

Моделирование и прогнозирование распространения лесного пожара на основе поликоординатных преобразований



Выполнила
студентка
6-го курса ТЕФ гр.
ТМ-61м
Антонюк Кристина
Валериевна

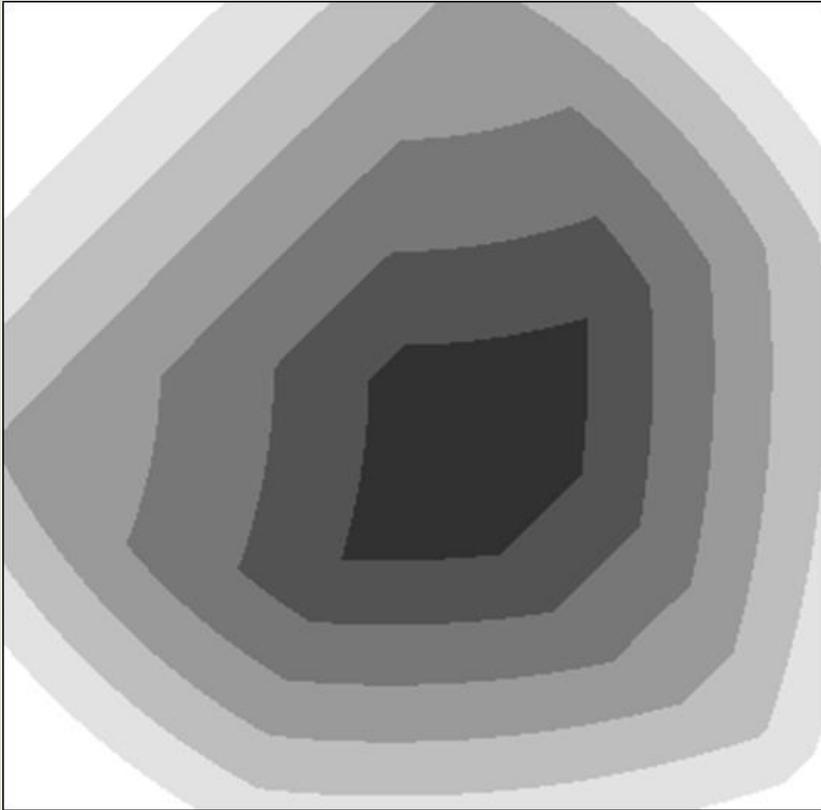
Причины и последствия пожаров



Проблемы существующих систем

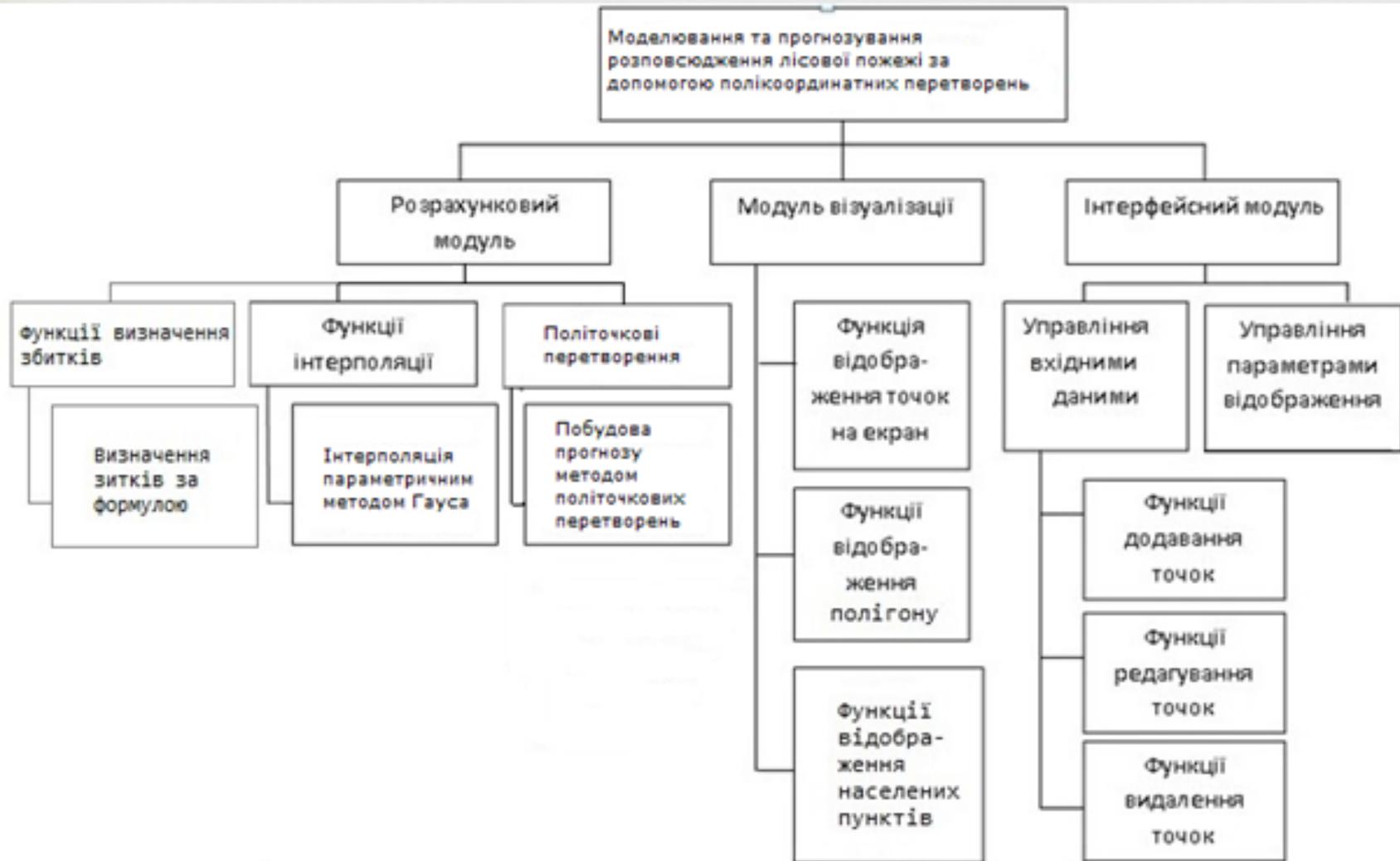
- Не все необходимые функции реализованы в единой системе;
- Неоптимальные методы интерполяции;
- Не реализовано отображение зоны поражения в интерактивном режиме;
- Большие погрешности при прогнозировании.

Алгоритм решения



- определение территории, охваченной пожаром;
- построение криволинейного объекта (интерполяция Гаусса);
- получение нового набора точек через временной интервал;
