**Лекция 1**

**Кіріспе. Фитондикацияның негізгі ұғымдары. Фитондикацияның негізгі бағыттары**

Өсімдікті табиғаттың қандай да бір жағдайларының көрсеткіші ретінде қолдану мүмкіндігі туралы ойларды Ертедегі Рим мен Грекия ғалымдары айтқан болатын. Біздің дәуіріміздің I ғасырындағы рим авторлары Коллумелланың, Үлкен Плинийдің еңбектерінде әртүрлі дақылдар мен жүзімдіктер егу үшін жаңа жерлерді беру кезінде өсімдік жабынына мән беру керек екені айтылады. Үлкен Плиний «Табиғи тарихында»: «Ащы топырақты тозған шөптері арқылы, суық жерлерді – қисық өсетін, ылғалды жерлерді де әдемі емес өсімдіктері арқылы білуге болады» деп жазды.

Рим архитекторы Витрувий Поллионның (біздің дәуіріміздің I ғасыры) «Архитектура туралы он кітап» деген еңбегінде жерасты суларының көрсеткіштері болып табылатын өсімдіктердің тізімі берілген. «Судың бар болуының белгілері мынадай: онда жіңішке қамыс, тал, қандыағаш, қияқөлең, және басқалары, яғни ылғалсыз өсе алмайтын өсімдіктер өседі».

Грек ғалымы Павсаний (біздің дәуіріміздің IX ғасыры) де Геликон қаласында өсетін өсімдіктер арқылы топырақ сипатын білуге болатынын, яғни ондағы ағашты өсімдіктер мен олардың шоқтоғайларының өсуі туралы терең ойлар айтқан.

XV, XVI ғасырларда Ресейде «шабындықты орман», «шабындықсыз орман» деген, яғни орман ішіндегі шабындыққа пайдалануға болатын жерлер туралы ұғымдар пайда болды.

Тау жыныстары топырақтарының, жерасты улары мен қазбалардың ерекшеліктерін көрсететін өсімдіктер туралы деректерді XVIII ғасырдағы ресей ғалымдары М.В.Ломоносовтың, А.Н.Радищевтің жұмыстарынан көруге болады.

XIX ғасырда өсімдіктер экологиясының дамуымен индикациялық геоботаниканың негізі қаланды деп айтуға болады. Гумбольдт, А. Декандоль, А. Гризебах және басқа да ботаник-географтардың жұмыстарында өсімдіктер жабынының климатпен байланысы бар екені көрсетілген. Хильгард, Ф. И. Рупрехт, П. П. Костычев өсімдікжабыны мен топырақ арасында тығыз байланыс бар екені туралы айтады.

20 ғасырдың 60-шы жылдары бұрынғы КСРО-да индикациялық геоботаника жақсы дами бастады. Өсімдіктер жабыны бойынша топырақ ылғалдылығы, топырақ құнарлылығы, тұздылығы, неотектоникалық процестердің (шөлдегі құмдардың жылжу қарқындылығы, селдердің қозғалысы, өзен аңғарларының пайда болуы, т.б.) динамикасы бағалана бастады. Бұл бағытқа жетекшілік еткен С.В.Викторов индикациялық геоботаниканың бірнеше жалпы ережелерін жасап, байланыстардың негізгі жолдарына мән берді.

**АРНАЙЫ ИНДИКАЦИЯЛЫҚ ЗЕРТТЕУЛЕР**

Геоботаниканың одан әрі дамуына Жер туралы ғылымдарда аэрометодтарды енгізу Елеулі түрткі болды. Өсімдік жамылғысын көрсететін аэрофотоматериалдардың шифрын ашу өсімдіктердің жекелеген түрлеріне емес, қауымдастықтарға, олардың кешендері мен қатарларына көп көңіл бөлуге мәжбүр етті. Аэрометодтарды геологиялық және гидрологиялық зерттеулерде қолдану фитоценоздарды индикатор ретінде қолдануға негізделген жаңа арнайы геоботаникалық бағытты дамыту қажеттілігін тудырды. 1945 жылдан бастап бірқатар геологиялық экспедицияларда алғаш рет аэрометодтарды қолдана отырып түсірілім жұмыстарын жүргізген арнайы геоботаникалық-индикациялық партиялар мен отрядтар құрыла бастады. Бұл жұмыстардың нәтижелері алдымен геологиялық карталарды нақтылауға негіз болды, содан кейін өсімдіктер қауымдастығының белгіленген индикаторлық функциялары литологиялық және инженерлік-геологиялық карталарды, тектоникалық схемаларды, жер асты суларының карталарын және су айдындарын құрастыруда қолданылды. Бұл зерттеулер С. В. Викторов, Е. А. Востокова, Д. Д. Вышивкин (1962), Б. В. Виноградова (1964), ол біздің елде алдымен индикациялық бағытты, содан кейін жаңа ғылымды - индикативті геоботаниканы басқарды. "Индикациялық геоботаника" терминін 60-жылдары С. В. Викторов ұсынған.

Қазіргі уақытта көптеген ғалымдар индикациялық геоботаниканың теориясы мен әдістерін әзірлеуде және оны қолданудың әртүрлі бағыттарында кең нақты материал жиналды. С.В. викторовтың (1955) кітабы тау жыныстарының, жер асты суларының және кендердің пайда болу тереңдігінің фитоиндикациясының ерекшеліктеріне арналған. Автор геологиялық және гидрологиялық зерттеулерде индикатор ретінде өсімдіктер қауымдастығын да, өсімдіктердің жеке түрлерін де қолдануға болатындығын көрсетеді. Е.А. Востокованың (1961, 1980) бірқатар жұмыстары гидроиндикациннің арнайы мәселелеріне арналған. 1962 жылы С. В. викторовтың кітабы, Е. А. жарық көрді. Востокова, Д. Д. Вышивкина "индикациялық геоботаникаға кіріспе", онда осы ғылымның теориясы мен әдістерінің негіздері берілген және оның негізгі бағыттары ашылған. Кейінірек Б.В. Виноградовтың (1964) және Ф. д. Алахвердиевтің (1985) оқулықтары жарық көрді.

Сол жылдары бірқатар детерминанттар мен анықтамалықтар пайда болды (1962, 1963), олар жер асты суларының, жер асты топырақтарының, жер үсті шөгінділерінің лнтологиялық құрамы туралы Өсімдіктер мен өсімдіктер қауымдастығы туралы нақты мәліметтер береді. Индикациялық ғылым бойынша бірқатар кеңестер өткізіліп, олардың еңбектері жарияланады. Жақында ландшафттық индикация геоботаникалық индикациямен қатар кеңінен қолданыла бастады, мұнда өсімдіктер ғана емес, сонымен қатар ландшафттың басқа элементтері де индикатор ретінде қолданылады. Ландшафттық индикацияның ерекшеліктері, оның теориясы мен әдістемесін С.В. Викторов (1966) және басқа зерттеушілер әзірлейді.

Индикациялық геоботаникада математикалық әдістерді қолдану ерекше маңызға ие. Бұл әдісөсімдік қауымдастықтары мен жекелеген түрлердің қоршаған ортаның әртүрлі градиенттерімен тұрақты байланысын анықтау мүмкіндігін ұсынады. Өсімдік индикаторларын анықтау, индикатордың индикация объектісімен байланысын, индикаторлардың дұрыстығын және басқа индикациялық жұмыстарды анықтау кезінде бұл әдістер маңызды рөл атқарады. Бұл әдістердің дамуына В.И. Василевич, Ю. И. Самойлов, Б. М. Миркин және басқа да зерттеушілер айтарлықтай үлес қосты.

В. И.Василевич (1969) өсімдіктерді жіктеу, өсімдіктердің қоршаған ортамен байланысын нақтылау мәселелерін шешудің математикалық әдістерінің маңыздылығын атап өтті және материалды статистикалық өңдеу әдістерінің ерекшеліктерін қарастырды. Ю.И. Самойловтың (1970) "жайылмалы шалғындардағы өсімдіктер мен ортаның мозаикасының сәйкестігін сандық талдау тәжірибесі"еңбегі өсімдіктердің математикалық әдістермен ашылған ортамен байланысы мәселесіне арналған. Көптеген жұмыстарда Б. М. Миркина статистика әдістерімен анықталған индикаторлық түрлерге экологиялық зерттеулер мен шалғынды өсімдіктерді жіктеуде шешуші рөл беріледі. Б. М. Миркин статистика әдістерімен анықталған детерминант түрлері ең үлкен индикаторлық жүктемені көтереді, қоршаған орта жағдайлары туралы ең жоғары ақпарат береді және осы шарттардың дұрыс көрсеткіштері ретінде қызмет етеді деп санайды. Индикаторлық геоботаникада математикалық әдістерді қолдану қазіргі уақытта көбірек орын алады және міндетті болып табылады.

Пайдалы қазбалардың геоботаникалық көрсеткіші ерекше бағыт болып табылады. Оның дамуы үшін әйгілі кеңестік ғалым В. И. Вернадскийдің еңбектері үлкен маңызға ие болды. Ол биогеохимия бойынша классикалық шығармалар жазды және Жердің биосферасы туралы ілім жасады.

А. П. Виноградовтың еңбектерінде кеңінен қолданылған және одан әрі дамыған В. И. Вернадскийдің Биогеохимиялық тұжырымдамасы өсімдік түрлері, түрішілік формалар мен тераттар (сыртқы деформациялар) бойынша кен орындарын іздеу әдістерін құруға болатын ғылыми негіз болды. Өсімдіктердің күлінің, сондай-ақ топырақтың жоғарғы қабаттарының элементтік құрамын химиялық талдауға негізделген кен орындарын іздеудің Биогеохимиялық әдісі жасалды. Өсімдіктердің күлі кен кен орнының үстіндегі шашырау галосында кездесетін элементтермен байытылған. Монографияда Д. П. Малюта (1963) әмбебап және жергілікті индикаторларды көрсете отырып, әртүрлі элементтерге арналған индикатор өсімдіктерінің кестелері бар. Н. г.Несветайлованың (1970) жұмысы да осы мәселеге арналған.

**Лекция 2**

**Фитоиндикациялық геоботаника ғылымының тарихы. Индикаторлар туралы ұғымның пайда болуы**

Жаратылыстану ғылымдарының дамуына және генетикалық Топырақтану, орман шаруашылығы, геоботаника, индикациялық бағыттың дамуы сияқты жаңа ғылымдардың пайда болуына XIX ғасырдың аяғында генетикалық топырақтанудың негізін қалаушы В.В. Докучаев пен оның мектебінің әйгілі жұмыстары үлкен әсер етті. В.В. Докучаевтың "орыс черноземі" (1883), "біздің дала бұрын және қазір" (1892), "жалпы топырақ аймақтары және әсіресе тік аймақтар туралы" (1898) классикалық жұмыстары Табиғат құбылыстары мен денелерінің өзара байланысы мен өзара тәуелділігін ашты. "Орыс қара топырағына" алғысөзінде В, В. Докучаев топырақ "жергілікті климаттың, өсімдіктер мен жануарлар организмдерінің, аналық жыныстардың құрамы мен құрылымының, жер бедерінің және, сайып келгенде, елдің жасының өте күрделі өзара әрекеттесуінің нәтижесі"деп жазды.

В. В. Докучаев идеяларының әсерінен көптеген жаратылыстану зерттеушілерінің дүниетанымының кеңдігі қалыптасады. Ғылыми орман шаруашылығының негізін қалаушы Г. Ф. Морозов (1916) в.в. Докучаевтың ілімі туралы былай деп жазды: "бұл ілім шешуші рөл атқарды және менің қызметіме осындай қуаныш, осындай жарық әкелді және моральдық қанағат берді, сондықтан мен Докучаев мектебінің негіздерінсіз өмірді оның табиғатына деген көзқарассыз елестете алмаймын. Табиғат Мен үшін біртұтас тұтастыққа жабылды, оны тек өзара әрекеттесу бізді қоршаған табиғаттың осы керемет синтезін беретін фактілерді зерттеу арқылы білуге болады".

В. В. Докучаевтың тұжырымдамаларынсыз табиғаттың бір компонентін екіншісіне индикациялау, өсімдік жамылғысын басқа табиғи денелер мен табиғи процестердің көрсеткіші ретінде пайдалану мүмкіндігі туралы мәселе қою мүмкін болмас еді.

В. В. Докучаев пен Оның мектебі а. я. Гордягиннің (1900, 1901) еңбектерінің әсерінен "Батыс Сібірдің топырақтары мен өсімдіктерін тануға арналған материалдар" жазылды, онда ол топырақ пен өсімдіктерді сипаттай отырып, өсімдіктер қауымдастығы бойынша топырақтың индикациясы туралы айтады, " тұтас комбинацияларды неғұрлым тұрақты деп санау керек өсімдіктер қауымдастығы".

**ШЕТЕЛДЕГІ ФИТОИНДИКАЦИЯЛЫҚ ЗЕРТТЕУЛЕР**

ХХ ғасырдағы индикациялық геоботаника шетелде де кеңінен дами бастады, бұл ең алдымен жаңа жерлерді игеруге, ауылшаруашылық дақылдары мен екпелеріне арналған топырақты зерттеуге, шалғындар мен ормандардың топырақтарын сапалы бағалауға, топырақ эрозиясының индикаторларын, жайылымдардың жай-күйін анықтауға байланысты болды. Геоботаникалық индикация бойынша шетелдік теориялық жұмыстардың ішінен ең алдымен ф.е. Клемент-са (Clements, 1920, 1928). Онда өсімдік индикаторлары туралы ілімнің негіздері ашылған. Дәл осы уақытта басқа американдық зерттеуші О. Е. Мейнцера (Мейнцер, 1927), гидроиндикация ерекшеліктеріне қатысты. О. Е. Мейнцер алғаш рет"сорғылар" өсімдіктер тобын анықтады, олардың тамыры жер асты суларының деңгейіне жетеді, оны "фреатофиттер"деп атайды. Фреатофиттер тобы индикациялық зерттеулерде кеңінен қолданылады. 1939 жылы А.В. Семпсонның (Сампсон, 1939) "әр түрлі тіршілік ету ортасының өсімдік индикаторлары туралы" жұмысы жарық көрді, бұл индикативті геоботаниканың дамуына айтарлықтай үлес қосты. 1929 жылы О. в. Линстов тау жыныстары мен пайдалы қазбаларды көрсетуге арналған қысқаша мәлімет жариялады. Швейцарияда а. Крюденер (Крюденер, 1951) және бұрын а.Крюденер мен А. Беккер (Крюденер, Беккер, 1942) құрастырған тіршілік ету ортасының индикаторлық өсімдіктер атласы, онда топырақтың литологиялық құрамының, жер асты суларының деңгейінің көптеген индикаторлары бар. Атласта суреттер, фотосуреттер және индикатор өсімдіктерінің сәйкестендіру белгілері көрсетілген. X. Элленберг (Элленберг, 1952) шабындықтар мен жайылымдар туралы кітапта олардың мекендейтін жерлерін бағалай отырып, индикаторлық өсімдіктер бойынша шабындықтар мен жайылымдарды бағалау шкаласын жасады. Сол жылы Т. - ның жұмысы шығады. Фреатофит өсімдіктері гидрогеологияда кеңінен қолданылатын Робинсон. Л.Сикораның (Sycora, 1959) еңбектері геологияда индикаторлық өсімдіктерді қолдануға арналған. Қазіргі уақытта әр түрлі елдердегі индикациялық жұмыстар кеңейіп, әр түрлі табиғи объектілерді тереңірек қамтиды. Зерттеулер Франция, Швеция, Норвегия, Бельгия, Дания,. Финляндия, Қытай, олар бұрын өндірілмеген елдерде - Заирде, Үндістанда, Зимбабведе, Аргентинада басталды.

Қазіргі уақытта индикациялық геоботаникада бізде де, КСРО-да да, шетелде де аэрофотокосмоматериалдарды пайдалану мен дешифрлеуге байланысты жаңа перспективалық бағыт пайда болды.

**Лекция 3**

**Алғашқы индикациялық анықтағыштар. Арнайы фитоиндикациялық зерттеулер**

ХХ ғасырдың басында. Зайсан ауданының өсімдік жамылғысын зерттеу кітабына қосымша ретінде Б. А. Келлер (1911) өсімдіктердің алғашқы индикативті топырақ детерминанты жарық көрді. Б, А. Келлер "жабайы өсімдіктер қоршаған ортаның және әсіресе топырақтың өте сезімтал көрсеткіші бар, бұл табиғи ортаға жұқа реагент, топыраққа жақсы және әрең жақсы бағалау құралы"деп есептеді. Топырақты индикациялауды Б. А. Келлер өсімдіктер қауымдастығы бойынша жүргізді.

Қазан төңкерісінен кейін, еліміздің шеткі аймақтарын игеру басталған кезеңде индикациялық зерттеулер әсіресе қарқынды дами бастады. Бұл жерді және олардың табиғи ерекшеліктерін бағалаудың болжамды, бірақ жылдам және қолжетімді тәсілі болды. 1926 жылы и. в.Ларин Батыс Қазақстанның топырағы мен ауылшаруашылық жерлерінің өсімдік жамылғысы - Еділ мен Орал өзендерінің аралығын анықтау үшін арнайы индикациялық анықтамалық шығарады. И. В. Ларин оның детерминантын ол құрастырылған аймақта қолдануға болатындығын және басқа климаттық аймақтар үшін басқа индикативті детерминанттар жасалуы керек екенін атап көрсетеді. Осылайша, ол индикаторлық деректерді экстраполяциялау туралы сұрақ қояды. Дәл осы уақытта, 1930 жылы аш дала топырақтарының жоғарғы горизонттарының тұздылығын бағалау үшін Б. В. Федоровтың анықтамалығы жарық көрді.

Экологиялық жағдайларды және әсіресе топырақты көрсету үшін геоботаник-эколог Л. г. Раменскийдің революцияға дейін бастаған, бірақ кеңес заманында ерекше дамыған жұмыстары үлкен маңызға ие болды. Оның жұмысы негізінен шабындықтар мен жайылымдарға қатысты болды. Ол көпжылдық зерттеулер жүргізді, онда өсімдіктердің әртүрлі түрлерінің ылғалдану сипатымен және топырақтың байлығымен, олардың тұздылығымен, жайылмалы шалғындар үшін - аллювиалдылықпен (наилка шөгінділерінің еселенген дәрежесі), сондай-ақ Паскальді (жайылымдық) дигрессиямен байланысы анықталды. Г. Л. Раменский "өсімдік жамылғысы бойынша оның өсу жағдайларын нәзік оқуға" ұмтылды. Л. г. Раменскийдің кең жиналған материалының негізінде экологиялық кестелер жасалды, олардың көмегімен әртүрлі экологиялық жағдайларды өсімдік түрлерімен анықтауға болады. Бұл кестелер "жерді кешенді топырақ-геоботаникалық зерттеуге кіріспе" (1938) кітабында жарияланған. Олар оның шәкірттерінің еңбектерінде дамыды және "өсімдік жамылғысы бойынша жемшөп алқаптарын экологиялық бағалау" кітабында (Раменский және басқалар, 1956), сондай-ақ Л.Н.Соболевтің (1978) еңбектерінде келтірілген. Жұмыс кезінде Л. г. Раменский әлі жеткілікті сандық мәліметтер жинақталмаған, сондықтан кестелер тіршілік ету ортасын нақты мөлшерде емес, тіршілік ету ортасының ерекшеліктерін ылғалдандырудың, тұзданудың, топырақтың минералды байлығының және т.б. шартты сатыларына жатқызу түрінде жасалады. Экологиялық шкалаларды құрастыру тәжірибесі геоботаниктер Т.А. Работновтың (1958) және И. А. Цаценкиннің (1967) еңбектерінде де бар.

