

Ж.Т.Боранбай¹, А.К.Молдашева², М.М.Елекешова³, И.К.Майсупова¹

БАТЫС ҚАЗАҚСТАН ОБЛЫСЫНЫҢ ОРМАН АЛҚААҒАШТАРЫНЫҢ КӨМІРТЕГІН ЖИНАҚТАУДАҒЫ БІР ЖЫЛДЫҚ ҚОРЫ

¹ «С. Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университеті» КЕАҚ, 010011
Астана қаласы, Жеңіс даңғылы, 62. zhumagul.81@mail.ru

² «А. Байтұрсынов атындағы Қостанай Өңірлік университеті» КЕАҚ, Қостанай қ. 110000,
Қазақстан Республикасы, Қостанай қ., Байтұрсынов көш., 47

³ «Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық-техникалық университеті» КЕАҚ, 090009,
Қазақстан Республикасы, Орал қаласы, Жәңгір хан көшесі, 51

Аннотация: Мақалада Батыс Қазақстан облысының орман қорындағы депозиттелген көміртегі қорын анықтау бойынша зерттеу нәтижелері келтірілген, орман шаруашылығы мекемелері, сондай-ақ тұқымдар бойынша бір жылдық депозиттеу есептері берілген. Батыс Қазақстанның орман шаруашылығының мемлекеттік мекемелерінде (МББМ) орман жабылған алқаптардың екпелерінде бір жылдық өнімнің болу негізі ретінде біз фитомассада сақталатын өсім шамасын ассимиляциялық аппараттың массасымен байланыстыру тұжырымдамасын қабылдадық, оны в.А. Усольцевтің еңбектерінде көрсетілген тәуелділікпен білдіруге болады.

Орман - бұл ағаш массасын ғана емес, сондай-ақ O₂ өндіретін, климатты жақсартатын, топырақты қорғайтын, ылғалды реттейтін және санитарлық-гигиеналық функцияларды орындайтын күрделі экологиялық жүйе.

Сынақ алаңында жер үсті фитомассасының, қураған және қураған жердің қоры, өсіп келе жатқан ағаштардың диаметрі мен биіктігі бойынша өсім және т. б. есепке алынуға тиіс.

Түйін сөздер: орман қоры, көміртегі қоры, көміртегін жинақтау.

Кіріспе. Киото хаттамасының қабылдануы және Париж келісімі орман ағаштарының фитомассасының құрылымын зерттеуге маңызды ынталандыру болды. Оның ережелеріне сәйкес, CO₂ шығарындыларын азайту мақсатында ормандардың парниктік газдардың өтемақысын бағалау кезінде көміртегі балансын құрамдас бөлік ретінде өлшеу қажет. Ормандағы көміртегі алмасуын сандық бағалаудың бір жолы - уақыт өте келе оның фитомассасы мен көміртегі қорындағы өзгерістерді анықтау [1]. Ағаштардың фитомассасының құрылымын зерттеу қажет, өйткені оның әр түрлі фракцияларында әр түрлі қоректік заттар бар және оның жылдық өнімдеріне әр түрлі үлес қосылады. Мысалы, инелер мен бұтақтарда жалпы фитомассада шамамен 50% азот бар [2], жылдық өнімнің 40% береді [3], бірақ жалпы фитомассаның шамамен 15% құрайды. Орман екпелерінің нақты фитомассасын айқындау 3-сатылы іріктеп есепке алуды орындау қажеттілігімен байланысты: 1) кейіннен өлшеу таксациясымен біртекті орман телімдерінің белгілі бір жиынтығында типтік (өкілдік) учаске ретінде сынақ алаңын таңдау; 2) сынақ алаңындағы үлгілік ағаштарды екпенің құрамдас элементтері ретінде іріктеу және нәтижелерді кейіннен аудан бірлігіне қайта есептей отырып, олардың фитомассасының құрылымын айқындау және 3) тұтас ағаштарды тікелей фракциялау, өлшеу және абсолютті құрғақ күйге келтіру техникалық мүмкін болмағандықтан, аталған операциялар жүзеге асырылатын ағаштың әртүрлі бөліктерінен сынамаларды (ілмектерді) іріктеу орындалады, нәтижелер бүкіл ағашқа қайта есептеледі. Екпелердің биологиялық өнімділігін зерттеудің алғашқы кезеңдерінде топырақтанушылар мен ботаниктер орташа ағаш әдісін қолданды: у ол фитомасса құрылымын анықтады және нәтижелерді ағаштар санына көбейту арқылы аудан бірлігіне фитомасса есептелді. Кейінірек бұл әдіс, әсіресе инелер мен бұтақтардың массасын бағалау кезінде жол берілмейтін қателіктер жіберетіні көрсетілді [4, 5].