- расчет направления переноса базиса;
- получение новой кромки горения;
- получение прогноза изменения кромки горения;

Функциональная схема системы



Политочечные преобразования объектов

Начальный базис:

$$ax_i^n + by_i^n + cz_i^n = \beta_i, \quad i = 1, \dots, p$$

где x, y, z – базисные точки, a, b, c – координаты прямой

Преобразованный базис:

$$\varphi_i = Ax_i + By_i + Cz_i$$

где x_i, y_i, z_i – новый базис, A, B, C – неизвестные координаты новой прямой.

Координаты прямой в политочечном базисе являются аналогом ее отдаленности от соответствующей базисной точки.

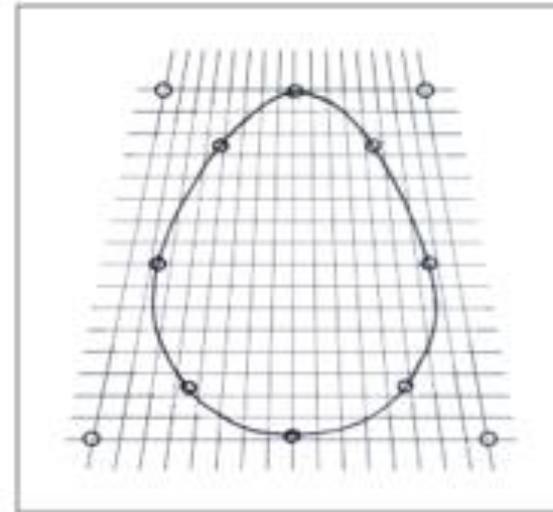
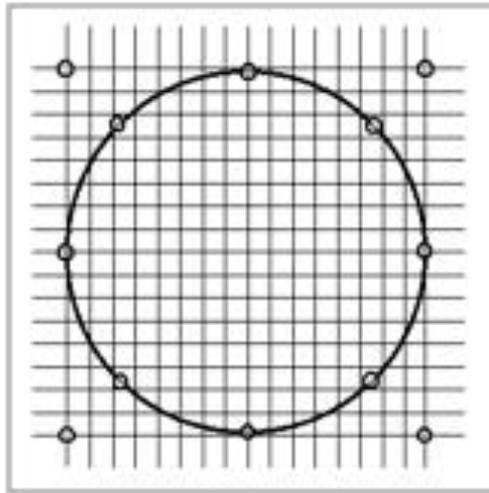
Политочечные преобразования:

$$\varphi_i = \omega_i \beta_i, \quad i = 1, 2, \dots, p.$$

$$S = \sum_{i=1}^p (\omega_i - 1)^2 \rightarrow \min.$$

Политочечные преобразования

$$\left\{ \begin{array}{l} A \sum_{i=1}^p \frac{(X_i X_i)}{\beta_i^2} + B \sum_{i=1}^p \frac{(X_i Y_i)}{\beta_i^2} + C \sum_{i=1}^p \frac{(X_i Z_i)}{\beta_i^2} - \sum_{i=1}^p \frac{X_i}{\beta_i} = 0; \\ A \sum_{i=1}^p \frac{(Y_i X_i)}{\beta_i^2} + B \sum_{i=1}^p \frac{(Y_i Y_i)}{\beta_i^2} + C \sum_{i=1}^p \frac{(Y_i Z_i)}{\beta_i^2} - \sum_{i=1}^p \frac{Y_i}{\beta_i} = 0; \\ A \sum_{i=1}^p \frac{(Z_i X_i)}{\beta_i^2} + B \sum_{i=1}^p \frac{(Z_i Y_i)}{\beta_i^2} + C \sum_{i=1}^p \frac{(Z_i Z_i)}{\beta_i^2} - \sum_{i=1}^p \frac{Z_i}{\beta_i} = 0; \end{array} \right.$$



Формула расчета убытков

$$Y = \sum_{i=1}^n k_i V_i P_i S_i + \sum_{j=1}^m C_j$$

где:

k_i - коэффициент, отражающий степень повреждения продукции, расположенной на пострадавшей от огня территории;

V_i - величина продукции, приходящейся на единицу площади;

P_i - стоимость единицы этой продукции;

S_i - площадь;

C_j - стоимость техногенных объектов, возведенных на этих территориях и пострадавших от огня (хозяйственные и жилые постройки, производственные помещения, линии электропередач и т.п.).

Интерфейс пользователя

Points y/n

Hours

Minutes

Seconds

	id	time	point
▶	1	14:12:35	{Lat=50,5811656164066, Lng=30,3413200378...
	2	14:12:35	{Lat=50,5824736259917, Lng=30,3279304504...
	3	14:12:35	{Lat=50,5873783383808, Lng=30,3286170959...
	4	14:12:35	{Lat=50,5903209205989, Lng=30,3358268737...
	5	14:12:35	{Lat=50,5851985292784, Lng=30,3457832336...

