



EURASIAN
MINING
CONGRESS 2021

I YEVIROOSIYO KONCHILIK KONGRESSI

I EURASIA MINING CONGRESS

I ЕВРАЗИЙСКИЙ ГОРНЫЙ КОНГРЕСС

Tezislari to'plami

Digest of abstracts

Сборник докладов

11-12 NOVEMBER, NAVOI 2021

УДК 669(571.1) (069)

ББК 34.3

I YEVIROOSIYO KONCHILIK KONGRESSI – Tezislar to'plami: "Navoi kon metallurgiya kombinati" davlat korxonasi nashriyoti, Navoi 2021.

I EURASIA MINING CONGRESS – Digest of abstracts: Publishing house SE "Navoi Mining and Metallurgical Combine", Navoi 2021.

I ЕВРАЗИЙСКИЙ ГОРНЫЙ КОНГРЕСС – Сборник докладов: Издательство «Навоийский горно-металлургический комбинат», Навои 2021.

ISBN: 978-9943-5885-3-0

Конгресс призван для кооперации между промышленными предприятиями и научными учреждениями горнопромышленной отрасли на Евразийском пространстве, открыть новые перспективы для развития международного сотрудничества в горно - рудной промышленности.

УДК 669(571.1) (069)

ББК 34.3

ISBN: 978-9943-5885-3-0

ISBN: 978-9943-5885-3-0

ЭДЛИ КОВАРИАЦИЯ (ЕС) ҲАМЛАРИНИ БАЛАНСИНИ ЯХШИЛАШДА КИЧИК ОКИМЛАРИНИНГ АҲАМИЯТИ

Р.А. Эшонкулов, И.Н. Юсупов, З.Р. Бойиров (Қарши муҳандислик-иқтисодий институт)

Мақолада ҳозирда Эдди Ковариация (Eddy Covariance, EC) техникаси билан аэроқотишмада ўлчанган турбулент оқимлар, радиация ва ер ости иссиқлик оқимларда мавжуд муаммоларни ҳал қилиш бўйлаб берилган. Ушбу энергия оқимларини ўлчада энергия балансини ёпиштириш (Energy balance closure (EBC), ЭБЕ) муаммоси мавжуд бўлиб, бу ер юзасидаги модда ва энергия алмашишуви моделларининг шунчаллигини тасдиқлаш учун ишлатилади. Энергия балансини ёпиштиришдаги муаммонини ҳал этишда турбоқ-усуллик-атмосфера тизимида энергия захиралари вакил қисмлик қолламиди энтаъбия ўзгариш, ҳаво энтаъбиясининг ўзгариш, фотосинтез ва нафас ости орқали энергия сарфи ва чиқаришнинг асосида ва 2016 йилнинг 168-202 ИҚда). Тасдиқлабдан олдинган тахлил натижадарида асосан муаммонини ёпиштириш бўйлаб тақдирланган

Қилиш сўзлар: эдди ковариация, турбулент оқимлар, энергия, фўтипринт, кичик

Қилиш. Эдди ковариация техникаси қуруқлик ва атмосфера ўртасида суь, энергия ёки кичик микропарати газларнинг турбулент алмашилувини баҳолаш учун кент тарқалган микрометорологик усул хисобланади. Ер юзасидати энергия оқимларини ўртаниш учун ЕС усулини қўллашда муайян қамчиликлар мавжуд. Термодинамиканинг биринчи қонунига биноан қуруқлик юзасида қирувчи ва чиқувчи энергия ўзаро мувозанатда бўлиши лозим. Бирок, ЕС ўлчовларидан келиб чиқадиган турбулент оқимлар умумий ошанда қуруқлик юзасида ўлчанган мавжуд энергиядан тизимли равишда кичикрок. Ушбу энергия балансидаги бўшлиқ микрометорологик тақикотларда кент қамровли ва домий муаммо бўлиб хисобланади [1,4].