Орманшылар П.С. Погребняк (1955), Д. В. Воробьев (1953) еңбектерінде орманды мекендеу орындарын көрсету үшін өсімдіктердің жекелеген түрлері де қолданылған. Олар өсімдік түрлері, олардың экологиялық топтары - ксерофиттер, мезофиттер, гигрофиттер - ылғалдану ерекшеліктерінің көрсеткіштері, ал олиготрофтар, мезотрофтар, мегатрофтар - топырақ байлығының көрсеткіштері ретінде қызмет ете алады деп сенді.өсімдіктердің қоректік элементтері. Біздің ең ірі орман ғалымы, жаңа ғылым-биогеоценологияны жасаушы в. Н. түрлердің де, өсімдіктер қауымдастығының да индикациялық маңыздылығына назар аударды. Сукачев (1930), орман типологиясы үшін өсімдіктер түрлерін-эдификаторлар мен доминанттарды, ал экологиялық-фитоценотикалық заңдылықтарды - орман түрлері мен олардың топтарын қолдану. Оның биогеоценоздар туралы ілімі (Сукачев, 1947, 1964) табиғаттың барлық компоненттерінің өзара тәуелділігі мен диалектикалық бірлігі туралы идеяға толы,. олардың арасындағы зат пен энергияның тұрақты алмасуы және осы жерден бір компонентті екіншісінің индикаторы ретінде пайдалану мүмкіндігі туындайды**.**

**Лекция 4**

**ЛАНДШАФТТАР, ЭКОЖҮЙЕЛЕР ЖӘНЕ БИОГЕОЦЕНОЗДАР ЖӘНЕ ОЛАРДЫҢ ИНДИКАЦИЯ ҮШІН МАҢЫЗЫ**

Табиғи жүйелердің ең жан-жақты тұжырымдамаларының бірі-табиғи-аумақтық кешен (ПТК) туралы түсінік. ПТК биосфераның тиісті генетикалық біртекті учаскелерінде болатын барлық табиғи құбылыстар мен процестерді қамтиды. Далалық зерттеулер кезінде жергілікті жерлерде ПТК сыртқы келбеті бойынша бір-бірінен ерекшеленетін, бірінші кезекте жер бедері мен өсімдіктерге, сондай-ақ гидрожелінің сипатына және адам қызметінің салдарына байланысты жеке оқшауланған учаскелер ретінде танылады. ПТК компоненттеріне климат, литогендік негіз (тау жыныстары, ПТК аумағының тектоникалық және гидрогеологиялық жағдайлары), жер үсті сулары, жер бедері, топырақ, өсімдік жамылғысы, жануарлар әлемі және адам қызметі жатады. Барлық компоненттер үнемі өзара әрекеттеседі, сонымен қатар көршілес PTC-ден әсер етеді. Сондықтан әрбір ПТК ондағы әр түрлі процестермен қамтылған. ПТК-бұл белгілі бір дәрежемен байланысты емес жалпы ұғым, сондықтан үлкен және кіші аудандарда көрсетілген әр түрлі күрделілік дәрежесіндегі кешендер тәуелсіз ПТК-ға жатқызылуы мүмкін.

ПТК-ның бірыңғай таксономиялық жүйесі әлі жоқ. Геоботаниктердің көзқарастарына ең жақын-оған типологиялық көзқарас. Бұл жағдайда негізгі ұғым ландшафт болып табылады. Ландшафттың таралу аймағы ландшафттық типологиялық бірлік болып табылады және оның кез келген бөлігі ландшафттың белгілі бір бөлігі болып табылады. Осылайша, геоботаникадағы формациялар мен ассоциацияларды типологиялық түсінумен және өсімдік жамылғысының жекелеген нақты элементтерін осы типологиялық бірліктердің учаскелері ретінде қарастырумен белгілі бір ұқсастық бар.

Ландшафттар сыныптарды, түрлерді, кіші түрлерді, топтарды және түрлерді бөлумен жіктеледі. Мысалы, таулы және жазық Ландшафттардың кластары бар. Жазық ландшафттарда Н. А. Гвоздецкий (1979) 17 түрді ажыратады; олардың масштабы туралы олардың кейбіреулерінің тізімі ұсынылуы мүмкін.

Сонымен, түрлері бар: арктикалық шөл, тундра, орман-тундра, қоңыржай орман, субтропикалық орман,. қоңыржай орманды дала, дала және т. б. олардың ең тән сыртқы белгісі-өсімдік түрі. Геоботаникалық және экологиялық сипаттамалар яа типтерін кіші типтерге, кіші типтерді топтарға және одан әрі түрлерге бөлу кезінде кеңінен қолданылады. Ландшафттардың типологиялық классификациясының ең кіші бөлімшелері-микроландштейндер және оларды құрайтын қарапайым ландшафттар; олардың сыртқы белгілері-белгілі бір микрорельеф формаларының немесе нанорельефтің Ассоциация топтарымен немесе ассоциациялармен үйлесуі. Индикативті зерттеу тәжірибесінде көбінесе микроландтармен және қарапайым ландшафттармен күресуге тура келеді.

Ландшафттануда қолданылатын Терминология біркелкі емес және жақын ұғымдар әртүрлі зерттеушілерден әртүрлі атаулар алады. Сонымен, Б. В. Сочава кез-келген табиғи-аумақтық кешенді геожүйе деп атайды, ал фация немесе қарапайым ландшафт биогеоценозбен анықталады.

Табиғи жүйелердің барлық қарастырылған типологиялық бөлімшелері негізінен кешенді физикалық-географиялық маңызға ие және ландшафттануда қолданылады. Экологияда экожүйе туралы сәл өзгеше, биологиялық түсінік пайда болды. Экожүйе-бұл бірлік ретінде қабылданған қауымдастық және оның ортасы (Уиттекер, 1980). Егер ландшафт тұжырымдамасы ландшафт компоненттерінің эквиваленттілігін растаса, онда экожүйеде қауымдастық орталық, анықтаушы орын алады. Алайда, мұнда да қоғамдастық пен ортаның ажырамас байланысы көрсетілген. Биогеоценоз ұғымы да осы кешенді тәсілмен енеді, ол биоценоз және онымен әрекеттесетін орта арқылы түзілетін биосфераның элементар бөлігін білдіреді (сурет. 1). В. Н. Сукачевтің анықтамасы бойынша, биогеоценоз- " біртекті табиғи құбылыстардың (атмосфера, тау жыныстары, өсімдіктер, жануарлар әлемі және микроорганизмдер әлемі, топырақ және гидрологиялық жағдайлар) белгілі бір жер бетіндегі жиынтығы, оның құрамдас бөліктерінің өзара әрекеттесуінің өзіндік ерекшелігі және олардың өзара және олардың арасындағы зат пен энергия алмасуының белгілі бір түрі табиғаттың басқа құбылыстары..."(Сукачев, 1964). Биогеоценоздың шекаралары оған кіретін фитоценоздың шекараларымен сәйкес келеді.

сурет. 1. В. Н. Сукачев бойынша биогеоценоз компоненттерінің құрамы мен өзара әрекеттесу схемасы

Жоғарыда аталған барлық ұғымдар табиғаттағы қарым-қатынастың бір жалпы идеясын көрсететіні анық. Көрсеткіш оның жеке практикалық қосымшаларының бірі болып табылады.

**Лекция 5**

**Түрлер мен қауымдастықтардың индикациялық қызметі. Индикаторлар мен индикаттардың түйісуін (бірігуін) (сопряженности) бағалау.**

Түрлер мен қауымдастықтардың индикациялық функциялары олардың индикатор болу қабілетін, сондай-ақ қолданбалы мәселелерді шешу үшін осы қабілетті практикалық пайдалану мүмкіндігін түсінуі керек. Жоғарыда өсімдік түрлерін олардың тіршілік ету ортасының жағдайларын бағалауға болатын экологиялық топтарға біріктіруге болатындығы көрсетілген. Сондықтан өсімдік түрлерін қолдану арқылы индикация табиғи жағдайларды бағалаудың маңызды нысаны болып табылатыны даусыз. Бірқатар индикативті анықтамалықтарда түрлердің индикативті мәніне көп көңіл бөлінеді. Бұл әсіресе оларды пайдаланбауға арналған жәрдемақыларда жиі жасалады. геоботаниктер, ал сабақтас ғылым мамандары (топырақтанушылар, геологтар), олар үшін жаппай өсу кезінде жекелеген түрлерді тану және оларды индикативті қолданбалы пайдалану қауымдастықтарды оқшаулауға қарағанда оңайырақ және оңай.

Түрлерді индикатор ретінде пайдалану сонымен қатар индикаторлық зерттеулерде континуум тұжырымдамасын қолдануға мүмкіндік беретін нәрсеге қызығушылық тудырады, яғни.өсімдік жамылғысын кеңістікте біртіндеп өзгеретін, оның бөліктері арасындағы өткір Шекарасыз үздіксіз тұтас ретінде қарастыру. Бұл тұжырымдаманың мәнін Р тұжырымдайды. Уиттекер (1980): "экологиялық амплитудалардың кең қабаттасуы және қоршаған орта градиенті бойындағы популяциялардың таралу орталықтарының дисперсиясы көптеген қауымдастықтардың бір-біріне үздіксіз ауысуына әкеледі және бұл белгілі бір, анық бөлінген қауымдастықтардың қалыптасуына қарағанда әлдеқайда жиі кездеседі". Өсімдік жамылғысының континуум ретіндегі көзқарастарын көптеген көрнекті геоботаниктер бөлісті және әсіресе Л.г. Раменский жақтады.

Геоботаникалық индикациялық зерттеулерде осы немесе басқа фактордың өте аз, әлсіз байқалатын өзгерістерін көрсетуді қажет ететін өте егжей-тегжейлі жұмыс жасау қажеттілігі туындаған кезде осы көзқарасқа жүгіну пайдалы. Бұл көбінесе шағын аудандарда ауқымды жұмыстарда орын алады. Пайдалы қазбаларды іздеуге және қоршаған ортаның ластануын зерттеуге байланысты белгілі бір химиялық элементтер мен олардың қосылыстарының шашырау галолдарын оқшаулау кезінде түрлер бойынша индикация өте маңызды. Мұнда индикаторлар көбінесе коммерсидтерге ғана емес, тіпті кішігірім таксондарға да айналады. Сонымен қатар, континуум тұжырымдамасын индикативті түсіндіру үлкен практикалық әсер беретін өсімдіктердің кейбір түрлері бар екенін атап өткен жөн. Мысалы, шабындықтар. Сондықтан, кездейсоқ емес, бұл шалғындарға көп көңіл бөлген зерттеушілер (Л.г. Раменский, Б. М. Миркин, г. С. Розенберг) бұл көзқарасты өсімдік жамылғысына барынша толық дамытқан.

Тәжірибеде қауымдастықтардың индикативті функцияларына негізделген зерттеулер жиі кездеседі. Түрлер бойынша индикация мен қауымдастықтар бойынша индикация арасында күрт қарама-қайшылық жоқ екенін атап өткен жөн. Табиғаттағы қауымдастықтарды бөлектеу кезінде ең маңызды белгілердің бірі-белгілі бір түрлердің болуы, ең мол және қоғамдастықтың қалыптасуы мен дамуында (доминанттар мен эдификаторлар) маңызды. Олардың арасында белгілі бір экологиялық топқа жататын түрлердің басым болуы көбінесе осы фитоценоздың индикативті мәнін анықтайды. Сондықтан түрлердің экологиясын зерттеу континуум теориясы мен дискретті тұрғысынан бірдей қажет. өсімдік құрылымдары. Алайда, егер осы екі жақын, бірақ толық сәйкес келмейтін индикация бағыттарын салыстыратын болсақ, онда келесі тұжырымдарды тұжырымдауға болады.

1. Белгілі бір учаскеде белгілі бір түрдің болуы табиғи, нақты экологиялық шартталған болуы мүмкін, бірақ кездейсоқ болуы мүмкін, эпизодтық сырғанауға байланысты (әсіресе түрдің көптігі аз дәрежеде); қауымдастықтың болуы әрқашан табиғи болып табылады, өйткені фитоценоз ұзақ тарихи дамудың нәтижесінде пайда болады.

2. Түрлердің таралуы рельефке, топыраққа және ландшафттың басқа компоненттеріне байланысты болса да, бәсекелестік қатынастар мен эпизодтық дрейфтерге байланысты салыстырмалы тәуелсіздікке ие бола отырып, бұл байланыстан айтарлықтай ауытқуы мүмкін; қауымдастықтардың ландшафттың барлық компоненттерімен байланысы едәуір қатал.

Кейбір экологтар, мысалы Р. Уиттекер (1980), өздерінің теориялық құрылыстарын континуумның бар екендігі туралы мәлімдемеден бастап, практикалық есептерді шешуге көшкен кезде "континуум түрлерге бөлінеді" деген идеяларға келеді, яғни олар белгілі ескертулермен өсімдіктердің дискреттілігі туралы идеяларға оралады. Бұл көзқарасты Б.М. Миркин (1985) бөліседі.

**Лекция 6**

**Индикаторлардың индикациялы және экстраполяциялы өңірлік сипаттамасы. ИНДИКАТОРЛАРДЫҢ АЙМАҚТЫҚ СИПАТЫ ЖӘНЕ ЭКСТРАПОЛЯЦИЯСЫ**

Индикативті байланыстар мен заңдылықтардың көпшілігі аймақтық сипатқа ие, яғни ол белгілі бір аймақтар тобында (немесе сирек, бір аймақта) көрінеді. Ч. 1 индикаторлардың бұл ерекшелігі олардың панареальды, аймақтық және жергілікті болып бөлінуіне әкелетінін атап өтті. Әрбір табиғи аймақ үшін арнайы геоботаникалық индикациялық зерттеулер жүргізу іс жүзінде мүмкін емес, өйткені ол үлкен өнімсіз шығындармен байланысты. Сондықтан индикаторлық деректерді экстраполяциялау міндеті туындайды, яғни. оларды зерттелген аумақтардан арнайы зерттеулерге ұшырамаған немесе олар үшін қолжетімсіз физика-географиялық жағдайлар бойынша ұқсас аумақтарға тарату. Экстраполяция екі негізгі көрсеткіш бойынша әртүрлі болуы мүмкін: диапазон және толықтық. Экстраполяция диапазоны бойынша Е. В. Виноградов индикатор анықталған аумақтан зерттеуші келмеген аудандарға таралуы мүмкін қашықтықты түсінеді. Ауқым дәрежесі бойынша ол экстраполяцияның бірқатар түрлерін ажыратады.

1. Контурішілік экстраполяция, яғни индикатор мәнін ол анықталған сипаттама нүктелерінен берілген қауымдастықтың бүкіл контурына және сол фитоценоз алып жатқан жақын маңдағы учаскелерге тарату; бұл зерттелетін учаскеге жақын орналасқан бір ценоз учаскелерінің шекараларын белгілеу негізінде далалық индикациялық зерттеулер кезінде үнемі жүргізілетін қарапайым операция.

2. Ландшафтішілік экстраполяция-белгілі бір ландшафттың ішінде жатқан белгілі бір қауымдастықтың барлық учаскелеріне индикатор мәнін кеңейту (және учаскелерді бір-бірінен алыстату маңызды болуы мүмкін); экстраполяцияның бұл түрі әдетте аэрофотосуреттердің шифрын ашу негізінде және сирек аумақты жер үсті немесе аэровизуалды барлау арқылы жүзеге асырылады.

3. Аймақтық экстраполяция, яғни индикатор мәнін ол анықталған бір аймақтан азды-көпті ұқсас басқаларға тарату. Бұл жағдайда экстраполяция тек аналогтық ландшафттар арасында мүмкін болады, олардың ұқсастық дәрежесі зерттелген аймақтың және экстраполяция жасалуы керек аймақтардың физикалық-географиялық, ландшафттық, геоботаникалық және топырақ карталарын талдау арқылы, сондай-ақ әдеби деректерді пайдалану арқылы анықталады.

4. Алыс экстраполяция, яғни индикатор мәнінің кейбір табиғи жағдайлардан басқаларына таралуы айтарлықтай ерекшеленеді (бір аймақтан екінші аймаққа немесе бір континенттен екінші континентке). Ол көптеген әдеби деректер мен картографиялық материалдарды талдау негізінде жасалады. Экстраполяцияның бұл түрі әлі де өте сирек кездеседі.

Экстраполяцияның сипатталған диапазондық классификациясы өсімдіктер қауымдастығына жиі қолданылады, бірақ оны жеке түрлер үшін де қолдануға болады. Екі жағдайда да біз белгілі бір индикаторларды экстраполяциялау туралы айтып отырмыз. Н. Н. Преображенская экстраполяцияны толықтығы бойынша бағалауды ұсынды. Экстраполяцияның толықтығы-бұл бір аймақтан екінші аймаққа индикативті-геоботаникалық заңдылықтардың барлық сомасын немесе олардың бір бөлігін ғана тарату мүмкіндігі. Осылайша, толықтығы жеке индикаторларға емес, белгілі бір табиғи аймақ шегінде олардың барлық жиынтығына қатысты синтетикалық сипаттама болып табылады. Бұл оның мазмұнымен диапазоннан ерекшеленеді. Қандай да бір аудан үшін индикациялық-геоботаникалық заңдылықтардың қосындысы, әдетте, өсімдік индикаторлары мен олар бойынша анықталатын индикаторларды тізімдейтін жиынтық кестемен көрсетіледі. Мұндай кесте индикациялық схема деп аталады (оларды құрастыру үшін 3-тарауды қараңыз). Индикацияның толықтығы, Н. Н.бойынша Преображенская, бір аудан үшін жасалған индикаторлық схеманы оның сыртында қаншалықты қолдануға болатындығымен бағаланады. Бұл жағдайда әр түрлі:

а) схеманың бастапқы мәлімдемесінің аймағы (ол жасалған аймақ); б) схема өзінің мәнін толығымен сақтайтын рұқсат етілген экстраполяция ауданы; в) шартты экстраполяция ауданы, мұнда схеманың көп бөлігі өз мәнін сақтайды, бірақ индикациялық рөлін Жоғалтатын оның жеке элементтері бар; г) шекті шартты экстраполяция ауданы, мұнда схеманың көп бөлігі қолданылмайды және оның бірнеше бөлігі ғана өз мәнін сақтайды.

Индикаторларды экстраполяциялау мәселесі индикаторлық геоботаникадағы ең күрделі мәселелердің бірі болып табылады. Ол әлі зерттелмеген. Оны шешу кезінде сақтау қажет кейбір шарттарға назар аудару қажет.

1. Экстраполяциялық құрылыстарды жүзеге асыру кезінде экстраполяция нысанасын және оның мақсаттарын нақты айқындап, индикация объектісінің де, индикатордың да көлемінің өзгермейтіндігі қағидатын қатаң сақтау қажет. Сондықтан геоботаникалық индикаторларды экстраполяциялау мүмкіндігін зерттеу кезінде топырақты индикациялау, литоиндикация, гидроиндикация перспективаларын бір-бірінен тәуелсіз зерттеген жөн. Әр түрлі индикаторларға қатысты бір индикаторды бір уақытта кешенді бағалау әрекеттерін орындау қиын және жиі қателіктерге әкеледі. Бұл ойлар экстраполяцияның ауқымын да, толықтығын да бағалауға қатысты.

2. Индикациялық схемалардың экстраполяциясының толықтығын анықтаған кезде индикациялық схемаларға кіретін бірлестіктер мен бірлестіктер топтарының индикациялық мәнінің экстраполяция аудандары өте әртүрлі екенін есте ұстаған жөн. Бұл, ең алдымен, Ассоциация ауқымдарының әртүрлі өлшемдеріне байланысты. Кейбір жағдайларда қауымдастықтың ауқымы соншалықты аз, ол бастапқы мәлімдеме аймағында болуы мүмкін және осыған байланысты экстраполяция мүмкін емес. Диапазондардың әртүрлі бөліктерінде жиі кездесетін қауымдастықтар олардың экологиясы мен индикация объектісімен конъюгациясын өзгерте алады, бұл олардың ауқымдарының әртүрлі бөліктеріндегі түрлер экологиясының белгілі өзгерістерімен байланысты. Жалпы алғанда, түрдің экологиялық жағдайлармен байланысы біршама әлсірейді мен оның шекараларында ең айқын бола бастадым. Сондай-ақ, көптеген кең таралған түрлерде-биосистемалық зерттеулердің объектілері болып табылатын ұсақ түрішілік формалардың фитоценоздарының эдификаторларында бар деп санау керек. Бұл формалар қоршаған ортаға деген қарым-қатынасында белгілі айырмашылықтарға ие болуы мүмкін.