Батыс Қазақстан облысының ормандары негізінен ақ және қара терек, емен, қарағаш, ветла, қайың – көктерек шоқыларының екпелерімен ұсынылған интразоналды жайылмалы ормандардан тұратын ерекше табиғи кешен болып табылады.

Аймақтың табиғи ортасының тұтастығын, орман экожүйелерінің биологиялық әртүрлілігі мен тұрақтылығын, адамдардың қазіргі және болашақ ұрпақтарының қолайлы өмір сүру жағдайларын сақтаудың қажетті шарты өсіп келе жатқан антропогендік жүктемелердің әсерінен ормандардың тозуын болдырмау, олардың экологиялық және ресурстық әлеуетін тұрақтандыру болып табылады.

Облыстың барлық екепелері (енгізілген қатты ағаштарды қоспағанда) табиғи экологиялық тауашаларда өз орындарын алады, өнімділігі (орман өсіру потенциалдарын пайдалану) және толықтығы бойынша орташа көрсеткіштерден төмен көрсеткіштермен сипатталады, өйткені олардың өсуі мен өндірілуінде қатаң табиғи – климаттық жағдайлар және диапазон шекарасында орналасуымен байланысты.

Зерттеу материалдары мен әдістемесі. Осы уақытқа дейін орман көміртегін бағалаудың көптеген жүйелері құрылды. Олардың көпшілігі ғылыми зерттеу құралы болып табылады, бірақ кейбіреулері парниктік газдарды ұлттық түгендеу кезінде немесе жобалық қызметті негіздеу кезінде белсенді қолданылады. Бағалау жүйесінің практикалық міндеттерді шешуге жарамдылығының маңызды критерийі - климаттың өзгеруі жөніндегі үкіметаралық топтың (КӨЖҮТ) басшылық нұсқауларына сәйкестігі. КӨЖҮТ-тің жерді пайдалану секторындағы көміртегі бюджеттерін түгендеу, жерді пайдалану және орман шаруашылығындағы өзгерістер тәсілдері тиісті нұсқаулықта жинақталған. КӨЖҮТ ұсынымдары барлық ресімделуі мен жеңілдетілуімен тәуелсіз ғылыми топтардың зерттеу тәсілдерін тұжырымдамалық және терминологиялық үйлестіруде оң рөл атқарды. Көміртегі Органикалық заттардың негізгі элементі болып табылады, сондықтан есептеу кезінде құрғақ масса қолданылады. Құрғақ фитомассада 45-53% көміртегі бар. Сондықтан Органикалық заттардың қуатты қорлары бар жерде көміртегі қорлары (бассейндер) қалыптасады. КӨЖҮТ басшылығы ормандардағы көміртектің төрт пулын бөледі: фитомасса (жер үсті және жер асты бөлімшесі бар), өлі ағаш, қоқыс, топырақтың органикалық заттары. Ғылыми зерттеулерде көміртекті бассейндердің егжей-тегжейлі жіктелуі жиі қолданылады. Сонымен, сүректің фитомассасын фракцияларға бөлуге болады: діндер, үлкен және жұқа бұтақтар, жапырақтар, инелер, генеративті органдар, компи, қалың және жұқа тамырлар. Өлі ағаш құрғақ, өлі ағаш, тәждердегі өлі бұтақтар, құлаған бұтақтар, діңгектер, өлі тамырлар. Қоқыста негізінен ағымдағы жылдың қоқысынан тұратын ыдырамаған қабат, организмдердің максималды белсенділігі бар ферментативті қабат, сонымен қатар гумификацияланатын өсімдік қалдықтарының қабаты бөлінеді. Топырақтың органикалық заттарына лабильді және тұрақты гумус, топырақтың батпақтануымен-шымтезек жатады. Аталған фракцияларды одан әрі ағаш түрлері, топырақ горизонттары және т.б. бойынша бөлуге болады [6].

