын ұйымдастырудың негізгі бірліктері ретінде келесі деңгейлерді алады [15]:

1. әкімшілік-аумақтық (жеке жер пайдалану/жер иелігі, әкімшілік аудан);

2. қаланың табиғи-аумақтық (ландшафты-функционалдық кешен) бөлінуі.

Келесі үрдістерді бағалау кезінде кері үрдістерді талдау жүзеге асырылады:

а) қала жерлері мен орталарына әсер етуі (атмосфераға зиянды заттарды, ақаба суларын шығару, құрылыс жұмыстары, т.б.);

б) қала жерлері мен орталары күйінің өзгеруі (атмосфераның, су объектілерінің, жер пайдаланулары шекараларын-

ның ластану деңгейі, т.б.);

в) салдары (ғимараттар мен қондырғылардың тозуы, халықтың жүріп-тұруына кететін жалпы уақыт, тұрғындардың денсаулығы);

г) табиғи компоненттер мен кешендердің антропогенді жүктемелерге төзімділігі (атмосфераның, судың, топырақтың өзін-өзі тазарту қабілеті, т.б.).

Кері үрдістерді бағалау негізінде олардың салдарын алдын алу және жою бойынша шаралар әзірленеді.

Кері үрдістерді кешенді түрде бағалау егжей-тегжей бағалау негізінде үш тұрғыдан интегралданады:

1. экономикалық;

2. әлеуметтік (антропоэкологиялық);

3. экологиялық.

Кері үрдістерді талдау және қала жерін пайдалану тиімділігін бағалау көрсеткіштерін жер пайдалануды нормативтік-құқықтық (мысалы, кері үрдістерге мемлекеттік сараптама жасағанда, жерді бүлінуден сақтау кезінде, жеке кері үрдістер дамуының рұқсат етілмеген жағдайында) және экономикалық (кері үрдістер бет алған жағдайда айыппұл төлету және керісінше, болдырмау жағдайында экономикалық ынталандыру) реттеу кезінде қолданған жөн.

Қазіргі уақытта жерді экономикалық бағалауда бірқатар факторлар (кері үрдістер) есепке алынбайды. Жер мониторингі жүйесін құру жұмыстары ғылыми тұрғыдан негізделген жерді бағалау әдістемесін әзірлеу қажеттілігін туындатады. Жердің құқықтық режимі туралы ақпаратты жаңарту және жер нарығын ақпаратпен қамтамасыз ету бойынша мәселелерді шешу нәтижесінде мониторинг құрамында ірі бөлім – жер маркетингі жеке бөлініп шығады.

Қаланың жер қорын игеруге қойылатын негізгі талаптар: адам өмір сүретін қоршаған ортаның нормативтік сапасын және тиімді пайдалану мен игеру кезінде ландшафттар мен геологиялық ортаны сақтау. Жер қорының қаланы игеру талаптарына сәйкес келуі, оның бастапқы бағасы болып табылады. Жер қорына қойылатын талаптар негізгі жер санаттары бойынша әр түрлі болады:

- қала құрылысы жері үшін: экологиялық қауіпсіздік, әсер етуге төзімділік, өсімдіктердің өсуіне, материалдық және тарихи мұралардың ұзақ уақыт бойы тұруына жағдай жасау;
- қала инфрақұрылымы жері мен қаланың коммуналдық жерлері: әсер етуге төзімділік және экологиялық қауіпсіздік, параметрлер бойынша стандартты талаптарға сай келуі;
- пайдалану режимі ерекше жерлер: биоценоздардың өзіндік қалпына келуі үшін жағдай жасау, экологиялық қауіпсіздік, тарихи мұралардың ұзақ уақыт бойы өмір сүруіне жағдай жасау, өлшемдері бойынша стандартты талаптарға сай келуі.

Өндірістік объектілерге жер учаскелерін бөліп беру. Жер халық шаруашылығының барлық салаларын орналастыру және олардың жұмыс істеуі үшін қажетті салааралық ресурс болып табылады. Жобалау тәжірибесінде қала жерлерін функционалдық сипаты бойынша келесі құрылымдық элементтерге бөледі: селитебтік аумақтар; қоғамдық ғимараттар мен қондырғылардың учаскелері; қоғамдық пайдаланудағы жасыл көшеттер учаскелері; көшелер, жолдар, өткелдер, алаңдар мен автотұрақтар астындағы учаскелер; өндірістік және ауылшаруашылық кәсіпорындардың учаскелері; қоймалар аумақтары мен коммуналдық жер; санитарлық-қорғау аймақтарының жерлері; теміржол, су, әуе және құбыр көліктерінің территориялары; пайдаланылмайтын және ыңғайсыз жер; басқа да аумақтар.

Жер жаппай территориалдық негіз болып табылады. Оның үстінде ғимараттар мен қондырғылар орналасатындықтан жер ресурстарын бағалау кезінде жерді есепке алу керек.

Өндірістік объектілер аумақтарының белгілі орны, ауданы, шекаралары бар және олар жер пайдалану, яғни заңмен белгіленген тәртіп бойынша пайдалану болып табылады. Объектілерді салу және пайдалану кезінде жерді үнемдеу өндірістік жер пайдалануды қалыптастырудың жалпы ережесі болып табылады.

Өндірістік объектілерді орналастыру және салу жобаларын тиісті мекемелер санитарлық нормалар мен ережелер негізінде жасайды. Дегенмен, қала шегінде объектіні орналастыру орнын қала кадастры белгілейді. Мұнда объектіні орналастыру үшін

қажетті ауданмен бірге санитарлық-гигиеналық талаптар, яғни жердің сапасы, оның ластану ықтималдығы, т.б. ескеріледі. Бірақ, ауылшаруашылық жер пайдаланудың басымдылығы негізгі болып табылады, яғни өндірістік объектілер ауыл шаруашылығын жүргізуге жарамсыз жерлерде немесе сапасы төмен ауылшаруашылық жерде орналастырылуы керек.

Өндірістік объектіні орналастыруға қажетті ауданды анықтау үшін есептеудің әр түрлі тәсілдері қолданылуы мүмкін.

Бірінші тәсіл әр түрлі мақсаттарға жер бөліп беру нормаларын қолдануға негізделген. Мысалы, бедері әр түрлі жерде салынатын автокөлік жолдары үшін жер бөліп беру нормаларында әр түрлі санаттардағы жолдар үшін бөлінетін жердің ені көрсетілген. Мұндай объектінің жалпы ауданы жолдың ұзындығына байланысты болады. Әуе порттары үшін жер бөліп беру нормаларында жер учаскесінің ауданы әуепорттың класына байланысты көрсетілген.

Тұрақты пайдалануға берілетін жерден басқа сызықты қондырғыларды салу кезінде жер құрылыс уақытына ғана уақытша беріледі. Бұл объектілерге берілетін жерлердің ауданын әр түрлі тәсілдердің көмегімен азайтуға болады. Мысалы, әр түрлі коммуникацияларды (жолдар мен кабельдер, т.б.) бір жерге біріктіру. Уақытша берілетін жер учаскелерін қалпына келтіріп қайтару керек. Қалпына келтіру жұмыстарын жер мониторингін жүргізетін мекемелердің бақылауы астында құрылыс мекемелері орындайды.

Екінші тәсілде өндірістік кәсіпорындардың минималды құрылыс тығыздығын пайдаланады. Бұл әдіс мамандандырылуы әр түрлі өндірістік кәсіпорындардың жер пайдалану ауданын есептеу үшін қолданылады.

Минималды құрылыс тығыздығы $М_т$ құрылыс ауданының $А_к$ өндірістік кәсіпорын алып отырған учаскенің жалпы ауданына $А_ж$ пайызбен алғандағы қатынасы болып табылады. Құрылыс ауданы берілген объектінің ғимараттары мен қондырғылары алып отырған аудандардың қосындысы ретінде анықталады.

$$M_{Tm} = \frac{A_K}{A_Ж} 100\% .$$

Бұл мән неғұрылым көп болса, солғұрылым территория тиімді пайдаланылады. Мысалы, азот өндірісінің кәсіпорындары үшін $М_т$=33 %, ал құрылыс ауданы $А_к$=2 га, онда берілетін жер учаскесінің ауданы 6,06 га [14].

Нормалар бойынша есептелген учаскелердің аудандары сызықты объектілерге қарағанда, орналасуына байланысты болмайды.

Үшінші тәсіл бойынша аналогтарды, яғни қуаты бірдей жұмыс істейтін объектілер жайлы мәліметтерді қолданады. Бұл тәсіл есептеудің басқа тәсілдері болмағанда қолданылады. Мұнда ауданы ұқсас объектілердікіндей учаске бөлінеді.

Объектіні табиғатты қорғау және табиғи ресурстарды пайдалану бойынша нормативтік актілерді, сонымен қатар, нақты объектілерді орналастыру және салу бойынша санитарлық-гигиеналық, сәулет-жобалау және басқа да нормаларды, ережелер мен нұсқауларды қолданып орналастырады. Осылайша, зиянды заттар мен сәулелендіру көзі болып табылатын кәсіпорындарды тұрғын аймағынан санитарлық-қорғау аймағымен бөліп тастау керек.

Санитарлық-қорғау аймағының өлшемін мыналарды ескеріп бекітеді:

- ауаны ластау көзі болып табылатын кәсіпорындар үшін – атмосфераны ластайтын көздерден (мұржалар, цехтар, ашық қоймалар) бастап;
- шу және сәулелендіру көзі болып табылатын кәсіпорындар үшін – осы зиянды факторларды шығаратын қондырғылар орнатылған ғимараттар, қондырғылар мен алаңдардан бастап.

Санитарлық-қорғау аймақтары ластаушы көздің қуатына, технологиялық үрдістерді жүзеге асыру жағдайларына, атмосфераға шығарылатын зиянды заттардың көлемі мен сипатына байланысты орналастырылады және өлшемі әр түрлі бес класқа бөлінеді.

I класс – өлшемі 1000 м;
II класс – өлшемі 500 м;
III класс – өлшемі 300 м;
IV класс – өлшемі 100 м;
V класс – өлшемі 50 м.

Санитарлық-қорғау аймағының өлшемі келесі жағдайларда ұлғайтылуы мүмкін, бірақ 3 еседен көп емес:

- шығындыларды тазалау әдістері болмаса;
- тұрғын аймақты атмосфераны ластау аймағында желдің бағытымен орналастыруға мәжбүр болса;
- жаңа, толық зерттелмеген, санитарлық тұрғыдан зиянды кәсіпорындар салынса.

Тұрғын аймақта зиянды заттардың мөлшері, шу мен сәулелендіру деңгейі нормалардан аспаса, санитарлық-қорғау аймағының өлшемі азайтылуы мүмкін. Өндіріс алаңдарын кеңейту үшін санитарлық-қорғау аймағын пайдалануға болмайды. Санитарлық нормалалар мен ережелерге сай санитарлық-қорғау аймағының аумағы көгалдандырылуы керек.

Өндірістік объектілерге берілген жердің көбісі бүлінеді. Шаруашылық іс-әрекеттің нәтижесінде өсімдігі жойылған, жер бедері, топырақ жамылғысы мен гидрографиясы өзгертілген жер бүлінген болып табылады. Мұндай жерді қалпына келтіргеннен кейін ғана шаруашылықта пайдалануға болады. Жерді қалпына келтіру үрдісі рекультивация деп аталады.

Өндіріс объектілеріне жерді бөлген кезде топырақ құнарлығының маңызы жоқ, бірақ бұл объектілер қоршаған ортаға зиянды әсерін тигізетіндіктен, бірқатар факторларды есепке алу керек:

- объектіні орналастыру әдісінің оң және кері салдарын, сонымен қатар, оның жақын және алыс болашақта қоршаған ортаға әсер етуін толық есепке алу;
- жерді үнемдеу, өндірістің қазіргі уақыттағы деңгейіне сәйкес оны өндірістік объектілерді салуға бермеу принципін біртіндеп жүзеге асыру.

5. ШЕТЕЛДЕРДЕ ЖЕР МОНИТОРИНГІН ЖҮРГІЗУ ЖАЙЛЫ ЖАЛПЫ МӘЛІМЕТТЕР ЖӘНЕ ЖЕР МОНИТОРИНГІНІҢ ҰЛТТЫҚ ЖҮЙЕЛЕРІ

Жер мониторингінің халықаралық бағдарламалары. Бұл жерде жер мониторингінің жеті ең ірі халықаралық бағдарламалары қарастырылады.