3. Экстраполяцияның толықтығы пайдаланылған индикатор бірліктері мен индикатор объектісі көлемдерінің арақатынасына қатты тәуелді. Индикатор неғұрлым нақты болса, оны неғұрлым көп сипаттамалармен анықтасақ, экстраполяция аудандарының өлшемдері соғұрлым аз болады. Индикатор бірліктерінің көлемінің өзгеруіне қатысты да осындай ережелер бар. Егер индикаторды да, индикатор объектісін де айтарлықтай жалпылау орын алса, экстраполяция жасау оңай. Сондықтан индикаторлық деректерді экстраполяциялау егжей - тегжейлі зерттеулерге қарағанда кішігірім және орташа масштабты зерттеулерде орынды.

Экстраполяция кезінде индикативті геоботаника мен ландшафттық индикация арасындағы байланыстар ерекше көрінеді. Жоғарыда айтылғандай, ландшафт экстраполяция түрінің (ландшафтішілік экстраполяция) мүмкіндігін анықтайтын және оның басқа түрімен (аймақтық аналогтық ландшафттық экстраполяция) маңызды мәнге ие болатын көрсеткіштердің бірі болып табылады. Бірақ бұған қарамастан, экстраполяцияның барлық түрлері тек өсімдік индикаторлары ғана емес, сонымен қатар аумақтың сыртқы түрінің барлық басқа физиологиялық элементтері қолданылған жағдайларда толығымен жүзеге асырылады. Геоботаникалық, геоморфологиялық-" ческнх, антропогендік және кешенді ландшафт индикаторларын аймақтық және алыс экстраполяция кезінде бір-бірінен бөлу іс жүзінде мүмкін емес, тек контурішілік және ландшафтішілік экстраполяция тек өсімдік индикаторларын қолдануға мүмкіндік береді. Территорияның ландшафттық құрылымын талдау аймақтық және алыс экстраполяция мүмкіндіктерін олар жүзеге асырылғанға дейін алдын-ала анықтауға мүмкіндік береді. Бұл аналогтық ландшафт карталарын алдын ала дайындаумен қамтамасыз етіледі. Мұндай карталарды жасау аэрофотосуреттермен және космофотосуреттермен жеткізілетін ақпаратты кеңінен пайдалана отырып жүргізіледі. Бұл жағдайда жер бетінің аумақтық бөлінген учаскелеріндегі аэрофотосуреттің ұқсастығына үлкен мән беріледі (А.Викторов, 1986).

**Лекция 7**

**Фитоиндикациялық геоботаникалық түсірілімдер мен карталар туралы жалпы мәліметтер. Фитоиндикациялық түсірілімдерде өсімдіктер жабынын қашықтан зерттеу әдістері.**

Индикациялық геоботаникалық түсірілім далалық материалдарды жинау және оларды индикациялық картаны жасау үшін кешенді пайдалану жөніндегі жұмыстар жүйесі деп аталады. Жалпы геоботаникалық картаға түсіру сияқты, бұл жүйені маршруттық, пикеттік, контурлық немесе аэрогеоботаникалық түсірілім негізінде жасауға болады (кесте, 1977). Индикаторлық карталар геобот карталарының ерекше түрі болып табылады; бұл карталар әрбір қауымдастық үшін немесе өсімдіктердің әрбір индикаторлық тобы үшін белгілі бір Қоршаған орта жағдайларының көрсеткіштері ретінде олардың мәнін береді. Карталардың ең көп таралған түрлері: а) топырақ индикациясы, б) инженерлік-геологиялық жағдайлардың индикациясы (тау жыныстары және экзогендік процестердің көріністері), в) гидрогеологиялық жағдайлардың индикациясы, г) пайдалы қазбалардың әртүрлі видозаларының индикациясы, сондай-ақ қоршаған ортаны ластайтын элементтердің артық мөлшері, д) табиғи және антропогендік процестердің әртүрлі сатыларының индикациясы. Лнженерлік-геологиялық жағдайлардың индикаторлық карталары кейде лнтоиндикациялық, ал гидрогеологиялық жағдайлардың индикаторлық карталары гидроиндикациялық деп аталады. Бірақ бұл атаулар емес. өте дәл, өйткені индикаторлар тек тау жыныстарының литологиялық айырмашылықтары немесе жер асты суларының қасиеттері ғана емес, сонымен қатар кейбір күрделі құбылыстар болуы мүмкін (жарықтар, соңғы Тектониканың көріністері, ақаулардың сулануы және т.б.). Индикациялық карталар шеңбері жаңа индикаторлардың пайда болуы есебінен, әсіресе табиғатты қорғауға, мелиорациялық ізденістерге және аз пайдаланылатын аудандарды игеруге байланысты зерттеулердің дамуына байланысты үнемі кеңеюде.

Индикациялық карталар арнайы түсірілім арқылы жасалады, алайда оларды жалпы сипаттағы геоботаникалық карталарды қолдана отырып және оларды әдеби және картографиялық материалдармен салыстыра отырып, түсірілім жұмыстарынсыз жасауға болады. Бұл құрастыру әдісі өте сирек кездеседі. Ол геоботаникалық карталардың кешенді индикативті интерпретациясы деп аталады.

Геоботаникалық картографияның барлық негізгі жіктеу категориялары индикаторлық карталарға да қолданылады. Мұнда карталарды (жер бетінің қисықтығын ескере отырып жасалған) және жоспарларды (есепке алынбаған және әдетте шағын аудандар үшін жасалған), сондай-ақ шағын, орта және үлкен масштабтағы карталарды ажыратуға болады. Қазіргі өсімдік жамылғысының индикациялық карталарынан басқа, кейде қалпына келтірілген өсімдік жамылғысының карталары жасалады, онда бұрын болған фитоценоздардың реликті фрагменттері бұрын болған экологиялық жағдайларды көрсету үшін қолданылады. Мұндай карталар антропогендік әсерге дейін орын алған табиғи жағдайларды қалпына келтіру әрекеттері кезінде адам қатты бұзған аймақтарда әсіресе тиімді қолданылады. Индикациялық түсірілімдердің көп бөлігі қашықтықтан оқыту әдістерін кеңінен қолдана отырып жасалады. Сондықтан, түсірілім техникасын қарастырмас бұрын, осы әдістерге және олардың индикация үшін маңыздылығына қысқаша тоқталу керек.

**Лекция 8**

Фитоиндикациялық түсірілім жұмыстарының алдындағы кезең. Индикациялық түсірілім жұмыстарының далалық кезеңі. Фитоиндикациялық түсірілім жұмыстарының соңғы кезеңі.

Индикациялық геоботаникалық түсірілім далалық материалдарды жинау және оларды индикациялық картаны жасау үшін кешенді пайдалану жөніндегі жұмыстар жүйесі деп аталады. Жалпы геоботаникалық картаға түсіру сияқты, бұл жүйені маршруттық, пикеттік, контурлық немесе аэрогеоботаникалық түсірілім негізінде жасауға болады (кесте, 1977). Индикаторлық карталар геобот карталарының ерекше түрі болып табылады; бұл карталар әрбір қауымдастық үшін немесе өсімдіктердің әрбір индикаторлық тобы үшін белгілі бір Қоршаған орта жағдайларының көрсеткіштері ретінде олардың мәнін береді. Карталардың ең көп таралған түрлері: а) топырақ индикациясы, б) инженерлік-геологиялық жағдайлардың индикациясы (тау жыныстары және экзогендік процестердің көріністері), в) гидрогеологиялық жағдайлардың индикациясы, г) пайдалы қазбалардың әртүрлі видозаларының индикациясы, сондай-ақ қоршаған ортаны ластайтын элементтердің артық мөлшері, д) табиғи және антропогендік процестердің әртүрлі сатыларының индикациясы. Лнженерлік-геологиялық жағдайлардың индикаторлық карталары кейде лнтоиндикациялық, ал гидрогеологиялық жағдайлардың индикаторлық карталары гидроиндикациялық деп аталады. Бірақ бұл атаулар емес. өте дәл, өйткені индикаторлар тек тау жыныстарының литологиялық айырмашылықтары немесе жер асты суларының қасиеттері ғана емес, сонымен қатар кейбір күрделі құбылыстар болуы мүмкін (жарықтар, соңғы Тектониканың көріністері, ақаулардың сулануы және т.б.). Индикациялық карталар шеңбері жаңа индикаторлардың пайда болуы есебінен, әсіресе табиғатты қорғауға, мелиорациялық ізденістерге және аз пайдаланылатын аудандарды игеруге байланысты зерттеулердің дамуына байланысты үнемі кеңеюде.

Индикациялық карталар арнайы түсірілім арқылы жасалады, алайда оларды жалпы сипаттағы геоботаникалық карталарды қолдана отырып және оларды әдеби және картографиялық материалдармен салыстыра отырып, түсірілім жұмыстарынсыз жасауға болады. Бұл құрастыру әдісі өте сирек кездеседі. Ол геоботаникалық карталардың кешенді индикативті интерпретациясы деп аталады.

Геоботаникалық картографияның барлық негізгі жіктеу категориялары индикаторлық карталарға да қолданылады. Мұнда карталарды (жер бетінің қисықтығын ескере отырып жасалған) және жоспарларды (есепке алынбаған және әдетте шағын аудандар үшін жасалған), сондай-ақ шағын, орта және үлкен масштабтағы карталарды ажыратуға болады. Қазіргі өсімдік жамылғысының индикациялық карталарынан басқа, кейде қалпына келтірілген өсімдік жамылғысының карталары жасалады, онда бұрын болған фитоценоздардың реликті фрагменттері бұрын болған экологиялық жағдайларды көрсету үшін қолданылады. Мұндай карталар антропогендік әсерге дейін орын алған табиғи жағдайларды қалпына келтіру әрекеттері кезінде адам қатты бұзған аймақтарда әсіресе тиімді қолданылады. Индикациялық түсірілімдердің көп бөлігі қашықтықтан оқыту әдістерін кеңінен қолдана отырып жасалады. Сондықтан, түсірілім техникасын қарастырмас бұрын, осы әдістерге және олардың индикация үшін маңыздылығына қысқаша тоқталу керек.

**ИНДИКАЦИЯЛЫҚ ТҮСІРІЛІМ КЕЗІНДЕ ӨСІМДІКТЕРДІ ҚАШЫҚТЫҚТАН ЗЕРТТЕУ ӘДІСТЕРІ**

Қашықтағы әдістер ландшафтты онымен тікелей байланыссыз зерттеудің техникалық әдістері деп аталуы керек (Харин, 1975). Р-аститивтілікті зерттеуде қолданылатын ең кең таралған қашықтық әдісі-аэрофототүсірілім және космофототүсірілім, яғни ұшу аппараттарынан жер бетін суретке түсіру немесе телевизиялық камерамен (ғарыштық түсірудің кейбір түрлерінде) ұшу кезінде алынған бейнені жерге беру. Аэрофототүсірілім әуе тасымалдаушыларынан (тікұшақтар, ұшақтар) суретке түсіру, ғарыштық - CD спутниктерін, басқарылатын ғарыш аппараттарын, орбиталық станцияларды суретке түсіру деп аталады. Қашықтықтан басқару әдістеріне аэровизуалды бақылаулар, яғни ұшақтан немесе тікұшақтан аймақты көзбен қарау жатады. Аэрофототүсірілім және аэровизуалды бақылаулар әдетте аэрометодтар деп аталады. Олар индикаторлық түсірілімде кеңінен қолданылады.

Түсірілім жүргізіліп жатқан ұшақ суретке түсірілген алаңның үстінде бірқатар параллель жүрістер жасайды. Арнайы аппараттың көмегімен ұшақтан ландшафтты суретке түсіру нәтижесінде аэронегативтер сериясы (аэрофильмдер) алынады. Суретке түсіру ұшақтың бір жүрісінде түсірілген көршілес аэрофотосуреттердің шеткі бөліктері бір-бірімен айтарлықтай қабаттасатындай етіп жасалады. Ұшақтың бір түзу жүрісінен алынған суреттер сериясы көршілес, параллель жүрісте алынған сериялардың шеткі бөліктерімен қабаттасады. Нәтижесінде суреттер жиынтығы пайда болады (бастапқыда пленкаға аэронегативтер түрінде түсірілген, көбінесе панхроматикалық), олар айтарлықтай өзара қабаттасумен бүкіл түсірілім аймағын біркелкі жабады. Аэрофильмнен байланыс іздері жасалады. Ұшақтың қозғалысы бойынша таңдалған ("ұшу"), олар өз жиынтығында зерттелетін аумақтың тұтас бейнесін құрайды, жеке суреттердің үлкен санына бөлінеді ("байланыс мөрі"). Зерттеуші суреттердің өзара орналасуын бағдарлай алатындай етіп, соңғысы кез-келген тығыз негізге еніп, айтарлықтай төмендеумен суретке түседі, бірақ әр суреттің бұрышына автоматты түрде түсірілетін сурет нөмірлері мен түсірілім күндері көрінеді. Суреттердің мұндай кішірейтілген орналасу схемасы қаптаманың репродукциясы деп аталады. Ол белгілі бір аумаққа арналған суреттердің әрбір жиынтығымен бірге келеді және бұл репродукциясыз контактілі мөрмен жұмыс істеу қиын.

Әрбір суретте рельефтің ең дәл бейнесі оның орталық бөлігін береді; шеткі бөліктер белгілі бір бұрмаланулардан зардап шегеді. Суреттердің орталық, бұрмаланбаған бөліктерін кесіп, оларды бір-біріне сәйкестендіру арқылы сіз түсірілім аумағының үздіксіз, қабаттасусыз, аэрофототүсірілімін ала аласыз. Төмендетусіз суретке түсірілген ол "фото схема"деп аталады. Фото Схемадан масштабтың қандай да бір төмендеуімен репродукциялар жасалуы мүмкін. Олар фотосхемалар сияқты егжей-тегжейлі емес, бірақ олар жоғары көрініске ие және өсімдіктердің таралуының жалпы заңдылықтарын анықтау үшін құнды. Фотосхемаларды орнату әдетте картаның трапециясы бойынша жүзеге асырылады. Фотосхемалар да, олардың репродукциялары да жұмсақ (қағаз), жартылай қатты (картон) және қатты (фанера) негізге орнатылады.

Аэрофототүсірілім үшін пленкалар үлкен маңызға ие, изопанхроматикалық Фильмдер жиі қолданылады. Олар спектрдің барлық көрінетін бөлігінде суретке түсірілген нысандардың орташа (интегралды) жарықтығын көрсететін ақ-қара суреттер жасайды. Табиғи түске жақын объектілердің бейнесін беретін түрлі-түсті пленка (CN-3) аз қолданылады. Спектроз пленкалары (SN-6, SN-6M және т.б.) үлкен қолданысқа ие болды, олар әртүрлі объектілердің, әсіресе өсімдіктердің қарама-қарсы түсті бейнесін береді, бірақ табиғи емес, шартты түстерде. Мысалы, әртүрлі ағаш түрлері сараланған, қарама-қарсы киінген, бірақ табиғи (қызыл, қоңыр, көк және т.б.) алыс болатын пленкаларды таңдауға болады.

Аэрофотосуреттер масштаб бойынша бөлінеді. Өте таяз масштабқа 1 : 100000 - нан кіші суреттер, 1 : 35000 - нан 1 : 100000 - ға дейін, орташа-1 : 12000-нан 1 : 35000-ға дейін және Үлкен-1:12000-нан үлкен суреттер жатады. Ғарыштық суреттер негізінен 1 : 10,000,000-ден 1 : 200,000-ға дейін (кейде сәл үлкенірек).

Аэрофототүсірілімнен немесе космофототүсірілімнен ақпарат алу шифрды ашу деп аталады. Негізінде, бұл суреттегі контурлардың нақты мазмұнын ашу. Дешифрлеу мақсаты ретінде қызмет ететін объектіге байланысты соңғысы геоботаникалық, топырақ, гео-мсрфологиялық және т.б. болуы мүмкін; егер дешифрлеу кезінде бүкіл табиғи-аумақтық кешендер ерекшеленсе, ол күрделі, ландшафты болуы мүмкін. Шифрды шешудің сипатына байланысты ол тікелей болуы мүмкін.немесе индикативті. Бірінші жағдайда суретте жеке объектілер (орман, шалғын, батпақ, ауыл және т.б.) анықталады. Индикациялық дешифрлеу кезінде ландшафттың физиономикалық және деципиенттік компоненттері арасындағы байланыстар қолданылады, біріншісі индикаторлар, екіншісі индикаторлар ретінде қарастырылады. Осылайша, индикативті дешифрлеу кең географиялық білімді қажет ететін зерттеу жұмысы болып табылады.

Тікелей дешифрлеу негізінен объектінің пішіні, оның өлшемдері, көлеңкесі, оның кескін құрылымы, оған тән фототон (соңғысы түсіру уақыты мен ауа-райына байланысты өзгеруі мүмкін) кіретін тікелей белгілер бойынша жүзеге асырылады. Индикациялық дешифрлеу жанама белгілер бойынша жүргізіледі. Олардың ішінде ландшафттың негізгі компоненттеріне сәйкес геоморфологиялық, геоботаникалық, гидрографиялық, топырақ, антропогендік және күрделі ландшафттар (табиғи-аумақтық кешендердің эктоярустары) ажыратылады. Өсімдіктердің әртүрлі түрлерінде индикациялық зерттеулерде шифрды ашу белгілерін қолдану төменде қарастырылған.

Аэровизуалды бақылаулар аймақты ұшақтан немесе тікұшақтан тексеру арқылы жүзеге асырылады. Ол үшін маршруттар желісі алдын-ала жасалады. Ол картада бар, айқын көрінетін бағдарлармен байланыстырылуы керек, бұл маршруттардың нақты жүргізілуін қамтамасыз етеді. Ұшуға дейін оның орташа жылдамдығына сүйене отырып, осы бағыттар бойынша ұшу аппаратының шамамен жүру уақытын есептеу керек. Бақылаушы қауымдастықтардың аэровизуалды белгілерімен таныс болуы керек. Ұшу кезінде бақылаушының карталары, фотожүйелердің репродукциялары (алдын ала шифрланған), бинокльдері болуы тиіс; дыбыс жазу құрылғысы қажет, өйткені ұшу кезінде бақылауларды тіркеу қиын. Ұшу әдетте шамалы биіктікте жүзеге асырылады-шамамен 50-150 М.аэровизуалды бақылаулар кезінде әуе кемесін отырғызудан тұратын әуе десанттық операциялары жүргізілуі мүмкін, содан кейін іргелес аумақты сипаттайды және зерттейді. Аэровизуалды бақылаулар мыналар үшін қолданылады:

а) Жұмыс басталар алдында аумақты барлау,

б) жету қиын учаскелерді тексеру,

в) дешифрлеу нәтижелерін нақтылау,

г) дала жұмыстары аяқталған кезде түсірілім алаңын қорытынды тексеру.

**Лекция 9**

Ормандардағы индикациялық заңдылықтар. Геолого-геоморфологиялық жағдайлар индикациясы.