Батыс Қазақстанның орман шаруашылығының мемлекеттік мекемелерінде (ОШММ) орман жабылған алқаптардың екепелерінде бір жылдық өнімнің болу негізі ретінде біз фитомассада сақталатын өсім шамасын ассимиляциялық аппараттың массасымен байланыстыру тұжырымдамасын қабылдадық, оны В. А. Усольцевтің еңбектерінде көрсетілген тәуелділікпен білдіруге болады(7, 8, 9, 10, 11): $Ln Z_i = f(\ln PF)$, (1), мұндағы: z – абсолютті құрғақ күйдегі тамыр инелерінің бұтақтарының және төменгі деңгейлерінің I-ші фракциясының жылдық массасының өсуі, т/га; PF – инелердің қолда бар массасы, т/га. Терек үшін теңдеулердің сипаттамасы 1-кестеде келтірілген.

Кесте 1 - Көміртегі қорын анықтау үшін Батыс Қазақстан облысының теректеріне арналған теңдеулердің сипаттамасы

Тәуелді айнымалылар	Коэффициенттер және тәуелді айнымалылар					
	A_0	$A_1(LNA)$	$A_2(LNM)$	$A_3(iNPF)$	$a_4(iNPR)$	$A_5(LNPU)$
Терек						
Дің $LN(Z_s)$, т/м ³	0,3858	-1,3983	1,0479	0,5213	-	-
Бұтақ $ln(Z_B)$, т/м ³	-3,9275	-2,0074	2,0914	0,5270	-	-
Қылқан $ln(Z_F)$ т/м ³	-1,6959	-0,1799	0,6461	-	-	-
Тамыр $ln(Z_R)$, т/м ³	-6,1004	-	-	-	1,8530	-
Астыңғы $ln(Z_U)$, т/м ³ қабат	1,4016	1,8999	-1,7136	-	-	0,4294

Есептеу жүйесі фитомассаны есептеу үшін жасалған жапырақтардың, тамырлардың және өсімдіктердің төменгі деңгейлерінің массасы туралы мәліметтерді қосумен жоғарыда сипатталғанға ұқсас.

Көміртекті сақтау біздің жағдайда фотосинтез және тыныс алу процестерінің соңғы нәтижесіне ұқсас шаманы білдіреді - таза бастапқы өнім (nPP), демек барлық өнім мен тыныс алу жоғалуы арасындағы айырмашылық. Таза өнімді фитомассаның өсуін есепке алудың таксациялық әдістерімен өлшеуге болады.

Зерттеудің негізгі нәтижелері

Орман қоры тұрақты қоғамды қамтамасыз етуде әлеуметтік-экономикалық дамудың ерекше орнын алады. Ормандар адамның қажеттіліктерін қанағаттандыруда ерекше рөл атқарады. Осыған байланысты орманды тұрақты басқару, әлеует пен өнімділікті арттыру, сондай-ақ ормандарды қорғау, қорғау және молықтыру, олардың сапасын жақсарту, яғни орман қорын ұтымды пайдалануды қамтамасыз ету үлкен маңызға ие.

Орман ғылымы мен практикасы қатар жүруі керек, әсіресе орман шаруашылығының өзі шығармашылық мәселе болғандықтан. Зерттеулердегі тарихи сабақтастық кез-келген ғылым үшін, әсіресе орман шаруашылығы үшін маңызды, мұнда орман өсірудің ұзақ мерзімді ерекшеліктерін ескеру қажет және қателіктерді түзету қиын, а, сирек емес және мүмкін емес.

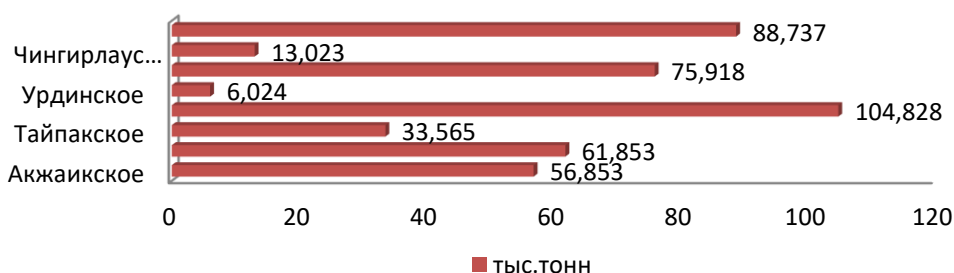
Әзірге адамзаттың жалпы даму тенденциялары әлемдегі орман алқаптарының азаюына ғана әкеледі (дегенмен, соңғы жылдары негізінен тропикалық белдеу), бореалды ормандардың деградациясы, олардың құрамының кедейленуі және биоәртүрліліктің төмендеуі, мемлекеттік шекаралар барлық тіршілік иелерінің кез-келген тіршілік ету ортасының ластануына кедергі болмайтын планетадағы барлық жағдайлардың нашарлауы [8].