1986 ж. Бернде ғылыми одақтардың Халықаралық кеңесінің 21 Бас Ассамблеясы *«Глобальды өзгерістер»* атты халықаралық геосфера-биосфералық бағдарлама қабылдаған болатын. Бұл бағдарламаның басты мақсаты – жалпы жер жүйесі және оның бөліктерінің арасындағы байланыстарды реттейтін физикалық, химиялық және биологиялық үрдістердің қарым-қатынастарын талдау және сипаттау. Бағдарламаны іске асыру шегінде планетамыздың жерлерін түгендеу, оларды пайдалану әдістерінің мониторингі, атмосфераның құрамы өзгеруінің мониторингі, түсірістер, жер беті экожүйелерінің мониторингі, жанартау атылыстарын бақылаулары, күн сәулесін бақылау, топырақ эволюциясын зерттеу, Жердің айналуы, т.б. жүргізіледі [16].

Бағдарламаның үлкен бөлігін өсімдіктер өнімділігі жайлы және топырақ құнарлығы жайлы ақпарат беретін биосфераның аэроғарыштық мониторингі алып отыр. Қазақстан Республикасында глобальды жер мониторингін осы бағдарлама шегінде жүргізу жоспарланды.

Қоршаған ортаның глобальды мониторинг жүйесі (ҚОГМЖ). Қазіргі уақытта *ҚОГМЖ* желісі глобальды мониторингтің БҰҰ-ның арнайы агенттіктері, үкіметаралық мекемелер және ұлттық үкіметтермен басқарылатын 22 глобальды мониторинг жүйесін қамтиды. Мониторингтің барлық желілерінде мәліметтердің біріктірілген қорлары бар.

ҚОГМЖ желісі 5 жұмыс істейтін бағдарламалардан тұрады:

1. Қалпына келетін ресурстар мониторингі;
2. Мұхит мониторингі;
3. Атмосфера күйі мониторингі;
4. Ластаушы заттардың үлкен қашықтықтарға таралуы мониторингі;
5. Денсаулық сақтау мониторингі.

ҚОГМЖ жүргізу шеңберінде әлем топырақтары, жайылымдар мен ормандардың өнімділігі бойынша дәл және реттелген мәліметтер алынған болатын. Қазіргі уақытта 140-тан астам мемлекет ҚОГМЖ-не қатысады. Қоршаған орта ластануының масштабтары ҚОГМЖ-нің шегінде ГРИД мәліметтер қорын құруды талап етті. ГРИД мәліметтер қорын АҚШ, Швейцария, Жапония, т.б. экономикалары дамыған елдер әзірлейді. Бұл мәліметтер қоры жағдайы нашар аймақтарды анықтау үшін ақпаратты талдауға мүмкіндік береді.

1972 ж. Стокгольмдегі БҰҰ-ның қоршаған орта мәселелері бойынша конференциясының шешімімен ЮНЕП-тің *INFOTERRA қоршаған орта бойынша халықаралық ақпарат жүйесі* құрылған. Қазіргі күнде ол 36 мемлекет кіретін ең дамыған ақпараттық жүйелердің бірі болып табылады. Бұл бағдарламаның басты мақсаты – кез келген мемлекет бағдарламаға қатысатын мемлекеттен қоршаған орта туралы ақпаратқа қол жетімді болатын байланыс механизмін құру.

1985 ж. Еуропалық Бірлестіктің Министрлер Кеңесінің шешімі бойынша ЕЭБ-тің *CORINE қоршаған орта бойынша ақпараттық жүйесі* құрылған. Бағдарламаның мақсаты – Бірлестік мемлекеттерінде қоршаған орта және табиғи ресурстар жайлы түскен ақпаратты жинау және басқару. Жүйенің алдына қойған негізгі талаптары – биотоптарды сақтау үшін маңызы зор орындарды анықтау; ластаушы заттардың шығындыларын алдын алумен бірге жауын-шашын қышқылдығы мәселелерін шешу жолдарын анықтау; Жерортадағы қоршаған ортаны қорғау мәселелерін әзірлеу; қоршаған орта жайлы ақпараттың ашық және бір-бірімен келісілуі; компьютерлік-ақпараттық жүйені құру және ақпаратты өңдеудің керекті әдістерін әзірлеу.

Халықаралық азық ұйымының (ФАО) жер ресурстарын қорғау және басқару қызметінің ақпараттық мәліметтер қоры. Бұл бағдарлама мыналарды қамтиды:

1. 117 дамушы елдің агроэкологиялық аймақтары бойынша мәліметтер қоры және халықтың тіршілігін қамтамасыз ету мәселелері бойынша компьютендірілген жүйесі;

2. 25000 жуық топырақ карталары және осыған жақын

салалар бойынша карталары бар «Елдер бойынша климаттық мәліметтердің талдауы» мәліметтер қоры.

Бұл бағдарлама шеңберінде ҚОГМЖ мен ГРИД-пен бірігіп геоақпараттық жүйелердің біріккен мәліметтер қорын құру жоспарланып отыр.

Халықаралық қолданбалы жүйелі талдау институтының қоршаған ортаны қорғау бойынша мониторинг бағдарламасы (IIASA). Бұл бағдарлама 1972 ж. Австрияда құрылған болатын және оған 16 кәсіби ұйым кіреді. Бағдарламаның мақсаты – қоршаған ортадағы өзгерістер мен әлеуметтік, экономикалық және технологиялық үрдістермен байланысты мәселелер бойынша зерттеу жүргізу. Бұл бағдарлама ионосфераның дамуымен, қоршаған орта мониторингі, оның ішінде жер мониторингі жүйелерін жобалауымен, үлкен халықаралық бағдарламаларды басқарумен байланысты мәселерді шешуге бағытталған.

ЮНЕП-тің шөлейттенумен күресу бағдарламасы 1977 ж. БҰҰ-ның шөлейттену бойынша конференциясында қабылданған болатын. Бұл бағдарламаның мақсаты – жер шарының шөл және шөлейт жерлерінде жер мониторингін жүргізу. Осы мақсатпен қашықтан зондтау қолданылады. Оның көмегімен шөлейттену ауданы 3,6 млрд. га жерде, яғни барлық шөл территориялардың 70 %-ы, немесе құрлықтың 40 %-ы күннен күнге өсуде екені анықталды. Қазіргі уақытта шөлейттену бойынша ақпарат жүйесін құру жұмыстары жүргізілуде. Бұл жүйе негізінде шөлейттенумен күресу және ол бойынша мәліметтер қоры құрастырылады.

АҚШ-ғы жер мониторингі. АҚШ-ғы жер мониторингінің маңызы – шаруашылық мәні бар топырақтардың барлық түрлері бойынша мәліметтер қоры жүйелерін қалыптастыруда. Оны АҚШ-тың Ұлттық топырақ қызметі жүзеге асырады. Қазіргі уақытта АҚШ-та топырақ жайлы мәлметтердің төрт ұлттық қоры және 13400-ден астам топырақ түрлері бойынша ақпараты бар бірнеше автоматтандырылған топырақ қорлары бар.

АҚШ-тың топырақты қорғау қызметі штаттардың топырақ ассоциациялары және негізгі жер ресурстары бар географиялық

аймақтар жайлы мәліметтер қорларын қамтитын топырақ географиялық мәлліметтер қорлары құрылған.

Мичиган университеті дамушы елдерге шығатын Кешенді ресурстық ақпараттық-бағалау CRIES жүйесінің жобасын құрды. Оның маңызы, жерді пайдаланудың әр түрлі альтернативтік нұсқалары бойынша алынған мемлекеттік және жеке кірістерді бағалау үшін ресурстарды жүйелік түрде талдау.

Бұл жүйенің бағалау негізі – біршама біртекті деп есептелетін және қазіргі уақыттағы жерді пайдаланудың түрлерімен, өсімдіктерді өсіру потенциалы мен егін шаруашылығымен байланыстыруға болатын агроэкологиялық өндірістік аймақтарды автоматтандырылған түрде бөлуде.

CRIES үшін әзірленген бағдарламамен қамтамасыздандыру модульдері пайдаланушыларға жерді пайдалануды альтернативтік бағалауға мүмкіндігі бар нұсқалар береді.

Жерді қазіргі уақыттағы және ықтимал пайдалануы жайлы мониторингтің мәліметтері кадастрлық көпмақсатты ақпараттық жүйелерге қосылады. Осындай жүйелердің ішінде Аляска штатының табиғи ресурстар комитетінің 6 бір-бірімен байланысты кешенді-ресурстық және кадастрлық-есепке алу жүйесі бөлінеді:

1. НАСА-ның жоғарғы ендік бағдарламасы – қазіргі уақытта масштабы 1:63360 түсті инфрақызыл бірыңғайланған фотографиялық түсіріс және масштабы 1:5120000 қара фотографиялық түсіріс арқылы штат территориясының 95 %-ы көрсетілген. Алынған фотолар жерге орналастыру бюросының автоматтандырылған сандық жүйесімен жүйеге келтірілген;

2. Ортографиялық картографиялау бағдарламасы қазіргі уақыттағы геодезиялық бақылауды бағалауға арналған;

3. Жағалаудағы теңіз шекарасын орнату бойынша бағдарлама;

4. Кадастрлық картографиялау бағдарламасы жер учаскелерінің шекараларын белгілеуге бағытталған;

5. Ресурстық картографиялау бағдарламасы аймақтық жоспарлауды жүзеге асыруға арналған. Осы мақсатпен штат ресурстарын түгендеу карталары жасалынуда;

6. Бұл бағдарлама жерді тиімді пайдалану және аумақты игеру бойынша шешім қабылдауға мәліметтермен қамтамасыз ететін жер-ақпараттық орталықты құруды қарастырады.

АҚШ-та қуаң жердің мониторингін жүргізуге назар аударылады. АҚШ-ғы қуаң жердің мониторингі бірнеше бағдарламалармен көрсетілген. Олардың біреуі «Ұлттық ғылыми қордың ұзақ мерзімді экологиялық зерттеулері» атты бағдарлама. Ол АҚШ-тың ауылшаруашылық ғылыми-зерттеу қызметімен бірігіп қуаң жердегі учаскелерді зерттеуге бағытталған. Әр учаскеде мониторинг жұмыстарының келесі түрлері жүргізіледі: микроклимат, бірінші ретті өнімділік, қоректену заттар қорының өзгеруі, қоректену заттардың айналымы. Бұл климаттың биологиялық үрдістерге әсер етуін талдауға және ағымдағы үрдістердің (газ алмасуы, су және жел эрозиясы) жылдамдығын анықтау үшін эксперименталды жұмыстарын жүргізуге мүмкіндік береді.

Қуаң жердің мониторингіне аэронафтика және «Жерді бақылау жүйелері» бағдарламасының ғарыштан зерттеу бөлімдері арналған. Оларда қуаң жердегі аймақтық геологиялық және гидрологиялық үрдістерді талдауда пайдаланатын техниканы жетілдіруге және әлемдегі қуаң жердің мониторинг мәліметтерінің мұрасын ұйымдастыруға аса назар аударылған.

Қоршаған ортаны қорғау агенттігінің зерттеу бөлімі аймақтық экологиялық ағымдарды және олардың шаруашылық іс-әрекетке тәуелділігін анықтау мақсатымен қоршаған орта мониторингі, оның ішінде жер мониторингінің кешенді бағдарламасын ұсынған болатын. Онда топырақтың пестицидтер мен радионуклидтермен ластануына мониторинг жүргізуге аса назар аударылған.

Канададағы жер мониторингі. Канада жүйелі түрде жерді түгендеу және мониторингті жүргізу нәтижесінде ЭЕМ-мен жабдықталған және ресурстар мен жерді пайдалану жайлы карталарды сақтау, талдау және салыстыруға, сонымен қатар жерді пайдаланудың белгілі түріне жарамды аймақтарды таңдау және белгілі мақсатпен карталарды құрастыруға арналған кешенді геоақпараттық жүйені (ГАЖ) әзірлеген әлемдегі бірінші

мемлекет болып табылады. Канаданың қашықтықтан зерттеу орталығы фотосурет түрінде болатын қоршаған ортаның жаһанды өзгерістері жайлы ақпарат жүйесін әзірлеген.

Соңғы 25–27 жыл ішінде Канадада жер мониторингі және жерді түгендеу негізінде жер ресурстарының ақпараттық жүйелері құрылған. 1981 ж. канадалық ғалымдар Онтарио провинциясында POLARIS ақпараттық жүйесін әзірлеуді бастап, бұл бағдарлама 15 жылға есептелген болатын.

Сонымен қатар, Канадада ауылшаруашылық маңызы бар жерде эрозия қауіптілігінің мониторингі жүргізіледі. Осылайша, Альберта провинциясында геоақпараттық жүйе мен «Ландсат» серігі ақпаратының интегралды жүйесі қолданылды.