Ормандар-эдификаторлық рөл ағаштарға жататын өсімдіктердің күрделі түрі. Орман туралы ғылымдардың пайда болуынан бастап-орман шаруашылығы, орман типологиясы - олардың негізін қалаушы Г. Ф. Морозов орман фитоценозы мен қоршаған ортаның өзара байланысы мен өзара тәуелділігін атап өтті, олардың динамикалық бірлігін ашты. Орманды биологиялық, географиялық, әлеуметтік және тарихи құбылыс ретінде қарастыра отырып, Г. Ф.Морозов в. Н. Сукачевтің еңбектерінде дамыған және нақтыланған орман түрі туралы түсінік қалыптастырды. В. Н. Сукачев әзірлеген орман типологиясы қазіргі уақытта ең кең қолданысқа ие. Бұл типологияға сәйкес орман түрі ормандарды жіктеудің ең кіші табиғи-тарихи бірлігі болып табылады. Орман түрі белгілі бір басым түрлердің, соның ішінде эдификатор түрлерінің, фитоценоздың құрылысшыларының болуымен белгіленеді, бұл нақты фитоортаның құрылуын анықтайды. Орман типі сүрекдіңнің белгілі бір құрамы мен құрылымымен, ағаш түрлерінің жаңару ерекшеліктерімен, астыңғы қабаттың болуымен немесе болмауымен, шөп-бұта және мүк жамылғыларының ерекшеліктерімен, топырақ жағдайларының ерекшелігімен, зат пен энергия алмасуының белгілі бір түрімен сипатталады. В.Н. Сукачев орман түрін сипаттау кезінде биологиялық белгілер мен орман өсіру қасиеттеріне тоқталу керек екенін атап өтті. Ол ормандарды байырғы және туынды деп бөлді. Климаттық және эдафикалық факторларға байланысты болатын байырғы ормандардың (шырша, қарағай, емен және т.б.) түзілімдері ұзақ мерзімді, ал туындылары (қайың, көктерек) қысқа мерзімді. Олардың қалыптасуы адамның іс — әрекетімен (ағаш кесу, өрт) немесе ерекше апатты табиғи құбылыстармен-үздіксіз желмен, зиянкестердің шабуылымен байланысты. Кейде пайда болады тұрақты-туынды орман түрлері туынды қауымдастық бірнеше ұрпақ болған кезде немесе әдетте белгілі бір жерде қалады, мысалы емен орманы күрделі емен шахтасында шырша сынамасынан кейін. Орман типологиясында индикативті заңдылықтар кеңінен қолданылады. Олар орман түрлерін орнатуға, орманның бір түрін екіншісінен бөлуге, фитоценоздар мен топырақтың күрделі қатынастарын, гидрологиялық жағдайларды, сабақтастық процестерін, Жануарлар организмдерімен байланысын, ормандарға антропогендік әсерді орнатуға және т .б..В.Н. Сукачев КСРО-ның еуропалық бөлігіндегі шыршалар мен қарағайлардың экологиялық-фитоценотикалық қатарларының классикалық схемасын жасады (сурет. 2 және 3). Координаталық осьтерде қатарларға сәйкес: Л-құрғақ топырақтың жоғарылауы .кейбір қоректік заттардың сарқылуы; В-тоқырау ылғалдылығының жоғарылауы және топырақтың аэрациясының нашарлауы; С-топырақ байлығының артуы және аэрацияның жақсаруы; D - ағын сумен ылғалданудың жоғарылауы; Е — тоқыраудан ағынға өтпелі ылғалдандыру, - орман типтерінің топтары орналастырылған. Табиғатта орман түрлерінің бұл топтарын бір-бірінен алып тастауға болады, олардың арасында өтпелі болуы мүмкін. Кеніштер схемасында орталық орын Ішекті жасыл желектерге беріледі. Бұл топтың ормандары-шырша-қышқыл, шырша-көкжидек және шырша-лингонберри-жеткілікті дамыған рельефі бар және жақсы құрғатылған, азды-көпті бай топырақтары бар жерлерді алады. Ұзақ өсетін шыршалар рельефі дамымаған, құрғатылған, аздап Батпақты топырақтары бар жерлерді алады. Сфагнум шахталары рельефі тегістелген, құрғатылмаған және батпақты жерлерде дамыған. Батпақты-шөпті шыршалар мен қолға үйретілген шыршалар Батпақты топырақтары бар, бірақ ағындық ылғалдылығы бар ұялардың түбіне орналастырылған. Кең жапырақты жыныстардың екінші деңгейіне қатысуымен сипатталатын күрделі шыршалар-емен, Линден, Холли үйеңкі, бай, жақсы құрғатылған топырақтармен, кейде әктастардың жақын орналасуымен орын алады. Орман типтері топтарының ұқсас орналасуын в. Н .Сукачев және қарағайлы ормандар үшін осында белгілеген.диаграммада а қатарындағы экстремалды позицияны лихен қарағайы алады. Біздің ғасырдың 40-жылдарында В. Н. Сукачев биогеоценоздар және орман биогеоценоздары туралы ілім жасады. Қазіргі уақытта Биогеоценология жаратылыстану ғылымдарының қатарына енді. В.Н. Сукачев (1964) биогеоценозға осындай анықтама берді: "Биогеоценоз-біртекті табиғи құбылыстардың (атмосфера, тау жыныстары, өсімдіктер, жануарлар әлемі және микроорганизмдер әлемі, топырақ және гидрологиялық жағдайлар) белгілі бір жер бетіндегі жиынтығы, оның құрамдас бөліктерінің өзара әрекеттесуінің өзіндік ерекшелігі және өзі мен басқалар арасындағы зат пен энергия алмасуының белгілі бір түрі табиғат құбылыстары және тұрақты қозғалыс пен дамудағы ішкі қарама-қайшы диалектикалық бірлік". В.Н. Сукачев биогеоценоз компоненттерінің өзара байланысын ашты, оның функционалдық құрылымы анықталды. Биогеоценологияның идеяларына сәйкес В. Н. Сукачев орман түрін орман биогеоценозының түрі ретінде түсінеді. Орман биогеоценозының түріне "ағаш түрлерінің құрамы бойынша, өсімдік жамылғысы мен фаунаның басқа деңгейлері бойынша, микробтық популяциялар, Климаттық, топырақ және гидрологиялық жағдайлар, өсімдіктер мен орта арасындағы қатынастар, зат пен энергияның биогеоценотикалық алмасуы, қалпына келтіру процестері және олардағы өзгеру бағыттары бойынша біртекті орман учаскелерін біріктіру"жатады. В. Н. Сукачевтің орман биогеоценозы туралы ілімін дамыту, Н. В. Дилис (1978) оның көлденең бөлінуі, парцеллярлық қосылуы туралы ұғымды енгізді: "биогеоценотикалық парцеллалар-бұл биогеоценоздың көлденең бөлінуінің құрылымдық бөліктері, компоненттердің құрамы, құрылымы мен қасиеттері, олардың байланыстары мен материалдық-энергетикалық алмасуының ерекшелігі". Парцеллярлық, орман құрылымындағы дақ табиғи байырғы ормандарда айқын көрінеді, ал аз — кеспеағаштардың жерлерінде, пайдалы жолақтарда және т. б. пайда болған туынды және жасанды екпелерде. Бұл орман биогеоценозының дамуының табиғи процесі, ол ағаштың әр түрлі жасына байланысты-ескі ағаштардың құлауы және бос жерлерде ауытқу мен сукцессияның әртүрлі бағыттары — ағаштың тамыр жүйесінің бұрылысы мен шұңқыры. Жергілікті парцеллалар, фитоценоздың ескі жастағы бөлігінің қалдықтары, ағаштар құлаған жерлерде пайда болған парцеллалар туындылары, негізгі парцеллалар-үлкен және қосымша-кішкентай. Индикациялық зерттеулер кезінде орманның парцеллярлы қосылуын және ішкі және парцеллярлық ауытқулар мен сабақтастық бағыттарының ерекшеліктерін ескеру қажет. Жергілікті парцелла зерттелетін биогеоценоз түрінің қасиеттерін, өсімдік компонентінің құрылымын және осы аймақтың оған сәйкес жетілген топырақтарын сипаттайды. Қалған парцеллаларда өсімдіктер сабақтастық кезеңдерінің бірін білдіруі мүмкін, мысалы, құлаған шұңқырдағы сфагнум мүктерінің дамуы немесе шырша ағашқа түскен кезде "терезе" орнында таңқурай парцелласының пайда болуы. Мұндай парцеллалардың өсімдіктеріне топырақ әрдайым жауап бере бермейді, өйткені бұл жағдайда қазіргі топырақ түзілу процесі бұзылмаған сүрекдіңнің астында өткен өткен топырақ түзілуімен көлеңкеленуі мүмкін, яғни. қазіргі және өткен топырақ түзілуінің топырақтағы үйлесімін ескеру қажет. Біздің елде, негізінен Украинада қабылданған ормандардың тағы бір типологиясы-П. С. Погребняк типологиясы (1955). Ол тіршілік ету ортасының ерекшеліктерін ескеруге негізделген және орман өсіру жағдайларының типологиясы болып табылады. Орман түрі орман өсіру жағдайларының түрі ретінде кеңінен түсініледі. Орман түрін белгілеу үшін танымал атаулар қолданылады-бор, субор, күрделі субор, емен. Топырақтың байлығы, (трофотоп), ылғалдылық (гидротоп) сияқты тіршілік ету ортасының факторлары ескеріледі және олардың төрт және алты градациясы сәйкесінше ерекшеленеді. Бұл градациялардың тіркесімдері эдафикалық торда көрсетілген. Мұндай тор ормандар мен орманды дала үшін салынған. Онда әріптер топырақтың қоректік элементтермен байлығының дәрежесін көрсетеді, онда олар кедейлерден байларға дейін дәйекті түрде орналастырылады: а-бор, в - субор, С - күрделі субор, D-емен. Сандармен-топырақтың ылғалдану дәрежесі: 0-өте құрғақ, / - құрғақ, 2 - жаңа, 3 - ылғалды, 4 - шикі, 5 — дымқыл. Осы белгілердің тіркесімі орманның тиісті түрі туралы айтады — құрғақ бор, жаңа бор, ылғалды бор және т. б.- орманның әр түрінің ішінде П. С. Погребняк фитоценоздардың байырғы және туындыларын орналастырады, оларды В. Н. Сукачев сияқты түсінеді. Сонымен, LH орман түрінде-жаңа бор-қарағайлар да болуы мүмкін-жасыл және қайың ағаштары.

**Лекция 10**

**Орманды белдемдердегі шалғындардың индикациялық заңдылықтары. Шалғындық өсімдіктер жабынының жіктемесі**

Т. А. Работнов (1959) шалғындарды биогеоценоздар деп анықтайды, олардың өсімдіктерін мезофильді шөптер жасайды, олардың вегетациялық кезеңінде қысқы үзіліс болады, ал топырақтар әртүрлі ылғалдылықпен, күрт өзгермелі және әр түрлі байлық пен тұздылықпен сипатталады - тұзсыздықтан орташа тұздылыққа дейін. Шалғындардың қысқаша, бірақ жалпы анықтамасын А.П. Шенников (1941): "шалғындар - көпжылдық мезофиттер қауымдастығының мәні". А. п. Шенников құрған шабындықтардың жіктелуі қазіргі уақытта кеңінен қолданылады. Ол өсімдіктердің фитоценотикалық, биологиялық, экологиялық және морфологиялық белгілерін есепке алуға негізделген.

Шабындық өсімдік жамылғысының түрі-Прата немесе Прато-гербоза-шабындық түзілімдерінің 5 класына бөлінеді:

1) Нақты немесе эумезофитті;

2) далалы немесе эуксеромезофитті;

3) бос немесе психрофитті-мезофитті;

4) батпақты немесе гидромезофитті;

5) шымтезек немесе оксиломезофитті.

Формация кластарына формация топтары біріктірілген. Нағыз шалғындардың қалыптасу топтары:

а) ірі дәнді дақылдар;

б) ұсақ дәнді дақылдар;

в) төмен дәнді дақылдар;

г) ірі шөптер;

д) ұсақ шөптер;

е) төмен шөптер;

ж) ірі дәнді-түрлі шөптер;

з) бор-козлаково-раздотравные;

и) дәнді-төмен шөптер.

Формация топтары доминантты өсімдік бойынша формацияларға бөлінеді, мысалы, от жағу, Түлкі құйрығы-нақты шабындықтар үшін, типтік - далалы шабындықтар үшін, Канария-қамыс-батпақты және өткір - шымтезек шалғындары үшін.

В. Н. Сукачевтің экологиялық-фитоценотикалық қатарларына ұқсас а. п. Шенников шабындық түзілімдер кластарының экологиялық қатарларының схемасын жасады (сурет. 7). Бұл диаграмма ылғалдылықтың өзгеруіне және топырақтың қоректік заттарға бай болуына байланысты шабындықтардың қалыптасу кластарының орналасуы мен өзара ауысуын көрсетеді. Орталықта нағыз шабындықтар орналасқан.

Формациялардың жекелеген кластарының фитоценоздары өсімдіктердің басқа түрлерінің - дала, биік және ойпатты батпақтардың, шөпті шөлейттердің тиісті фитоценоздарымен біртіндеп ауысулармен байланысты. Қалыптасу кластарының әрқайсысы өмір сүру жағдайлары өзгерген кезде бір-біріне ауыса алады. Бұл шалғынды өсімдіктердің динамикасын және оның басқа түрлердің экологиялық жағдайларымен тығыз байланысын көрсетеді.

Л. г. Раменскийдің экологиялық шкалалары. Л.г. Раменский және оның мектебі (1956) әзірлеген шабындық және жайылымдық өсімдіктерді таратудың экологиялық шкалалары әлі де өзекті және қолданылады. Әрбір өсімдіктің тіршілік ету ортасының өзгеруіне байланысты молшылықтың өзгеруімен сипатталатын өзіндік таралу қисығы бар деген ережеге сүйене отырып, яғни топырақтың ылғалдылығы мен байлығы, орманды, орманды дала және дала аймақтарының шалғындары мен жайылымдарының 1400 түріне экологиялық шкалалар жасалды.

Стандартты шкалалар (градиенттер) кестелері бес экологиялық факторды ескере отырып құрастырылған: ылғалдандыру (У), бай-ову және топырақтың тұздануы (БЗ), жайылымдық дигрессия (ПД), ылғалдың өзгергіштігі (ПУ) және аллювиалдылық (а). Индикациялық заңдылықтарды анықтауда қолдануға болатын топырақтың ылғалдылығы, байлығы мен тұздылығы шкалаларын келтіреміз (Раменский бойынша, 1956).

Ылғалдандыру шкаласы (қадамдар)

1-17-шөлді 64-76-ылғалды шалғынды

18-30-жартылай шөлді 77-88-шикі шалғынды

31-39-құрғақ дала 89-93-Батпақты-шалғынды

40-46-орташа дала 94-103-Батпақты

47-52-шалғынды-дала 104-109-жағалау-су мекендейтін жер

53-63-құрғақ шалғынды және жаңа шалғынды 110-120-су өсімдіктерінің мекендейтін жері

Топырақтың байлығы мен тұздылығының шкаласы (қадамдар)

1-3 - әсіресе кедей (олиготрофты) 17-19-аздап тұздалған

4-6-кедей 20-21-орташа Батпақты

7-9-бай емес (мезотрофты) 22-23-қатты тұзды

10-13-өте бай 24-28 - күрт тұзды

14-16-бай 29-30-ащы тұзды (шор)

Топырақтың байлығы мен ылғалдану сатыларын ескере отырып, шабындық түрлерін орналастыру кестесі жасалды (кесте. 15).

Шалғындарды зерттеу кезінде өсімдіктердің басқа түрлерін зерттеуге қарағанда фитоценоздардың бірінен екіншісіне біртіндеп ауысуымен өсімдік жамылғысының үздіксіздігі туралы түсінік қолданылады. Бұл г.л. Раменскийдің (1938) және жақында Б. М. Миркиннің (1985) және кейбір басқа зерттеушілердің еңбектерінде көрініс тапты.

Кесте 15.

КСРО-ның еуропалық бөлігінің орман аймағы шалғындарының негізгі түрлерінің жиынтық кестесі (Раменский және т. б. бойынша)

Шалғынды өсімдіктерді тамыр жүйесінің құрылымы бойынша бөлу. Шалғынды өсімдіктердің тамыр жүйелерінің құрылымы топырақ жағдайының ерекшеліктерімен тығыз байланысты және оны көрсету үшін пайдалануға болады. В. р. Уильямс тамыр жүйелерінің морфологиясы бойынша шалғынды өсімдіктерді топтарға бөледі.

1. Ұзын тамырлы дәнді дақылдар. Олардың ұзын сусымалы тамырсабақтары бар. Көптеген жер үсті өсінділері олардан алыстайды, ал олардың бекітілген жерлерінен - тамыр лобтары. Тамырларды кесу кезінде әрбір қашу мен тамыр лобы жаңа өсімдікті тудыруы мүмкін. Ұзын тамырлы өсімдіктердің мысалы: сүйексіз от, жорғалаушы бидай шөптері, шалғынды блюграсс, хош иісті бизон. Батпақты-шалғынды тамырлы түрлер ерекше ерекшеленеді-манник, қамыс, олар ауамен толтырылған жасушааралық жүйеге ие. Ауа тамырлардың өсіп келе жатқан ұштарына еніп, оттегінің жетіспеушілігімен батпақты топырақта өсуге мүмкіндік береді.

2. Борпылдақ дәнді дақылдар. Ұзын Тамырлы және тығыз бұталы дәнді дақылдар арасында аралық орын алады. Қашу топырақ бетіне жақын, бірақ топырақта орналасқан түйін түйіндерінен дамиды. Қашу қиғаш өседі, сондықтан борпылдақ "бұта" немесе борпылдақ шымтезек түзеді. Қыз өскіндері бір-біріне жақын. Оларға мысал бола алады-шалғынды бетеге, Тимоти, құрама кірпі, хош иісті спикелет, шайқау, кәдімгі дала, тарақ. Бұл топта қысқа тамыры бар тамырлы-борпылдақ дәнді дақылдарды ажыратуға болады, содан кейін қашу өте үйінді, қысқа тамырсабақтарда, мысалы, шалғынды Түлкі құйрығында орналасқан.

3. Тығыз бұталы дәнді дақылдар. Олардың айрықша ерекшелігі-топырақ бетінен жоғары орналасқан қопсыту түйіндерінің тығыз орналасуы. Өркендер "бұта" немесе шымтезек құрайды. Топырақтың нашар аэрациясы олардың дамуына әсер етпейді және олар ылғалмен қаныққан топырақта дами алады. Бұл өсімдіктердің тамыры топыраққа терең еніп, Батпақты-шалғынды тамырсабақты түрлер сияқты жасушааралық жүйе арқылы ауа алады. Бұл өсімдіктердің мысалы-шортан, ит ағашы, аққұба

Дәл осындай топтарды шөгінділерден ажыратуға болады. Ұзын тамырлы қияқтардың мысалы өткір, ісінген, ерте қияқтар болады. Борпылдақ шөгінділерге мыналар жатады: бозғылт, Түлкі, сары, тығыз бұта - шымтезек, сұр, Омбы.

Шалғынды шөптер де 5 топқа бөлінеді.

1. Тамыр өсімдіктері-тамыр бір, түзу, жоғарыдан қалыңдатылған, тігінен төмен түседі. Мысалы, жылқы қымыздықтары, одуванчика, шалғынды беде, хогвид, шалғынды жүгері гүлі, зире, шалғынды ешкі.

2. Тамырсабақты өсімдіктер-дала және шалғынды жылқылар, дәнді дақылдар.

3. Тамыр бүрку өсімдіктері. Олар тамырларда аднексальды бүршіктер түзеді, олардан жер үсті өсінділері, тышқан бұршақтары, жүзім сүтті шөптері, Британдық элекампан, далалық бодяк дамиды.

4. Шымтезек өсімдіктері және қылқалам тамырлы өсімдіктер. Рацемозды өсімдіктерде Негізгі тамыр өте қысқа тік тамырда орналасқан бағынышты тамырлар шоғырымен ауыстырылады, Батпақты марихольд, купальник, тозақ.

5. Пияз, корм және түйнек өсімдіктері, мысалы, бұрыштық пияз.

Өсімдіктердің бұл морфологиялық топтары белгілі бір топырақ жағдайларын, сондай-ақ шалғындардың шөпті жағдайын көрсету үшін пайдаланылуы мүмкін.

