

Анализ аварийного многоквартирного жилого фонда шахтерских городов Восточного Донбасса

В.Н. Жур, А.Ю. Прокопов

Донской государственный технический университет, Ростов-на-Дону

Аннотация: Систематизирована и проанализирована информация о многоквартирном жилом фонде 6 шахтерских городов Ростовской области, включая аварийные жилые дома. На примере г. Шахты рассмотрено расположение аварийных домов относительно зон проведения горных работ на малых глубинах, распространения лессовых просадочных грунтов и вероятного подтопления. С помощью ГИС программы SAS.Планета разработаны карты наложения неблагоприятных геологических факторов с указанием расположения аварийных построек. Определено, что наибольшее количество домов, признанных непригодными к дальнейшей эксплуатации, расположено в пределах зон распространения негативных факторов либо в непосредственной близости от них.

Ключевые слова: лессовые грунты, подтопление, реструктуризация угольной промышленности, постмайнинг, градопромышленные территории, аварийные здания, геоинформационные системы.

Пик развития шахтерских городов и наиболее интенсивные объемы жилищного строительства, приходится на 20-30-е и 50-60-е гг. XX века [1]. Рост угледобычи сопровождался активным переселением трудовых ресурсов из сельской местности, потребовалось обеспечить жильем растущее население шахтерских городов. В значительной мере это реализовано за счет интенсивных темпов возведения жилых многоквартирных зданий по типовым сериям, среди которых наиболее распространенными стали 1-460, 1-447, 114-86, П-03, 1-202. Чаще всего это здания с 2, 3 и 5 этажами, с количеством секций от 2 до 4. В 70-80-е гг. уже появились здания с 9 и более этажами.

Градопромышленные территории Восточного Донбасса подвержены влиянию ряда техногенных негативных факторов, несущих в себе риск нарушения нормальной эксплуатации зданий и сооружений [2]. К наиболее влияющим факторам воздействия можно отнести:

- распространение лессовых просадочных грунтов;

- наличие горных выработок, инициирующих сдвигения земной поверхности;

- риск подтопления территорий техногенными водами, в том числе и теми, которые поступают из затопленных горных выработок.

Эти факторы как по отдельности, так и в совокупности оказывают прямое влияние на несущую способность оснований фундаментов зданий и сооружений, вызывая неравномерные деформации подземных и надземных конструкций. Отдельную угрозу представляют шахтные воды, поступающие в верхние водонесущие горизонты. Помимо замачивания просадочных толщ снизу-вверх, воды, несут в себе растворенные соли, агрессивные по отношению к материалам подземных конструкций зданий [3].

Согласно наблюдениям [4-7] за экологическими последствиями реструктуризации угольной промышленности текущую ситуацию с градопромышленными территориями Восточного Донбасса можно охарактеризовать как неблагоприятную. Консервация шахт «мокрым» способом инициировала подтопление территорий горняцких городов и поселков, что создает новые проблемы при эксплуатации зданий и сооружений. Это во многом связано со слабой организацией инженерной защиты от подтопления, либо полным отсутствием. В таком случае возникает необходимость проведения работ по капитальному ремонту и реконструкции жилых домов раньше нормативного срока [8]. Аналогичные проблемы характерны и для подработанных градопромышленных территорий других регионов и стран [9].

Для оценки текущей ситуации и планирования дальнейших мероприятий по защите существующих зданий от негативного техногенного воздействия выполним детальный анализ аварийного жилого фонда шахтерских городов. Для анализа выбраны несколько городов Ростовской

области (таблица № 1), развитие которых связано с угледобывающей промышленностью.

Таблица № 1

Сведения о шахтерских городах Ростовской области

Название города	Год основания	Год присвоения статуса «город»	Площадь территории, км ²	Население, тыс. человек	Расстояние в км от г. Ростова-на-Дону
Гуково	1878	1955	40,0	66,332	123
Донецк	1681	1951	112	48,428	171
Зверево	1819	1989	32,21	19,456	110
Каменск-Шахтинский	1671	1927	160	89,657	142
Новошахтинск	1840	1939	136	108,782	80
Шахты	1805	1867	160,65	235,492	68

Используя интернет-ресурсы, собраны данные о многоквартирном жилом фонде вышеуказанных городов (рис. 1-2). В таблице № 2 представлена информация о жилом фонде.