Ұлыбританиядағы жер мониторингі. Ұлыбританияда жер мониторингі 70-ші жылдары ұлттық деңгейде аэрофототүсірістерге негізделіп құрылды.

Білуімізше, Ұлыбритания қазіргі уақыттағы компьютерлік техника негізделген геоақпараттық жүйелерді құрудағы ең ірі мемлекеттердің бірі болып табылады. Ұлыбританиядағы жер мониторингі Англия мен Уэльстің топырақ қызметтері құрған топырақ ақпараттық жүйесіне негізделген. Бұл жүйеде жер эрозиясы қаупі бар алқаптардың нақты түрі үшін өңдеу техникасы мен оңтайлы ауылшаруашылық дақылдарды таңдау үрдісін компьютермен қамтамасыздандыруға назар аударылды.

Қазіргі уақыттағы геоақпараттық жүйелер келесілерді бөледі:

- мемлекеттің орман қоры жерлері бойынша мәліметтер қоры. Бұл ГАЖ Қоршаған ортаны қорғау департаментінің табиғи ресурстарды қорғау кеңесі әзірлеген және мәліметтер қоры жыл сайын жаңартылып отырады;
- жер экологиясы институты құрған табиғи ресурстар және оларды пайдалану бойынша ақпараттық жүйе;
- 37 жер ақпараттық жүйе.

Аймақтық сипаттағы кейбір геоақпараттық жүйелер бар, мысалы, Шотландиядағы жер пайдалануы бойынша ақпараттық жүйелер.

Қазіргі уақытта Ұлыбританияда ластанған жердің электрондық қоры құрылуда.

Германиядағы жер мониторингі. Германиядағы жер мониторингін жүргізу аэро- және ғарыштық түсірістерді кең қолдануымен ерекшеленеді. Германия ландшафт пен ауыл-шаруашылық алқаптардың динамикасын зерттеу мақсатымен қайталанатын аэротүсірістерді бірінші рет қолданған елдердің қатарына жатады. Жер мониторингі мәліметтерін жинау, өңдеу және сақтау геоақпараттық жүйелерде жүзеге асырылады.

Қоршаған ортаның химиялық ластануын ретроспективтік зерттеу мақсатымен жер мониторингін жүргізу шегінде топырақ, жауын-шашын және ағзалар сынамалары мәліметтерінің қоры құрылған. Осы мәліметтерді қолданып қоршаған ортаны қорғау бойынша Федералдық ведомствосы әр екі жыл сайын қоршаған ортаның күйі, оның ішінде жердің жай-күйі бойынша шолулар шығарады.

Франциядағы жер мониторингі мәліметтердің ақпарат қорын құруға негізделген. Францияның агроэкономикалық зерттеу ұлттық институты мемлекеттің топырақ жамылғысы жайлы мәліметтер қорын құрды. Ол мыналарды қамтамасыз ететін файлдардан тұрады:

- топырақ профильдері жайлы ақпаратты сақтау, өңдеу және беру;
- топырақтардың физика-географиялық ерекшеліктері жайлы мәліметтер;
- елдегі барлық топырақ материалдарын жинау, қорытындылау және салыстыру.

Сонымен қатар, Орлеандағы ғылыми-зерттеу орталығымен бірге топырақ профильдерінің морфологиялық сипаттамаларының қоры құрылды. Онда қоршаған орта бойынша және физика-химиялық зертханалық талдаулардың мәліметтері жинақталған.

Қазіргі уақытта Францияда көптеген аймақтық мәліметтер қорлары құрылған. Мысалы, Ұлттық география институты құрған Орталық аймақтың мәліметтер қорында аймақтың әр топырақ бірлігі бойынша мәліметтері бар (топырақтың топтастырмалық атаулары, механикалық құрамы, гидроморфтық қасиеттері, төсеніш тау жыныстарының сипаты, тастар).

Сонымен қатар, жерді пайдалану құрылымының өзгеру нәтижесінде жүзім егісі аудандарының едәуір азаюына байланысты құрылған Лангедок-Русильон аймағының арнайы геоақпараттық жүйесін айтуға болады.

Аймақтық ақпараттық мәліметтер қорларында мәліметтерді ұйымдастыру жүйелерінде айырмашылықтары бар. Осыған байланысты қазіргі уақытта оларды кешенді талдау мақсатымен бірыңғай геоақпараттық жүйесі құрылып отыр.

Сонымен қатар, Франциядағы жер мониторингін жүргізу ерекшеліктеріне жер қатынастарын мемлекеттік реттеу ұлттық жер кадастрының шегінде мәліметтер қорын құрылуымен байланысты болғаны жатады. Статистикалық зерттеулер қызметі жерді пайдалану бойынша мәліметтер қорын құрды. Онда жыл сайын ұлттық, аймақтық және департамент деңгейлерінде жерді пайдалану туралы ақпарат тіркеледі.

Швециядағы жер мониторингі. Швециядағы Ұлттық жер мониторингі жүйесі 1978 жылы құрылған Ұлттық қоршаған орта мониторингі бағдарламасының бөлігі болып табылады. Берілген бағдарламаны Ұлттық Кеңес бағдарламаларының даму және ғылыми-зерттеу жұмыстары бөлімі басқарады. Ол кеңесші орган болып табылады және құрамына Үкімет органдары мен ғылыми-зерттеу институттарының өкілдері кіреді.

Жер мониторингінің Ұлттық бағдарламасы топырақ және өсімдіктер мониторингін жүргізуге бағытталды. Осындай мақсатпен эталон ретінде 20 кәсіпорын келесі критерийлер бойынша алынды:

- бұл аумақтарға қоршаған ортаның жергілікті бұзылуы әсер етпеуі;
- өсімдіктерде шаруашылық іс-әрекеттерінің іздері болмауы;
- эталон аумағының шегінде топырақ, өсімдіктер және жер асты мен жер беті суларындағы химиялық заттарды зерттеу мақсатымен кемінде бір жақсы қалыптасқан су жинау бассейні болуы;
- көл арқылы өтетін химиялық заттардың өлшеулерін осы эталон аумағының шегінде жүргізілетін басқа өлшеулермен салыстыру мақсатында бір немесе бірнеше көл болуы;

- нәтижелерін мониторинг мәліметтерімен салыстыру мақсатында эталон аумағында немесе оның маңында ертеде зерттеу жүргізілген болуы;
- жер бедері, климат, топырақ түрі, аналық тау жыныстардың түрлері қоршаған аумақтарға ұқсас болуы керек.

Швециядағы жер мониторингі эталон территорияларында топырақ және топырақ суының химиялық талдауын, топырақтағы микробиологиялық үрдістерін және орман төсемдерінің ыдырауын зерттеуде.

Сонымен қатар, қоршаған орта мониторингінің Ұлттық бағдарламасы егістік жерлердегі қоректену заттарының жоғалымын зерттеу мақсатында Швецияның оңтүстігіндегі 12 тәжірибелік алаңдар арналған.

Жер мониторингінің халықаралық бағдарламалары мен ұлттық жүйелерін құру және жұмыс істеуінің тәжірибесінен мынадай қорытынды жасауға болады:

1. Еуропа және Солтүстік Америка елдеріндегі қоршаған орта мониторингінің ұлттық және аймақтық жүйелерінде қолданылатын жер бетіндегі бақылаулар мен аэрофототүсірістер материалдарын кешенді пайдалану қазіргі уақытта өте жақсы дамыған;

2. Көптеген мемлекеттерде табиғи ресурстар мониторингін жүргізу бағдарламаларын әзірлейтін және өздерінің мемлекеттерінің глобальды халықаралық бағдарламаларға қатысуын басқаратын арнайы кеңесші органдар құрылған;

3. Табиғи ресурстар мониторингін жүргізу бағдарламаларын іске асыру арнайы құрылымдармен жүргізіледі;

4. Репрезентативтік таңдалған эталон аумақтарының фондық және импакты мониторингтерінің мәліметтерін салыстыру табиғи орта күйінің өзгеруі жайлы ақпарат алудың кең тараған әдісі болып табылады;

5. ГАЖ-ні пайдалану арқасында компьютерлік технологияларды максималды қолдану;

6. Ұлттық бағдарламалар кешенінен басқа ресурстардың кейбір түрлерінің күйіне жасалынатын ведомстволық мониторинг бағдарламалары мен жерді пайдаланудың аймақтық мәліметтер қорлары қолданылады;

7. Үлкен жетістіктердің бірі Канадада әзірленген кешенді геоақпараттық жүйе болып табылады;

8. Жер мониторингінің ұлттық бағдарламалары ЮНЕП, ФАО, ЕЭБ және басқа да халықаралық ұйымдар ұйымдастырған қоршаған орта мониторингінің глобальды халықаралық жүйелеріне кірген.

Шетелдік тәжірибені Қазақстан жағдайында қолдану мүмкіндігі туындауы мақсатымен келесі жалпы принциптерді тұжырымдап айтуға болады:

- ҚР-да жер мониторингін ұлттық бағдарламалар бойынша халықаралық бағдарламаларға қатысу шеңберінде жүзеге асыру;
- кері әсерлерге ұшыраған аймақтарда аймақтық мониторинг жүйелерін құру;
- ҚР-да жер мониторингі қорын құру керек.

Осы мақсатпен қазіргі уақыттағы халықаралық қорлармен келісетін техникалық және бағдарламалық құралдар әзірленеді.

6. МЕМЛЕКЕТТІК ЖЕР ҚОРЫ ЖАЙЛЫ ЖАЛПЫ ТҮСІНІК

6.1. Қазақстан Республикасы жер қорының күйі және пайдаланылуы

Қазақстан – Еуропа және Азия континенттерінің арасындағы батыстағы Еділ өзенінің төменгі жағы мен шығыстағы Алтай тауларына дейінгі және оңтүстіктегі Іле Алатауынан солтүстіктегі Батыс Сібір ойпатына дейінгі үлкен аумақты алып жатыр. 272,5 млн. га-ды құрайтын ауданы бойынша республика әлем елдерінің арасында тоғызыншы орынды иеленіп отыр [3].

Республиканың құрлықтағы Мемлекеттік шекарасының ұзындығы – 13 392,6 км-ды құрайды: оның ішінде Ресей Федерациясы мен Қазақстан арасы – 7 591,0 км, Өзбекстан Республикасымен – 2 351,4 км, Қырғыз Республикасымен – 1 241,6 км, Қытай Халық Республикасымен – 1 782,8 км, Түркменстан Республикасымен – 425,8 км.

Республиканың әкімшілік-аумақтық құрылымына 14 облыс, республикалық маңызы бар 2 қала, 161 әкімшілік аудан, 1857 ауылдық округ, облыстық және аудандық маңызы бар 84 қала, 203 поселке және 6987 ауылдық елді мекен кіреді. Республиканың 14 облысының 12-сі шекаралас облыстар болып табылады.

Ең үлкен ауданды (42,8 млн. га) Қарағанды облысы, ал ең кіші ауданды Солтүстік-Қазақстан облысы (9,8 млн. га) алып жатыр.

6.1.1. Жер қорының жер санаттары бойынша таратылуы

Мемлекеттегі экономикалық жағдайдың өзгеруімен байланысты болатын жердің өзгеруін арттыру республика жер қорының санаттар бойынша қайта таратылуына себеп болды. Жер қоры нысаналы мақсатына сәйкес жеті санатқа бөлінеді [4].

Ауылшаруашылық мақсаттағы жердің ауданы 86,8 млн. га-ды немесе мемлекет жер қорының 33,4 %-ын құрайды. Бұл санаттағы жердің облыстар жер қорының құрамындағы меншікті үлесі 62–66 % (Солтүстік Қазақстан, Ақмола облыс-

тары), 10–20 % (Қызылорда, Атырау облыстары, Қарағанды облысының Жезқазған өңірі және Шығыс-Қазақстан облысының Семей өңірі) аралығында өзгеріп отырады. 1991 жылмен салыстырғанда олардың ауданы 133,3 млн. га-ға азайды. Соңғы жылдары ауылшаруашылық жер аудандарының ұлғаюы байқалуда. Осылайша, 2007 жылы олардың ауданы 1,8 млн. га-ға өсті, әсіресе, Шығыс Қазақстан, Қарағанды, Ақмола облыстарында.

Елді мекендер жері 21,9 млн. га-ды (8,4 %) алып жатыр, олардың ішінде қалалар мен поселкелер – 1,8 млн.га, ауылдық елді мекендер – 20,1 млн. га. 2007 жылда қала жерінің аудандары 89,8 мың га-ға, ауылдық елді мекендердің аудандары 800,3 мың га-ға азайды.

Жер реформасының бастапқы кезінде (1991–1993 жж.) ауылдық елді мекендердің құрамына халықтың жеке меншік малдарын жаю, шөп шабу, бақша отырғызу үшін 16,8 млн. га жер берілген болатын.