ИНДИКАЦИЯЛЫҚ ЗАҢДЫЛЫҚТАР

Ұзын тамырлы мезофитті дәнді дақылдардың Үстемдігі, әдетте, механикалық құрамы Жеңіл, жақсы газдалған топырақты көрсетеді, сонымен қатар қуыс сулардың қысқа мерзімін көрсетеді. Топырақтың жақсы аэрациялануы және жер асты суларының жеткілікті терең табылуы шөпті шөптердің кориальды және стерженьді бүрку түрлерімен көрсетілген. Тамырлы өсімдіктердің дәнді шөптеріне аздаған қоспасы шабындықтың жоғары өнімділігі мен шөптің жақсы сапасын көрсетеді. Шөпті дәнді дақылдар мен шөгінділердің, сондай-ақ шабындықтардағы тамырлы түрлердің дамуы шалғындардың батпақтануының, нашар аэрациясы бар шымтезек қышқыл топырақтарының пайда болуының белгісі болып табылады. Бұл өсімдіктер шалғындарды дұрыс пайдаланбауды, шамадан тыс жайылымдағы лри топырақтарының тығыздалуын көрсетеді.

Тышқан бұршақтары сияқты тамыр тұқымды бұршақ дақылдарының қатты өсуі шабындық Топырақтардың азотпен сарқылуын тудыруы мүмкін. Жасыл мүктердің (туидиум, ритидиадельфус) және сфагнумның (ылғалды топырақтарда) шабындықтарындағы мол Даму топырақтың минералды қоректену элементтерімен сарқылуын көрсетуі мүмкін. Шалғындардың "тұншығуы" шабындықтың деградациясының белгісі ретінде қызмет етеді. оның шөптерін жою және батпаққа біртіндеп көшу.

Өсімдік және топырақ компоненттері арасындағы ерекше күрделі өзара әрекеттесулер қалыптасатын Жайылма биогеоцентрзалардағы индикациялық заңдылықтарды қадағалай отырып, Жайылманың әртүрлі бөліктерінің топырақтарын индикациялауға тоқталу қажет. Топырақ түзілуінің және өсімдіктердің дамуының алуан түрлілігімен ерекшеленетін жайылмалы ландшафттар екі маңызды анықтаушы факторлардың әсеріне ұшырайды: жыл сайынғы су тасқыны және аллювий қабатының шөгуі, Жайылманың әртүрлі бөліктерінде ұзақтығы мен қуаты әртүрлі. Бұл негізінен Жайылманың құрылымына және Жайылманың әр бөлігіндегі аллювиалды топырақ типтері мен шабындық түрлерінің дамуына байланысты.

**Лекция 11**

**Батпақтардағы индикациялық заңдылықтар.**

Өсіп келе жатқан су айдындары мен батпақтардағы геоботаникалық зерттеулер өте кең дамыған. Оларға қатысты индикациялық идеялардың бастауларын в. Н.Сукачевтің (1926) еңбегінен іздеу керек, ол өсіп келе жатқан су қоймаларындағы өсімдік жамылғысы экологиялық жағдайлардың біртіндеп өзгеруін көрсететін фитоценоздар қатарынан тұратындығын дәлелдеді. Осы қатарлардың көпшілігі кейіннен фитоценоздық жүйелерге ауысады, бұл батпақтардың дамуының әртүрлі кезеңдерін және органикалық заттардың түзілетін жинақтарының қасиеттерін көрсетеді - .сапропельдер мен шымтезек.

Сондықтан өсіп келе жатқан су объектілері мен батпақтардың индикативті заңдылықтарын бірге қарастырған жөн. Батпақтар қоңыржай орманды аймақта ең кең таралған. Олар әсіресе орман-тундра мен Солтүстік тайгада көп, бірақ батпақтар әртүрлі аймақтарда, тропикке дейін кездеседі. Батпақтар коммерсанттың бір түрін жасайды.p белгілі бір аймаққа кіретін ландшафт, бірақ аймақтық климаттық ерекшеліктер батпақтың пайда болу сипатына және оның өсімдіктеріне әсер етеді. Батпақтарды қалай қарау керектігі туралы әлі күнге дейін бірде-бір көзқарас жоқ. Зерттеушілердің көпшілігі батпақтарға ландшафттық-географиялық көзқарасты ұстанады-Р. и. Аболин (1914), в. Н. Сукачев (1926), Ю. Д. Цинзерлинг (1929), в. Я, Катц (1941), Е. А. Галкина (1955), Н. И.Пьявченко (1945, 1963). Н. И. Пиавченко (1963) батпақ ұғымына осындай анықтама береді: "батпақ-бұл қоршаған орта мен өсімдіктердің өзара әрекеттесуінің әсерінен табиғи түрде пайда болатын және дамитын географиялық ландшафт, ол тұрақты немесе мезгіл-мезгіл артық ылғалдылықпен анықталады және өсімдік жамылғысының гидрофильділігінде, топырақ түзілу процесінің Батпақты түрінде және шымтезектің жиналуында көрінеді".

Ғалымдардың тағы бір тобы ботаникалық көзқараспен бөліседі-а. ф. Флеров, В. В^Ал & хян, Е. М. Брадис. Олар батпақтарды өсімдіктердің ерекше түрі деп санайды, олар өсімдіктердің белгілі бір түрлерінің, негізінен гелофиттердің үстемдігімен сипатталады, олар мол ылғалдану жағдайларына және топырақ субстратындағы оттегінің жетіспеушілігіне бейімделген.

Батпақтардың бірыңғай классификациясы әлі әзірленбеген. К. Вебердің Батпақты классификациясы белгілі. Бұл классификацияға сәйкес, батпақтар жер асты суларымен байланысын сақтайтын және көбінесе ойпаттар мен ойпаттарда орналасқан ойпаттарға бөлінеді, тек атмосфералық қоректену есебінен болатын шыңдар және ойпатты Батпақты шыңға айналдырудың әртүрлі кезеңдерін білдіретін өтпелі кезеңдер.

Н. И. Пиавченко батпақтың түрі оның дамуының қазіргі кезеңінен басқа ештеңе емес екенін атап көрсетеді. Ол сондай-ақ батпақтар мен шымтезек шөгінділерін бөлек жіктеу керек деп санайды. Индикативті геоботаника үшін қазіргі уақытта қолданылатын батпақтардың экологиялық-фитоценотикалық классификациясы маңызды. Ол батпақтарды қоректік байлығына қарай ойпатты, биік және өтпелі болып бөледі, ал ылғалдылық дәрежесі бойынша - әлсіз-орташа және қатты суланған, осы градациялар бойынша фитоценоздардың орналасуын береді (кесте. 21).

Е.А. Галкина (1955) батпақтардың жіктелуіне олардың белгілі бір геоморфологиялық жағдайларда пайда болу ерекшеліктері негізделеді. Сонымен, ол жабық шұңқырлардың, ағынды және ағынды бассейндердің, беткейлердің етектерінің, өзен суларының, таяз көлдердің, батпақтардың батпақты және жайылмалы ландшафттарының Батпақты мезоландрафтарын, батпақты батпақты жерлерде дамиды. К. Е. Иванов (1957) батпақты алқаптарды екі үлкен топқа бөледі: су айдындарының батпақтары және өзен аңғарларының батпақтары. Ботаникалық тұрғыдан орман, Шөп және мүк батпақтары туралы айтуға болады. Табиғатта батпақтардың өсімдіктердің басқа түрлеріне біртіндеп ауысуы байқалады-шымтезек және батпақты шалғындар (а.п. Шенников бойынша) және ормандар. "Батпақты орман" және "батпақты орман"ұғымдарын ажырату керек. Сулы-батпақты орман-бұл бастапқы кезең, орманды батпақпен ауыстыру. А Батпақты орман-Батпақты дамудың орманды кезеңі, ол топырақтың немесе шымтезек алқаптарының күшті шымтезек көкжиегімен сипатталады.

Батпақтар үшін ерекше экологиялық формалар жиі кездеседі. Батпақтың ортасына қарай Pinus sylvestris F. pumila қарағайының қатты қысылған ергежейлі түрі бар, оның діңі қисық және сфагнум кілеміне жартылай батырылған, оның биіктігі небәрі 0,5-1 м. биіктігі 2-3 м қарағай периферияға біршама жақын өседі - бұл басқа екі форма: R. sylvestris f. Willkommii және R. sylvestris f. litwinovoii, біріншісінде күдері бұтақтар түбіне дейін құлайды, ал екіншісінде олар 0,7-1 м биіктікке көтеріледі.батпақтың ең шетінде, топырақ қоректенетін жерде, көбінесе қалың, бірақ жұқа өлшемді қарағайлар жолағын құрайды. Олардың ішіндегі қарағай биіктігі 15-17 м және түзу, бірақ жұқа, диаметрі небары 8-10 см, Магистраль. Бұл Батпақты пішінді қарағай R. sylvestris f. uliginosa. Тамақтану және аэрация жағдайлары жақсарған немесе нашарлаған кезде бұл формалар бір-біріне ауысуы мүмкін.

Батпақтар көбінесе өсімдіктердің басқа түрлеріне біртіндеп ауысатындықтан және (әсіресе картаға түсіру кезінде) батпақтың шекарасын белгілеу керек, содан кейін олар техникалық сипаттаманы - шымтезек қуатының айырмашылығын анықтайды. Батпақты кадастр бойынша 1934 жылғы Бүкілодақтық конференцияның шешімі бойынша батпақтарға шымтезек қабаты кем дегенде 30 см құрғатылмаған учаскелер жатады.

Кесте 21

Батпақтар мен батпақты фитоценоздардың жіктелуі (Түремин бойынша)

Өсіп келе жатқан су айдындары да, батпақтар да айналадағы аймақтық ландшафттарға байланысты айтарлықтай өзгереді. Сондықтан олардағы индикативті заңдылықтар белгілі бір өзгерістерге ұшырайды. Бұл әртүрлі аймақтар үшін жеке индикаторлық схемаларды құру қажеттілігін тудырады.

**СУ АЙДЫНДАРЫНЫҢ ТОЛЫП КЕТУ КЕЗІНДЕГІ ИНДИКАЦИЯЛЫҚ ЗАҢДЫЛЫҚТАР**

Су қоймаларының өсіп кетуі және батпақтардың пайда болуы кезінде өсімдіктер су қоймасының батпақтану дәрежесінің индикаторы бола алады, оның тереңдігін өсімдік белдеулері бойынша анықтайды, ал оңтүстік аудандарда судың минералдану дәрежесі, оның өсу ерекшеліктері.

В. Н.Сукачев (1926) берген су қоймаларының өсу схемасы әлі де өзекті. Белдеу (в.п. Сукачев белдеулерді "аймақтар" деп атады) 5 м-ден тереңірек әртүрлі микрофиттер алады, яғни. споралы балдырлар, негізінен көк-жасыл және жасыл, сондай-ақ сапропель түрінде шөгінділер беретін диатомдар. 4-5 м тереңдігі өзгермелі және суға батырылған жапырақтары бар макрофитті өсімдіктерді білдіреді; су лалагүлдері, капсула, рдесталар, хар балдырлары, мүйізтұмсық. Олардың астында сапропельді шымтезек пайда болады. Қамыс пен қамыс белдеуі тереңдікті көрсетеді.ал, 2-3 м-ден аспайды және қамыс пен қамыс шымтезек түзіледі. Судың тереңдігі 1 м - ден аспайтын жағалау бөлігін шөгінділер алып жатыр, олар шөптермен бірге жүреді-частуха, жебе, қосмекенділер, жылқы құйрығы, сары май, мұнда шөгінді шымтезек пайда болады.

Су қоймасы сапропельмен толтырылған сайын, қамыс пен қамыс аймағы орталыққа қарай жылжиды, ал қамыс ағынды судың индикаторы ретінде қызмет етеді немесе жақында тоқырауға ұшырады. Осылайша, бірте-бірте су қоймаларының өсуі мен шымтезек және көл кезеңінен басталған батпақтың дамуы жүреді. Резервуардың өсуінің және шымтезектің пайда болуының басқа түрінің индикаторы, батпақтың дамуына әкелетін процесс-қорытпаның өсуі. Қорытпа көбінесе тік жағалаулары бар тоғандарда жасалады. Оның қалыптасуы Батпақты өсімдіктердің тамырсабақтары мен тамырларының тоғысуынан басталады: Сабер, үш жапырақты сағаттар, қияқтар, содан кейін олар сфагнум немесе гипнум мүктерімен толып кетеді. Қорытпа қалыңдығы біртіндеп артады, ал өлі өсімдік қалдықтары түбіне түсіп, су қоймасын толтырады. Батпақтардың ең үлкен аумақтары, негізінен, гумидті аймақтардағы ормандардың батпақтануынан пайда болды.

Құрғақ жерлерде су қоймаларының өсуі мен кебуі кезінде судың минералдануының жоғарылауын болжамды тану маңызды. Мұны азро-визуалды бақылауларда және геоботаникалық индикаторларды қолдана отырып, аэрофотосуреттерді декодтау кезінде оңай анықтауға болады. А.Б. Бахиев (1979) Амударияның төменгі ағысындағы Тұщы су ескі көлдерінің өсіп келе жатқан экологиялық қатарымен сипатталатынын анықтады, онда су объектілерінің орталық бөліктерін мысыққұйрықтар, ал шеткі бөліктерін қамыс алып жатыр. Мысыққұйрық әдетте тұрақты суларды, ал қамыс баяу ағып жатқанын көрсетеді. Су қоймасының тұздануы кезінде мысыққұйрықтың депрессиясы мен ішінара өлуі және шырынды галофиттермен - солерос, сарсазан және т. б. қамыс төсектерінің арасында дақтардың пайда болуы байқалады.

Аэрофотосуреттегі бұл өзгерістер резервуардың ортасындағы мүйізді қопалардың ақылды фотонының жарықтандырылуымен және резервуардың шеттерінде қамыс пен тұзды жерлердің кезектесуі нәтижесінде пайда болатын мозаикалық өрнектің пайда болуымен байқалады. Жартылай шөлдерде Тұщы су қоймалары тығыз қамыс пен шөпті шалғындармен, ал тұзды су қоймалары тұзды батпақтардың сақиналарымен қоршалған. Шифрды шешкен кезде оны оңай ажыратуға болады.

8.2 БАТПАҚТАРДАҒЫ ИНДИКАЦИЯЛЫҚ ЗАҢДЫЛЫҚТАР

Батпақтардағы геоботаникалық индикация көбінесе қоректену түрін, батпақтың даму кезеңдерін анықтау, батпақтардың гидрологиялық жүйесін анықтау, батпақтардың пайда болу жағдайларын анықтау, батпақты алқаптарды экономикалық және өндірістік тұрғыдан бағалау және батпақты сулардың гидрохимиялық ерекшеліктерін анықтау үшін қолданылады.

Батпақтарды қоректену түрлері бойынша бөлу үшін - жер, атмосфералық және өтпелі - өсімдік жамылғысы әлі күнге дейін жеткілікті зерттелмеген. Дегенмен, оны индикатор ретінде пайдалануға болады. Топырақпен қоректенетін батпақтардың өсімдік жамылғысы қайың, қара бұршақ, шырша, тал, шөгінділер, жасыл мүк кілемдері, ылғал сүйгіш дәнді дақылдар мен ірі шөптер қауымдастығының үстемдігімен сипатталады. Көбінесе батпақ біртіндеп ылғалды шалғындарға ауысады. Топырақпен қоректенетін батпақтар әдетте бөренелерде, өзен аңғарларында және бұлақтардың жанында орналасқан. Мұндай батпақтар кесінділер немесе гарейлер Батпақты болған кезде пайда болуы мүмкін.

**Лекция 12**

**Даладағы индикациялық заңдылықтар. Даладағы жерасты суларының индикациясы**

**ДАЛАДАҒЫ ЖЕР АСТЫ СУЛАРЫНЫҢ ИНДИКАЦИЯСЫ**

Геоботаникалық гидроиндикация Далада кеңінен қолданылады. Бұл әсіресе шөлейт далада және нағыз даланың оңтүстік нұсқаларында тиімді-даладағы ең көп таралған гидроиндикатор-шалғындардың әртүрлі түрлері алып жатқан сағалар мен Лиман тәрізді ойпаттар. Бұл кең, бірақ таяз депрессиялар (оларды қоршаған далаға қатысты тереңдігі 0,5-тен 3,0 м-ге дейін). Үлкен және айқын ойпаттар әдетте эстуарийлер деп аталады, ал кішігірім және бұлыңғыр контурлары бар лимано тәрізді төмендеулер деп аталады. Лимандар мен Лиман тәрізді шөгінділердің ең маңызды ерекшелігі-олардың өсімдіктері. Алайда, оның белгілі бір рельеф формасымен тығыз байланысы эстуарийлерді таза геоботаникалық емес, күрделі ландшафт индикаторлары деп санауға мәжбүр етеді.

Эстуарийлердің ішінде гидроиндикациялық маңызы бар келесі, жақсы ерекшеленетін физиогномиялық типтер ерекшеленеді: Батпақты сынықтар, шалғынды эстуарийлер, тұзды шалғынды эстуарийлер, қопсытылған эстуарийлер (соңғыларының арасында лимандар емес, ұсақ Лиман тәрізді төмендеулер басым). Эстуарийлердің астындағы сулар 1-ден 12 м-ге дейін тереңдікте жатыр, бірақ олардың пайда болу аралықтары мен әр түрлі типтегі минералдану дәрежесі әр түрлі. Көптеген зерттеушілердің пікірінше, жер асты сулары мен су тасқынының оқшауланған жиналуы эстуарийлердің астында орналасқан. Батпақты сағалар әдетте өте терең кесілген және түбі тегіс. Өсімдік жамылғысында әр түрлі шөгінділер мен гигрофильді ірі өсімдіктер басым-қамыс, қамыс, мысық, қарақұйрық, сағаның ортасында тығыз қопалар түзеді. Көктемде эстуарийде бірқатар ұсақ көлдер пайда болады, кейде бәрі су астында қалады. Ылғалды жылдары Батпақты сағалар қатты, таяз көлдерге айналады. Бұл типтегі эстуарийлер үлкен дренаждық аймақтың көп бөлігіне ие. Таяз тереңдікте сағаның астында судың тоқырауына ықпал ететін Сазды су өткізбейтін қабат жатыр. Су бетінде дерлік тұрады немесе 1-2 м-ден аспайтын тереңдікте ашылады.Батпақты сағалардың практикалық гидроиндикациялық мәні аз, өйткені оларда жатқан линзалар ылғал сүйгіш өсімдіктердің транспирациясына көп жұмсалады, сонымен қатар оңай буланып кетеді, бұл олардың таяз пайда болуына ықпал етеді. Сондықтан олардағы су қоры өте аз. Алайда, бұл сағалар атмосфералық жауын-шашынның беткі ылғалының жиналатын орны ретінде өте ыңғайлы, өйткені гли-нисгий су өткізбейтін олардың ағып кетуіне жол бермейді.

Индикациялық тұрғыдан ең маңыздысы-тұщы немесе сәл тұзды сулардың жергілікті шоғырлары пайда болатын ойпаттарда орналасқан нағыз шалғынды сағалар-жалған линзалар. Шалғынды сағалардың түбі тегіс немесе өзіндік "медальонды" микрорельефке ие (ұялы сағалар). Ең көп таралған өсімдіктер қауымдастығы-фреатофиттердің қатысуымен бидай шөптері: дәрілік гемоптиз, мия, жусан. Лимандардың мөлшері айтарлықтай ауытқуларға ұшырайды. Өсімдіктердің таралу сипаты жылдың ылғалдылығына байланысты жалған линзаның мөлшерінің ауытқуын бақылауға мүмкіндік береді. Линзаның минималды ауданы (ол ең құрғақ жылдары қысқарады) фреатофиттер басым болған кезде жабық шалғынды шөптермен белгіленеді; ылғалды жылдары линзаның таралу шекаралары сирек кездесетін өсімдік жамылғысы және фреатофиттердің сирек қатысуы бар шалғындармен белгіленеді. Эстуарийлердің бұл түрі жайылымды сумен қамтамасыз ету үшін ең маңызды болып табылады, өйткені ол ең жақсы суларға ие (кесте. 27). Линзаның тұздануы кезінде (оны аз толтыруға немесе булануға жұмсаудың күшеюіне байланысты) шалғынды сағалар тұзды және тұзды сулармен тұзды-шалғынды болып дамиды.

