

Полученная архитектура СНС учитывает двумерную топологию входного изображения и позволяет определить тип вагона. Для обучения такой сети предлагается использовать экспоненциальную линейную функцию активации вместе с алгоритмом обучения Adam. В ходе экспериментального моделирования такая архитектура сети с указанными параметрами функции активации и алгоритма обучения показала наибольшую точность распознавания типа вагонов.

УДК 656.62;656.6.08

ОСОБЕННОСТИ УПРАВЛЕНИЯ В ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЯХ НА РЕКЕ КАМА

О. Л. ДОМНИНА, А. Е. ПЛАСТИНИН

Волжский государственный университет водного транспорта, г. Нижний Новгород,
Российская Федерация

Одним из распространенных видов чрезвычайных ситуаций (ЧС) являются сбросы опасных грузов (нефтепродукты, уголь, цемент, удобрения, соль, химические грузы и др.).

Важнейшим элементом системы управления в ЧС является прогнозирование последствий таких происшествий [1]. Поэтому в качестве примера рассмотрим прогноз развития ЧС при аварии транспортного судна на реке Кама и разработке действий по локализации и ликвидации последствий такой ЧС. Данное прогнозирование выполнено с помощью моделирования условной аварии в системе PISCES 2 и прогнозированием зон загрязнения.

Выбор реки Кама связан с тем, что она характеризуется наличием большого количества участков, используемых для судоходства, с высокой интенсивностью эксплуатации этих участков, сложной береговой черты реки и наличием значительного количества пунктов, расположенных вдоль нее.

В качестве примера приведем карты ЧС в районе 1500 км указанной реки, на которых можно проследить динамику развития ситуации (рисунки 1, 2).

На рисунке 1 показана авария, в результате которой разлит нефтепродукт (дизельное топливо), плотность нефтепродукта $\rho = 0,8600 \text{ кг/м}^3$. Температура воды $15 \text{ }^\circ\text{C}$. Температура воздуха $20 \text{ }^\circ\text{C}$. Ветер восточный 5 м/с .

На 1 час с момента разлива (рисунок 1) пятно находилось в районе населенного пункта Крутая гора с дистанцией до берега 458 м . Источник разлит на 240 т нефтепродукта. Количество нефтепродукта на плаву составило 239 т , толщина пленки $14,0 \text{ мм}$. Координаты пятна: широта $55^\circ 22,914' \text{ N}$, долгота $050^\circ 35,24' \text{ E}$. Площадь пятна составила 51202 м^2 .

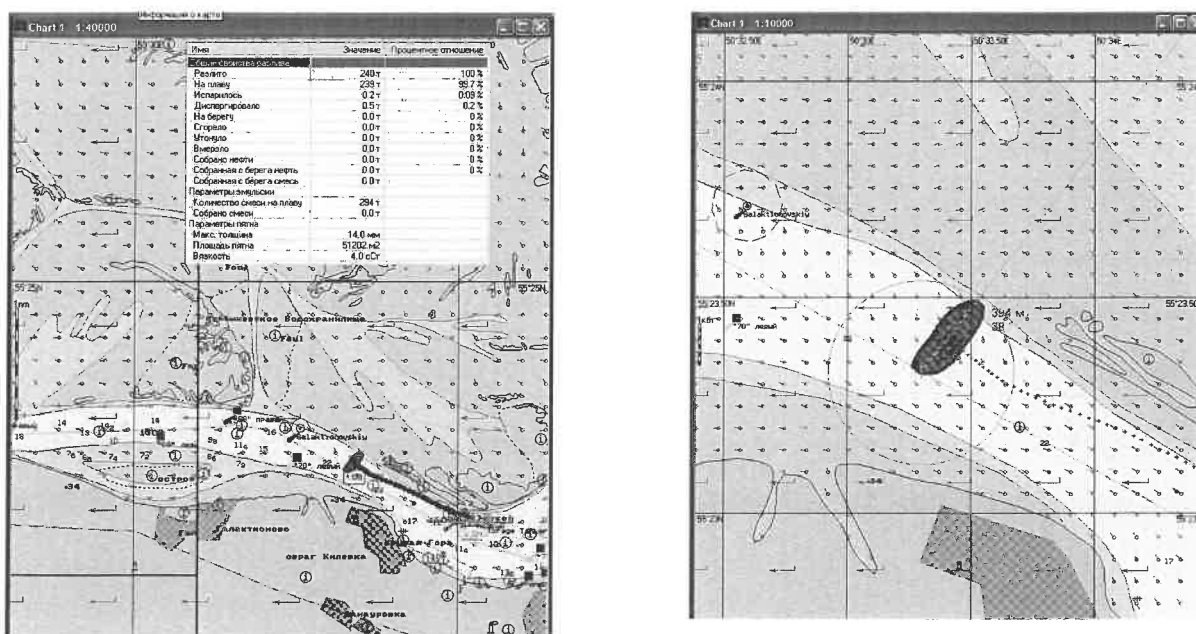


Рисунок 1 – Карта ЧС на реке Кама в районе нефтеналивного рейда на 1505 км на 1 час от момента разлива: а – масштаб 1:40 000; б – масштаб 1:10 000