Бұл жердің өсуі көбіне Ақтөбе (136,1 мың га), Батыс Қазақстан (130,3 мың га), Қостанай (43,0 мың га) және Атырау (33,7 мың га) облыстарында байқалады.

2006 ж. қалалар мен поселкелердің аудандары жалпы республика бойынша 12,4 мың га-ға азайды. Бірақ кейбір облыстардың аздаған өсуі де байқалды (Ақтөбе – 31,7 мың га-ға, Қарағанды – 19,4 мың га-ға). Облыстар аудандарының өзгеруі көбіне жерді есепке алу мәліметтері бойынша анықтау барысында байқалды.

Елді мекендердің жалпы жермен және ауылшаруашылық алқаптарымен қамтамасыз етілуі республика бойынша үлкен шамада өзгеріп отырғанын айту керек. Елді мекендердегі 1 мың тұрғындарға келетін жер ауданының меншікті көрсеткіші Оңтүстік Қазақстандағы 0,5 мың га және Қарағанды облысындағы 12,4 мың га аралығында.

Өндіріс, көлік, байланыс, қорғаныс және басқа да ауылшаруашылық емес мақсаттағы жердің (басқа мемлекеттер пайдаланатын жерді санамағанда) есептегі ауданы 2,5 млн. гады құрайды. 1991 жылмен салыстырғанда бұл санаттағы жердің ауданы 16,3 млн. га-ға, яғни 7,6 есеге азайды. Бұл көбіне көптеген

әскери полигондардың жабылуымен және кейбір объектілерді Ресей Федерациясына жалға берумен байланысты. Бірақ 2007 ж. олардың ауданы 53 мың га-ға өсті. Бұл санаттағы жердің жартысын (49,6 %) қорғаныс және басқа да ауылшаруашылық емес мақсаттағы жер құрайды, 30,7 %-ы өндіріс, 11,9 %-ы автокөлік, 7,6 %-ы теміржол көлігінің жері.

Ерекше қорғалатын табиғи территориялар, сауықтыру, демалыс және тарихи-мәдени жерлерге ерекше экологиялық, ғылыми және мәдени құндылығы бар әр түрлі табиғи объектілер жатады. Бұл санаттың жалпы ауданы 4,5 млн. га-ды (1,7 %) құрайды. 2007 ж. олардың ауданы 1,3 млн. га-ға өсті.

Қазақстан тәуелсіздік алғаннан бері ерекше қорғалатын табиғи аумақтардың барлық түрлерінің аудандары 2,5 млн. га немесе 4,2 есеге өсті. Көбіне бұл жаңа мемлекеттік табиғи қорықтар мен ұлттық парктерді ұйымдастырумен және бұл санатқа демалыс, тарихи-мәдени мақсаттағы объектілерді жатқызумен байланысты. 2005 жылдан бері Алматы облысында «Көлсай көлдері», Ақтөбе облысында «Ырғыз Торғай», Оңтүстік Қазақстан облысында Сайрам мемлекеттік ұлттық табиғи парктері құрылды. Сонымен қатар, ерекше қорғалатын табиғи аумақтар жеріне бұрын құрылған, бірақ басқа санаттарда болған ерекше қорғалатын табиғи объектілер қосылды. Республикада 10 мемлекеттік табиғи қорықтар және 10 мемлекеттік ұлттық табиғи парктері бар.

Жеке санат ретінде ерекше қорғалатын табиғи аумақтар Павлодар облысынан басқа, республиканың барлық облыстарында бөлінген. Павлодар облысында бұл жер орман жері қорының есебінде.

Бұл санаттағы жердің жартысы Шығыс Қазақстан облысында – 1446,4 мың га (44,1%), сонымен бірге, Алматы облысында 546,2 мың га (16,6%), Ақмола облысында 342,9 мың га (10,4 %) және Оңтүстік Қазақстан облысында 303,6 мың га (9,3%).

Демалыс және тарихи-мәдени жерлердің аудандары 238,6 мың га, оның ішінде Оңтүстік Қазақстан облысында 193,4 мың га, Атырау облысында 45,0 мың га-ға өсті.

Орман қоры жерінің ауданы 23,2 млн. га (8,9 %) құрайды. Олардың басым бөлігі Қызылорда (6,5 млн. га), Жамбыл және Алматы (4,3 млн. га-дан) облыстарында, көбін құмдардағы сексеуілдер құрайды.

Одан басқа орманшаруашылық кәсіпорындарының 125,7 мың га жері ауылшаруашылық субъектілердің уақытша пайдалануында және ауылшаруашылық жерінің есебінде.

Бұл санаттағы жердің құрамында орман алқаптары мен ағаш көшеттері 11,8 млн. га (50,5 %), оның ішінде орман алқаптары 7,7 млн.га (33,0 %) және ауылшаруашылық алқаптар едәуір ауданды (38,1 %) алып отыр.

Орман қоры жерінің құрамында ормандардың өзі көбіне Солтүстік Қазақстан (86,9 %) және Павлодар (81,5 %) облыстарында, ал олардың ең аз үлесі Оңтүстік Қазақстан (13,6 %) және Жамбыл (23,9 %) облыстарында. Бұрынғы колхоздар мен совхоздарды реформалауға байланысты орман қоры жерінің құрамына ауылшаруашылық кәсіпорындарының ұзақ мерзімді пайдалануында болған 13 млн. га жер қайтарылған болатын. Нәтижесінде 1991 жылмен салыстырғанда бұл санаттағы жердің ауданы 2,3 есе өсті.

Су қоры жері 4,0 млн. га-ды (1,5 %) құрайды. 2007 ж. жер, орман және су заңнамаларына сәйкес жеке санаттағы жерді есепке алу жұмыстары жалғастырылған болатын. Нәтижесінде су қоры жерінің ауданы 307,0 мың га-ға өсті, көбіне Жамбыл және Ақмола облыстарында, ал орман қоры жерінің ауданы 180,9 мың га-ға азайды (Шығыс Қазақстан, Ақтөбе және Батыс Қазақстан облыстары).

Су қорының ең көп аудандары Қызылорда – 2226,4 мың га (59,9%) және Шығыс Қазақстан – 572,4 мың га (15,4%) облыстарында.

Қазіргі уақытта су объектілері мен қондырғыларының және батпақтар мен мұздақтардың барлық аудандары су қоры жерінің есебіне толық алынбаған.

Меншікке және пайдалануға берілмеген жер **босалқы жердің** есебінде. Қазіргі таңда бұл санаттағы жердің ауданы 118,1 млн. га-ды немесе республика жер қорының 45 %-дан көбін құрайды. Олардың негізгі аудандары Қарағанды (21,5 млн. га) және Ақтөбе (17,9 млн. га) облыстарында.

1991 жылмен салыстырғанда ауылшаруашылық жерді осы санатқа аударумен байланысты олардың ауданы 103,1 млн. га-ға көбейді. Босалқы жерге республиканың шөл және шөлейт аймақтарындағы өнімділігі төмен жайылымдар ғана емес, сонымен бірге Солтүстік Қазақстандағы құнарлы жер де ауыстырылған.

Соңғы жылдары босалқы жерді шаруашылық айналымда пайдаланудың оң тенденциясы байқалып отыр. Осылайша, 2006 ж. оның ауданы 3,5 млн. га, ал 2007 ж. 4,0 млн. га-ға азайды [3].

Жер қорының санаттар бойынша құрылымы 5-кестеде келтірілген.

5-кесте

2007 жылдың 1 қарашасындағы облыстарда санаттар бойынша жердің таратылуы, мың га

Облыстар	Жер санаттары							Барлық жер
	а/ш мақсаттағы	елді мекендер	өндіріс, көлік, байланыс	ерекше қорғалатын	орман қоры	су қоры	босалқы	
Ақмола	9 647,5	1 297,3	116,6	342,9	558,8	202,0	2 455,6	14 620,7
Актөбе	7 249,4	2 906,5	107,8	765,0	194,3	6,7	17 907,7	29 137,4
Алматы	7 167,3	860,2	297,9	707,0	4 268,0	193,9	8 900,4	22 394,7
Атырау	2 369,2	1 307,8	617,5	45,0	51,4	18,0	6 704,6	11 113,5
Ш-Қазақстан	7 733,8	2 903,8	173,3	1 446,4	2 187,3	572,0	13 330,2	28 346,8
Жамбыл	4 548.6	456,3	133,1	12,9	4 343,9	335,9	2 106,4	11 937,1
Б-Қазақстан	3 795,8	2 351,5	35,7	0,2	206,2	74,1	7 188,9	13 652,4
Қарағанды	10 273,7	3 253,6	327,4	90,3	222,3	27,5	21 455,1	35 649,9
Қызылорда	2 702,0	680,7	55,1	161.0	6 495,0	2 224,8	11 717,3	24 035,9
Қостанай	8 483,5	1 628,8	191,5	103,8	519,3	66,7	8 606,5	19 600,1
Маңғыстау	8 459,2	804,3	205,1	223,6	242,4	-	6 629,6	16 564,2
Павлодар	3 653, 5	1 826,1	131,6	326,9	127,5	21,6	6 383.3	12 470,5
С-Қазақстан	6 117,6	922,4	64,6	0,2	681,2	142,4	1 875,9	9 804,3
О-Қазақстан	4 599,5	684,6	59,6	311,1	3 131,2	134,1	2 805,7	11 725,8
Алматы қ.	1,9	20,7	2,6	4,5	0,2	1,2	0,8	31,9
Астана қ.	21,6	34,1	-	-	16,5	-	-	72,2
Барлығы	86 824,1	21 938,7	2 519,4	4 540,8	23 245,5	4 020,9	118 068,0	261 157,4

Ескерту: «барлық жер» жолы бойынша басқа мемлекеттер пайдаланатын жерді қоспағанда.

6.1.2. Жер қорының алқаптар бойынша құрамы

Ауылшаруашылық алқаптарының республика жер қорында үлесі басым, олардың ауданы 222,5 млн. га немесе 81,7 %-ды құрайды.

Ауылшаруашылық алқаптарының ең көп аудандары Қарағанды (37,4 млн. га), Ақтөбе (27,0 млн. га), Шығыс Қазақстан (22,6 млн. га) облыстарында. Облыстар бойынша алқаптардың аудандары 6-кестеде көрсетілген.

Ауылшаруашылық алқаптарының құрамында егістік 10,4 %, көпжылдық екпелер 0,1 %, тыңайған жер 2,5 %, шабындықтар 2,3 %, жайылымдар 84,8 % құрайды.

Егістіктің ауданы – 23,1 млн. га. Оның негізгі аудандары қуаң дала аймақтарында шоғырланған: Қостанай (5,7 млн. га), Ақмола (5,0 млн. га) және Солтүстік Қазақстан (4,5 млн. га) облыстарында.

Жерді есепке алу мәліметтері бойынша егістіктің басым бөлігі (836,1 мың га) босалқы жерлердің құрамында. 2007 ж. босалқы жердің құрамынан 104,0 мың га егістік шығарылған болатын.

Егістік жерін түгендеу мәліметтері жалпы республика бойынша егістіктің ауданын 25,8 млн. га-ға дейін күрделі мелиоративтік шараларсыз жеткізуге болатындығын көрсетіп отыр [3].

Тыңайған жердің ауданы 5,5 млн. га. 2000–2007 жж. аралығында егістік және басқа ауылшаруашылық алқаптар ретінде 3,3 млн. га тыңайған жер игерілді. Тыңайған жердің құрамында егістікке жарамды 2,6 млн. га жер бар екенін түгендеу мәліметтері көрсетті.

Тыңайған жердің көптеген аудандары Павлодар (1,2 млн. га), Ақмола және Батыс Қазақстан (1,1 млн. га) облыстарында.

Егістік жерін түгендеу мәліметтері бойынша тыңайған жерлердің құрамында егістікке пайдалануға ұсынылатын топырақтың сапасы жақсы және орташа 2,5 млн. га-дай жер бар.

Көпжылдық екпелер 114,4 мың га-ды алып жатыр, оның ішінде баулар – 92,0 мың га, жүзімдіктер – 12,5 мың га. Соңғы екі жылдың ішінде олардың аудандары өзгере қойған жоқ. Олар

көбіне оңтүстік аймақтарда шоғырланған. Көпжылдық көшеттердің барлық ауданының 70 %-ы суарылатын жерде орналасқан – өндірістік бақтар мен жүзімдіктер аймақтарында (Алматы, Оңтүстік Қазақстан және Жамбыл облыстарында), бақтардың жартысы (52,5 %) халықтың меншікті шаруашылықтарында орналасқан.

