

## БРИКЕТУВАННЯ СОЛОМИ ЯК АЛЬТЕРНАТИВА СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИМ СПАЛЮВАННЯМ

Семірненко С.Л., Семірненко Ю.І., к.т.н.  
(Сумський національний аграрний університет)

*У статті наведені негативні наслідки від спалювання пожнивних решток зернових культур на полях, наведені способи проведення моніторингу пожеж із використанням супутникових датчиків MODIS. Представлена стратегія утилізації невикористаної солом'яної біомаси шляхом утворення паливних брикетів.*

**Вступ.** Восени, після завершення збирання зернових культур, відмічені непоодинокі випадки спалювання пожнивних решток.

Це призводить до значного забруднення атмосферного повітря, погіршення якості земельних ресурсів та наносить велику шкоду довкіллю.

**Постановка задачі.** При спалюванні соломи і стерні на полі знищується багато корисних мікроорганізмів, різко знижується потенційна родючість ґрунту. Азот і вуглець втрачаються безповоротно. Процес самоочищення ґрунтів досить тривалий – від кількох днів до кількох років, а процес відновлення порушених земель – сотні років. Крім того, пали ще завдають великої шкоди довкіллю, ушкоджуються, а то і знищуються лісосмуги. Спалювання соломи - чи не єдиний сільськогосподарський чинник спричинення збитку, порівняний до промислових викидів в атмосферу. Виходячи з цього, необхідно вживати заходи щодо охорони і раціонального використання ґрунтів [2].

Згідно Кодексу України про адміністративні правопорушення, Правил використання та охорони земель в Україні випалювання сухої природної рослинності або її залишків без дозволу Держуправління охорони навколишнього природного середовища або порушення умов такого дозволу карається штрафом.

Незважаючи на це, Україна згідно оцінок Міжнародного інституту прикладного системного аналізу (International Institute for Applied Systems Analysis) по викидах чорного вуглецю йде слідом за США і Канадою (табл. 1). Основу цих викидів складають пожежі – лісові та сільськогосподарської рослинності.

З одного гектара сільськогосподарських палів в атмосферу викидається значна кількість димових часток та суміші газів: оксиду вуглецю (CO), оксиду азоту (NO), діоксиду азоту (NO<sub>2</sub>) та ін. Таким чином, різко збільшується забруднення атмосферного повітря прилеглих територій, знижується кругообіг кисню, захист від вітрових фронтів, ерозійних процесів, руйнується біогеоценоз. Але при цьому враховуються, перш за все, масштаби прямого збитку: безпосередня загроза життю людей, об'єктам техносфери, природним

об'єктам, що знаходяться в зоні пожежі, цінність і загроза збереженню біорізноманітності. В той же час, непрямий збиток від пожежі обумовлюється погіршенням стану здоров'я населення, викликаного тривалою задимленістю, яка знижує ефективність діяльності людей і т.ін. [3].

Таблиця 1 - Викиди чорного вуглецю при спалюванні сільськогосподарських відходів на полях

| Країна     | Середня кількість чорного вуглецю в весняних викидах, в гігаграмах (Гг) | Усереднена доля в глобальних весняних викидах чорного вуглецю, (%) |
|------------|---|--|
| Всі країни | 47,7  |  |
| Росія      | 38,9  | 81,4   |
| Казахстан  | 2,63  | 5,5  |
| Китай      | 1,41  | 2,9  |
| США        | 0,60  | 1,3  |
| Канада     | 0,56  | 1,2  |
| Україна    | 0,35  | 0,7  |

При повільному горінні з низькими температурами, тліючі залишки викидають в атмосферу вищі концентрації продуктів неповного згорання. Таким чином, очевидно, що необхідно приймати заходи по виявленню та зниженню дії спалювання сільськогосподарських відходів. Дистанційне виявлення горіння біомаси і методи моделювання дозволяють з більшою ефективністю визначати джерела викидів від горіння сільськогосподарських відходів і вимірювати їх відносний вплив на клімат.

