

АПРОБАЦИЯ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПО МОДЕЛИРОВАНИЮ ПОСЛЕДСТВИЙ ХИМИЧЕСКИХ АВАРИЙ НА ТЕРРИТОРИИ НАСЕЛЕННОГО ПУНКТА

Алексей Викторович Дубровский

Сибирский государственный университет геосистем и технологий, 630108, г. Новосибирск, ул. Плахотного, 10, кандидат технических наук, заведующий научно-производственным центром «Дигитайзер», тел. 8(383) 361-01-09, e-mail: avd5@ssga.ru

Вячеслав Николаевич Никитин

Сибирский государственный университет геосистем и технологий, 630108, г. Новосибирск, ул. Плахотного, 10, кандидат технических наук, доцент, тел. 8(383) 3610109, e-mail: vslav.nikitin@gmail.com

Олеся Игоревна Малыгина

Сибирский государственный университет геосистем и технологий, 630108, г. Новосибирск, ул. Плахотного, 10, кандидат технических наук, старший преподаватель кафедры кадастра и территориального планирования, тел. 8(383) 3610109, e-mail: 131379@mail.ru

Яна Константиновна Мишустина

Сибирский государственный университет геосистем и технологий, 630108, г. Новосибирск, ул. Плахотного, 10, магистрант, тел. 8(383) 361-01-09, e-mail: yanusenok2511@mail.ru

В статье рассматривается применение специализированного геоинформационного программного обеспечения «ГИС моделирования химических аварий» для моделирования и анализа последствий химической аварии на территории населенного пункта. Даны предварительные расчеты по количеству жилых зданий и численности населения, находящихся в потенциально-опасных зонах (геопространстве чрезвычайной ситуации). На основании полученных данных сделаны рекомендации по дальнейшему использованию результатов прогнозного моделирования при кадастровой оценке недвижимого имущества, а также информировании населения о потенциально-опасных зонах и расположенных в них объектах недвижимости.

Ключевые слова: специализированное геоинформационное программное обеспечение, чрезвычайная ситуация, сильнодействующие ядовитые вещества, объект недвижимости

APPROBATION OF THE SOFTWARE FOR SIMULATION OF THE CONSEQUENCES OF CHEMICAL ACCIDENTS ON THE TERRITORY OF THE HUMAN SETTLEMENT

Alexey V. Dubrovsky

Siberian State University of Geosystems and Technologies, 630108, Novosibirsk, Plahotnogo St., 10, Candidate of Technical Sciences, Head of the Research and Production Center "Digitizer", tel. 8 (383) 361-01-09, e-mail: avd5@ssga.ru

Vyacheslav N. Nikitin

Siberian State University of Geosystems and Technologies, 630108, Novosibirsk, Plahotnogo St., 10, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, tel. 8 (383) 3610109, e-mail: vslav.nikitin@gmail.com

Olesya I. Malygina

Siberian State University of Geosystems and Technologies, 630108, Novosibirsk, Plahotnogo St., 10, Candidate of Technical Sciences, Senior lecturer of the Cadastre and Territorial Planning Department, tel. 8 (383) 3610109, e-mail: 131379@mail.ru

Yana K. Mishustina

Siberian State University of Geosystems and Technologies, 630108, Novosibirsk, Plahotnogo St., 10, graduate student, tel. 8 (383) 361-01-09, e-mail: yanusenok2511@mail.ru

The article deals with the application of specialized geoinformation software "GIS modeling of chemical accidents" for modeling and analysis of the consequences of a chemical accident on the territory of a settlement. Preliminary calculations are made for the number of residential buildings and the population in potentially dangerous areas (the geospace emergency situation). On the basis of the data obtained, recommendations were made on the further use of the results of predictive modeling in the cadastral valuation of real estate, as well as informing the population about the potentially hazardous areas and the real estate objects located in them.

