

«Сейфуллин оқулары – 16: Жаңа формациядағы жастар ғылыми – Қазақстанның болашағы» атты халықаралық ғылыми-теориялық конференциясының материалдары = Материалы Международной научно-теоретической конференции «Сейфуллинские чтения – 16: Молодежная наука новой формации - будущее Казахстана». - 2020. - Т.І, Ч.2 - С.223-226

## **ОРМАН ФИТОМАССАСЫН АНЫҚТАУДЫҢ МАҢЫЗДЫЛЫҒЫ**

***Боранбай Ж.Т.***

Қазіргі таңда орман фитомассасы орман экожүйесіндегі үрдістердің жаһанды өзгерістердің есебімен, орман сыйымдылығының көміртегіні жинақтауын бағалау және орман жамылғысының құрылымы мен биотүрлілігін оқып- танысуда, экологиялық мониторинг мақсатында қолданылатын, орман шаруашылығын тұрақты түрде жүргізу, орман өнімділігін үлгілеу ретінде қарастырылады. Атмосферадан орманмен жұтылатын және орман экожүйелерінде жинақталған көміртегіні бағалаудың жаңа тәсілін құрастыру қажеттілігі 1997 ж. Түркияның Анталья қаласында өткен ХІ Бүкіләлемдік орман конгресімен мақұлданды[1].

1970-жж. бастап біріншілік өнімі (NPP) мен орман экожүйесінің көміртегіні жинақтау қабілетін зерттеу ландшафтты деңгейдегі жеке алқағашатарын оқып- танысумен жүзеге асырылды.

Қазіргі таңда орман экожүйесінің көміртегіні жинақтау қабілетінің екі деңгейі арасында үлкен айырмашылық бар. Бір жағынан, ормандардың аталған қабілетіне көптеген қаражаттар салынып, бірқатар жобалар жүзеге асырылды («көміртегі» жобасының нарығы жыл сайын 10 млрд. долларға жетіп, оның ішіндегі 4,5 млрд. доллары АҚШ үлесіне тиіп ол да жыл сайын артып келеді). Нәтижесінде фитомасса бойынша нақты деректер мен орман экожүйесінің біріншілік өнімі туралы баспаларда қарқынды жазды, Халықаралық биологиялық бағдарламадың кейінгі кезде артып отырғанын байқауға болады.

Бір жағынан алып қарағанда, Киото хаттамасына қол қойған Еуропалық елдер өздерінің фитомасса мен орманмен жамылған аудандардағы біріншілік өнім туралы экстрополяциялық мәліметтерінің оң нәтиже беретінін дәлелдеп келеді. Нәтижесінде олардың бағасы басқа елдердіңбағамдарымен салыстырғанда әртүрлі болып келеді.

Ресей ғалымдары В.А.Усольцев пен С.В.Залесовтың көзқарасы бойынша біріншілік өнімді жаһанды бағалауды нақты мәліметтердің шектеулі көлеміне сәйкес және оны алудағы қиындыққа байланысты оларды өндіргіш ретінде қарастыруға болмайды [2]. Аймақтық және жаһанды деңгейде біріншілік өнімді бағалауда алгоритмдерді қажет етеді. Мұнымен бірге айқынкөрсетілетін бағалауды математико-статистикалық тәсілдермен қамтамасыз етуге болады.

Киото хаттамасына сәйкес жаһанды және өңірлік көміртегі циклін қазіргі таңда есептеуде жер бетіндегі өсімдік қауымдастығының өнімдері төрт санатқа бөлінеді – жалпы біріншілік (GPP), таза біріншілік (NPP), таза экожүйелік (NEP) және таза биомды (NBP) [3].

Жалпы және меншікті біріншілік өніммен (GPP) уақыт бірлігіндегі аудан бірлігіне келетін фотосинтез процесінде құрылатын заттардың жалпы санымен түсіндіріледі.

Фотосинтез үрдісі мен тыныс алудың соңғы нәтижесі болып таза біріншілік өнім (NPP), яғни тыныс алудағы жалпы өнім мен жоғалтулар арасындағы айырмашылық болып табылады. Таза өнім ботаника және таксациялық әдістермен өлшенсе, тыныс алуға кеткен жоғалтулар физиологиялық тәжірибемен бағалануы мүмкін [4].

Таза экожүйелік өнім (NEP) – бұл таза біріншілік өнім мен органиканың орналасу нәтижесі болуы мүмкін (топырақтың тыныс алуы).

Таза биомды өнім (NBP) – бұл таза экожүйелік өнім мен экологиялық апаттардың салдарынан туындайтын органикалық заттардың жойылуы арасындағы айырма (өрт, орманды кесу, аурулардан жойылу және зиянкестермен зақымдану және өзгелері). Мысалы, Ресейде NPP және NBP шамалары жылына сәйкесінше 4354 және 340 млн. Тоннаға тең мәнге ие болады [5].