**Методика досліджень.** Для проведення моніторингу пожеж були використані дані дистанційного зондування Землі. В Україні не існує єдиного інформаційного центру, в якому можна було б отримати оперативні і достовірні відомості про пожежі.

Ґрунтуючись на значній різниці температур земної поверхні (зазвичай не вище 60°C), жевріння (від 150°C до 390°C) і горіння (від 526 °C до 900 °C), можливо детектувати зони займання з використанням мультиспектральних теплових каналів.

В процесі аналізу датчиків космічного базування з урахуванням необхідних вимог до можливостей щоденного отримання початкових даних у вигляді безкоштовних знімків в мультиспектральному діапазоні, було встановлено, що для завдань виявлення пожеж достатнім є використання супутників Aqua, Terra (датчик MODIS) [4].

Дані, що передаються супутниками Terra та Aqua, доступні впродовж години після зйомки, тому їх спільне використання дозволяє отримувати до 8 знімків необхідної території на добу.

На рис. 1 приведена карта пожеж на території України, переданих супутником Aqua за період із 01.04.2012 р. по 01.10.2012 р.

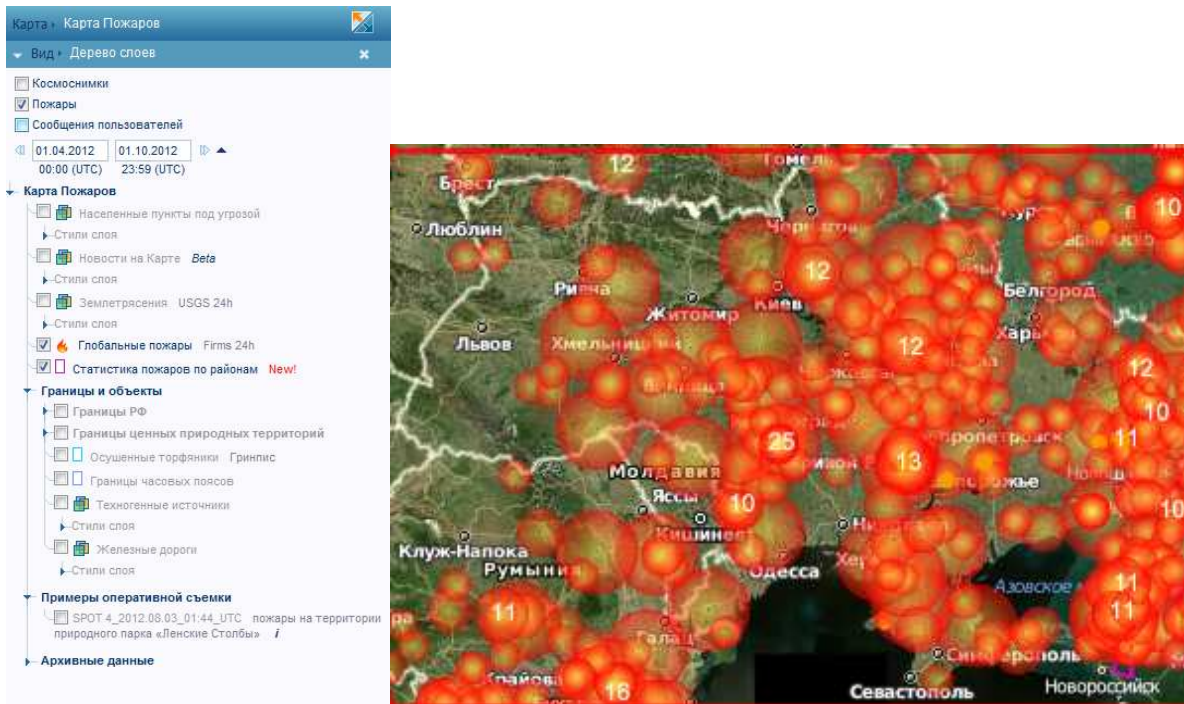


Рисунок 1 - Карта пожеж, переданих супутником Aqua за період із 01.04.2012 р. по 01.10.2012 р. на території України

Навіть, якщо пожежі від сільськогосподарських палів складають 10% від загального обсягу, їх кількість за вказаний проміжок часу складатиме декілька сотень.