Key words: specialized geoinformation software, emergency situation, potent poisonous substances, real estate object

Коллективом специалистов научно-производственной лаборатории геоинформационных исследований «Дигитайзер» в 2016 году было разработано специализированное геоинформационное программное обеспечение (СГПО) «ГИС моделирования химических аварий». Работы были выполнены при поддержке Правительства Новосибирской области в виде гранта на проведение прикладных научных исследований. СГПО позволяет определять границы распространения чрезвычайной ситуации, количество зданий и сооружений в зоне чрезвычайной ситуации (ЧС), количество населения, попадающего в зону влияния чрезвычайной ситуации. Для расчета можно задавать следующие параметры: тип сильнодействующего ядовитого вещества, объем выброса, толщину слоя выброса (для жидких отравляющих веществ), направление и силу ветра, температуру. Программа определяет зону загрязнения относительно любой исходной точки заданной пользователем. Интерфейс работы программы показан на рисунке 1 [1].

В качестве математического аппарата для расчета модели загрязнения были использованы известные формулы, приведенные в «Методике прогнозирования масштабов заражения сильнодействующими ядовитыми веществами при авариях (разрушениях) на химически опасных объектах и транспорте» [2].

Для апробации возможностей СГПО «ГИС моделирования химических аварий» была выбрана территории города «N». Список химически опасных объектов экономики на территории города «N» и запасы сильно действующих ядовитых отравляющих веществ являются секретным, поэтому в статье не приводится информация об их месторасположении и характеристиках. Для обозначения таких объектов введены обозначения А, Б, В, Г, Д, Е, Ж, З, И, К, Л, М.

В аспекте прогнозирования последствий ЧС на этих объектах, был рассчитан размер зон загрязнения территории при химической аварии (геопространство чрезвычайной ситуации) [3]. При этом определено максимально возможное

количество жилых зданий, подверженных химическому загрязнению, а также количество пострадавших от чрезвычайной ситуации жителей, находящихся в зонах прогнозного химического загрязнения территории. Результаты прогнозного моделирования с использованием программного обеспечения «ГИС моделирования химических аварий» представлены в таблице.

При моделировании зоны развития ЧС на территории химически опасных объектов были использованы данные сводной таблицы о количестве химически опасных веществ в тоннах, содержащихся на объектах, в наибольшей емкости, условия их хранения, а также состояние атмосферы в различное время года на территории города Новосибирска.