Одатда, ер юзасидати энергия балансини турбулент оқимларнинг йифиндисидан яъни сезилувчан иссиқлик (H) ва яширин иссиқлик (LE), кичик саклаш мулдатлари (S_p , S_c , S_a ва S_q), мавжуд энергия, яъни умумий радиация (R_n) ва ер ости иссиқлик оқимининг (G) фарқи билан тавсифланувчи энергиялар билан хисоблаш мумкин [2]:

$$H + LE + S_a + S_p + S_c = R_n - G$$

бу ерда S_a (Bt/m^2) - ҳаво энтаъбиясининг ўзгариш, S_p (Bt/m^2) - фотосинтез ва нафас олишдаги энергия сарфи ва ажралиб намлиқнинг ўзгариш, S_c (Bt/m^2) - бу ўсимлик қолламиди энтаъбиянинг ўзгариш. Барча оқимлар Bt/m^2 да берилган. Энергия балансининг номувофиқлиги амалий жихатда турбулент оқимларнинг старича баҳолашмаслиги ёки мавжуд энергиянинг орқича баҳолашнинг билан бўлиши чикиши, S_c (Bt/m^2) - бу ўсимлик қолламиди энтаъбиянинг ўзгариш. Барча оқимлар Bt/m^2 да берилган. Энергия балансининг номувофиқлиги амалий жихатда турбулент оқимларнинг старича баҳолашмаслиги ёки мавжуд энергиянинг орқича баҳолашнинг билан бўлиши мумкин. Ушбу тақикотнинг максалди энергияни кичик саклаш мулдатларининг хисасини баҳолаш орқали ЕБЕдаги бўшлиқни қаматиришга қаратилган. Бунда асосий тақикот иши ЕС фўтипринтидаги (ЕС қурилмаси энергия оқимларини қайт эта оладиган майдон юзаси) кичик саклаш мулдатларини баҳолашнинг ЕБЕга қандай хисса қўшганлигини аниқлаш олиб борилади.

Материаллар ва методлар. Ушбу тақикот иши Германиянинг Крайхгау (Kraichgau) шаҳри яқинида жойлашга "Қазариненталерхоф" фермер хўжалиги далаларида ($48.92^{\circ}N$, $8.70^{\circ}E$, 320 д.с.б.) ўтказилди. Тақикот иши 2015 йилда ЕС1 атрофидати майдонда ва 2016 йилда ЕС3 майдонда олиб борилади. Турбулент оқимлар ЕС техникаси ёрдамида олиб борилади. Станциялар L1-7500 очик йўли инфракизит CO_2/H_2O газ анализатори ва ўч ўлчамли CSAT3 русумли товуш

анемометри билан жихозланган. Маълумотлар ўртача 30 дақиқалик интерваллар билан 10 Гц частотада автоматик тарзда қайд қилинди. Радиация 4 компонентли радиометр ёрдамида ўлчаниб, ердан тахминан 2 м баландликда жойлаштирилди. ЕС станциясида ҳавонинг ҳарорати ва намлиги ҳарорат ва нисбий намлик қурилмаси ёрдамида 2 м баландликда ўлчанди. Тупроқ ҳарорати 107 термистор қурилмаси 0,02, 0,06, 0,15, 0,30 ва 0,45 м чуқурликларида ўрнатилди. Ер ости иссиқлик оқимини ўлчаш учун учта иссиқлик оқими пластинкалари 0,08 м чуқурликда ўрнатилди. ТКЗ.1 дастурий таъминоти ЕС маълумотларини қайта ишлаш ва махсус яширин иссиқликнинг оқими (LE), сезилувчан иссиқлик (H) оқимларини ҳамда CO₂ нинг умумий экотизим алмашинуви (NEE) ҳисоблаш учун ишлатилди.

Ҳаво ҳароратининг ўзгариши туфайли сақланган ёки чиқарилган энергия қуйидаги тенглама билан ҳисобланди:

$$S_a = p_a \cdot C_a \cdot \frac{\Delta T_a}{\Delta t} \cdot L_{EC}$$

бу ерда p_a (кг/м³) - атмосфера намлигининг зичлиги, C_a (Ж/кг*К) - нам ҳавонинг солиштира иссиқлик сифими, ΔT_a (К) - ҳаво ҳароратининг ўзгариши, L_{EC} (м) - газ анализатори билан ўсимлик копламининг юқори учи тугаш қисми орасидаги масофа ва Δt (с) - вақт бўйича ўртачалаш оралиғи.