Ағымдағы өзгерістерді есепке алудың заманауи элементі орман қорын үздіксіз түгендеу болып табылады, ол орман шаруашылығын басқарудың барлық деңгейлеріндегі органдар үшін жедел ақпарат алу мақсатында жүзеге асырылады о орман қорында шаруашылық қызметтің, орман пайдаланудың, орман кешендеріне табиғи әсерлердің және, атап айтқанда, табиғи апаттардың әсерінен болатын жыл сайынғы өзгерістер. Ол В өзгерген барлық таксациялық телімдерді, сондай-ақ таксациялық телімдерді заттай тексеруден тұрады, мұнда А алдағы, көбінесе ондаған жылдар кезеңіне арналған іс-шаралар мен орман пайдалануды өткізу жоспарланады. Орман қоры көрсеткіштерінің жай-күйі мен сипаттамаларына әсер ететін өзгерістер соңғы орман орналастырумен қалыптастырылған картографиялық деректер базасымен біріктірілген үдемелі таксациялық деректер базасына енгізіледі.

Батыс Қазақстан облысының орман шаруашылығы мекемелері бөлінісінде орман қорының көміртекті бір жылдық сақтауы негізінен орман қоры мен фитомасса қорына байланысты (сурет.1)

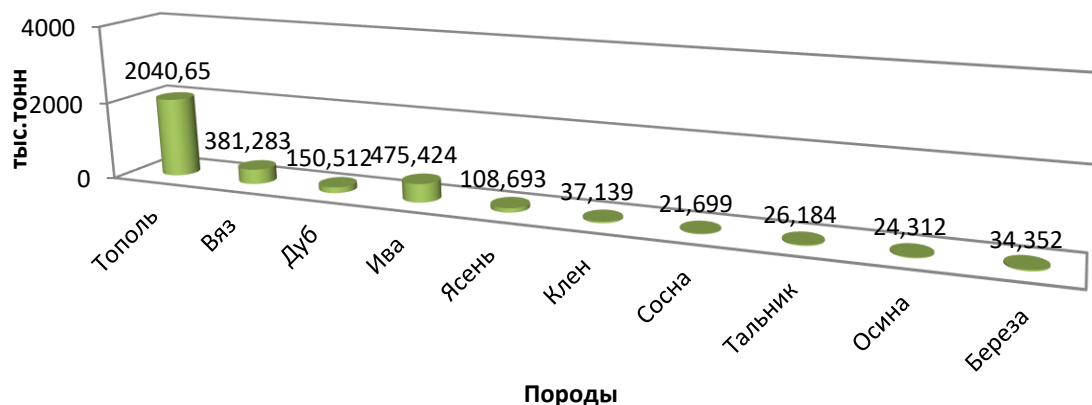
Стендтің әртүрлі компоненттеріндегі көміртегі мөлшерін анықтау үшін олардың әрқайсысының фитомасса қоры анықталады-басында шикі, содан кейін шартты тығыздық коэффициенттерін қолдана отырып-мүлдем құрғақ. Өрі қарай, фитомассаның абсолютті құрғақ затындағы көміртегі құрамының коэффициенттерін қолдана отырып, оның массасы ағаштың әр компонентінде есептеледі. Алынған мәліметтер жинақталады.

Батыс Қазақстан облысының орман қорында бір жылдық көміртекті сақтау 440,801 мың тоннаны құрайды, оның ішінде Янверцев КОШММ-да – 88,737 мың тоннаны, Шыңғырлау КОШММ – да – 13,023 мың тоннаны, Чапаев КОШММ – да – 75,918 мың тоннаны, Орда КОШММ-да-6,024 мың тоннаны құрайды, Орал қмұлх-104,828,890 мың тонна, Тайпақ КОШММ – 33,565 мың тонна "Бөрлі" КОШММ – 61,853 мың тонна, "Ақжайық" КОШММ – 56,853 мың тонна.