6-кесте

2007 жылдың 1 қарашасындағы ауылшаруашылық алқаптардың облыстар бойынша аудандары, мың га

Облыстар	Ауылшаруашылық алқаптарының барлығы	оның ішінде						
		егістік		көпжылдық екпелер	тынайған жер	шабындықтар	жайылымдар	бақшалар
		барлығы	оның ішінде суарылатын					
Ақмола	13238,1	5031,8	18,9	5,2	1057,9	257,9	6881,3	4,0
Ақтөбе	26970,7	843,9	10,0	1,6	419,7	312,8	25390,3	2,4
Алматы	16418,2	1057,6	455,3	31,4	156,8	467,7	14698,0	6,7
Атырау	9816,0	2,0	2,0	0,7	6,8	132,6	9671,9	2,0
Ш-Қазақстан	22634,8	1138,6	55,8	5,8	501,2	1056,2	19922,8	10,2
Жамбыл	10489,6	824,7	205,6	8,9	-	230,8	9425,0	0,2
Б-Қазақстан	13907,3	580,0	11,2	2,7	1066,8	1226,4	11025,6	5,8
Қарағанды	37424,2	1063,5	54,0	3,0	459,7	384,4	35505,5	8,1
Қызылорда	10875,7	146,5	146,5	2,9	53,4	116,9	10541,5	14,5
Қостанай	18127,6	5659,3	9,2	11,4	28,3	351,6	12072,2	4,8
Маңғыстау	12692,5	0,5	0,5	0,6	0,3	0,3	12690,7	0,1
Павлодар	11173,5	1461,6	19,3	3,1	1242,9	301,2	8159,4	5,3
С-Қазақстан	8384,3	4466,8	10,9	5,1	336,1	41,6	3530,3	4,4
О-Қазақстан	10300,8	860,1	419,1	26,9	165,5	141,0	9107,0	0,3
Алматы қ.	7,6	2,3	1,7	4,5	-	-	0,8	-
Астана қ.	29,7	6,1	3,5	0,6	0,5	1,3	20,5	0,7
Барлығы	222490,6	23145,3	1423,5	114,4	5495,9	5022,7	188642,8	69,5

Шабындықтардың ауданы 5,0 млн. га-ды құрайды, оның ішінде – 66,1 мың га-ы жақсартылған, ал 654,6 мың га – жайылма суару жерінде орналасқан болып табылады. Ауылшаруашылық аймақтар құрамында 36 % шабындық алқаптары бар. Шабындықтардың ауданы тұрақты деп айтуға болады.

Көбіне өзгерістер олардың техникалық күйіне байланысты. Сырдария, Шу, Ұраша өзендерінің алқабы күрт шөлейттенген, ал Ертіс өзенінің бойында шабындықтар далада орналасқан. Суарылатын және жайылма суару шалғайлардың өнімділігі де айтарлықтай азайды. Шабындықтардың басым бөлігі (52,0 %) босалқы жерлердің құрамында.

Жайылымдар республикада алқаптардың басым түрі болып табылады және 188,6 млн. га алып жатыр, оның ішінде су басқан – 109,3 млн. га, жақсартылған – 4,8 млн. га. 1991 жылмен салыстырғанда жайылымдардың ауданы 6,6 млн. га-ға өсті. Бұл өнімділігі төмен егістік жерінің бір бөлігін жайылымдарға ауыстырумен байланысты.

Ауыл шаруашылығында жайылымдарды пайдаланудан шығару олардың сапасына кері әсерін тигізді (жайлымдарды мал жемейтін арам шөп басуы, елді мекендер мен су объектілерінің маңайында пайдаланатын жайылымдардың өнімділігінің төмендеуі).

1991 жылмен салыстырғанда суландырылған жайылымдардың ауданы 12,3 млн. га-ға азайды. Өйткені жайылымдардағы су жіберу қондырғыларының көбісі жөндеу және қайта жасауды қажет етеді.

Ауылшаруашылық емес алқаптардың ауданы 54,4 млн.га-ды құрайды. Оларға орман алқаптары, ағаш көшеттері, су және батпақтардың астындағы жер, құрылыстар, көшелер мен алаңдардың астындағы жер, құмдар, тақырлар, сор және сортаң жер, басқа да ыңғайсыз жерлер жатады. Ауылшаруашылық емес алқаптардың түрлері бойынша таратылуы келесідей: орман алқаптары – 12,9 млн.га, ағаш көшеттері – 1,4 млн.га, су астында – 7,7 млн.га, батпақтар астында – 1,1 млн. га, басқа да ауылшаруашылық емес алқаптар – 26,8 млн. га (9,8 %).

Суарылатын жердің ауданы – 2,1 млн. га, оның ішінде 83,5 %-ы республиканың 5 оңтүстік және шығыс облыстарында орналасқан (Алматы – 597,1 мың га, Оңтүстік Қазақстан – 522,1 мың га, Жамбыл – 226,5 мың га, Шығыс Қазақстан – 219,1 мың га және Қызылорда – 217,6 мың га). Суарылатын егістіктер 1,4 млн. га (66,7 %), суару жүйесі бар тыңайған жер 448,8 мың га, көпжылдық екпелер – 76,1 мың га жерді алып жатыр.

6.1.3. Жердің сапалық жай-күйі

Республика аумағындағы топырақ жамылғысының климаттың құрғақтылығы, жер бедері, топырақ түзуші тау жыныстарымен байланысты болатын ірілігі мен біркелкі емес-тігі топырақ жамылғысының ерекшелігі болып табылады. Топырақ жамылғысының біркелкі еместігі ауылшаруашылық алқаптарының өнімділігін төмендетеді.

Ауылшаруашылық алқаптарының сапалық сипаттамасы

Топырақтың құнарлығына кері әсерін тигізетін сипаттар республиканың көптеген жеріндегі топырақтың сапасын төмендетеді. Ауылшаруашылық алқаптарының сапасын есепке алу үшін барлық топырақтар мелиоративтік топтарға бөлінген. Оларға мелиоративтік шараларының бағыттары мен сипаттары бірдей топырақтар біріктірілген: кері сипаттары жоқ, яғни сөзсіз жарамды, сонымен бірге тастары көп, тұзданған, сортаң, шайылған, дефляцияға ұшыраған, су және жел эрозияларына бірдей ұшыраған, шамадан тыс ылғалдандырылған, батпақтанған, т.б. [3].

I топ – кері сипаттары жоқ топырақтар, олардың ауданы 42,1 млн. га немесе барлық ауылшаруашылық алқаптарының 19,5 %-ы. Кері сипаттары жоқ жердің едәуір көлемін (19,4 млн. га) жеткіліксіз атмосфералық ылғалдандырумен және суару үшін судың жеткіліксіздігімен, сонымен қатар, жер бедеріне байланысты егіншілікте пайдалануға болмайды. Бұл топта егіншілікке сөзсіз жарамды жердің ауданы 22,7 млн. га, оның ішінде егістікте 15,1 млн. га немесе 65,8 %-ын құрайды. Сонымен, республикада топырақтың құнарлығын арттыруға күрделі салымдар салмай-ақ, егістіктің ауданын көбейту үшін көптеген аумақтар бар.

Сапасы бойынша сөзсіз жарамды, егістікте пайдаланылатын және кәдімгі аймақтық агротехниканы немесе оңай мелиоративтік шараларды қажет ететін жердің көптеген аудандары Қостанай (4,2 млн. га), Ақмола (3,7 млн. га), Солтүстік Қазақстан (3,1 млн. га) облыстарында орналасқан. Атырау (0,3 мың га), Маңғыстау (0,5 мың га) және Қызылорда (26,4 мың га) облыстарынан басқа облыстардың әрқайсысында бұл жердің аудандары 300 мыңнан 700 мың га-ға дейінгі жерді алып отыр.

II топ – тасты топырақтар 42,3 млн. га немесе барлық ауылшаруашылық алқаптарының 19,6 %-ын құрайды. Көбіне бұл топырақтар Қарағанды, Павлодар, Ақтөбе және Ақмола облыстарының шоқы және шоқы арасындағы жерлерінде және Шығыс Қазақстан, Жамбыл, Алматы, Оңтүстік Қазақстан облыстарының тау етектері мен таулы аймақтарында таралған.

Егістіктердегі тасты топырақтардың ауданы 1,3 млн. га-ды құрайды, оның ішінде: Ақмола облысын – 244,7 мың га, Жамбыл облысы – 179,7 мың га, Солтүстік Қазақстан облысы – 161,5 мың га, Шығыс Қазақстан облысы – 156,6 мың га, Алматы облысында – 150,3 мың га. Топырақтың әлсіз тастануы (1,0 млн. га), оларды егістік құрамында пайдалануға кедергі келтірмейді. Орташа және өте тасты топырақтарды (261,6 мың га) жайылымдар ретінде пайдаланған жөн.

III топ – тұзданған топырақтар. Республикада 34,2 млн. га тұзданған топырақтар есепте бар немесе барлық ауылшаруашылық алқаптардың 15,9 %-ын құрайды. Тұзданған егістіктерді басқа алқаптар түрлеріне айналдыру есебімен (73,9 мың га), оның құрамында 1,9 млн. га тұзданған топырақтар бар, оның 358,2 мың га-ы суарылатын егістіктерде болады.

Бұл топтың ең көп аудандары Қостанай (542,2 мың га), Ақмола (365,4 мың га), Солтүстік Қазақстан (235,0 мың га), ал суару аймақтарында – Оңтүстік Қазақстан (173,7 мың га) және Қызылорда (116,5 мың га) облыстарында. Суарылмайтын егістіктердің құрамында көбіне әлсіз тұзданған топырақтар мен олардың кешендері (1,4 млн. га).

Суармалы егіншілікте егістіктердің құрамында аз тұзданған топырақтар мен тұзданбаған және 30 % сортаң топырақтары бар аз тұзданған топырақтардың кешендері пайдаланылады (210,3 мың га).

Бұл жер тұздарды шаю бойынша оңай шараларды қажет етеді. Суарылмайтын жағдайда атмосфералық жауын-шашындар мен қарды жинау арқылы шайылады.

Құрамында 30 %-ға дейін сортаң топырақтары бар орташа және қатты тұзданған топырақтар мен сортаң топырақтар (344,0 мың га) күрделі шараларды қажет етеді. Осыған байланысты оларды егістік құрамынан шығарып, жайылымдарға айналдыру керек.

IV топ – сортаң топырақтар – республикада ауданы бойынша ең ірі мелиоративтік топ болып табылады. Олардың ауданы 58,8 млн. га немесе барлық ауылшаруашылық алқаптарының 27,3 %-ын құрайды. Сортаң топырақтар мен олардың кешендері көбіне Қарағанды (11,5 млн. га), Ақтөбе (11,5 млн. га), Қостанай (7,1 млн. га), Батыс Қазақстан (6,8 млн. га) облыстарында және Ақмола, Атырау, Шығыс Қазақстан, Павлодар, Солтүстік Қазақстан (3-4 млн. га) облыстарының қоңыр және қара қоңыр топырақтар аймақтарында кездеседі.

Әр жылдары егістік құрамынан 3,5 млн. га сортаң жердің шығарылғанына қарамастан, оның құрамында 2,5 млн. га, ал суарылатын жердің құрамында көбіне әлсіз сортаң және 30 %-ға дейін сортаң топырақтары бар сортаң емес және әлсіз сортаң топырақтардың 38,2 мың га-ы қалып отыр. Сортаңдануға қарсы күрделі шараларды талап ететін құрамында 30 %-ға дейін сортаң топырақтары бар орташа және өте сортаң топырақтар мен 30–50 % сортаң топырақтары бар әлсіз сортаң топырақтарды жайылым ретінде пайдалану керек.

V топ – су эрозиясына ұшыраған (шайылған) топырақтар ауылшаруашылық алқаптарының құрамында 5 млн. га-ға жуық ауданды алып жатыр, олардың ішінде 1,0 млн. га-ы егістіктер. Егістіктің құрамындағы шайылған топырақтардың ең көп аудандары Ақмола, Оңтүстік Қазақстан, Шығыс Қазақстан және Жамбыл облыстарында анықталды.

VI топ – жел эрозиясына (дефляцияға) ұшыраған топырақтар ауданы 25,5 млн. га, оның ішінде 0,6 млн. га егістікті құрайды. Егістіктің 75 %-ы Павлодар облысында.

VII топ – су және жел эрозиясы үрдістерінің бірдей әсері 0,2 млн. га-да анықталған.

VIII топ – шамадан тыс ылғалдандырылған жердің ауданы 3,1 млн. га-ы құрайды, оның ішінде 0,4 млн. га егістік астында. Бұл топта көбіне гидроморфты және жартылай гидроморфты топтар бар.