Тұзды-шалғынды сағалар шалғынды учаскелер мен галофиттер алып жатқан тұзды батпақтардың кезектесіп орналасуынан пайда болған күрделі өсімдік жамылғысымен сипатталады. Соңғысы, әсіресе, сағаның түбіндегі микробуборкаларда орналасады және оның қасында сақина құрайды. Микрорельефтің барлық элементтеріндегі топырақ тұздардың түсімен жабылған. Тұзды өсімдіктерден кермек және солерос түрлері әсіресе жиі кездеседі. Екі түрі де аэровизуалды бақылаулармен жақсы ерекшеленеді: біріншісі-күлгін қолшатыр тәрізді гүлшоғырларымен, екіншісі-күзде қабылдаған тән күлгін түсімен. Сондықтан тұзды-шалғынды сағалар ауадан жақсы анықталады. Дала сағалары әдетте таяз, таяз және айналадағы жазықтардан (негізінен жусан) өсімдіктердің сағасына енуімен сипатталады. Сулар едәуір тереңдікте жатыр (3-15 м), олардың минералдануы 1-4 г/л.алайда, гидроиндикациялық мәні аз болғандықтан, олар топырақтың сілтіленуінің көрсеткіштері ретінде қызығушылық тудырады. Мәселен, өзеннің орта ағысындағы далалы сағаларда. Орал Лерха жусанының, мия тамырының және түрлі-түсті шалғынды шөптердің қатысуымен австриялық жусан қауымдастықтарының тобында тереңдігі 2 м-ге дейінгі бірқатар кесінділердегі еритін тұздардың мөлшері 0,04-тен 0,13% - ға дейін ауытқиды.

Эстуарийлердің әртүрлі түрлері шифрды ашу белгілері бойынша айтарлықтай ерекшеленеді. Сулы-батпақты сағаларда мозаикалық өрнек бар, олар қарқынды қараңғы, дерлік қара дақтардан (қамыс, Сусак, қамыс) тұрады, олар ашық-сұр түстермен (бидай шөптерінен немесе түйіршіктерден жасалған шалғынды шөптер) ауысады. Шалғынды сағалар, олардың астындағы линза тұрақты болған жағдайда, біркелкі қара фототонға ие, ешқандай дақ жоқ. Егер линза жыл сайын жыл ылғалдылығына байланысты өз ауданын өзгертсе, онда Лиманның аэрофотосуретінде бірқатар концентрлі белдеулер кездеседі. Лиманның орталық бөлігін әдетте қараңғы фотоны бар аймақ алады. Ол линзаның ең құрғақ жылдары қысқаратын минималды аймағына жауап береді. Бұл сайттың айналасында (ол кейде біршама ауысады-

Лиманның ортасын алып жүру) әртүрлі ылғалдылық дәрежесі бар жылдары субмукозды линза өсетін аймақтарды белгілейтін бірқатар белдеулер бар. Тұзды-шалғынды сағалар аэрофототүсірілімде сағаның қасында тұздың түсуі нәтижесінде пайда болған үзіліссіз ақ шекарада айқын көрінеді. Оның орталық бөлігінде әдетте тұзды туберкулездер мен галофиттер топтары тудыратын біркелкі емес жарық нүктесі байқалады. Көбінесе тұзды-шалғынды сағаның аэрофотосуретінде Сағаны қоршап тұрған немесе бүйірлерінің бірінің бойымен созылған қарқынды қараңғы жолақ байқалады. Осылайша фреатофиттер қауымдастығы (негізінен мия мен жусан) қоршаған су айдындарынан лиманға сүзілген әлсіз минералданған сулар Лиманның тұзды суларымен әлі араласпаған жерлерде дамиды. Мұндай жолақтарда салынған құдықтар тұзды сағалардың шетінде де тұщы су береді.

Дала сағалары нашар шифрланған. Мұның себебі-айналадағы су айдындарының қауырсынды және жусанды қауымдастықтарынан өсімдіктердің осы түрінің эстуарийлеріне енуі. Нәтижесінде Лиман фотонының және оның айналасындағы даланың контрасты аз. Сонымен қатар, ең аз терең құлдырау әдетте тереңдікке ұшырайды, онда ылғалдың жиналуы болмайды, бұл нағыз шалғынды шөптің пайда болуына әкелуі мүмкін. Ашық эстуарийлердің фотоны ашық сұр; фреатофит топтары тудыратын және әсіресе жазда түсірілген түсірілімде байқалатын кең ауқымды суреттерде қара түйіршіктер байқалады. Бұл нүкте неғұрлым қалың және айқын болса, соғұрлым төмен судың жақын орналасуын болжауға негіз болады. Судың минералдануын аэрофотосуреттен тіпті болжамды түрде бағалау мүмкін емес, өйткені дала сағаларындағы галофиттер өте сирек кездеседі, сол жерден бәсекеге қабілетті күшті түрлермен-шоқырлар мен қауырсындарменесыстырылады.

Эстуарийлер мен Лиман тәрізді төмендеулер әртүрлі ландшафттарда әртүрлі атаулармен сипатталған. Қазақстанда оларды көбінесе" бидаек "немесе" шопты-коль "("шөпті көл" деп атайды, бұл шалғынды шалғынды көлге жиі уақытша айналдыруды білдіреді). Осы атаулармен эстуарийлер шөлейт аймақта бірнеше рет сипатталған. Эстуарийлердің түрлері далада кездесетіндермен бірдей, бірақ Батпақты эстуарийлер өте сирек кездеседі, ал басым түрі-Батпақты шалғынды сағалар. Олар үшін шөлейт аймақта сағаның орталық, ең төменгі бөлігінің тұзды батпаққа айналуы тән, онда ажрек (жағалау), бескильница, франкения басым болады және солерос жиі пайда болады. Сортаң шалғындар белдеу түрінде сағаның бүйір жағы мен оның ортасында жатқан сортаң арасында орналасқан. Дала арасында жатқан құмды массивтерде үрлеу бассейндерінің астында Үстірт шоғырларының болуы жиі байқалады. Оның шығу тегі, әрине, аралас, және түзілуге жауын-шашынның инфильтрациясы және құм бағанындағы су буының конденсациясы процестері қатысады. Орта Дон құмдарында сұр, ұсақ топырақпен байытылған, өсіп кеткен құмдардағы мұндай шыңдар жинақтары бірқатар қауымдастықтармен белгіленеді; шұңқырларда шамамен 2 м тереңдікте шыңдар айнасы орналасқан кезде қайың кесектері дамиды, шыңдар 2-ден 4 м-ге дейін тереңдікте-Көктерек топтары, ал егер шыңдар шамамен 4-6 м тереңдікте жатса, онда ол ол кішкентай емен тоғайларымен белгіленеді. Концентрлік күрделілігі бар төмендеулер бар, онда қайың олардың ең терең бөліктерін алады, Көктерек-беткейлер, ал емен-ойпаттың қасы.

Прибский даласында және Солтүстік Қазақстанның даласында S-4 м тереңдікте жатқан жер асты суларының жергілікті шоғырлары бар шөгінді тектес ұсақ тұйық бассейндер кездеседі. Олар қайыңның жиектерімен және ең төменгі орталық бөлігін алып жатқан ылғалды шалғындармен (көбінесе қамыс төсектерінің қатысуымен) оңай анықталады.

**Лекция 13**

**Шөл және шөлейттегі индикациялық заңдылықтар. Шөлдегі топырақ пен тау жыныстарының индикациясы. Шөлдегі жерасты суларының индикациясы**

Шөлдер мен шөлейттердегі геоботаникалық индикациялық зерттеулер өте кең дамыған. Білімнің ерекше саласы ретінде индикациялық геоботаниканың пайда болуы көбінесе құрғақ аймақтарды зерттеумен байланысты (Викторов, 1955; Востокова, 1962). Оларға қатысты индикациялық идеялардың бастауларын Б. А. Келлердің (Келлер, 1923; Димо, Келлер, 1907) Е. П. Коровиннің (1934), Д. Н. Қашқаровтың (1933), В. А. Дубянскийдің (1928), Н. В. Павловтың (1931), М. П. Петровтың (1973)еңбектерінен іздеу керек. Қазіргі уақытта шөлдер мен шөлейттердегі индикация мәселелері С. В. еңбектерінде анағұрлым дамыған. Викторова (1973, 1976), Б.В. Виноградова (1966), Е. А. Востокова (1980), Г. С. Каленова (1973). Н. И. Ақжігітова және Д. Д. Вышивкин тұзданудың геоботаиялық индикациясының мәселелерін зерттейді.

Шөлдер мен шөлейттер олар алып жатқан аумақта соншалықты маңызды және типологиялық жағынан алуан түрлі, сондықтан оларды кішігірім типтер мен кіші түрлерге Бөлмей, геоботаникалық индикация мәселелерін қарастыру мүмкін емес. Сондықтан біз олардың типологиясына қысқаша тоқталамыз. Бұл тарауда біз шөлдерді құрғақ дала элементтерімен біріктіретін типтік шөлдерді де, өтпелі ландшафттарды да қамтитын жазық аймақтарды қарастырамыз, олар әдетте жартылай шөл деп белгіленеді (және олардың құрғақ нұсқаларында Солтүстік шөлдер сияқты). Шөлдердің қолданыстағы классификацияларын қолдана отырып және индикациялық зерттеулердің ерекшеліктеріне байланысты кейбір толықтырулар енгізе отырып, біз келесі негізгі, едәуір жалпыланған типологиялық бірліктерді бөліп көрсетеміз:

1) құмды шөлдер,

2) ежелгі аллювиалды-Дельта жазықтарының құмды-сазды шөлдері,

3) қалдық үстірттердің сазды, қиыршық тасты және сазды шөлдері,

4) тау етегіндегі жазықтардың қиыршық тасты лесс және сазды шөлдері,

5) сортаңды шөлдер мен теңіз жағалаулары,

6) бор және Бор тәрізді мергельдер таяз жатқан таулы және толқынды жазықтардың бор шөлдері,

7) шөлейттер мен шөлдердің Солтүстік нұсқалары (шөлдердің әртүрлі түрлерінің дала ландшафттарының фрагменттерімен үйлесуі).

Біз такыр шөлін жеке тип ретінде бөлмейміз, өйткені ол шөлдің барлық басқа түрлеріне дерлік қосындылар жасай отырып, қатты массивтер түзбейді. Шөлдердің әр түріндегі индикативті заңдылықтар ерекше, бірақ оларды біріктіретін қасиет-өсімдік жамылғысының таралуының экологиялық жағдайларға өте күрт тәуелділігі, ылғалдың жетіспеушілігінен, температураның айтарлықтай ауытқуынан және шөлді субстраттардың ерекше қасиеттерінен туындайды: тұздылық (көбінесе тұзды шөлдерде байқалады, бірақ көбінесе басқа түрлерде байқалады) және ұтқырлық (құмды шөлдерде).

Шөлдердің өсімдік жамылғысы өте сирек кездеседі, бірақ оның жер бедері мен аэрофототүсіріліміндегі рөлі зор. Шөлде басқа аймақтарға қарағанда фитофизиономиялық және орофизиономиялық микроландштейндердің әртүрлі ауысуы байқалады. Сонымен, өсімдіктерден айырылған барқыт массивтерінің фонында фреатофиттер қауымдастығы жақын жер асты суларымен үрлеу бассейндерінде, ашық сортаңдардың фонында-галофиттердің қопаларында күрт ерекшеленеді. Өсімдіктер көбінесе рельефтің фитогендік формаларын жасай отырып, эолдық материалдың жинақталуын анықтайды. Соңында, Фотон-аэрофототүсірілімдерге қатты әсер ететін жер үсті мүктері мен қыналардың си-нузиялары шөлдерде кеңінен таралатынын атап өткен жөн; мысалы, құмдардың фонында қара мүктің (шөл тортулалары) шоғырлары аэрофотосуретте құмдардың айтарлықтай көпжылдық бекітілуін білдіретін айқын көрінетін қараңғы аймақтарды жасайды. Сондықтан, көптеген шөлді Ландшафттардың көрінетін орофизиономиясына қарамастан, олардағы экологиялық жағдайлардың геоботаникалық көрсеткіші шөлді фитоценоздардың жоғары дешифрленуіне байланысты тиімді (Харин, 1975; Каленов, 1973).

10.1 ШӨЛДЕРДЕГІ ТОПЫРАҚ ПЕН ТАУ ЖЫНЫСТАРЫНЫҢ ИНДИКАЦИЯСЫ

Әдеттегі Оңтүстік шөлдерде жер жамылғысы оның астындағы жыныстармен тығыз байланысты. Топырақтың қуаты көбінесе шамалы және оның астындағы көкжиектерге ауысуы біртіндеп жүреді. Сондықтан шөлдерде топырақтың индикациясы әдетте литоиндикациядан бөлінбейді және оларды бірге қарастырған жөн. Жартылай шөлдерде және ішінара Солтүстік шөлдерде топырақ жамылғысы әлдеқайда күшті дамыған, сол жерде топырақтың индикациясы тәуелсіз мәнге ие болады. Шөл түрлерінің жоғарыдағы классификациясында олардың литологиялық жағдайларға тәуелділігі байқалады. Мұны тіпті атаулардың өздері де көрсетеді-құмды, құмды-сазды, қиыршық тасты, Борлы, тұзды және т.б. бұл қасиет шөлдерде топырақ түзілуінің тежелуіне, топырақтың қуаттылығының төмендігіне және соның салдарынан жыныстардың ашық болуына байланысты. Сондықтан шөлдердің түрлері литоиндикациялық мәнге ие болады, ал олардың шифрын шешудің өзі инженерлік-геологиялық жағдайлар кешені туралы кейбір болжамды ақпарат береді. Шөл түрлерінің топырақ-литологиялық жағдайлармен байланысы кейбір жағдайларда олардың индикативті интерпретациясының мүмкіндіктерін көрсетуге болатындай етіп зерттелген. Мысалы, Түркіменстанның жазық бөлігі үшін біздің классификациямызға сәйкес ерекшеленетін шөлдердің әртүрлі түрлері (кесте. 28), шағын көлемді инженерлік-геологиялық картаға түсіру кезінде индикаторлар болуы мүмкін.

Кесте 28

Түркіменстанның жазық бөлігінің инженерлік-геологиялық жағдайларын бағалауға арналған ландшафттық-индикациялық схема

Индикаторлар Индикаторлар

Түркімен жусанының үстемдігі бар қиыршық тасты тау бөктеріндегі шөл және төменгі және жоғарғы төрттен бір бөлікке дейінгі шөгінді шөгінділер

Гипс-қиыршық тасты тау бөктеріндегі шөл (орофизионикалық, сирек гипсофильді өсімдіктері бар) Копетдаг тау бөктеріндегі неогеннің континентальды шөгінділері (конгломераттар, құмтастар, саздар)

Лесс эфемерлі шөл (сирек, ағынды сортаңды ойпаттары бар). Блюграсс, шөгінділер, псоралеялар, ми-мозкалардың пайда болуы; алып қолшатырлар (ферула, Эчисон доремасы) континентальды жоғарғы неогендік және төрттік шөгінділер, пролювиальды Генезис (лесса) Бадхыз және Карабил

Құмды шөл өзінің ең типтік көрінісінде псаммофильді ағаштар мен бұталардың үстемдігімен және шөпті эфемерлер мен эфемероидтардың кілемдерімен. Ақ сексеуіл, конус тәрізді эфедра, қандымов (джузгунов) түзілімдері орталық Қарақұмдардың Қарақұм бағанының төменгі төрттік аллювиалды шөгінділері (ұсақ түйіршікті, жұқа түйіршікті немесе саздақ қабаттары бар көп түйіршікті құмдар)үстемдік етеді

Черносаксаульниктердің, Шығыс Солянка қауымдастықтарының, ақ жер жусандарының үстемдігі бар құмды-сазды шөл Дпрялык пен даудан мен Амударияның Сарықамыс атырауының жоғарғы төрттік аллювиалды шөгінділері

Типтік құмды, сазды және құмды-сазды шөлдер кешені. Такыр тәрізді беттердегі қара сексеуіл тоғайларының, құмдардағы Рихтер ходжеподжының және Сарықамыс бассейнінің жоғарғы төрттік көл шөгінділерінің тұзды батпақтарындағы Каспий калийінің қопаларының үйлесімі (қазіргі уақытта екінші рет су басуды бастан кешіруде)

Амудария, қара сексеуіл, боял неогеннің құрлықтық шөгінділері (құмдар, құмтастар, саздар)Амудария реомуриясымен жабылған қалдық таулардың сазды шөлі бар құмды шөл кешені

Тұғайлар мен жангелилер тұзды батпақтар мен игерілген жерлер массивтерімен. Лоха, туранга, тамарикс формациялары Амударияның Жайылма және Тоғай террасасының қазіргі аллювиалды шөгінділері (құмды саздақтар, саздақтар, құмдар)басым

Қиыршық тасты-сазды шөл (жартасты шөл учаскелері бар жерлерде) жусанды-солянковая. Сармат, тортон (әктастар, мергельдер) Красноводск үстірті мен Үстірттің неоген қабаттары, тұзды Батпақты биургун, ақ жер жусаны, кесілген қара жидек, қара жидек нанофитонының түзілімдері басым

Шөлдердің жекелеген түрлерінде өсімдік индикаторлары белгілі бір түрге тән мәселелерді шешуде қолданыла алады. Құмды шөлдерде геоботаникалық көрсеткіш механикалық айырмашылықтарды-құмдарды анықтауда және олардың Бекітілу дәрежесін бағалауда тиімді. Мұны г.С. Каленов (1973) төменгі Қарақұмдар үшін анықтаған заңдылықтар дәлелдейді. Мұнда шөп жамылғысы болмаған кезде терең үрлеу бассейндері бар, құмды акацияның біркелкі, бірақ шашыраңқы үлгілері және құмды жақсы көретін дәнді дақылдардың үлкен қопсытқыштары бар бархан жүйелері бос, борпылдақ, борпылдақ, жақсы газдалған, тұздалмаған, жеңіл қозғалатын құмдардың күшті қалыңдығының болуын көрсетеді. Құмды шөгінділердің қалың кілемі бар және азды-көпті біркелкі және жиі таратылатын терең жоталар жүйесі. ақ сексеуіл мен джузгун жерлері борпылдақ, тұздалмаған, бірақ 2-3 м тереңдіктен едәуір тығыздалған және аздап тұздалған құмдар мен ұсақ құмды саздарға тән. Орташа дөңес, ұсақ түйіршікті, сирек ұсақ түйіршікті жоталы құмдардың біркелкі қиыршық тасты г-Мен үйлесуі;.көбінесе төмен жиектермен шектелген шыңдар. Құмдарда төмен, біркелкі емес тармақталған бұталардың тығыз (бірақ жабық емес) қопасы - боял және Амудария реомуриясы. Қиыршық тасты беттерде өсімдік жамылғысы негізінен қыналардың кілемдерінен түзіледі. Құмдар арасындағы үрлеу бассейндерінде мүк-қыналар да жиі кездеседі. Бұл күрделі индикатор гипс саздақтарымен, саздармен немесе тығыз, көбінесе темір құмтастармен қапталған гипс құмдарына тән. Индикатор Саунгуз Қарақұмына тән.

**14 лекция**

**Таудағы индикациялық заңдылықтар. Таудағы топырақ индикациясы.**

Таудағы геоботаникалық индикациялық зерттеулер әлі де аз. Мұның себебі-көптеген таулы Ландшафттардың орофизиондық сипаты, яғни.олардағы жер бедерінің басым фи-зионикалық маңызы. Сондықтан қазір тауларда индикативті геоморфология индикативті геоботаникаға қарағанда үлкен маңызға ие. Алайда, таулардағы зерттеулер егжей-тегжейлі және ауқымды бола бастағанда, геоботанналық индикация маңызды рөлге ие болады.