Атмосферадаги намликнинг ўзгариши аниқлаш учун қуйидаги тенгламадан фойдаланилди:

$$S_q = \frac{p_a \cdot L_v \cdot \Delta q}{\Delta t} \cdot L_{EC}$$

бу ерда L_v (Ж/кг) - буғланиш учун яширин иссиқлик (2400 МЖ/кг) ва Δq (кг/кг) атмосферанинг ўзига хос намлигининг ўзгариши.

Тупроқ-ўсимлик тизими ва атмосфера ўртасидаги CO₂ алмашинуви натижасида сақланган ёки чиқарилган қуйидагича ҳисобланади:

$$S_p = -\alpha_p \cdot \overline{FCO_2}$$

бу ерда α_p фотосинтез энергиясини ўтказиш (айлантириш) коэффициенти (0.469 Ж/μмол) ва $\overline{FCO_2}$ - бу ЕС станциясида ўлчанган CO₂ оқими (μмол/м²*с) бўлиб, одатда CO₂ нинг умумий экотизим алмашинуви (NEE) деб аталади.

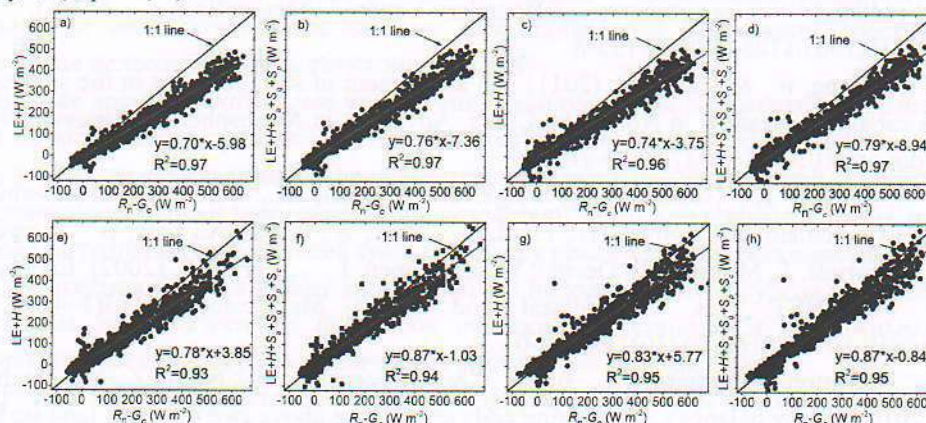
Ўсимлик копламидаги сақланган энергиянинг вақт оралиғидаги ўзгариши қуйидагича ҳисобланади:

$$S_c = \frac{\Delta T_c (m_w \cdot C_w + m_{om} \cdot C_{om})}{\Delta t}$$

бу ерда ΔT_c (К) - бу учта ҳароратни ўлчаш асбоблари томонидан аниқланган ўсимлик копламидаги ўртача ҳароратнинг ўзгариши, m_w (кг/м) - бир бирлик майдон учун ўсимлик танасидаги сув массаси, m_{om} (кг/м²) - берилган бир бирлик майдон учун ўсимликнинг органик массаси, C_w (Ж/кг*К) - сувнинг солиштира иссиқлик сифими, C_{om} (Ж/кг*К) - органик моддаларнинг солиштира иссиқлик сифими ва Δt (с) - бу ўртача вақт оралиғи. Сувнинг солиштира сифими (C_w) ва биомассанинг (C_{om}) органик моддалари мос равишда 4190 Ж/кг*К ва 1920 Ж/кг*К деб олинди.

Натижалар. Маълумотлардан энергия балансининг тўрт таркибий қисми мавжуд, ўртача қийматлар ва ўртача суткалик ўзгаришлар ҳисоблаб чиқилди. LE вегетация даврида анча барқарор бўлган бўлса, H ҳар икки йилда ҳам биринчи даврдан иккинчи давргача ўсди. Тўрт даврнинг учтасида, қолдиқ энергия сезилувчан иссиқлик оқимидан юқори ва тўрт давр давомида ер ости иссиқлик оқимидан юқори бўлди. Бундан ташқари, ўртача қолдиқ энергия 2015 йилда ЕС1да 2016 йилда ЕС3 га нисбатан икки барабар катта бўлди. Энергия балансининг ёпилиши ҳар иккала жойда ойларга қараб ўзгариб турди. 2015 йилда (ЕС1) энг юқори ЕБЁ июлда кузатилган бўлса, 2016 йилда (ЕС3) энг юқори ёпилиш июнь ойида олинди. Иккала жойда ҳам ЭБЁ иккинчи