Бұл топтың көптеген аудандары Солтүстік Қазақстан облысында – 0,6 млн. га, оның 0,3 млн. га-ы егістік, Қарағанды облысында 0,5 млн. га, Қостанай, Батыс Қазақстан, Павлодар, Ақтөбе облыстарында 0,2–0,3 млн. га-дан шамадан тыс ылғалдандырылған жер есепте бар.

Бұл топқа көбіне өзендердің жайылма және жайылма үстіндегі топырақтар мен жайылмадан тыс ойпаттардағы, оның ішінде табиғи және жасанды жайылма суару орындарындағы топырақтар жатады. Еріген судың көптігі мен су басудың ұзақтылығы егін егу мерзімдеріне, ауылшаруашылық дақылдардың пісуіне және өнімділігіне кері әсерін тигізеді. Осыған байланысты, бұл топтың топырақтарын шабындықтар ретінде пайдаланған жөн.

IX топ – батпақтанған жер 0,9 млн. га ауданда таралған, олардың ішінде егістік астында 6,3 мың га, олардың 3,2 мың га суармалы егістік. Батпақтанған жер шамадан тыс ылғалдану жағдайында қалыптасқан және оларға көбіне батпақ, шалғай-батпақ топырақтар жатады. Бұл топырақтар республика аумағында кіші учаскелер түрінде кездеседі. Олардың механикалық құрамы әр түрлі, тұзданбаған, тұзданған және сортаңданған болып келеді. Құрғату бойынша күрделі мелиоративтік шаралар қажет болғандықтан, оларды егістікке пайдаланбай, суландырылған шабындықтар ретінде пайдаланған жөн.

Табиғи азық алқаптарының күйі. Республика бойынша азық қорының жалпы көлемі құрғақ салмағының 583,4 млн. ц немесе азық бірліктерінің 309,9 млн. ц, жайылымдардың орташа өнімділігі – құрғақ салмағының 3,2 ц/га немесе азық бірліктерінің 1,6 ц/га, шабындықтардың азық қоры құрғақ салмағының 50,8 млн. ц немесе азық бірліктерінің 24,9 млн. ц, шабындықтардың орташа өнімділігі – құрғақ салмағының 10,5 ц/га немесе азық бірліктерінің 5,2 ц/ га құрайды.

Республикада жүргізіліп отырған геоботаникалық ізденістер азық алқаптарының жай-күйі мен ерекшеліктерін анықтап есепке алуға мүмкіндік береді (көшеттердің өсуі, ағаштардың өсуі, тастануы, таптануы).

2006 жылдың 1 қарашасында республикадағы шабындықтар 4,8 млн. га-ды алып жатыр және олардың 106,9 мың га-ры (2,2 %) – жақсартылған. Дақылдардың техникалық жай-күйі бойынша таза шабындықтары басым – 90,4 %, ал көшеттер – 2,7 %, орман ағаштары – 0,2 %, томар басып кеткен – 2,7 %, улы өсімдіктер өскен – 1,8 %.

Аймақтық жағынан көшеттер мен ағаш басып кеткен

шабындықтардың негізгі аудандары Шығыс Қазақстан (тиісті көлемде 75,3 мың га және 3,1 мың га) және Павлодар (20,4 мың га және 3,3 мың га) облыстарында орналасқан. Улы өсімдіктер басып кеткен шабындықтардың көбісі Батыс Қазақстан (31,7 мың га), Алматы (14,5 мың га), Оңтүстік Қазақстан (13,7 мың га) облыстарында, ал шоқы басып кеткен – Шығыс Қазақстан (57,7 мың га), Қостанай (19,8 мың га) және Батыс Қазақстан (17,7 мың га) облыстарынан табылады.

Дақылдардың техникалық жай-күйін табиғи аймақтар бойынша талдау таза шабындықтардың меншікті үлесі 100,0 %-дан (тауларда) 96,6 %-ға (шөлейттерде) дейін құбылып отырғанын көрсетті.

Көшеттер өсіп кеткен шабындықтардың негізгі көлемі орманды дала мен дала аймақтарында (44,6 мың га), тау етектерінің жазықтарында (31,8 мың га) және таулы аймақтарда (29,1 мың га);

Улы өсімдіктер басып кеткен шабындықтар көбіне шөл (17,3 мың га) және тау етектерінің жазықтарында (27,2 мың га), ал шоқы басып кеткен шабындықтар орманды дала мен дала аймақтарында (38,5 мың га), түбегейлі жақсартыл-ған шабындықтар көбіне орманды дала мен дала аймақтарында (67,9 мың га);

Тапталған жайылымдардың ең көп аудандары Атырау (4,2 млн га), Ақтөбе (3,9 млн. га), Алматы (3,0 млн. га), Шығыс Қазақстан (2,9 млн. га), Қызылорда (2,2 млн. га), Ақмола (2,0 млн. га) облыстарында орналасқан.

Аймақтық аспектіде жайылымдар экожүйелерінің бұзылуы (таптануы) көбіне тау етектерінің жазықтарында – 3,8, шөл аймақтарында – 13,2 және орманды дала мен дала аймақтарында – 5,6 млн. га кездеседі.

Дақылдардың техникалық жай-күйі бойынша есепке алынған жайылымдардың аудандары келесідей: түбегейлі жақсартылған – 4,8 млн. га, таза – 109,8 млн. га, көшеттер мен орман ағаштары басып кеткен – 27,1 млн. га, тастанған – 4,6 млн. га, қылқан басқан – 7,7 млн. га, тапталған – 26,6 млн. га.

6.2. Қазақстан Республикасы жер ресурстарының экологиялық жай-күйі

Қазақстанда барлық өндіріс салаларының тез дамуын қамтамасыз ететін табиғи-минералдық-шикізат ресурстары бар. Бұл тұрғыдан табиғатты тиімді пайдалану және бүлінген ландшафттардың өнімділігін арттыру басты мәселе болып табылады.

Соңғы жылдары табиғи және антропогенді факторлардың әсерінен аудан бірлігіне келетін жайылым жүктемесі мен судың және топырақтың ластануы өскені, суару және жаңбыр суларымен шығарылған топырақ элементтерінің құнарлығы төмендеуі, суару аудандары мен дақылдардың өнімділігі азаюы, флора мен фаунаның кейбір түрлері жойылғаны байқалып жатыр.

Мұндай жағдай шөлейттену үрдісіндегі факторларды реттеу бойынша шараларды әзірлеу кезінде басты бағыттарды анықтауға мүмкіндік береді.

Жалпы жердің тозу мәселелері екі концептуалды аспектілерден тұрады:

- кең таралуы;
- шаруашылыққа келтірілетін үлкен табиғи, экономикалық және әлеуметтік зардап.

Қалыптасқан жағдайда қоғам алдында қоршаған ортаны қорғау бойынша мәселелер тұр:

- топырақтағы тұздану үрдісін жүйелі түрде қадағалау;
- су сапасының, су және ирригациялық эрозиясының күйі, құмды топырақтың дефляциясы;
- оларды жою бойынша шаралар қолдану.

Жер ресурстары – ұлттық мұра және экономикалық байлық пен мемлекеттің әлеуметтік әл-ауқатының басты факторы екендігі барлығымызға мәлім. Осыған байланысты оларды тиімді пайдалану және ластанудан қорғау мәселесі туындайды.

Қазақстанның басым бөлігі шөл және шөлейт аймақтарында (аумағының 60 %-на жуық) орналасқан. Олардың тозуы мен шөлейттенуінің дәрежесі әр түрлі, тек қана құмдар

астында 30 млн. га-ға жуық, ал тұзданған жердің аудандары 34 млн.га-дан астам жер бар.

Республикада экологиялық жағдайы нашар бірнеше ірі аймақтар – Арал аймағы, Каспий маңындағы мұнай өндіретін аймақтар, бұрынғы Семей ядролық сынау полигоны бар.

Эрозия, ластану, ормансыздану, түздану нәтижесінде жердің тозуына табиғи-климаттық факторлармен қатар антропогенді факторларда әсер етеді.

Негізгі климаттық көрсеткіштер, топырақ жамылғысының механикалық құрамы, топырақ түзуші тау жыныстарының бастапқы тұзданuы топырақтың табиғи деградацияға ұшырауына жағдай жасайды.

Топырақтың тұзданuы, шамадан тыс мал жаю, ирригациялық эрозия, ағаш көшеттерін кесу, техногенді жүктеме, т.б. жердің тозуының антропогенді факторларына жатады. Ұлғайып жатқан антропогенді әсер етудің жағдайында жердің жай-күйін көбіне оның әр түрлі қатерлі заттармен (радионуклидтер, ауыр металдар, мұнай, химиялық қорғаныс заттары, тыңайтқыштар, шаруашылық-тұрмыстық қалдықтар) ластануы анықтайды. Жердің ластануы ауылшаруашылық алқаптары өнімділігіне, алынатын өнім сапасының төмендеуіне және топырақ пен өсімдіктердің экологиялық күйінің өзгеруіне әкеліп соғады, сонымен қатар, адамдардың тұрмыстық жағдайын нашарлатады [7].

Қазақстанның өндірістік аудандарының жері, әдетте, ауыр металдармен ластанған. Қала жерінің ластануына соңғы жылдары саны көбейген автокөліктер үлесін қосуда.

Сонымен қатар, республиканың мұнай-газ кәсіпорындары топырақ пен өсімдіктерді әр түрлі химиялық заттармен ластауда алдыңғы орында тұр.

Жер ресурстарының едәуір бөлігі адамның шаруашылық әрекеті нәтижесінде шөлейттену үрдістеріне ұшырайды – өсімдік жамылғысының бұзылуы, құмдардың ұшырылуы, су және жел эрозиясы, суарылатын жердің тұзданuы, техногенді шөлейттену, топырақ пен судың өндірістік және тұрмыстық қалдықтармен, улы заттармен ластануы. Бұл факторлар бірге қосылып, топырақ функциясының өзгеруіне әкеледі, яғни оның

сапасының сандық, сапалық қасиеттерінің және табиғи-шаруашылық маңызының төмендеуіне әкеледі.

Топырақ эрозиясы. Топырақ эрозиясы антропогенді және табиғи әсерлерден пайда болады. Антропогенді факторлар осы үрдістердің (жерді ауыл шаруашылығында пайдалану, өндірістік кешеннің дамуы, құрылыс-ізденіс жұмыстары, көшеттерді кесу, шамадан тыс мал жаю) қарқынына тікелей әсер етеді. Бұл факторлардың әсері жердің деградацияға ұшырауы бойынша әр түрлі болады. Олар тауда және тау етектерінде су эрозиясының дамуына (селдер, жыралардың пайда болуы) әкеледі. Су және жел эрозиялары топырақ жамылғысын қатты жояды.

Жел эрозиясы республиканың барлық жерінде, әсіресе карбонатты және механикалық құрамы жеңіл топырақтарда кең таралған.

Ауылшаруашылық алқаптардың құрамындағы жел эрозиясына ұшыраған топырақтардың көбісі Алматы – 5 млн. га, оның ішінде егістік – 64.8 мың га, Атырау – 3,1 млн. га, Оңтүстік Қазақстан – 3,1 млн. га, Қызылорда және Жамбыл облыстары – әрқайсысында 3 млн. га-ға жуық, Павлодар облысы – 1,5 млн. га, оның ішінде егістік – 445,7 мың га немесе оның ауданының 31 %-ын құрайды.

Жердің сапалық сипаттамасына сәйкес шайылған топырақтар республиканың 5,0 млн. га-ға жуық аумағында тараған, оның 1,0 млн. га-ры – егістік. Ал жел эрозиясына ұшыраған топырақтардың ауданы 25,5 млн. га, оның егістік құрамындағысы 594,6 мың га-ды құрайды.

Ауылшаруашылық алқаптарының құрамындағы су эрозиясына ұшыраған топырақтардың ең көп аудандары Оңтүстік Қазақстан – 958,7 мың га, оның ішінде егістік астындағы – 232,9 мың га, олардың 31,1 мың га-ы – суармалы егістік, Алматы және Маңғыстау облыстары – 802 мың га-дан, Ақтөбе облысы – 473,1 мың га, Шығыс Қазақстан облысы – 424,9 мың га (егістік – 199,3 мың га), Жамбыл облысы – 352,6 мың га (егістік – 99,3 мың га) алып жатыр.

Сонымен қатар, ауылшаруашылық алқаптарының құрамында су және жел эрозияларына бірдей ұшыраған

топырақтар да кездеседі. Олардың жалпы ауданы 189,7 мың га, олардың 180,0 мың га-ы – Батыс Қазақстан облысында.