Для прикладу можна привести регіон Сумської області. Так, за період із 01.04.2012 р. по 01.10.2012 р. загальна площа сільськогосподарських палів склала згідно переданих даних супутників Terra, Aqua більше 80 км<sup>2</sup> (рис. 2).

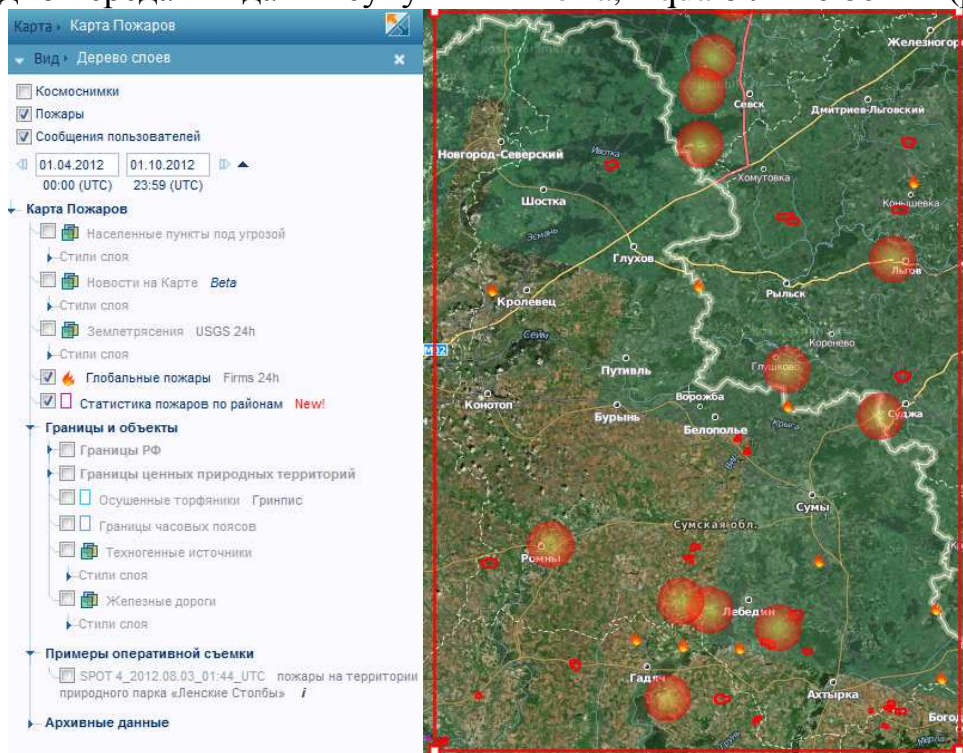


Рисунок 2 - Карта пожеж на території Сумської області, переданих супутником Aqua за період із 01.04.2012 р. по 01.10.2012 р.

Дані підрахунки виконувались шляхом аналізу місця пожежі на карті. Площа пожежі, дата та проміжок часу горіння надається (рис. 3 , рис. 4).

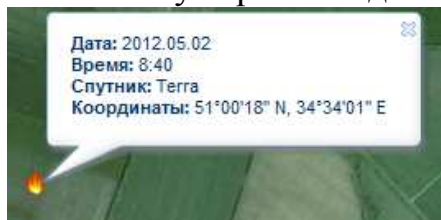


Рисунок 3- Дата, час, координати пожежі за даними супутника Terra

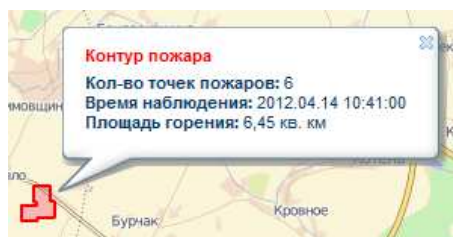


Рисунок 4- Контур пожежі, кількість точок пожежі, час та площа горіння

Однією зі складових сільськогосподарських палів є спалювання соломи на полях, а причиною цього є швидке і дешеве звільнення площі під посів культур для майбутнього врожаю. Боротьба з даним явищем є складною і не завжди ефективною із-за великих площ, відсутністю необхідних ресурсів та ін. Більш ефективним буде розвиток інфраструктури, матеріальне стимулювання та розуміння людини про можливе альтернативне використання рослинних залишків, наприклад, для отримання біопалива.