С момента обнаружения разлива происходит работа оповещения структурных подразделений, которые должны заниматься локализацией и ликвидацией разлива. Время локализации разлива не должно быть больше времени достижения нефтяного пятна рубежа локализации. В соответствии с требованием законодательства (Постановление Правительства Российской Федерации от 31 декабря 2020 г. № 2451 «Об утверждении Правил организации мероприятий по предупреждению и ликвидации разливов нефти и нефтепродуктов на территории Российской Федерации»), это время составляет 4 часа для всех участков внутренних водных путей. Поэтому дальнейший прогноз развития ситуации представлен на 4 часа с момента разлива (рисунок 2).

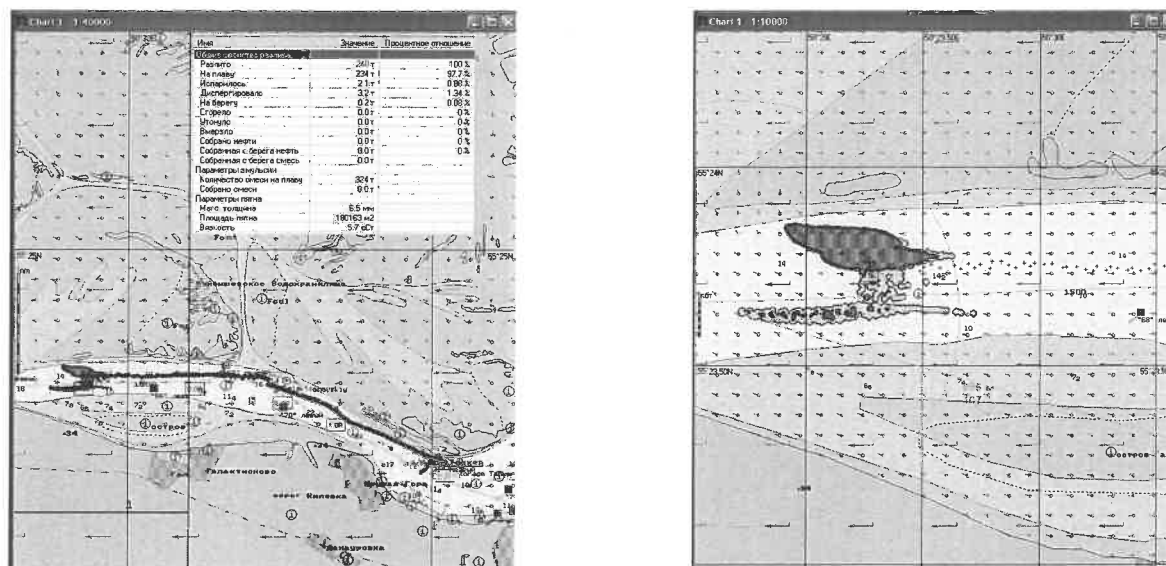


Рисунок 2 – Карта ЧС на реке Кама в районе нефтеналивного рейда на 1505 км на 4 часа от момента разлива: а – масштаб 1:40 000; б – масштаб 1:10 000

Как видно из рисунка 2, за прошедшее время площадь пятна увеличилась более чем в 3,5 раза и составила 180163 м². Количество нефтепродукта на плыву составило 234 т, толщина нефтяной пленки снизилась до 6,5 мм. Координаты пятна: широта 55°23,70' N, долгота 050°29,247' E.

Именно на этом рубеже мы должны установить боновые ограждения. Отклонение движущегося пятна нефтепродукта подразумевает каскадную постановку боновых ограждений. Для случаев использования технологии отклонения на рубежах локализации длина боновых ограждений рассчитывается по формуле

$$l_6 = \frac{B_{\Pi}}{\sin \alpha}, \quad (1)$$

где B_{Π} – перекрываемая ширина реки, м; α – угол установки бонового ограждения.

Для полной локализации объема нефтеводяной эмульсии на рубеже принято дополнительное количество боновых ограждений, рассчитанное по формуле

$$l_{\text{доп}} = \frac{V_3}{B_{\Pi} t_{\text{max}}} - 0,5 l_6 \cos \alpha, \quad (2)$$

где t_{max} – толщина слоя нефтеводяной смеси при скоплении ее в зоне бонового ограждения, принята равной максимальной толщине пятна.

Полученная расчетным путем общая длина бонового ограждения составила 1480 м, а его осадка – не менее 0,443 м.

Таким образом, особенностью управления на внутреннем водном транспорте в ЧС является то, что вследствие наличия течения, события являются быстропротекающими, сопровождаются резким ростом области загрязнения и требуют учета гидрометеорологических условий, прогнозируемых на момент аварии.

Список литературы

- 1 Домнина, О. Л. Создание функциональной подсистемы по предупреждению и ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций на водном транспорте / О. Л. Домнина, А. Е. Пластинин, С. В. Маценко // Безопасность труда в промышленности. – 2024. – № 6. – С. 7–14.