Эрозияға ұшыраған ауылшаруашылық алқаптардың 30,7 млн. га-ның егістік астында – 1,6 млн. га жер, олардың эрозияға қарсы оңай шараларды қажет ететін 1,3 млн. га-ры (80,8 %) әлсіз эрозияға ұшыраған топырақтар. Егістік құрамында орташа эрозияға ұшыраған топырақтардың ауданы – 303,1 мың га (17,8 %). Бұл жерде эрозияға қарсы мелиорация қажет. Егістік құрамында қатты эрозияға ұшыраған топырақтардың ауданы 13,3 мың га (0,8 %) құрайды, олардың 10,0 мың га-ры Ақмола облысында. Бұл жер күрделі эрозияға қарсы шараларды талап етеді және оларды егістік құрамынан шығарып, көпжылдық шөп отырғызу дұрыс болып табылады.

Жердің ластануы. Республиканың көптеген жері химиялық заттар және қосындылармен ластанып, сонымен қатар, өндіріс және тұтыну қалдықтарымен қоқыстануда. Бұл үрдістер өндірістік кәсіпорындары, мұнай құбырлары мен автокөлік жолдарына жақын орналасқан аумақтарға тән болады.

Жер Байқоңыр ғарыш кешені мен сынақ полигондарында, ғарыш зымырандарының бөліктері құлайтын жер мен олардың ұшу трассаларының бойында да ластанады.

Ғарыш зымырандарының бөліктері құлайтын аймақтар Қарағанды, Ақмола, Павлодар және Шығыс Қазақстан олыстарындағы үлкен аумақтарды алып жатыр. Құлау аймақтарының маңайындағы трасса астындағы жолақтар ұшып бара жатқан зымырандардың кері әсеріне ұшырайды. Зымыран отынының жану өнімдерімен және бөлінетін зымыран бөліктерімен ластануы мүмкін болатын жерлердің жалпы ауданы 9,6 млн. га-ға жуық болады.

Топырақ жамылғысына Байқоңыр ғарыш кешені мен зымырандарды ұшыру алаңдары да кері әсерлерін тигізеді. Бұл аумақ құрылыс қоқыстары, төгілген әр түрлі отынмен ластанады. Әсіресе, зымырандарды ұшырған кездегі апат жағдайларында.

Сынақ полигондары да қоршаған аумаққа едәуір зиянды әсерін тигізеді. Семей ядролық сынақ полигоны 1947 жылдың

21 тамызында құрылған болатын. Ол барлық үш облыстардың аумақтарында орналасқан – Шығыс Қазақстан, Қарағанды, Павлодар және 18,5 мың км^2 жерді алып жатыр. Полигонда жүргізілген ядролық сынақтар полигон аумағымен қатар, маңайындағы жерге де әсерін тигізіп, олар радионуклидтермен ластанды.

«Капустин Яр» полигоны Батыс Қазақстан және Атырау облыстарында орналасқан және оның ауданы 3 млн. га-дан астам. Сонымен қатар, Атырау облысындағы Қызылқора ауданы және Батыс Қазақстан облысының Қаратөбе және Тайпақ аудандарының аумақтары да радиациялық ластануға ұшыраған.

Осылармен бірге, тау-кен өндірісінің дамуы да жердің қатерлі заттармен ластану үрдісін күшейтеді. ҚР Қоршаған ортаны қорғау министрлігінің мәліметтеріне қарағанда, тау-кен өндірісінің жұмыс істеуі нәтижесінде 4 млрд. т үйінділер, 1,1 млрд. т кен байыту қалдықтары мен пайдалы қазбаларды алу қалдықтары, металлургиялық кәсіпорындардың жұмыс істеуі нәтижесінде 105 млн. т қалдықтар пайда болды.

Көмір, қара металдар, фосфориттер кен орындарын игеретін кәсіпорындардың көбісі Қостанай, Қарағанды, Ақтөбе, Шығыс Қазақстан, Павлодар, Жамбыл, Батыс Қазақстан және Атырау облыстарында шоғырланған.

Барлық өндірістік аймақтарында ауданы 60 мың га топырақ-ты үнемі ластайтын экологиялық қауіпті әсер ету аймақтары бар: террикондар, үйінділер, карьерлер, бұрғылау ұңғымалары, тау-кен өндірісінің қалдықтары.

Қазақстанның өндірістік аймақтарының жері, әдетте, ауыр металдармен ластанған. Саны жылдан жылға өсіп келе жатқан автокөліктің қала жерін ластаудағы үлесі зор.

Ал мұнай-газ кәсіпорындары топырақты химиялық қосындылармен ластайды. Мұнай-газ игеретін кәсіпорындар Қазақстанның батыс және оңтүстік-батыс аймақтарында, яғни Батыс Қазақстан, Ақтөбе, Атырау, Маңғыстау және Қызылорда облыстарында орналасқан. Тек қана Атырау облысында 1,3 млн. га-дан астам топырақтар мұнай өнімдерімен ластанған. Көмірсутектер кен орындарын барлау және пайдалану кезінде

әр бұрғылау қондырғысының маңайындағы 500–800 м радиуста өсімдіктің 70–80 %-ы жойылады. Мұнайды амбарларға төгу, мұнай құбырларының жарылуы және ұңғымаларды жөндеу кезінде мұнайдың төгілуі топырақты ластаудың басты көзі болып табылады. Жердің ластануы жайлы толық және дәл ақпаратты алу үшін республиканың барлық аумақтарында экология-геохимиялық зерттеулерді жүргізу керек.

Жердің шөлейттенуі. Шөлейттену мен құрғақшылық экономиканың тұрақты дамуына кедергі жасайтын адмазаттың қазіргі уақыттағы глобальды мәселелерінің бірі болып табылады. Бұл мәселе БҰҰ-ның «XXI ғасырдың күн тәртібінде» атты халықаралық құжатында да көрсетілген.

Әлемде шөлейттенуге ұшыраған және ұшырауы мүмкін аумағының ауданы 52 млн.км^2 құрайды, ал құрғақшылықты есептемегенде, тек қана шөлейттенуден келетін жыл сайынғы ақшалай шығындар 42 млрд. АҚШ долларына бағаланады. «Шөлейттену» құбылысы құрғақ жердің табиғи ресурстарын тиімсіз пайдаланумен байланысты болады.

1994 жылда қабылданған БҰҰ-ның шөлейттенумен күресу Конвенциясына сәйкес «шөлейттену» – құрғақ және жартылай құрғақ аймақтардағы климаттың өзгеруі мен адамның іс-әрекетін қоса қандағы әр түрлі факторлардың әсер етуі нәтижесінде болатын жердің тозуы болып табылады. Планетаның барлық табиғи-ландшафтық аймақтарында табиғи компоненттердің әр түрлі дәрежедегі тозуын байқауға болады.

Аумағының басым бөлігі жеткіліксіз ылғалдандыру аймақтарында орналасқан Қазақстан үшін шөлейттену мәселесі өзекті болып табылады. Мемлекет аумағының 75 %-ы экологиялық тұрақсыздықтың жоғарғы тәуекел әсеріне ұшырады.

Орталық Азияның басқа мемлекеттеріне қарағанда, Қазақстанда шөлейттену үрдісі қарқынды жүріп отыр. Бұл 1950–1970 жж. тың жерді (аумақтың 40 %-дан 80 %-ға дейін) жаппай жыртумен байланысты. Мұның барлығы су және жел эрозияларының дамуына және дала топырақтары құнарлығының төмендеуіне әкеліп соқты. Тың және тыңайған жерді пайдаланудың соңғы 40 жылында су және жел эрозиясының нәтижесінде

1,2 млрд. т гумус жоғалды. Үрдіс егіс айналымында осы аймаққа сәйкес емес агротехникалық шараларды пайдаланумен күшейтіледі, сонымен бірге, аймақтың су балансы өзгерді. Тың болып қалған жерде жайылым жүктемесі көбейіп, нормадан 2–6 есе асты. Олар көбіне жайылымдардың құнарлығы төмен, тұзданған аумақтарда (сортаң, көлдер маңайындағы ойпаттар) шоғырланған. Әсіресе, елді мекендердің маңайындағы жайылымдар зардап шекті.

Табиғи және антропогенді факторлардың екеуі де Қазақстандағы шөлейттенудің себептері болып табылады. Климаттың құрғақтығы, су ресурстарының аздығы және біркелкі таралмағаны, құмдар (30 млн. га-ға дейін), сортаң және тұзданған топырақтардың (93 млн. га-дан астам) кең таралуын анықтайтын мемлекеттің континент ішінде орналасуы шөлейттену үрдістерінің дамуына себеп болатын негізгі табиғи факторларға жатады. Құрғақшылық кездерінде топырақ түзілуінің маусымдық ерекшеліктерінің бұзылуы жердің тозуына себеп болады. Осылардың барлығы табиғи ортаның антропогенді әсер етуге тұрақты болмауына әкеліп соғады.

Қазақстанда шөлейттену үрдістерінің дамуына әкеліп соғатын антропогенді факторларға, алдымен, малды шамадан тыс жаю, егін айналымы жүйесінің бұзылуы, жер қойнауын игеру, өндіріс, әскери және азаматтық объектілерді тұрғызу, ирригациялық және сызықтық қондырғыларды салу жатады. Сонымен бірге, орманды заңсыз жою, көшеттерді отын және мал азығы ретінде пайдалану, орман және дала өрттері, елді мекен маңайында қоқыс жинау орындарын ұйымдастыру, топырақтардың және жер асты суының қатерлі заттармен ластануы, көліктің әсерлерін де шөлейттену себептеріне жатқызуға болады.

Топырақтың тұздануы, көлдер мен басқа да су қоймаларының құрғап кетуі, грунт суы деңгейінің төмендеуі, гидрологиялық режимнің өзгеруі, топырақтың құрғауы Қазақстанның ерекшеліктеріне жатады.

Өндірістің дамуы және пайдалы қазбалар кен орындарын игеру көлік және инженерлік инфрақұрылымдарды салу, су және жер ресурстарының ластануы, экожүйелерге тікелей және

жанама әсер тигізумен жүреді. Осылармен бірге техногенді шөлейттену үрдістеріне қатерлі заттардың шығындылары да әсер етеді.

Республикадағы шөлейттенудің негізгі түрлері: өсімдіктердің деградациясы, топырақтың су және жел эрозиясы, тұздану, гумустың азаюы және топырақтың химиялық ластануы, жердің техногенді бұзылуы.

Шөлейттену нәтижелерін шабындықтар аудандарының азаюы және олардың улы, мал жемейтін өсімдіктердің өсуінен көруге болады.

Көбіне шөлейттену үрдістері экологиялық жағдайы қолайсыз аймақтар – Арал, Каспий теңізі және Балқашта көрінеді.

Ал гумустың азаюы барлық жыртылатын жерде және азық алқаптарында тіркелген, суармалы жерде олардың ауданы 0,7 млн.га-ды құрайды. Тұзданған және сортаңданған топырақтар ауылшаруашылық алқаптарының 93,2 млн. га-да таралған, ал эрозияға ұшыраған жердің ауданы – 30,7 млн.га.

Қазақстан Республикасының аумағында шөлейттену үрдісін тоқтату үшін 2005 жылдың 24 қаңтарында Үкімет қаулысымен 2005–2015 жж. шөлейттенумен күресу жөніндегі Бағдарламасы бекітілді. Осы бағдарламаның бірінші кезеңінде (2005–2007) ҚР Жер ресурстарын басқару бойынша агенттікке қатысты келесі шаралар жоспарланған:

- масштабы 1:1000000 карталарын жасап, тозған жерді түгендеу және республика аумағының шөлейттенуге ұшырауын бағалау;
- тозған жерде биологиялық көптүрлілікті зерттеп, баға беру;
- Қызылорда облысындағы топырақтың екінші реттік ластануы бойынша бастапқы жобаны құру және іске асыру.

Бүлінген жерлер. 2007 жылдың соңында республикада өндірістік объектілер, сызықты қондырғылар, т.б. кәсіпорындарды салу, пайдалы қазбалар кен орындарын игеру, геологиялық барлау жүргізу кезінде бүлінген 171,0 мың га жер есепке алынған, олардың 49,9 мың га-ы істен шығарылып, қалпына келтіруге жатады.

Бүлінген жердің ең көп аудандары Қазақстан Республика-

сының Энергетика және минералды ресурстар, Көлік және коммуникациялар, Ауыл шаруашылығы, Қоршаған ортаны қорғау министрліктерінің есебінде тұрады. Бүлінген жердің көбісі Қарағанды (41,4 мың га бұзылған және 10,1 мың га істен шығарылған), Қостанай (сәйкесінше 30,8 мың және 8,4 мың га), Маңғыстау (21,1 мың га және 3,6 мың га), Ақмола (17,5 мың га және 7,1 мың га), Шығыс Қазақстан (13,1 мың га және 6,3 мың га) және Павлодар (12,1 мың га және 1,2 мың га) облыстарында тіркелген.