Қазақстан бойынша мұндай мәліметтерге әзірге жоқ. Алғашқы екі санаттағы жылдық көміртегіні жинақтау мен жылдық өнімді анықтау жекелеген алқағаштардың деңгейінде анықталса, ал соңғы екеуі-жаһанды және өңірлік деңгейде анықталынады [6].

Соңғы жылдары орман жамылғысының NPP бағалау кезінде булы газдарға түгендеу жүргізуде биоценодикалық деңгейден аумақтық деңгейге ауысқаны байқалады. Мұнда қоршаған ортаның ластануы мен соңғы уақыттағы климаттың өзгерісі және өсімдік жамылғысының су, азот, энергетикалық, көміркті алмасу үрдістеріне түсініктеме беріледі.

Үлгілер арақашықтықтан зоналау мен ГАЖпайдалануға бағдарланған-қоныстанудағы топографиялық және физикалық сипаттамалар туралы, климат жөніндегі өсімдік жамылғысының құрылымы мен жапырақ бетінің индексі жөніндегі деректерді бірлестіру мақсатындағы технологиялар қолданылады.

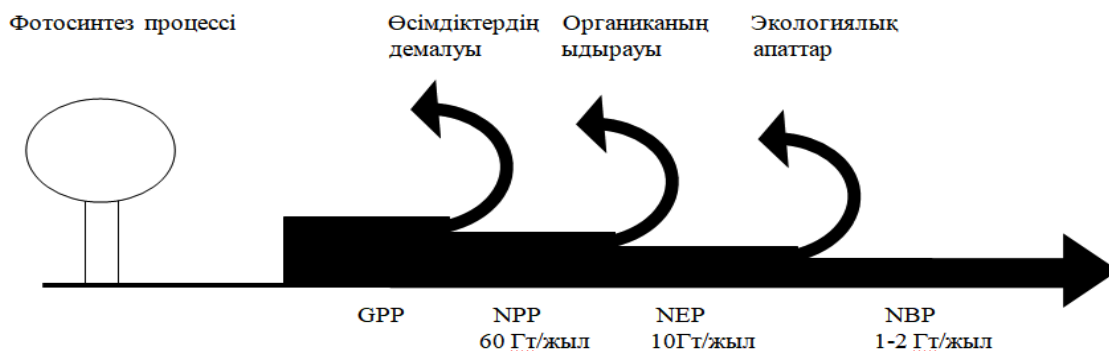
Жапырақ бетіндегі индекстер (LAI) энергия және массалық алмасуымен орман жамылғысы құрылымының ақпаратты сипаттамаларымен беріледі және үлкен аумақтарда жоғары деңгейдегі бақылайтын спутникті сенсорлармен қамтылған.

Сондықтан LAI жер асты және жер бетіндегі ортадағы көміртегіні жинақтау, транспирациялау, фотосинтез, өсу мен тыныс алу, эвопорация,

жолақ жарығымен қамтып алу үрдістерін есептеу үшін тәуелсіз айнаымалы ретінде енгізіледі.

FOREST-BGC (Био-геохимиялық циклдер) моделі абиотикалық факторлардың, мысалы, вегетациялық кезеңнің ұзақтығы, ылғалмен қамтамасыз етілуі, күн сәулесінің уақытша сәулеленуі сыртқы жағдайлардың кең спектрінде орман жамылғысының бастапқы өнімділігінің аймақтық өзгергіштігін қалай түсіндіретіндігін анықтауға мүмкіндік берді. Оны АҚШ-тың жеті климаттық аймағындағы қылқан жапырақты табиғи екпелерде жылумен және ылғалмен қамтамасыз етудің максималды диапазонында пайдалану ылғал жеткілікті мөлшерде болатын жылы климатта жыл сайынғы жалпы фотосинтез LAI пропорциясына сәйкес келетіндігін көрсетті. Алайда, жылу мен ылғал жеткіліксіз аудандарда, LAI-нің ұлғаюы жалпы фотосинтезге әсер етпейді немесе тіпті азая түседі [7, 8].

Көміртектің жинақталуымен қатар, оның көзі де орман экожүйелері болып табылады. Өткен ғасырдың 80-жылдарындағы жүйесіз орманның кесілуі барлық антропогендік көміртегі шығарындыларының 25% -ын тудырды [8, 9]. Осыған қарамастан, жер үсті экожүйелері орман экожүйелерінде 60-тан 87 Гт-қа дейін, ал агроөнеркәсіптік топырақта 23 - 44 Гт С дейін сақтай алады деп саналады [8].



Сурет 1 – Жер үсті өсімдіктер қауымдастығындағы әр түрлі жаһандық жылдық өнімінің қатынасы (Mohren, 1998; Усольцев, 2005).