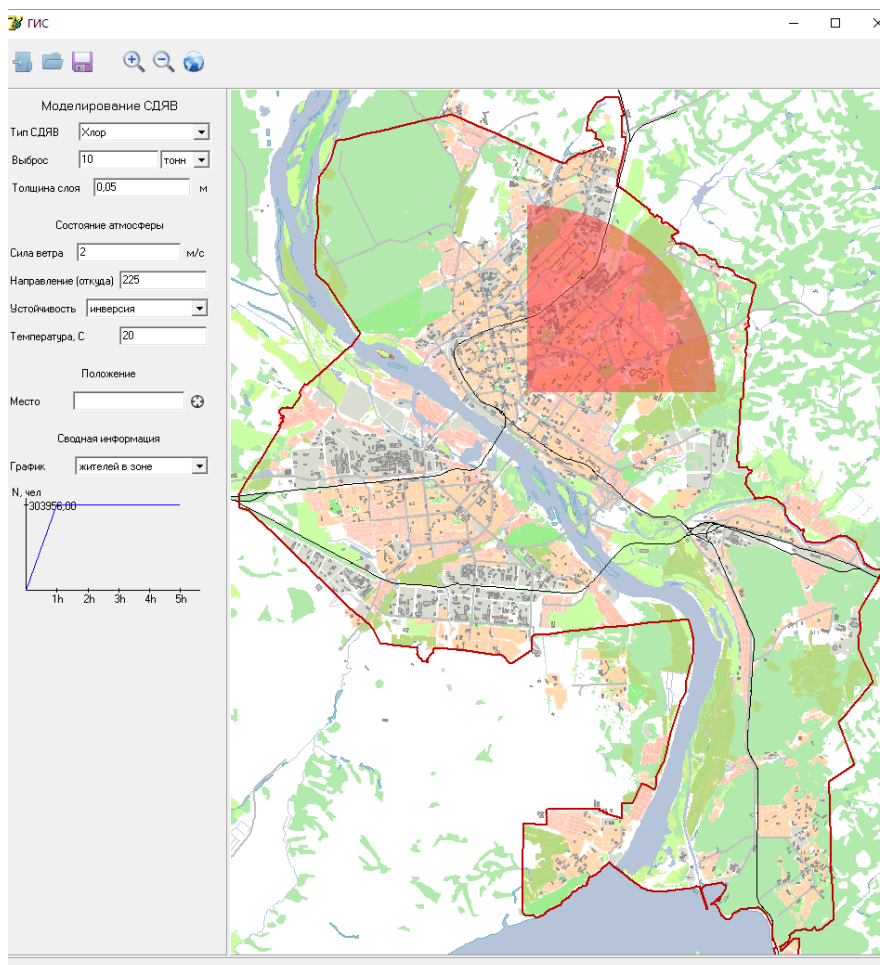


Рис. 1. Специализированное геоинформационное программное обеспечение для расчета зоны загрязнения при химической аварии

При крупных промышленных авариях, пожарах, стихийных бедствиях и катастрофах могут произойти разрушения производственных зданий, оборудования и технологических линий, складов, емкостей, трубопроводов и т.п. В результате этого большие количества аварийнохимически опасных веществ могут попасть в объекты окружающей среды, распространиться по территории не только производственных площадей, но и за ее границы. В прилегающих к химически опасным объектам, территориях могут возникнуть массовые отравления людей и загрязнение компонентов экологической системы. Население

должно быть информировано об особенностях размещения объектов недвижимости, являющихся их собственностью.

Таблица

Сводная информация, при возникновении ЧС на химически опасных объектах города Новосибирска

Объект	Наименование АХОВ	Размер зоны загрязнения, км	Количество жилых зданий, подверженных загрязнению	Количество пострадавших жителей
ЗИМНИЙ ПЕРИОД				
А	Кислота азотная концентрная марки «А»	0	0	0
	Кислота азотная специальная	0	0	0
	Кислота соляная	0.38	1	140
	Кислота фтористо-водородная (плавиковая)	0.39	1	140
Б	Хлор	2.55	0	0
В	Хлор	1.88	47	4179
Г	Аммиак	0.29	0	0
Д	Аммиак	0.38	1	5
Е	Аммиак	0.41	0	0
Ж	Аммиак	0.15	0	0
З	Аммиак	0.26	0	0
И	Аммиак	0.14	0	0
К	Соляная кислота	0.05	0	0
	Азотная кислота	0	0	0
Л	Аммиак	0.47	0	0
М	Соляная кислота	0.37	0	0
ЛЕТНИЙ ПЕРИОД				
А	Кислота азотная концентрная марки «А»	1.47	1	140
	Кислота азотная специальная	1.44	1	140
	Кислота соляная	1.34	1	140
	Кислота фтористо-водородная (плавиковая)	0.39	1	140
Б	Хлор	3.63	0	0
В	Хлор	2.68	160	11610
Г	Аммиак	0.26	0	0
Д	Аммиак	0.54	13	38
Е	Аммиак	0.57	0	0
Ж	Аммиак	0.22	0	0
З	Аммиак	0.36	0	0
И	Аммиак	0.20	0	0
К	Соляная кислота	0.16	0	0

	Азотная кислота	0.23	7	36
Л	Аммиак	0.67	26	85
М	Соляная кислота	1.29	2	2

Поэтому при проведении кадастровой оценки объектов недвижимости должны учитываться последствия возможного возникновения чрезвычайных ситуаций. Для расчета кадастровой стоимости объектов недвижимости, оценщики должны вводить понижающий коэффициент в стоимость недвижимого имущества, находящегося на территории возможного возникновения ЧС. Данный коэффициент должен определяться группой экспертов – экспертным путем.

При формировании понижающего коэффициента должно быть учтено время года, в которое возможно возникновение ЧС, так как летом размер зоны загрязнения территории, характеризуется большей площадью, чем зимой: то есть недвижимое имущество, находящееся в непосредственной близости к химически опасному объекту будет подвержено опасности в любое время года, а следовательно его стоимость должна быть меньше, чем стоимость объектов, расположенных дальше относительно химически опасного предприятия и попадающих в зону возможного химического загрязнения только при определенных метеорологических условиях. Это связано с тем, что в летний период температура воздуха располагает химические вещества к большему распространению и испарению, рисунок 2.