**Результати досліджень.** Проведені дослідження фактичної площі сільськогосподарських пожеж вказують на нераціональне використання сільськогосподарської біомаси і, як результат, нанесення шкоди як родючості ґрунту, так і здоров'ю людей.

Одним із способів вирішення нагальних і важливих проблем, що стоять перед людством (енергетичної і захисту навколишнього середовища) є застосування невикористаної частки соломи в енергетичних цілях. Таким способом є брикетування соломи з метою подальшого застосування в енергетичних цілях.

Із двох способів виготовлення брикетів, обкочуванням і пресуванням, найбільш поширеним є брикетування соломи пресуванням [1].

Стисло даний технологічний процес можна представити двома способами:

- сушка – подрібнення – пресування;
- подрібнення – сушка – пресування.

Перший спосіб, як правило, використовується при копицевій технології збирання соломи. Перевагою даного способу є менша вартість обладнання для підбирання соломи. Недолік – великі об'єми солом'яної маси при зберіганні.

Другий спосіб є найбільш поширеним із-за механізованої технології збирання соломи різного виду прес-підбирачами з валків. Тобто, солома поступає на подрібнення у вигляді тюків чи рулонів різного розміру. Перевагою другого способу є менші затрати на сушку та її рівномірність, бо сушка виконується вже подрібненого тюка чи брикету. Недоліком даного способу є більша затратність збирання соломи.

## **Висновки**

Проведені дослідження фактичної площі сільськогосподарських пожеж вказують на нераціональне використання сільськогосподарської біомаси і, як результат, нанесення шкоди як родючості ґрунту, так і здоров'ю людей.

Більш ефективним використанням сільськогосподарської біомаси та забезпечення вирішення енергетичних і екологічних проблем АПК є брикетування соломи з метою подальшого застосування в енергетичних цілях.

## **Список літератури**

1. Мацуца В.К. К исследованию зависимости между удельным давлением прессования и плотностью брикетов / В.К. Мацуца, Ю.А. Симакин // Механизация и электрификация с.-х. производства.– 1976. –вып. 22.– С. 87-94.
2. Пройс К.-Х. Пути к умеренности. Стратегия на будущее. – М, Прогресс, 1984. – 255 с.
3. Экология и здоровье человека. Охрана водного и воздушного бассейнов. Утилизация отходов: Сб. научн. трудов XIII междунар. научно-технич. конф., 13-17 июня 2005 г.; под ред. С.В. Разметаева: в 2 т.– Х.: УкрВОДГЕО, 2005, – 960с.
4. Components of MODIS//MODIS website. URL: <http://modis.gsfc.nasa.gov/about/specifications.php>.

## **Аннотация**

### **БРИКЕТИРОВАНИЕ СОЛОМЫ КАК АЛЬТЕРНАТИВА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫМ ПАЛАМ**

**Семирненко С.Л., Семирненко Ю.И.**

*В статье приведены негативные последствия от сжигания пожнивных остатков зерновых культур на полях, приведены способы проведения мониторинга пожаров с использованием спутниковых датчиков MODIS. Представлена стратегия утилизации неиспользованной соломенной биомассы путем образования топливных брикетов.*

## **Abstract**

### **BRIQUETTING OF STRAW AS ALTERNATIVE TO AGRICULTURAL INCINERATIONS**

**S. Semirnenko, U. Semirnenko**

*In the article negative consequences are driven from incineration of the yellowed bits and pieces of grain-crops on the fields, methods over of realization of monitoring of fires are brought with the use of satellite sensors of MODIS. Strategy of utilization of untapped biomass is presented from a strawby formation of fuel preforms.*