Сурет 1 - Орман шаруашылығы мекемелері бөлінісінде орман қорының көміртекті (мың тонна) бір жылдық жинақталуы

Облыстың барлық екпелері табиғи экологиялық тауашаларда өз орындарын алатын АҚ және қара терек, емен, қарағаш, тальник, қайың – көктерек шоқылары (енгізілген қатты ағаштарды қоспағанда) екпелерімен ұсынылған, өнімділігі (орман өсіру потенциалдарын пайдалану) және толықтығы бойынша орташа көрсеткіштерден төмен көрсеткіштермен сипатталады, өйткені олардың өсуі мен өнімділігіне қатты әсер етеді табиғи-климаттық жағдайлар және олардың өсу аймағының шекарасында орналасуы.



Сурет 2 - Батыс Қазақстан облысының орман қоры тұқымдары бойынша көміртекті (мың тонна) бір жылдық жинақталуы.

Ғылыми нәтижелерді талқылау.

Батыс Қазақстан облысының орман қорының фитомассасы мен көміртегін жылдық жинақтауды айқындау нәтижелерінен жалпы қордың 61% - (қара және Ақ терек) алып жатқан және жылына 2040,65 мың тонна көміртекті жинақтайтын негізгі орман құраушы тұқым ретінде теректерді бөліп алуға болады. Сондай-ақ, негізгі орман құраушы түрлердің құрамына тағы төрт тұқымды қосуға болады - бұл ағаш тал, көміртектің жиналуы 475,424 мың тонна (14,4%), Қарағаш – 381,283 мың тонна (11,6%), емен-150512 мың тонна (4,6%) және күл-108,693 мың тонна (3,3%), олар негізгі орманға тиесілі теректен кейінгі фитомасса мен көміртектің жылдық қорының массасы.

Қорытынды. Осы жұмыс Батыс Қазақстан облысының орман жамылған алқаптарындағы орман екпелерінің көміртекті сақтау қабілетін бағалауға арналған Батыс Қазақстан облысының орман жерлерінің жалпы ауданы 637254 га құрайды., оның ішінде орманмен жабылған-210244 га.

Батыс Қазақстан облысының орман жабылған алаңдарындағы көміртегі қорын анықтау үшін біз орман қорының орман орналастыру материалдарын жүйелеуді жүргіздік, сондай-ақ көміртегі қорларын анықтау және оны бір жылдық жинақтау үшін фитомассаның жасына (а, жасына) және Қорына (М,м3/га) тәуелділігін сипаттайтын модельдер қолданылды.әдістемелік ережелерде көрсетілген тұқымдар бойынша екпелер.

Жалпы, Батыс Қазақстан облысының орман қорында көміртекті бір жылдық жинақтау 440,801 мың тоннаны құрайды.

Пайдаланылған әдебиеттер

1. Wirth C., Schumacher J., Schulze E.-D. // Generic biomass functions for Norway spruce in Central Europe — a meta-analysis approach toward prediction and uncertainty estimation // Tree Physiology. — 2004. — Vol. 24. — P. 121-139.
2. Scarascia-Mugnozza G., Bauer G.A., Persson H. et al. // Tree biomass, rowth 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).
3. Mund M., Kummetz E., Hein M., Bauer G.A., Schulze E.-D. // Growth and carbon stocks of a spruce forest chronosequence in central Europe // Forest Ecology and Management. — 2002. — Vol. 171. — P. 275-296.