Таулы ландшафттардағы маңызды индикациялық заңдылықтардың бірі-әр биіктік белдеуіндегі индикациялық байланыстардың ерекшелігі. Бұл позиция әсіресе тау жыныстарының көрсеткіші мысалында айқын көрінеді. М. в. Күлтиасовтың Батыс Тянь-Шаньдағы, М. Г. Поповтың Тянь-Шаньдағы және О. А. Осипованың Шығыс Саяндағы зерттеулері бірдей тау жынысы ұқсас экспозиция жағдайында, бірақ әртүрлі биіктік белдеулерінде бір-біріне ұқсамайтын өсімдіктер қауымдастығының үстемдігімен сипатталуы мүмкін екенін көрсетті. Сонымен, О. А. бақылаулары бойынша. Осипова, жоғары таулы белдеудегі жайма формациясының құмтастарында ұқсас экспозиция жағдайында балқарағайдың сирек үлгілері бар шырша тундрасы және cladonia және Alectoria тұқымдас көкжидек пен қыналар кілемі кең таралған, сол жыныста жоғарғы орта тау белдеуінде Кай өсіндісі мен жасыл мүк кілемі бар балқарағай орманы басым. Диориттерде осы белдеулердің біріншісінде алтын рододендрон, су және ладан бар орман тундрасы басым, ал екіншісінде орман қамытынан қалың шөпті қайың - балқарағай орманы басым.

Осылайша, егер сіз таулы Ландшафттардың белдік құрылымын ескермей, Шығыс Саянның бір макросклипі үшін де бірыңғай индикаторлық схеманы жасауға тырыссаңыз, онда нәтижелер қарама-қайшы және белгісіз болады, өйткені бір тау жынысы әртүрлі индикаторлармен анықталады. Егер сіз белдеулердің әрқайсысына қатысты жеке индикация схемасын жасасаңыз, онда әртүрлі тұқымдардағы өсімдік жамылғысындағы айырмашылықтар айқын болады. Сонымен, сол ауданда бір-бірінен 1 км-ден аспайтын екі көршілес учаскеде әктастардағы биік таулы белдеуде алтын рододендрон, талдар және әртүрлі аралар бар тундра, ал граниттерде бұршақ тұқымдас өсімдіктердің қатысуымен жабық шөпті орман-тундра дамыды; папоротниктер жиі болды. Бұл заңдылықтар таулардағы индикациялық зерттеулердің жеке биіктік белдеулерінің шекаралары белгіленгеннен ерте басталмауын талап етеді. Егер олар белгісіз болса, оларды аэрофотоматериалдар мен аэровизуалды бақылаулар арқылы орнату қажет.

Алайда, биіктік белдеуіне бағынатын экологиялық жағдайлардың өзгергіштігінен басқа, тауларда басқа себептерден және әсіресе әртүрлі тау жыныстарының өзгеруінен және экзогендік процестердің әсерінен туындаған жергілікті өзгерістер бар. Негізгі сайттарды таңдау жүйесі осы құбылыстарды да ескеруі керек. Осыған байланысты тауларда негізгі учаскелердің екі түрін, атап айтқанда жалпы және арнайы мақсаттағы учаскелерді таңдау керек. Біріншісі биіктік белдеулерінің әрқайсысында таңдалады, оның жоғарғы шекарасынан төменгі шекарасына дейін тізбекте орналасқан. Олар бірігіп, ағынның негізгі бағытына параллель тау жотасының макросклипін шыңнан табанға дейін кесіп өтетін жүйені құрайды. Бұл бөлімдер тең болуы керек, көлбеу бойымен жолақтар түрінде бағдарланған және бір сызықта орналасуы керек, олар бүкіл макросклейн арқылы үлкен профильдің фрагменттері болып табылады. Арнайы мақсаттағы негізгі учаскелер алдын ала дешифрлеу аэрофототүсірілімнің ең күрделілігін ашқан және биіктік белдеуінің жалпы заңдылықтарынан ауытқулардың болуын болжауға болатын аудандардағы жергілікті экологиялық жағдайларды есепке алу үшін таңдалады. Бұл бөлімдердің өлшемдері өте өзгермелі және олардың орналасуы белдіктердің бағытына байланысты емес.

Таудағы өсімдіктер қауымдастығының таралуына беткейлердің экспозициясы үлкен әсер етеді. Сондықтан таулардағы негізгі учаскелерді таңдағанда, оған ерекше назар аударылады. Әрбір қауымдастықтың индикациялық мәні ол кездесетін барлық экспозициялардың беткейлері жағдайында зерттелуі қажет. Барлық көрсетілген себептер таулардағы негізгі учаскелердің санын едәуір көбейтеді және индикаторларды анықтау кезінде де, түсіру кезінде де индикаторлық зерттеулерді біршама қиындатады.

**15 лекция**

**Топырақтағы, тау жыныстарындағы және сулардағы кейбір элементтер мен олардың қосылыстары мөлшерінің көп болу индикациясы**

Таулы ландшафттар сонымен қатар өсімдік жамылғысының рельефпен өте тығыз байланысымен сипатталады, оның формалары мен бөлшектенуі көбінесе фитоценоздарды орналастырудың жетекші факторлары болып табылады. Сондықтан тауларда геоморфологиялық тұрғыдан анықталған қауымдастықтар қатары ерекше айқын көрінеді; мұнда егжей-тегжейлі профильдеу зерттеу әдісі ретінде ерекше маңызды. Тіпті негізгі учаскелердің аудандарын анықтаған кезде де, оларға трансект сияқты ұзартылған тікбұрышты жолақтардың контурын берген жөн, осылайша олар рельефтің қиылысында салынған үлкейтілген профильге айналады. Өсімдіктер мен рельефтің тығыз байланысы таулардағы индикацияның тағы бір ерекшелігін анықтайды, атап айтқанда оның таза геоботаникалық емес, күрделі сипатқа ие болуы. Геоботаникалық және геоморфологиялық көрсеткіштерді бөлу өте қиын және олар әдетте ортақ пайдаланылады. Осылайша, таулардағы индикаторлар көбіне айналады эктоярустар жеке микроландтар немесе қарапайым ландшафттар.

Соңында, тауларда аэрометодтарды қолданудың белгілі күрделілігін атап өткен жөн. Рельефтің күрт бөлінуіне байланысты тау аэрофототүсірілімдері айтарлықтай бұрмалануды бастан кешіреді, бұл шифрды шешуді қиындатады және олардың белгілі бір түрлендірулері мен нақтылауын қажет етеді. Тауларда төмен биіктікте ұшу жағдайлары қауіпсіз емес және бұл аэровизуалды бақылауларды жүргізуді қиындатады. Дегенмен, барлық кедергілерге қарамастан, тауларда индикациялық зерттеулерде аэрометодтарды қолдану қажет, өйткені оларсыз биік таулардың ең аз қолжетімді учаскелері зерттелмеген күйінде қалады.

11.1 ТАУЛАРДАҒЫ ТОПЫРАҚТЫҢ ИНДИКАЦИЯСЫ

Өсімдіктер қауымдастығының таулардың топырақтарымен байланысын қарастыратын көптеген жұмыстар бар. Алайда, көп жағдайда бұл жұмыстар тек бір немесе екі белдеуге қатысты және оларда барлық белдеулер бойынша топырақ пен өсімдік жамылғысының байланысы байқалмайды. Сонымен қатар, бұл зерттеулердің көп бөлігі индикативті сипатта болмады және топырақ пен өсімдік жамылғысының байланысы индикация әдістерімен талданбады, индикацияның сенімділігі анықталмады және т.б. таулардағы топырақты геоботаникалық индикациялау мүмкіндігі туралы бірнеше арнайы зерттеулердің бірі-Ф. д. Алахвердиевтің жұмысы. Ол негізгі учаскелер әдісімен таулардың қол жетпейтін бөліктеріндегі топырақты картаға түсіру барысында топырақ контурларын шамамен далалық бөлу кезінде Индикацияны пайдалану мақсатында Курах және Гүлгерічай (Дағыстан) өзендерінің бассейніндегі таулардың барлық белдеулеріндегі өсімдіктердің индикациялық мәнін дәйекті зерттеді (кесте. 33).

Өсімдік жамылғысының сипаттамасы көбінесе флористикалық құрамды егжей-тегжейлі талдаусыз таза физиоломиялық сипатқа ие. Мұның бәрі бұл деректерді негізінен болжау үшін немесе орташа немесе кіші масштабта түсіру үшін пайдалануға мүмкіндік береді. Мұндай жалпыланған тәсілдің оң ерекшелігі-аэрофототүсірілімде дәл шифрын ашатын осындай индикаторларды бөліп көрсету.

ТАУ ЖЫНЫСТАРЫНЫҢ ИНДИКАЦИЯСЫ

Тау жыныстарының геоботаникалық индикациясы таулардағы инженерлік-геологиялық түсірілімдерде өте кең қолданылады. Индикаторлар ретінде негізінен ағаштар, бұталар, бұталар басым болатын қауымдастықтар қолданылады, тамыр жүйесі айтарлықтай тереңдікке - аналық топырақ түзетін жынысқа дейін және одан да тереңірек енеді. Жер жамылғысымен дерлік камуфляждалмаған тұқымдарды көрсету кезінде қыналар мен мүктер үлкен маңызға ие.

Орманды дала

емен ұсақ ормандары таулы-орманды қоңыр топырақтар

таулы қоңыр (негізінен орташа қуатты) топырақтар

жусан-қауырсын-типчак далалары тау-дала қуаты аз топырақтар

жусан-жіңішке дала таулы-дала топырақтары (қуатты бағалау мүмкін емес)

шортан, қамыс және әртүрлі шөгінділер үстемдік ететін бұлақ батпақтары шалғынды топырақтар біртіндеп батпақтану жағдайында

Субальпілік

бай шөпті таулы-шалғынды қара топырақ тәрізді орташа қуатты топырақтары бар төмен шөгінді алқапты шалғындар

кедей шөпті таулы-шалғынды типтік орташа қуатты топырақтары бар аласа шөпті шалғындар

шалғынды шалғынды таулы-шалғынды типтік топырақтар

вайниково-пестр оовсяничные шалғынды таулы-шалғынды топырақтар

Альпі

парсы кобрезиясының үстемдігі бар шалғындар тау-дала қуаты аз, дамымаған топырақтар

ылғалдың тоқырауының әсерінен батпақтанатын қиыршық тастардың альпілік таулы түрлерінің ақ түсті кілемдері айқындалған.

**Өсімдіктер тізімі**

Адраспан (гармала) - Peganum harmala L. 142

Аистник цикутный - Erodium cicutarium (L) L'Her. 100

Акация песчаная (сюзен) - Ammodendron connollyi Bge. 127, 140

Алыча (слива растопыренная) - Primus divaricata Led. 151, 155

Андромеда (болотный мирт) - Chamaedaphne calyculata (L.) Moench. 58, 80, 83, 85

Анемона (ветреница) - р. Anemone L. 99

Астра солончаковая - Aster tripolium L. 100

Астра степная - Aster amelloides Bess. 99

Астрагал датский - Astragalus danicus Retz. 100, 153

Астрагал таврический - Astragalus tauricus Retz. 117

Аулакомниум болотный - Aulacomnium palustre (Hedw) Schwgr. 65

Багульник болотный - Ledum palustre L. 58, 66, 73, 80, 83, 84, 85

Бадан толстолистный - Bergenia crassifolia (L.) Fritsch. 147

Бассия очитковая - Bassia sedoides Asch. 162

Бедренец-камнеломка - Pimpinella saxifraga L. 99

Белозор болотный - Parnassia palustris L. 97, 100

Белокрыльник болотный - Calla palustris L. 109

Белоус торчащий - Nardus stricta L. 83, 84, 90, 91, 99, 100, 101

Береза каяндера - Betula kajanderi 57

Береза повислая - Betula pendula Roth. 73, 85, 100, 122

Береза пушистая - Betula pubescens Ehrh. 73, 85, 100, 122

Березка карликовая (ерник) - Betula папа L. 58, 65, 66, 108

Бересклет бородавчатый - Euonymus verrucosa Scop. 85

Бересклет европейский - Euonymus europaea L. 85

Бескильница расставленная - Puccineilia distans (L.) Par!. 121, 145

Бессмертник однолетний - Xeranthemum annuum L. 73

Биюргун солончаковый - Anabasis salsa (С. A. M.) Benth, 115, 130

Бор развесистый - Milium effusum L. 84

Бородач кровеостанавливающий - Andropogon ischaemum L. 154

Борщевик сибирский (медвежья дудка) - Heracleum sibiricum L. 86, 91, 98, 100

Боярышник - Crataegus curvisepale Lindm. 155

Брусника - Vaccinium vitis-idaea L. 58, 66 73, 77, 78, 80, 83, 84

Бузина обыкновенная - Sambucus racemosa L. 85

Бутень ароматный - Chaerophyllum aromaticum L. 100

Василек луговой - Centaurea jacea L. 91

Василек шероховатый - Centaurea scabiosa L. 99, 100, 123

Василистник водосборолистный - Thalictrum aquilegifolium L. 99

Василистник простой - Thalictrum simplex L. 100

Василистник светлый - Thalictrum lucidum L. 100

Вейник Лангсдорфа - Calamagrostis langsdorfii (Link) Trin. 94, 95, 102, 109

Вейник ланцетный - Calamagrostis lanceolata (L.) Roth. 100, 101

Вейник наземный - Calamagrostis epigeios (L.) Roth. 99, 100, 101

Вейник незамечаемый - Calamagrostis neglecta (Ehrh) P. В. 94

Венерин башмачок - Cypripedium calceolus L. 99

Вербейник обыкновенный - Lysimachia vulgaris L. 97 161

Вереск обыкновенный - Calluna vulgaris (L.) Hull. 78, 80, 83, 84, 99

Вероника альпийская - Veronica alpina L. 66

Вероника длиннолистная - Veronica longiiolia L. 94, 95, 99, 100

Вероника дубравная - Veronica chamaedris L. 83

Ветреница лютиковая - Anemone ranunculoides L. 83, 84

Водяника черная - Empetrum nigrum L. 84, 108, 147

Вяз настоящий - Uiir.us laevis Pall. 85

Вязель пестрый - Coronilla varia L. '123

Вьюнок кустарниковый - Convolvulus fruticosus Pall. 117

Вьюнок полевой - Convolvulus arvensis L. 100

Галохарис - Halocharis hispida ^(C. A. M.) Bge 129

Гвоздика разноцветная - Dianthus versicolor Fisch. 153

Гилокомиум - Hylocomium proiiferum (L.) Lindb. 65, 83, 84, 85

Глаукс морской (млечник) - Glaux maritima L. 133 ;

Голубика - Vaccinium uliginosum L. 58, 73, 80, 108, 147

Горошек мышиный - Vicia cracca L. 85, 92, 94, 95, 100, 102

Горчак остр'ый - Acroptilon picris С. А. Меу. 100, 142

Гравилат городской - Geum urbanum L. 85

Гравилат прибрежный - Geum rivale L. 85, 98

Гребенник обыкновенный - Cynosurus cristatus L. 91

Горец живородящий - Polygonum viviparum L, 65

Грудница татарская - Linosyris tatarica Novop. 115

Грудница шерстистая - Linosyris villosa D. С. 113

Грушанка круглолистная - Pyrola rotundifolia L. 76, 83

Девясил британский - Inula britannica L. 92, 99

Девясил германский - Inula germanica L. 123

Дербенник лволистный - Lythrum salicaria L. 94

Дереза русская - Lycium ruthenicum Murr. 133, 137

Дереза туркменская - Lycium turcomanicum Mill. 133

Держи-дерево - Paliurus spina Christ; Mill. 150

Дивала однолетняя - Scleranthus annuus L. 99

Дикранум волнистый - Dicranum undulatum Br. eur. 84

Додарцня восточная - Dodarcia orientalis L. 155

Донник белый - Meiilotus albus Medic. 99, 145

Донник лекарственный - Meiilotus officinalis Desr. 99

Дорема Этчинсона - Dorema aetchinsonii Eug. Коп. 126

Дрок красильный - Genista tinctoria L. 98, 153

Дуб черешчатый - Quercus robur L. 68, 82

Дурнишник - Xanthium strumarium L. 145

Душица обыкновенная - Origanum vulgare L. 83, 100, 153

Ежа сборная - Dactylis glomerata L. 91, 100, 155

Ежевика - Rubus caesius L. 95

Ежовник безлистный (итцегек) - Ahabasis aphylla L. 141, 142 :

Ежовннк меловой - Anabasis cretacea Pail. 131, 152

Ежовник усеченный - Anabasis depressa Eug. Kor. 126, 137, 151

Ежовник шерстистоногий - Anabasis eriopoda (Schrenk.) Benth. 151

Ель европейская - Picea abies (L.) Karst. 68, 69

Ель сибирская - Picea obovata Lebed. 57

Жгун-корень сомнительный - Cnidium dubium (Schkupr.) Theli. 95

Жимолость - p. Lonicera L. 108, 147

Жимолость Альтмана - Lonicera altmannii Rgl. et Schmaih. 151

Житняк сибирский (пырей) - Agropyrum sibiricum (Willd.) P. B. 152

Звездчатка дубравная - Stellaria nemorum L. 84

Звездчатка злаковидная - Stellaria graminea L. 100

Звездчатка ланцетолистная - Stellaria holostea L. 73, 78, 80

Зеленчук желтый - Lamiastrum galeobdolon (L.) Ehrend. et Palatsch. 77, 80, 62

Земляника лесная - Fragaria vesca L. 83, 85, 100

Змееголовник Руиша - Dracocephalum ruyschiana L. 100

Зубровка душистая - Hierochloe odorata (L.) Beauv. 91

Зубчатка красная - Odontites rubra (Baumg.) Pers. 99

Ива древовидная - Salix arbuscula L. 133, 138

Ива козья - Salix caprea L. 85

Ива розмаринолистная - Salix rosmarinifolia L. 85, 108

Иван-чай узколистный - Chamaenerion angustifolium L. 83

Ирис болотный (касатик желтый) - Iris pseudacorus L. 109

Калужница болотная - Caltha palustris L. 73, 92, 94, 95, 99, 100

Камфоросма монпелийская - Camphorosma monspeliacum L. 100, 116, 131

Камыш озерный - Scirpus lacustris L. 10, 106, 120

Канареечник (двукисточник тростниковидный) - Digraphis arundinaeea (L.) Trin. (Phalaroides arundinaeea (L.) Rausch.) 90, 94, 95

Кандым (каллигонум) - Calligonum aphyllum (Pall.) Gurke 127

Каперсы колючие - Capparis spinosa L. 154

Карабарак (соляноколосник каспийский) - Halostachys caspica (Pall) С. А. М. 24, 129, 133, 139, 141

Карган (солянка древовидная) - Salsola dendroides Pall. 129

Карелиния каспийская - Karelinia caspica (Pall.) Less. 128, 138

Каркас гладковагый - Celtis glabrata Stev. 151

Кассандра (хамедафна обыкновенная) - Chamaedaphne calyculata (L.) Moench. 58, 80, 85, 108

Кассиопе четырехрядная - Cassiope tetragona L. 58

Качим высочайший - Gypsophila altissima L. 115

Кедр сибирский - Pinus sibirica Mayr. 108, 109, 147

Кермек Гмелина - Limonium gmelinii (Willd.) Ktze. 116

Кермек каспийский - Limonium caspium Hams. 120

Кермек полукустарниковый - Limonium suffruticosum Mill. 130, 152

Кермек сарептский - Limonium sareptanum Hams. 123

Кермек широколистный - Limonium latifolium Kuntz-e. 100, 123

Кизильник черноплодный - Cotoneaster melanocarpa Lodd. 150, 151

Кислица обыкновенная - Oxalis acetocella L. 76, 80

Кладония лесная (олений мох) - Cladonia sylvatica (L.) Hoffm. 83

Кладония изящная (олений мох) - Cladonia gracilis (L.) Willd. 73

Кладония альпийская (олений мох) - Cladonia alpestris (L.) Rahb. 73

Клен остролистный (платановидный) - Acer platanoides L. 68, 73

Клевер горный - Trifolium montanum L. 100, 101, 112

Клевер луговой - Trifolium pratense L. 91, 94, 95, 100, 101

Клевер полевой - Trifolium arvense L. 77, 99

Клевер ползучий - Trifolium repens L. 94, 95

Клевер средний - Trifolium medium L. 99 .Клевер темноцветный - Trifolium spadiceum L. 98

Климакоптера толстая - Climacoptera crassa (М. В.) Botsch. 152

Климакоптера шерстистая - Climacoptera lanata (Pall) Botsch. 145, 151, 152

Клоповник Мейера - Lepidium meyeri Claus. 131, 152

Клубника (земляника зеленая) - Fragaria viridis Duch. 85

Клубнекамыш морской - Bulboschoenus maritimus Pall. 134

Клюква обыкновенная - Oxycoccus palustris Pers. 58, 73, 83, 108

Кобрезия персидская - Cobresia pcrsica 150

Ковыль волосатик (тырса) - Stipa capillata L. 103, 115, 117

Ковыль Гогенаккера - Stipa hohenackeriana Trin. 129

Ковыль каспийский - Stipa kaspia C. Koch. 129, 152

Ковыль красноватый - Stipa rubentiformis Smirn. 115

Ковыль перистый - Stipa joannis Cel. 73, 112, 117

Ковыль сарептский - Stipa sareptana Beck. 116, 117

Ковыль Рихтера - Stipa richteriana Kar. et Kir. 129

Ковыль узколистный - Stipa stenophylla Czern.