кузатув даврида юқори бўлди. Энг кичик сақлаш муддатлари ҳаво энтальпиясининг ўзгариши (S_a) ва атмосферадаги намликнинг ўзгариши (S_q) бўлиб, улар 1,8 дан -1,9 Вт/м² гача бўлган кийматларни кўрсатди. Энг катта сақланган энергия муддати S_p бўлиб, бу биринчи даврда ўртача кунлик киймати 28,4 Вт/м² 2015 йилда (127–159 ЙК) ва 2016 йилда 168–202 ЙК давомида минимал 8,7 Вт/м² ни ташкил етди. Ўсимлик копламининг энтальпиясининг ўзгариши кунлик ўртача -8,8 Вт/м² (2015 йилда 168–202 ЙК) ва 9,5 Вт/м² (2016 йилда 127–159 ЙК) ўртасида ва ҳар икки йилда ҳам жуда ўхшаш бўлганлигини кўриш мумкин. Турбулент оқимларга (LE+H) кичик сақлаш муддатларини ($S_a+S_q+S_p+S_c$) қўшганда, барча баҳоланган даврларнинг ЕБЁларини кискартирди (1-расм, h).



Расм.1. Ярим соатлик мавжуд энергиянинг ($R_n - G_c$) турбулент энергия оқимлари ва кичик оқим ва сақлаш муддатларига нисбатан ярим соатлик тарқалиш диаграммаси. Gc-0,08 м чуқурликдаги пластинка ўлчовлари ва калориметрик усул билан аниқланган пластинкалар устидаги тупроқнинг иссиқлик захиралари йиғиндиси сифатида ер ости иссиқлик оқими. Юқори панеллар: 2015 йилда 127-159 ЙК (a, b) ва 168-202 ЙК (c, d); Пастки панеллар: 2016 йилда 127-159 ЙК (e, f) ва 168-202 ЙК (g, h)

Муҳокамалар. S_p нинг ер юзаси энергия балансида қўшган ҳиссаси тадқиқ етилган кичик сақлаш муддатлари орасида энг юқори кўрсаткичга эга бўлиб, 2015 ва 2016 йилларда интенсив вегетация даврида (май ойи) мос равишда 7,1 ва 6,8% ни ташкил етди. Кишки буғдойнинг пишиб етилиш даврида (июль ойи), 2015 ва 2016 йилларда S_p мос равишда 2,1 ва 1,9% билан ЕБЁга кам ҳисса қўшди. Бизнинг натижаларимиздан шу келиб чиқадики, S_p нинг потенциал юқори ҳиссаси мавжуд. Кичик миқдордаги энергия шартлари орасидаги ЭБЁга иккинчи даражали ҳисса қўшган ўсимлик копламидаги сақланган захираси (S_c) 2016 йил июнь ойида максимал 1,8% га яхшилади. Ҳаво энтальпиясининг ўзгариши (S_a) энергия балансидаги бўшлиқни ўртача 0,24% га камайтирди. Ҳаво энтальпиясининг ўзгаришининг ЕБЁга бўлган улушининг турлича бўлишининг сабаблари бўлиб жойлар ва фасллар ўртасидаги ҳарорат ўзгарувчанлигидаги фарқлари бўлиши мумкин [5,7]. Атмосфера намлигининг ўзгариши (S_q) билан боғлиқ энергия ўлчов баланслиги ва ўсимлик коплами ўртасида сув буғида сақланади.

Хулосалар. Экин майдонларида яхши ЕБЁга эришиш учун фотосинтез ва нафас олиш орқали энергия истеъмоли ва чиқарилишини (S_p), шунингдек ўсимлик копламидаги энтальпиянинг ўзгаришини (S_c) ҳисобга олишни тавсия етилади. Пластинка маълумотларига асосланган гармоник таҳлил калориметрик усулга караганда юқори ер ости иссиқлик оқимларини натижаларини берди. 83 дан 89% гача бўлган ЕБЁнинг энг катта яхшиланиш кичик миқдордаги сақланган энергияларни ($S_a+S_q+S_p+S_c$) ва иссиқлик оқими плиталари маълумотлари асосидаги гармоник таҳлил билан ҳисобланган ер ости иссиқлик оқими асосланган ҳолда эришилди. Кичик миқдордаги оқим ва сақлаш шартлари энергия балансидаги бўшлиқни тушунтиришга катта ҳисса қўшади, аммо уларни ҳисобга олиш бу бўшлиқни тўлиқ қоплай олмайди.