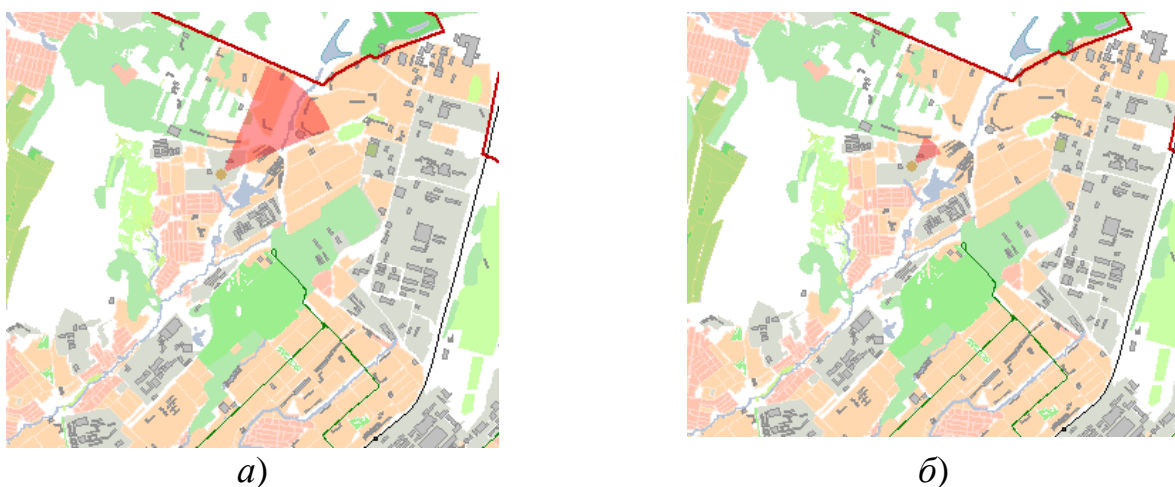


Рис. 2. Схемы зон чрезвычайных ситуаций на территории химически опасного объекта: а) схема зоны ЧС на территории химически опасного объекта в летний период; б) схема зоны ЧС на территории химически опасного объекта в зимний период

При высокой вероятности возникновения ЧС на определенной территории, необходимо информировать потенциальных инвесторов (покупателей объектов недвижимости) и собственников недвижимости о возможности возникновения ЧС. Тем самым наряду с механизмом понижения кадастровой стоимости при экспертной оценке потенциальной угрозы для объектов недвижимости, начнет действовать и рыночный механизм регулирования стоимости на объект недвижимости в результате его «опасности» и как следствие более низкой востребованности на рынке.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Дубровский, А.В. Структура программного обеспечения оперативного реагирования и оповещения при возникновении чрезвычайных ситуаций [Текст] /А.В. Дубровский, А.Е. Иванов, В.Н. Никитин – Интерэкспо ГЕО-Сибирь-2016. XII Международная конференция «Раннее предупреждение и управление в кризисных ситуациях в эпоху «Больших данных»»: сб. материалов. – Новосибирск: СГУГиТ, 2016. – С. 38 – 44.

2. Методике прогнозирования масштабов заражения сильнодействующими ядовитыми веществами при авариях (разрушениях) на химически опасных объектах и транспорте. РД 52.04.253-90 [Текст] – М.: ГосСтандарт, 1991. – 13 с.

3. Карпик, А.П. Анализ природных и техногенных особенностей геопространства чрезвычайной ситуации [Текст] / А.П. Карпик, А.В. Дубровский, Э.Л. Ким / Итерэкспо ГЕО-Сибирь-2012. VIII Междунар. науч. конгр., 10-20 апреля 2012 г., Новосибирск: Междунар. науч. конф. «Геодезия, геоинформатика, картография, маркшейдерия»: сб. материалов в 3 т. Т.3. – Новосибирск: СГГА, 2012 – С. 171-177.

© А.В. Дубровский, О.И. Малыгина, В.Н. Никитин, Я.К. Мишустина, 2017