4. Поздняков Л.К., Протопопов В.В., Горбатенко В.М. Биологическая продуктивность лесов Средней Сибири и Якутии. —Красноярск: Книжное изд-во, 1969. —120 с.
5. Семечкина М.Г. Структура фитомассы сосняков. — Новосибирск: Наука, 1978.— 65 с.
6. А.А. Маленко, В.А. Усольцев, К.С. Субботин // «Надземная фитомасса деревьев сосны в культурах ленточных боров Западной сиббири» Вестник Алтайского государственного аграрного университета № 1 (123), 2015.
7. Усольцев В.А., Залесов С.В. Депонирование углерода в насаждениях некоторых экотонных и на лесопокрытых площадях Уральского федерального округа: Монография. – Екатеринбург: Урал. гос. лесотехн. Ун-т, 2005. 223 с.
8. Усольцев В.А. Биологическая продуктивность лесов Северной Евразии. Екатеринбург, 2007. 636с.
9. Усольцев В.А. Фитомасса лесов северной Евразии: нормативы и элементы географии. Екатеринбург: УрО РАН, 2002. 759с.
10. Усольцев В.А. Биологические аспекты таксации фитомассы деревьев. Екатеринбург: УрО РАН, 1997. ISBN 5-7691-0650-6.
11. Усольцев В.А. Фитомасса лесов северной Евразии: предельная продуктивность и география. Екатеринбург: УрО РАН, 2003. ISBN 5–7691–1418–5.

Ж.Т.Боранбай¹, А.К.Молдашева², М.М.Елекешова³, И.К.Майсупова¹

ГОДИЧНОЕ ДЕПОНИРОВАНИЕ УГЛЕРОДА В ЛЕСНЫХ НАСАЖДЕНИЯХ ЗАПАДНО-КАЗАХСТАНСКОЙ ОБЛАСТИ

¹НАО «Казахский агротехнический исследовательский университет им.С.Сейфуллина», Республика Казахстан 010011 г. Астана, пр. Женис, 62. zhumagul.81@mail.ru

²НАО «Костанайский региональный университет имени А.Байтурсынова», 110000, Республика Казахстан, г. Костанай, ул. Байтурсынова, 47

³НАО «Западно-Казахстанский аграрно-технический университет имени Жангир хана», 090009, Республика Казахстан, город Уральск, улица Жангир хана, 51

Аннотация: В статье приведены результаты исследования по определению запаса депонированного углерода в лесном фонде Западно-Казахстанской области, даны расчеты годичного депонирования в разрезе лесохозяйственных учреждений, а также по породам. За основу нахождения годичной продукции в насаждениях лесопокрытых площадей Государственных учреждений лесного хозяйства (ГУЛХ) Западного Казахстана нами принята концепция связи величины депонируемого в фитомассе прироста с массой ассимиляционного аппарата, которую можно выразить зависимостью отраженной в работах В.А. Усольцева.

Лес - это сложная экологическая система, воспроизводящая не только древесную массу, но и выполняющая кислородопroduцирующую, климатопулучшающую, почвозащитную, влагорегулирующую и санитарно гигиеническую функции.

На пробной площади учету подлежат запас надземной фитомассы, сухостоя и валежа, прирост по диаметру и высоте растущих деревьев и др. Система расчета аналогична описанному выше с добавлением данных массы листвы, корней и нижних ярусов растительности, выполненных для расчета фитомассы.

Под депонированием углерода в нашем случае понимается величина, аналогичная конечным результатам процессов фотосинтеза и дыхания - чистая первичная продукция (NPP), т. е. разность между общей продукцией и потерями на дыхание. Чистая продукция может быть измерена таксационными методами учета приращения фитомассы.

Ключевые слова: лесной фонд, запас углерода, депонирование углерода

ANNUAL CARBON DEPOSITION IN FOREST PLANTATIONS OF THE WEST KAZAKHSTAN REGION

Zh.Boranbay¹, A.K.Moldasheva², M.M.Elekeshova³, I.K.Maissupova¹

¹NJSC "Kazakh Agrotechnical Research University named after S.Seifullin", Republic of Kazakhstan 010011 62 Zhenis Ave., Astana. zhumagul.81@mail.ru

²NJSC "Kostanay Regional University named after A.Baitursynov", 110000, Republic of Kazakhstan, Kostanay, Baitursynov str., 47

³NJSC "West Kazakhstan Agrarian and Technical University named after Zhangir Khan", 090009, Republic of Kazakhstan, Uralsk, Zhangir Khan Street, 51

Abstract: The article presents the results of a study to determine the reserve of deposited carbon in the forest fund of the West Kazakhstan region, calculations of annual deposition in the context of forestry institutions, as well as by species. We have adopted the concept of the relationship between the amount of growth deposited in phytomass and the mass of the assimilation apparatus, which can be expressed by the dependence reflected in the works of V.A. Usoltsev, as the basis for finding annual products in plantations of forested areas of State Forestry Institutions (GULH) in Western Kazakhstan.