2007 жылда жалпы республика бойынша бүлінген жердің 1,6 мың га-ы қалпына келтірілген, олардың 0,6 мың га ауылшаруашылық алқаптарына, 1,0 мың га-ы басқа алқаптарға айналдырылды.

Қалпына келтірілген жерлердің ең көп аудандары Қарағанды (0,9 мың га), Қостанай (0,4 мың га), Батыс Қазақстан (0,3 мың га) облыстарында тіркелді.

2006 жылдың соңында республика аумағындағы өнімділігі төмен алқаптарда жайылуға арналған топырақтың құнарлы қабатының 21,8 млн. $м^3$ үйінділерде сақталынуда. Оның негізгі көлемі (88,0 %-дан астам) 4 облыста жинақталған: Қостанай (10,1 млн. $м^3$), Қарағанды (3,4 млн. $м^3$), Ақтөбе (3,2 млн. $м^3$) және Шығыс Қазақстан (2,5 млн. $м^3$). 2006 жылы 993 мың $м^3$ – құнарлы топырақ жинақталған, олардың 94,6 %-ы Қостанай облысында. Өнімділігі төмен алқаптарды жақсарту үшін 438 мың $м^3$ жер бетінен алынған құнарлы топырақ пайдаланылған, көбіне Қостанай (175 мың $м^3$) және Павлодар (157 мың $м^3$) облыстарында. Бар жоғы 112 га өнімділігі төмен алқаптар жақсартылған, олардың 62 га-ы – Ақтөбе, 39 га-ы – Павлодар, 11 га-ы – Қостанай облыстарында.

Республикада жер бетінен алынған құнарлы топырақ өте тиімсіз пайдаланылатынын айтқан жөн: оның жыл сайынғы пайдаланылуы жинақталған көлемінің 2 %-нан аспайды.

Қосымша

Топырақ паспорты

I. 1. Топырақтың географиялық жағдайы (облыс, аудан, географиялық координаталары).

2. Зерттелген ауданы.

II. Жердің физика–географиялық жағдайы.

1. Ауаның орташа жылдық темпертурасы:

- қаңтар айының орташа температурасы;
- шілде айының орташа температурасы;

2. Жауын-шашындардың орташа жылдық көлемі.

3. Грунт суының деңгейі:

- грунт суының төменгі деңгейі;
- грунт суының жоғарғы деңгейі.

4. Су тасқындарының орташа жиілігі.

5. Теңіз бетінен биіктігі.

6. Аумақ еңістігінің бұрышы.

7. Элементарлық топырақ ареалдарының астындағы баурайлардың экспозициясы.

III. Жерді шаруашылықта пайдалану.

1. Ауылшаруашылық алқабының түрі және оны пайдалануы;

2. Қолданылатын мелиоративтік іс–шаралардың түрі;

3. Топырақтың орналасу орны (ұлттық парк, қорық, қорғалатын аймақ).

IV. Ластаушы заттардың сипаттамасы.

1. Ластану түрі:

- өндірістік, ауылшаруашылық, коммуналдық қалдықтар;
- көлікпен;
- мұнай және мұнай өнімдерімен;
- 17.4.3.06-86 МЕСТ бойынша ластану дәрежесі.

2. Эрозияның түрі және эрозияға ұшырау дәрежесі.

V. Топырақтардың сипаттамасы.

1. Топтастырғыш бойынша топырақтың типі.

2. Топтастырғыш бойынша топырақтың түрі.

3. $A+B_1$ горизонтының қалыңдығы.

4. Эрозияға ұшырау дәрежесі.

5. Топырақ түзуші тау жынысының сипаттамасы.

6. Топырақ қимасындағы тамыр жайылатын қабатының төменгі деңгейі.

7. 26640-85 МЕСТ бойынша тастардың мөлшері, $м^3$.

8. Далалық су сыйымдылығы, %.

9. Инфильтрация жылдамдығы, мм/мин.

VI. Топырақ горизонттарының сипаттамасы.

1. Топтастырғыш бойынша әріп индексімен белгілеу.

2. Горизонттың жоғарғы және төменгі шегі.

3. Горизонттың бір-бірімен ауысу сипаты.

4. Горизонттың түсі: қара қоңыр.

5. Сынамаларды алғандағы топырақтың ылғалдылығы.

6. Құрылымы.

7. Механикалық құрамы.

8. Топырақтың кеуектілігі.

9. Салмағы.

10. МЕСТ бойынша гумустың мөлшері.

11. Көміртегінің азотқа қатынасы.

12. Тұз ерітіндісінің қышқылдылығы.

13. Су ерітіндісінің қышқылдылығы.

14. МЕСТ бойынша катиондардың алмасу сыйымдылығы.

15. Сіңірілген негіздер.

16. Кальций карбонатының мөлшері.

17. Фосфор оксидінің мөлшері.

18. Калий оксидінің мөлшері.

19. МЕСТ бойынша тығыз қалдығы және химиялануы.

ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. *Антоненко А.В.* Мониторинг и охрана городских земель: Конспект лекций. /Челябинск: Изд-во ЮУрГУ. 2001. – 96 с.

2. *Т.В. Гусева, Я.П. Молчанова, Е.А. Заика, В.Н. Виниченко, Е.М. Аверочкин.* Гидрохимические показатели состояния окружающей среды: Справочные материалы. М.: Эколайн, 1999. – 143 с.

3. *Дюсенбеков З.Д.* Проблемы рационального использования потенциала земельных ресурсов Республики Казахстан и его охраны /Земельные ресурсы Казахстана, 2007. №5, С.5-11

4. Земельный кодекс РК (Текст). Алматы: Юрист, 2009.

5. Инструкция по проведению инвентаризации земель сельских населенных пунктов. Агентство РК по управлению земельными ресурсами. ГосНПЦзем. Астана. 2004. – 17 с.

6. Қазақстан Республикасы Жер ресурстарын басқару агенттігінің ресми сайты www.auzr.kz

7. *Лозановская И.Н., Орлов Д.С., Садовникова Л.К.* Экология и охрана биосферы при химическом загрязнении: Учеб. пособие для вузов. М.: Высш. шк. 1998. – 287 с.

8. Методика по проведению инвентаризации пахотных земель. Агентство РК по управлению земельными ресурсами. Астана, 2000. – 21с.

9. *Котова Д.Л., Девятова Т.А.* и др. Методы контроля качества почвы. Учеб.-метод. пособие для вузов. Воронеж, 2007. – 106 с.

10. Научно-методические указания по мониторингу земель Республики Казахстан. Госкомзем РК. Алматы, 1994. – 106 с.

11. Научные основы мониторинга, охраны и рекультивации земель / А.П. Козаченко, О.Р. Камеристова, И.П. Добровольский, А.Ю. Даванков. Челябинск, 2000. – 247с.

12. *Никаноров А.М., Хоружая Т.А.* Экология. М.: Изд-во ПРИОР, 1999. – 304 с.

13. Правила ведения мониторинга земель и пользования его данными в Республике Казахстан. Постановление Правительства Республики Казахстан №956 от 19.09. 2003 г.

14. *Сизов А.П.* Автореф. докт. дис.: Городские земли: оценка качества, мониторинг, применение их результатов в регулировании землепользования. М.: ГУЗ, 2005.

15. *Сизов А.П.* Мониторинг городских земель с элементами их охраны: Учеб. пособие /Рекомендовано Минобразования РФ для студентов вузов. М., 2000. – 156 с.

16. Экологический мониторинг: Учебно-методическое пособие /Под ред. Т.Я. Яшихминой. М.: Академический Проект. 2005. – 416 с.

17. «2005–2007 жылдарға арналған Қазақстан Республикасында ғарыш қызметін дамыту» Мемлекеттік бағдарламасы. Астана, 2005.

МАЗМҰНЫ

АЛҒЫ СӨЗ..... 3
1. ЖЕР МОНИТОРИНГІНІҢ МАЗМҰНЫ МЕН ЖҮРГІЗУ ТӘРТІБІ..... 4
1.1. Жер мониторингі жайлы жалпы түсінік..... 4
1.2. Жер мониторингінің құрылымы мен мазмұны 10
1.3. Жер мониторингін ұйымдастыру және оны жүргізу тәртібі..... 16
1.4. Жер мониторингінің аумақтық желісін құру..... 20
1.5. Қашықтық мониторингін ұйымдастыру..... 24
1.5.1. Ғарыш технологияларын пайдалану тиімділігі..... 27
1.5.2. Ұлттық ғарыш мониторингі орталығын құру..... 31
1.5.3. Жерді қашықтықтан зондтау деректерін қабылдау бекеттерінің тіректі желісін құру..... 32
1.5.4. Мониторингтің басым міндеттерін шешудің геоақпараттық технологияларын әзірлеу..... 33
1.5.5. Кіші жер серігі полигондарының желісін құру..... 35
1.6. Мониторинг жүйелерін жобалау – оларды тиімді пайдаланудың негізі..... 38
2. ЖЕРДІ КЕШЕНДІ ТҮРДЕ ТҮГЕНДЕУ..... 43
2.1. Жер пайдаланушылар мен жер меншік иелерінің жерін түгендеу..... 44
2.2. Бүлінген жерді түгендеу..... 48
2.3. Су көздерін түгендеу жұмыстары..... 51
2.4. Елді мекендер жерін түгендеу..... 52
3. АУЫЛШАРУАШЫЛЫҚ АЛҚАПТАРЫНДАҒЫ МОНИТОРИНГ ЖҰМЫСТАРЫ..... 55
3.1. Жер мониторингінің әдістемелік-қолданбалы бағыты..... 56
3.2. Жер мониторингінің ғылыми–әдістемелік бағыты..... 59
3.3. Жер мониторингінің қолданбалы бағыты..... 64
3.3.1. Топырақтың ластануын бақылау желілері..... 64
3.3.2. Топырақтың тұзды режимін бақылау..... 71
3.3.3. Топырақтың эрозияға ұшырауын бақылау..... 75

3.3.4. Топырақтың ауыр металдармен ластануын бақылау..... 80
3.3.5. Топырақтың пестицидтермен ластануын бақылау.. 87
3.3.6. Топырақтың радиоактивтік ластануын бақылау..... 90
3.4. Жер мониторингін ақпаратты-техникалық қамтамасыз ету..... 92
4. ҚАЛА ЖЕРІНІҢ МОНИТОРИНГІ ЖӘНЕ ОЛАРДЫ ПАЙДАЛАНУ..... 94
4.1. Қала жерінің мониторингі және оны қорғау жайлы түсінік..... 94
4.2. Қала жерлері мониторингінің міндеттері мен мазмұны..... 101
4.3. Қалалардағы қоршаған ортаның күйі..... 105
4.4. Қала жерлерінің күйін бағалау критерийлері..... 118
5. ШЕТЕЛДЕРДЕ ЖЕР МОНИТОРИНГІН ЖҮРГІЗУ ЖАЙЛЫ ЖАЛПЫ МӘЛІМЕТТЕР ЖӘНЕ ЖЕР МОНИТОРИНГІНІҢ ҰЛТТЫҚ ЖҮЙЕЛЕРІ..... 124
6. МЕМЛЕКЕТТІК ЖЕР ҚОРЫ ЖАЙЛЫ ЖАЛПЫ ТҮСІНІК..... 134
6.1. Қазақстан Республикасы жер қорының күйі және пайдаланылуы..... 134
6.1.1. Жер қорының жер санаттары бойынша таратылуы 134
6.1.2. Жер қорының алқаптар бойынша құрамы..... 139
6.1.3. Жердің сапалық жай-күйі..... 142
6.2. Қазақстан Республикасы жер ресурстарының экологиялық жай-күйі..... 147
Қосымша 156
ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ..... 158

Оқулық басылым

Баян Халелқызы Түсіпова

ЖЕР МОНИТОРИНГІ

Оқу құралы

РБ бастығы *З.А. Губайдулина*
Редакторы *Т.С. Жақсыбаева*
Компьютерде беттеген *Д.Ш. Тажиева*

Басуға 19.07. 2011 ж. қол қойылды.
Пішімі 60х84 1/16. №1 баспаханалық қағаз.
Шартты баспа табағы 9,4. Есептік баспа табағы 10,1.
Таралымы 500 дана. Тапсырыс № 272.
Бағасы келісімді.

Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық университетінің басылымы
Ғылыми-техникалық баспа орталығы,
Алматы қ., Ладыгин көшесі, 32

ISBN 978-601-228-277-1