Адабиётлар

1. Foken, T. (2008). Micrometeorology (1st ed.). Springer-Verlag Berlin Heidelberg. https://doi.org/10.1007/978-3-540-74666-9_6
2. Jacobs, A. F. G., Heusinkveld, B. G., & Holtslag, A. A. M. (2008). Towards closing the surface energy budget of a mid-latitude grassland. *Boundary-Layer Meteorology*, 126(1), 125–136. <https://doi.org/10.1007/s10546-007-9209-2>
3. Kohsiek, W., Liebethal, C., Foken, T., Vogt, R., Oncley, S. P., Bernhofer, C., & Debruin, H. A. R. (2007). The Energy Balance Experiment EBEX-2000. Part III: Behaviour and quality of the radiation measurements. *Boundary-Layer Meteorology*, 123(1), 55–75. <https://doi.org/10.1007/s10546-006-9135-8>
4. Wang, R., & Zhang, Q. (2011). An assessment of storage terms in the surface energy balance of a subalpine meadow in Northwest China. *Advances in Atmospheric Sciences*, 28(3), 691–698. <https://doi.org/10.1007/s00376-010-9152-x>
5. Wilson, K., Goldstein, A., Falge, E., Aubinet, M., Baldocchi, D., Berbigier, P., Bernhofer, C., Ceulemans, R., Dolman, H., Field, C., Grelle, A., Ibrom, A., Law, B. ., Kowalski, A., Meyers, T., Moncrieff, J., Monson, R., Oechel, W., Tenhunen, J., ... Verma, S. (2002). Energy balance closure at FLUXNET sites. *Agricultural and Forest Meteorology*, 113(1–4), 223–243. [https://doi.org/10.1016/S0168-1923\(02\)00109-0](https://doi.org/10.1016/S0168-1923(02)00109-0)
6. Kidston, J., Brümmner, C., Black, T.A., Morgenstern, K., Nesic, Z., McCaughey, J.H., Barr, A.G., 2010. Energy balance closure using eddy covariance above two different land surfaces and Implications for CO₂ flux measurements. *Boundary-Layer Meteorol.* 136, 193–218.
7. Meyers, T.P., Hollinger, S.E., 2004. An assessment of storage terms in the surface energy balance of maize and soybean. *Agric. For. Meteorol.* 125, 105–115.

ПРОБЛЕМЫ ОЧИСТКИ ПРОМЫШЛЕННЫХ СТОЧНЫХ ВОД И РЕШЕНИЯ ПРОБЛЕМЫ

И.Н. Турсунова, Х.Ш. Урунова (Навоийский государственный горный институт)

В данной статье рассматриваются проблемы очистки промышленных сточных вод, а также приводятся результаты теоретического изучения, термодинамического обоснования и практической перспективы использования оксидов азота (NO₂, NO) в место SO₂ в регенерации цианистых растворов производства благородных металлов

Ключевые слова: технические, хозяйственно-питьевая, очистные сооружения, сырая вода, климатические условия, цианистые растворы, выщелачивания климатические условия

Актуальность проблемы. Проблема очистки промышленных стоков и подготовки воды для технических и хозяйственно-питьевых целей с каждым годом приобретает все большее значение. Сложности очистки сказана с чрезвычайным разнообразием примеси в стоках, количество и состав которых постоянно изменяется в следствие появления новых производств и изменение технологии существующих.

Сегодня по всему миру существует много промышленных предприятий, очистные сооружения которых работают неэффективно, выведены из эксплуатации или вообще отсутствуют [1-4]. Сегодня по всему миру существует много промышленных предприятий, очистные сооружения которых работают неэффективно, выведены из эксплуатации или вообще отсутствуют [1-4]. Это приводит к тому, что сточные воды без необходимой предварительной