Козлобородник луговой - Tragapogon pratens L. 91

Колокольчик крапиволистный - Campanula trachelium L. 78, 84

Колокольчик скученный - Campanula glomerata L. 99

Колокольчик широколистный - Campanula iatifolia L. 84

Колосок душистый - Anthoxantum odoratum L. 91, 99, 100

Колючелистник железистый - Acanthophyllum glandulosum Bunge et Boiss. 6

Колючка верблюжья - Alhagi pseudalhagi (M. B.) Desv. 6, 23, 138

Копытень европейский - Asarum europaeum L. 78, 83

Коротконожка перистая - Brachypodium pinnatum P. В. 83

Костенец зеленый - Asplenium viride Huds. 153

Костенец постенный - Asplenium ruta muraria L. 153

Костер безостый - Brornus inermis Leyss. (Bromopsis inermis (Leyss.) Holub.) 91, M, 95, 102, 115

Кохия простерная (прутняк) - Kochia prostrata Schrad. 115, 116

Кошачья лапка - Antennaria dioica (L.) Gaerth. 80, 83, 84, 99

Крапива двудомная - Urtica dioica L. 83, 85, 95

Крестовник равнинный - Senecio campester D. С. 98

Кровохлебка лекарственная - Sanguisorba officinalis L. 86, 94

Крушина ломкая - Frangula ainus Mill. 85, 108

Крушина Палласа - Rhamnus paliasii Fisch. et Mey. 151

Крушина Синтениса - Rhamnus sintenisii Rech. 151

Кубышка желтая (кувшинка) - Nuphar lutea (L.) Smith. 106

Кукушкин лен - Polytrichum commune Hedw. 99

Купальница европейская - Trollius europaeus L. 92, 99

Купена многоцветковая - Polygonatum multiflorum (L.) All. 78

Купырь лесной - Anthriscus sylvestris (L.) Hoffm. 77, 83, 98

Куропаточья трава - Dryas octopetala L. 58

Лапчатка гусиная - Potentilla anserina L. 98

Лапчатка сероватая - Potentilla canescens Bess. 117

Лапчатка распростертая - Potentilla humifusa Willd. 153

Лапчатка серебристая - Potentilla argentea L. 100

Ластовень лекарственный - Antitoxicum officinale (Moench.) Pobed. 137, 138

Лебеда бородавчатая - Atriplex verrucifera M. В. 141

Лебеда серая (кокпек) - Atriplex сапа С. А. M. 162

Лебеда татарская - Atriplex tatarica L. 145

Левкой пахучий - Matthiola fragrans Bge. 131, 152

Лещина обыкновенная (орешник) - Corylus avellana L. 84

Липа мелколистная (л. сердцевидная) - Tilia cordata Mill. 68, 73

Лисохвост луговой - Alopecurus pratensis L. 90, 93, 95, 99, 101

Лиственница даурская - Larix dahurica Turcz. 57, 109

Лиственница сибирская - Larix sibirica Ladb. 57, 109

Лойзелеурия простертая - Loiseleuria procumbens Desv. 58

Ломонос восточный - Clematis orientalis L. 137, 138

Лопух паутинистый - Arctium tomentosum L. 84

Лох узколистный -Јleagnus angustifolia L. 133, 138, 140, 155

Луговик извилистый - Deschampsia fiexuosa Trin. 100

Луговик дернистый (шучка) - Deschampsia caespitosa P. В. 84, 90 93

Лук прямой - Allium strictum Schrad. 153

Лук угловатый - Allium angulosum L. 92

Лунник многолетний - Lunaria rediviva L. 83

Любка двулистная - Platanthera bifolia (L.) L. C. Rich. 83 p. Люпин - p. Lupinus L. 98, 99

Лютик болотный (л. длиннолистный) - ranunculus lingua L. 94, 99

Лютик едкий - Ranunculus acris L. 100

Лютик жгучий - Ranunculus flammula L. 100

Лютик ползучий - Ranunculus repens L. 85, 100

Люцерна серповидная - Medicago falcata L. 100

Льнянка обыкновенная - Linaria vulgaris Mill. 100, 164

Майник двулистный - Majanthemum bifolium (L.) F. W. Schmidt 77, 80

Манник водный - Glyceria aquatica (L.) Waheb. 90, 91

Марьянник луговой (иван-да-марья) - Melampyrum pratense L. 84

Мать-и-мачеха -Tussilago farfara L. 85, 100

Медуница неясная - Pulmonaria obscura Dum. 78, 80, 83, 84

Медуница лекарственная - Pulmonaria officinalis L. 73

Медуница узколистная - Pulmonaria angustifolia L. 73

Мимозка - Lagonychium farctum (Banks, et Sol.) Bobr. 126

Миндаль бухарский - Amygdalus turcomanica Linez. 150, 151

Миндаль колючий - Amygdalus spinosissima Bge. 150, 151

Миндаль низкий (бобовник) - Amygdalus папа L. 123

Мниум - Mnium cuspidatum Hedw. 83

Молиния голубая - Molinia coerulea (L.) Moench. 73, 78, 80

Молочай лозный - Eurphorbia virgata Waldst. et Kit. 92

Молочай Сегьера - Eurphorbia seguieriana Neck. 115

Морошка - Rubus chamaemorus L. 58, 108

Мыльнянка лекарственная - Saponaria officinalis L. 100

Мытник пестроцветный (м. Эдера) - Pedicularis versicolor Wahld. 65

Мята полевая - Mentha arvensis L. 100

Мятлик болотный - Poa palustris L. 93, 94, 95, 99, 102, 103

Мятлик луговой - Poa pratensis L. 91, 94, 95, 100, 101, 102

Мятлик луковичный - Poa bulbosa L. 117, 126, 129

Нанофитон ежевидный (тас-биюргун) - Nanophyton erinaceum Bge. 126, 137"

Недотрога - Impatiens noli-tangere L. 73, 83, 85

Нивяник обыкновенный - Leucanthemum vulgare Lam. 100

Ноэа мучнистая - Noaea mucronata (Forsk) Asch. et Schwein. 154

Овсяница гигантская - Festuca gigantea (L) Vill. 83

Овсяница желобчатая (типчак) - Festuca sulcata Heck. 93, 112

Овсяница красная - Festuca rubra L. 90

Овсяница лесная (о. высокая) - Festuca altissima All. (F. sylvatica (Pall.) Vill.) 84

Овсяница луговая - Festuca pratensis Huds. 93, 94, 95, 99, 102

Овсяница овечья - Festuca ovina L. 90, 93, 99

Овсяница пестрая - Festuca varia Hamke. 150

Одуванчик лекарственный - Taraxacum officinale Wigg. 91

Ожнка волосистая - Luzula pilosa (L) Witld. 84

Ольха черная -Ainus glutinosa (L) Gaertn. 73, 82, 108

Осина - Populus tremula L. 122

Осока бледноватая - Carex pallescens L. 91

Осока вздутая (илак) - Carex physodes М. О. 91, 126, 129

Осока водная - Carex aquatilis Wheb. 94

Осока волосистая - Carex pilosa Scop. 73, 77, 78, 84

Осока дернистая - Carex caespitosa L. 90, 91, 94, 95, 101, 102

Осока желтая - Carex flava L. 91

Осока заячья - Carex leporina L, 100

Осока лисья - Carex vulpina L. 91, 94, 95, 99, 100, 102

Осока низкая - Carex humilis Zeyss. 112, 150

Осока омская - Carex omskiana Metnsh. 91, 94, 109

Осока острая - Carex acuta L. 90, 91, 93, 94, 95, 102, 109

Осока пальчатая - Carex digitata L.

Осока песчаная - Carex arenaria L. 127

Осока пузырчатая - Carex vesicaria L. 94, 95, 100, 101, 102, 109

Осока ранняя - Carex praecox schreb. 84, 91, 100

Осока сероватая - Carex canescens L. 91

Осока шаровидная (осочка) - Carex globularis L. 80

Осот полевой - Sonchus arvensis L. 95, 123

Очанка - р. Euphrasia L. 99

Очиток едкий - Sedum acre L. 153, 165

Очиток пурпурный - Sedum purpureum (L.) Schult. 153

Папоротник болотный (телиптерис болотный) - Thelypteris palustris Schott. 73, 109

Папоротник женский (кочедыжник женский) - Athyrium filix femina (L.) Roth. 73

Папоротник мужской (щитовник) - Dryopteris filis-mas (L.) Roth. 76, 83, 84

Папоротник орляк - Pteridium aquilinum (L.) Kuhn. 77, 78

Папоротник страусник обыкновенный - Matteuccia struthiopteris (L.) Тоdaro 83

Папоротник широкий (щитовник широкий) - Dryopteris dilatata (Hoffm) A. Gray 83

Парнолистник крупнокрылый - Zygophyllum macropterum С. А. М. 151

Пастушья сумка - Capsela burca pastoris (L.) Med. 100

Пельтигсра - Peltigera aphthosa (L.) Willd. 83

Перловник поникший - Melica nutans L. 73

Петросимония усеченная - Petrosimonia brachiata Bge. 116, 145

Плаун булавовидный - Lycopodium clavatum L. 76, 84

Плеврозиум Шребера - Pleurozium schreberi (Willd.) Mitt. 85

Погремок весенний - Rhinanthus vernalis (Ling) schischk et Serg. 99

Подмаренник настоящий - Galium verum L. 153

Подмаренник северный - Galium boreale L. 94, 95

Подорожник большой - Plantago major L. 94, 95, 102

Полевица гигантская - Agrostis gigantea Roth. 94, 102

Полевица побегообразующая - Agrostis stolonifera L. 90

Полевица собачья - Agrostis canina L. 91, 93

Полевица тонкая - Agrostis tenuis Sibth. 100

Полынь австрийская -Artemisia austriaca Jack. 120, 123

Полынь белоземельная - Artemisia terrae-alba Krasch. 112, 142

Полынь горькая - Artemisia absinthium Schrenk. 123

Полынь Лерха - Artemisia lercheana Web. 120, 123

Полынь Маршалла - Artemisia marschalliana Spreng. 117

Полынь нитратная - Artemisia nitrosa Web. 115

Полынь песчаная - Artemisia arenaria D. С. 117

Полынь раскидистая - Artemisia fasciculata М. В. 121, 129

Полъшь седая - Artemisia incana Kell. 130

Полынь солянковидная - Artemisia salsoloides Willd. 131, 152

Полынь сублессинговая - Artemisia sublessingiana Krasch. 117

Полынь туркменская - Artemisia turcomanica Gand. 126, 129

Полынь холодная - Artemisia fregida Willd. 115, 117

Полынь черная - Artemisia pauciflora Web. 115, 123

Полынь Шренка - Artemisia schrenkiana Lab. 115

Порезник сибирский - Libanotis sibirica С. А. М. 153

Поташник каспийский - Kalidium caspicum (L.) Ung-Sternb. 24, 48, 126, 130, 133, 139, 152

Прибрежница (ажрек) - Aeluropus littoralis Parl. 53, 121, 133, 141

Пролесник многолетний - Mercurialis perennis L. 83, 84

Прострел раскрытый (сон-трава) - Pulsatilla patens Mill. 73, 153

Псоралея - Psoralea drupacea Bge. 126

Пупавка красильная - Anthemis tinetoria L. 85, 99, 100

Пустырник сердечный - Leonurus cardiaca L. 84

Пушица влагалищная - Eriophorum vaginatum L. 62, 65, 80, 84, 108

Пушила многоколосковая - Eriophorum polystachion L. 109

Пырей гребневидный - Agropyron pectiniforme Roem. 153

Пырей ползучий - Elytrigia repens (L.) Nevski (Agropyron repens Beav.) 91, 94, 98, 102, 155

Пырей собачий (рэгнерия собачья) - Roegneria canina (L.) Nevski (Agropyron caninum Beauv) 100

Ракитник русский - Cytisus ruthenicus Fisch. 153, 166

Рдест - р. Potamogeton L. 106

Реамюрия амударьинская - Reaumuria oxiana (Ledb.) Boiss. 126, 127

Реамюрия кустарниковая - Reaumuria frutrcosa Bge. 130, 151

Ритидиадельфус - Rhytidiadelphus triquetrus (Hedw.) Lindb. 83, 92

Рогоз узколистный - Typha angustifolia L. 53, 140

Рогоз широколистный - Typha latifolia L. 107

Рогоплодннк плавающий (водяной орех) - Trapa natans L. 142

Рододендрон .желтый - Phododendron flavum Don. 147

Ромашник тысячелистиый (пиретрум) - Pyretrum achilleifolium M. В. 116,. 117, 123

Сабельник болотный - Comarum palustre L. 73, 106

Саксаул белый - Haloxylon \_persium Bge. 126, 127, 138

Саксаул Лемана - Arthrophytum lehmannianum Bunge. 48, 152

Саксаул черный - Haloxalon aphyllum (Minkuw.) Iljin 23, L26, 128

Сарсазан - Halocnemum strobilaceum (Pall.) M. B. 24, 100, 107, 129, 130, 133,139, 140, 141, 162

Сведа мелколистная - Suaeda microphylla Pall. 53, 137

Сведа разнолистная - Suaeda heterophylla Bge. 145

Свинорой пальчатый - Cynodon dactylon (L.) Pers. 80, 84

Седмичник европейский - Trientalis europaea L. 76

Селезеночник очереднолистный - Chrysosplenium alternifoium L. 73

Селин (аристида перистая) - Aristida pennata Trin. 127, 133

Селитрянка Шобера - Nitraria schoberi L. 133

Сердечник луговой - Cardamine pratensis L. 100

Сивец луговой - Cuccisa pratensis Moench. 99

Синеголовник плосколистный - Eryngium planum L. 100

Ситник нитевидный - Juncus filiformis L. 99, 155

Ситник тощий - Juncus macer S. Т. Gray. 84, 100, 155

Ситняк обыкновенный - Eleocharis palustris (L.) R. Br. 155

Скабиоза исетская - Scabiosa isetensis L. 117, 152

Скерда кровельная - Crepis tectorum L. 100

Скерда тупоконечная - Crepis praemorsa (L.) Tausch. 100

Смолевка волжская - Silene Wolgensis (Willd.) Bess. 117

Смолевка поникшая - Silene nutans L. 83

Смолевка обыкновенная (хлопушка) - Silene vulgaris (Moench.) Garske 100

Смородина черная - Ribes nigrum L. 78, 84, 93, 100

Сныть обыкновенная - Aegopodium podagraria L. 73, 77, 85

Солодка голая - Glycyrrhiza glabra L. 121, 128, 133, 153

Солянка восточная - Salsola orientalis S. G. Gmel. 126, 140

Солянка древовидная (боялыч) - Salsola arbuscula Pali. 140

Солянка лиственничная - Salsola laricina Pall. 142, 143, 156

Солянка Рихтера - Salsola richteri Karel. 126

Сосна обыкновенная - Pinus sylvestris L. 13, 68, 70, 73, 82, 100

Спирея зверобоелистная - Spirea hypericifolia L. 115, 117

Сусак зонтичный - Butomus umbellatus L. 120

Сушеница болотная - Gnaphalium uliginosum L. B4

Сфагнум балтийский - Sphagnum balticum Russ. 84, 108

Сфагнум бурый - Sphagnum fuscum (Schimp.) Klingr. 108

Сфагнум Варнсторфа - Sphagnum warnstorgii Russ. 84

Сфагнум Гиргензона - Sphagnum girgensohnii Russ. 84

Сфагнум компактный - Sphagnum compactum D. C. 84

СсЬагнум магелландский - Sphagnum magellenium Brid. 84

Сфагнум средний - -Sphagnum medium Limp. 84, 108

Таволга вязолистная - Filipendula ulmaria Max. 73, 83, 94, 99, 102

Таволга шестилепестная - Filipendula hexapetala Gilib. 85, 112

Тамарикс развесистый (гребенщик) - Tamarix ramosissima Ldb. 23, 128,137, 139, 141, 155

Тамарикс солончаковый - Tamarix hispida Witld. 126, 137, 139

Терескен серый - Eurotia ceratoides С. А. M. 117, 167

Тимофеевка степная - Phleum phleoides Simk. 153

Тимьян Маршалла - Thymus marschallinus Wilid. 100, 154

Тмин обыкновенный - Carum carvi L. 91, 99

Толокнянка аптечная - Arctostaphylos uva-ursi Spr. 58, 73, 84

Тонконог изящный - Koeleria gracilis Pers. 93, 113

Тонконог сизый -Koeleria glauca D. С. 113

Тополь душистый - Populus suaveolens Fosch. 133, 138

Тортула пустынная - Tortula desertorum 125

Тростник обыкновенный - (Phragmites communis Trin.) Phragmites australis (Cav.) Trin. ex Stend. 7, 53, 91, 106, 120, 127, 133, 137, 139

Тростянка овсяницевая - Scolochloa festucacea Link. 94, 109

Трясунка средняя - Briza media L. 91, 100

Туранга - Populus diversifolia Schrenk. 126

Тысячелистник обыкновенный - Achillea millefolium L. 100

Тысячелистник Гербера - Achillea gerberi M. B. 117

Уруть мутовчатая - Myriophyllum verticillatum L.

Ферула - p. Ferula 126

Фиалка собачья - Viola canina L. 84, 100

Хвощ болотный - Equisetum palustre L. 95, 102, 103, 109

Хвощ луговой - Equisetum pratense -Ehrh. 91

Хвощ полевой - Equisetum arvense L. 91, 95

Хвощ речной - Equisetum fluviatile 90

Хмель - Humulus lupulus L. 83, 85

Цикорий обыкновенный - Cichorium inthybus L. 145

Частуха подорожниковая - Alisma piantago-aquatica L. 106, 155

Чемерица черная - Veratrum nigrum L. 92

Череда трехраздельная - Bidens tripartitus L. 155

Черника - Vaccinium myrtillus L. 66, 73, 76, 77, 80, 83, 84

Черноголовка обыкновенная - Prunella vulgaris L. 100

Чий - Lasiagrostis splendens (Trin.) Kunth. 6,. 23, -1^3^137

Чина клубненосная - Lathyrus tuberosus L. 123

Чина луговая - Lathyrus pratensis L. 94, 95, 99, 100, 102

Чингиль Halimodendron halodendron (Pall.) Vos. 138, 140

Чистец прямой - Stachis recta L. 123

Шиповник коричный - Rosa cinnamomea Herr. 93, 142

Щавель конский - Rumex confertus Willd. 91

Эриантус равенский - Erianthus raven-nae (L) P.'В. 145

Эфедра хвощевая (хвойник) - Ephedra 151

Ясень обыкновенный- Fraxinus excelsior L. 73, 77, 108

Ярутка галмейная - Thiaspi calaminarium

Ясменник душистый - Asperula odorata L. 73, 77, 78, 80

Ястребинка волосистая - Hieracium pilosella L