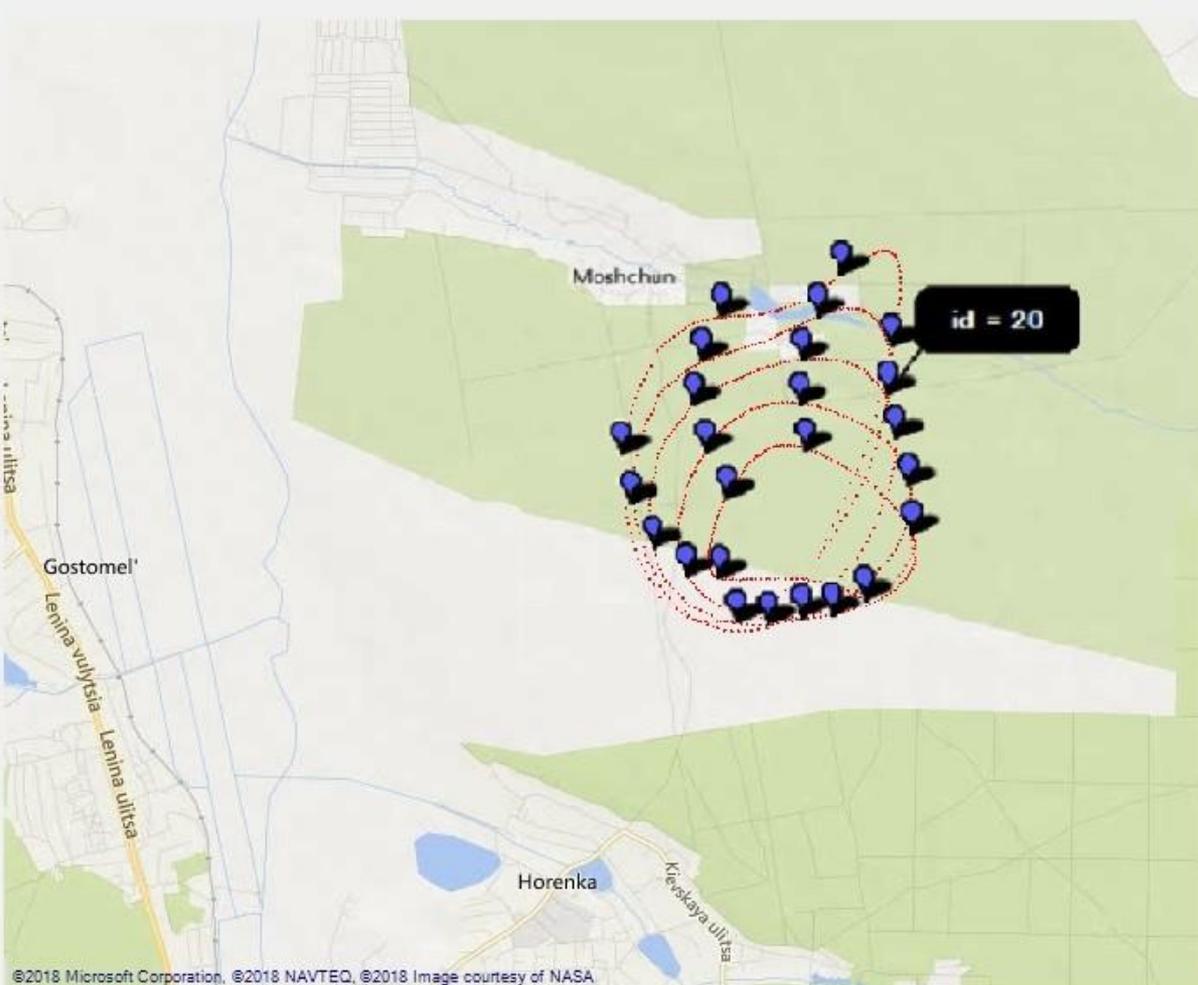
Update Damages

	id	name	phone	latitud
*				

Image courtesy of NASA

Главная форма

Forest



Points y/n

Hours

Minutes

Seconds

id	time	point
3	14:12:35	{Lat=50,5873783383808, Lng=30,328...
4	14:12:35	{Lat=50,5903209205989, Lng=30,335...
5	14:12:35	{Lat=50,5851985292784, Lng=30,345...
6	15:12:35	{Lat=50,5801845853765, Lng=30,338...
7	15:12:35	{Lat=50,5825826251506, Lng=30,324...
8	15:12:35	{Lat=50,5902119393519, Lng=30,326...
9	15:12:35	{Lat=50,5931543444743, Lng=30,335...
10	15:12:35	{Lat=50,5881412477263, Lng=30,345...
11	16:12:35	{Lat=50,5800755806672, Lng=30,335...
12	16:12:35	{Lat=50,584326577382, Lng=30,3217...
13	16:12:35	{Lat=50,5931543444743, Lng=30,325...
14	16:12:35	{Lat=50,5958786296874, Lng=30,335...

Update Damages

id	name	phone	latitud
1	Moshcun	+380454318416	50,603
2	Horenka	+380454318416	50,564
*			

©2018 Microsoft Corporation, ©2018 NAVTEQ, ©2018 Image courtesy of NASA

Форма расчета убытков

DamagesForm



Cost of forest (per hec, uah):

Damage degree (%):

Cost of technogenic objects (uah):

Count

	time	area	result
▶	14:12:35	892,715	717346013,396
	15:12:35	1785,43	2869084053,583
	16:12:35	2678,145	6455314120,561
	17:12:35	3570,86	11476036214,331
	18:12:35	4463,575	17931250334,892