Орман экожүйелері мен топырақтың биомассасындағы көміртектің әлемдік қоры 1200 Гт дейін жетеді. Бұл қорлардың едәуір бөлігі планетаның орман экожүйелерінде шоғырланған (26%). Тропикалық және қоңыржай ормандар сәйкесінше 20% және 7% құрайды [9, 10].

Жалпы көрініс көміртегі диоксидінің атмосферадағы концентрациясын жоғарылату үшін әртүрлі көміртегі қоймаларының (резервуарлардың) (атмосфера, биомасса, топырақ, жер үсті және терең мұхит сулары) реакцияларының үлкен өзгергіштігімен қиындатады.

Көміртегі тығыздығы басқа жер экожүйелеріне қарағанда ормандар үшін де жоғары Көміртектің айтарлықтай қоры орман қауымдастықтарының қоқыстары мен топырақтарында кездеседі. Бұл қорлардың әртүрлі ендік аймақтар мен континенттердегі орман түрлері үшін айтарлықтай өзгерісі бар. Бореальды экожүйелердегі көміртектің 80 - 90% -ы топырақ органикасында

кездеседі, ал тропикалық ормандарда көміртегі қоры өсімдіктер мен топырақ арасында біркелкі бөлінеді [11].

Мұндай сәйкессіздіктердің негізгі себебі температура мен ылғалдылықтың биомасса өнімділігіне және органикалық заттардың ыдырауына әсері. Планетаның жоғары ендіктерінде топырақтың органикалық заттар қоры жинақталуға бейім, өйткені мұнда органикалық заттардың жинақталуының биологиялық процестері оның ыдырау процестерінен басым болады. Тропикалық ормандарда жоғары температура топырақтың органикалық заттардың қарқынды ыдырауына ықпал етеді.

Көптеген қазба отындарын жағудың антропогендік факторынан туындаған СО<sub>2</sub> газының (көмірқышқыл газы) концентрациясының артуы ормандардағы көміртектің биологиялық цикліне әсер етеді деген ғылыми болжамдар бар. Ормандардың өнімділігі және діндегі көміртегінің жинақталу қоры фитомасса қорының негізінде анықталады, сондықтан есепке алудың қолданыстағы әдістері жан-жақты зерттеліп, қол жетімді фитомасса стандарттарының негізінде мәліметтерді жинау және үлгі ағаштарды алу арқылы олардың мәліметтері негізінде жасалаған, ормандардың өсу жағдайы және орман шаруашылық мәліметтерін жинақтау ауқымды жұмысты талап етеді, кейбір жағдайда фитомасса мөлшерінің нақты мәліметтерін алу мүмкін болмай жатады, сондықтан фитомассаны анықтау кезінде нәтижелердің нақтылығына жан-жақты талдау жасап, олардың .

#### Әдебиеттер тізімі

1. Усольцев В.А. Фитомасса лесов северной Евразии Нормативы и элементы географии.- Екатеринбург: УроРАН, 2002. ISBN 5-7691-1278-6.
2. Усольцев В.А., Залесов С.В. Депонирование углерода в насаждениях некоторых экотонов и на лесопокрытых площадях Уральского федерального округа: Монография. – Екатеринбург: Урал. гос. лесотехн. Ун-т, 2005. 223 с.
3. Mohren G.M. J. Long-term effects of climate change on European forests: impact assessment and consequences for carbon budgets. Wageningen: IBN- DLO, 1998. 4p.
4. Филипов А.В. Оценка запасов углерода в фитомассе березняков Северной Евразии // Дисс.на соис.уч.степени канд.с-х наук. 2007г.
5. Гортинский Г.Б., Карпов В.Г. Основные понятия и принципы определения первичной продукции // Структура и продуктивность еловых лесов южной тайги. Л.: Наука, 1973.- С. 90-92.
6. Опыт агрегированной оценки основных показателей биопродукционного процесса и углеродного бюджета наземных экосистем России / В.С.Столбовой, С.Нильсон, А.З.Швиденко, И.МакКаллум // - Экология.-2004.- №3.- С.179-184.
7. Running S.W., Caughlan J.C. A general model of forest ecosystem processes for regional application // Ekological Modelling.- 1988. Vol. 42. - P. 125-154.

8. Chen J.M. Optically-based methods for measuring seasonal variation of leaf area index in boreal conifer stands // *Agricultural and Forest Meteorology*.- 1996.- Vol. 80.- P. 135-163.
9. IPCC: Climate change 2001 // Cambridge University Press. USA. 2001.- 881p.
10. Scarascia-Mugnozza G., Bauer G.A., Persson H. et al. Tree biomass, carbon and nutrient pools // E.-D. Schulze (ed.). *Carbon and nutrient cycling in European forest ecosystems*. — Berlin; Heidelberg; New York: Springer-Verlag, 2000. — P. 49-62 (*Ecological Studies*. Vol. 142).
11. Курбанов Э.А. Углерод депонирующие насаждения Киотского протокола / Йошкар-Ола: МарГТУ, 2006. -183 с.