A forest is a complex ecological system that reproduces not only wood pulp, but also performs oxygen-producing, climate-improving, soil-protective, moisture-regulating and sanitary functions.

On the test area, the stock of controlled phytomass, deadwood and deadwood, the increase in diameter and height of growing trees, etc. are subject to accounting. The calculation system is similar to the one described above with the addition of foliage mass data.

Keywords: forest fund, carbon stock, carbon deposition

Сведения об авторах

Боранбай Жұмағұл Таңатқанұлы, кандидат сельскохозяйственных наук, <https://orcid.org/0000-0001-9777-0666>, НАО «Казахский агротехнический исследовательский университет им.С.Сейфуллина», Республика Казахстан 010011 г. Астана, пр. Женис, 62. zhumagul.81@mail.ru

Молдашева Асемгуль Коңарбековна, <https://orcid.org/0009-0004-6166-1707> магистр естественных наук, НАО "Костанайский региональный университет имени А.Байтұрсынұлы" г.Костанай, улица Байтұрсынова,47 110000 Казахстан, asem_fvitpp@mail.ru

Елекешова Мира Манаровна, кандидат сельскохозяйственных наук, <https://orcid.org/0000-0002-2730-8211>, НАО «Западно-Казахстанский аграрно-технический университет имени Жангир хана», 090009, Республика Казахстан, город Уральск, улица Жангир хана, 51, elekesheva@inbox.ru

Майсупова Индира Күздеубековна, PhD, <https://orcid.org/0000-0001-9777-0666>, НАО «Казахский агротехнический исследовательский университет им.С.Сейфуллина», Республика Казахстан 010011 г. Астана, пр. Женис, 62. indi8484mik@mail.ru

Information about the authors

Boranbay Zhumagul Tanatkanuly, Candidate of Agricultural Sciences, <https://orcid.org/0000-0001-9777-0666> NJSC "Kazakh Agrotechnical Research University named after S.Seifullin", Republic of Kazakhstan 010011 62 Zhenis Ave., Astana. zhumagul.81@mail.ru

Moldasheva Asemgul Konarbekovna, <https://orcid.org/0009-0004-6166-1707>, Master of Science in Natural Sciences, NJSC "Kostanay Regional University named after A.Baitursynuly" Kostanay, Baitursynova Street,47 110000 Kazakhstan, asem_fvitpp@mail.ru

Elekeshova Mira Manarovna, Candidate of Agricultural Sciences, <https://orcid.org/0000-0002-2730-8211>, NJSC "West Kazakhstan Agrarian and Technical University named after Zhangir Khan", 090009, Republic of Kazakhstan, Uralsk, Zhangir Khan Street, 51

Maisupova Indira Kuzdeubekovna, PhD, <https://orcid.org/0000-0003-3700-7284>, NJSC "Kazakh Agrotechnical Research University named after S.Seifullin", Republic of Kazakhstan 010011 62 Zhenis Ave., Astana. indi8484mik@mail.ru

Авторлар туралы мәліметтер

Боранбай Жұмағұл Таңатқанұлы, ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты, <https://orcid.org/0000-0001-9777-0666>, "Қазақ агротехникалық зерттеу университеті" КЕАҚ.С. Сейфуллин", Қазақстан Республикасы 010011 Астана қ., даңғ. Жеңіс, 62. zhumagul.81@mail.ru

Молдашева Әсемгүл Қонарбекқызы, <https://orcid.org/0009-0004-6166-1707> жаратылыстану ғылымдарының магистрі, "А. Байтұрсынұлы атындағы Қостанай Өңірлік университеті" КЕАҚ, Қостанай қаласы, Байтұрсынов көшесі, 47 110000 Қазақстан, asem_fvitpp@mail.ru

Елекешова Мира Манаровна, ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты, <https://orcid.org/0000-0002-2730-8211>, "Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық-техникалық университеті" КЕАҚ, 090009, Қазақстан Республикасы, Орал қаласы, Жәңгір хан көшесі, 51, elekesheva@inbox.ru

Майсупова Индира Күздеубекқызы, PhD, <https://orcid.org/0000-0001-9777-0666>, "Қазақ агротехникалық зерттеу университеті" КЕАҚ.С. Сейфуллин", Қазақстан Республикасы 010011 Астана қ., даңғ. Жеңіс, 62. indi8484mik@mail.ru