Таблица № 2

Сведения о многоквартирной жилой застройке рассматриваемых городов

Годы постройки	Кол-во эксплуатируемых домов	Кол-во кв.м. жилой площади эксплуатируемых домов	Кол-во аварийных домов на текущий момент	Кол-во кв.м. жилой площади аварийных домов	Всего домов	Общее кол-во кв.м. жилой площади
до 1900	2	235.8	9	2148.7	11	2384.5
1900-1909	2	497.6	7	762.6	9	1260.2
1910-1919	49	14363.45	18	4071.9	67	18435.35
1920-1929	49	27225.08	41	12501.5	90	39726.58
1930-1939	154	120285.82	71	27051.53	225	147337.35
1940-1949	119	66284.39	78	17927.32	197	84211.71
1950-1959	663	459728.71	298	77436.16	961	537164.87
1960-1969	559	911558.61	85	21062.81	644	932621.42
1970-1979	464	1273971.25	4	1456.85	468	1275428.1
1980-1989	519	1427500.04	3	3280.8	522	1430780.84
1990-1999	192	578682.87	1	1156	193	579838.87
2000-2009	28	100912.13	0	0	28	100912.13
2010-н.в.	83	142637.4	0	0	83	142637.4
ИТОГО	2883	5123883.15	615	168856.17	3498	5292739.32

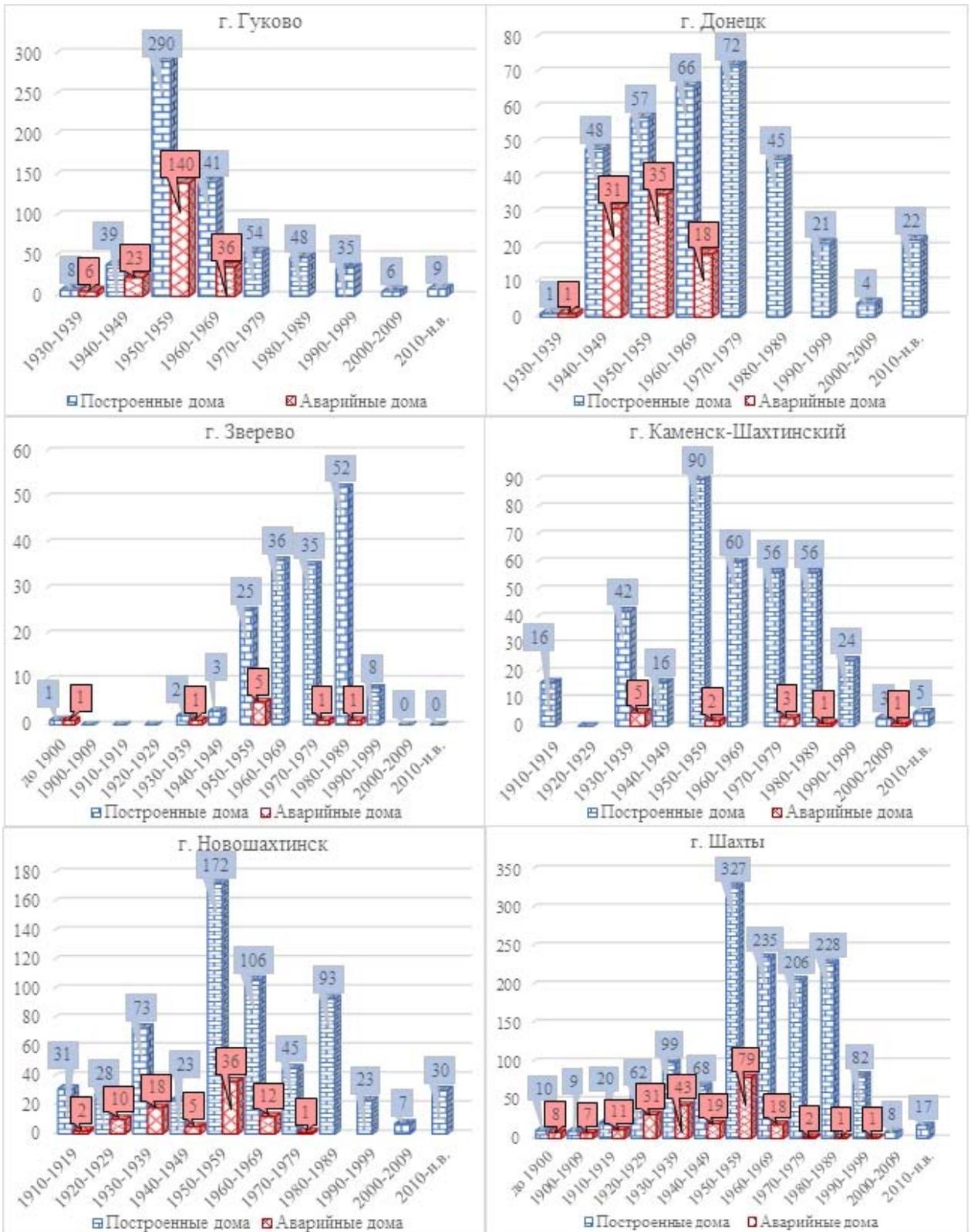


Рис. 1. - Количество жилых многоквартирных домов по годам, введенных в эксплуатацию на территории шахтерских городов Восточного Донбасса

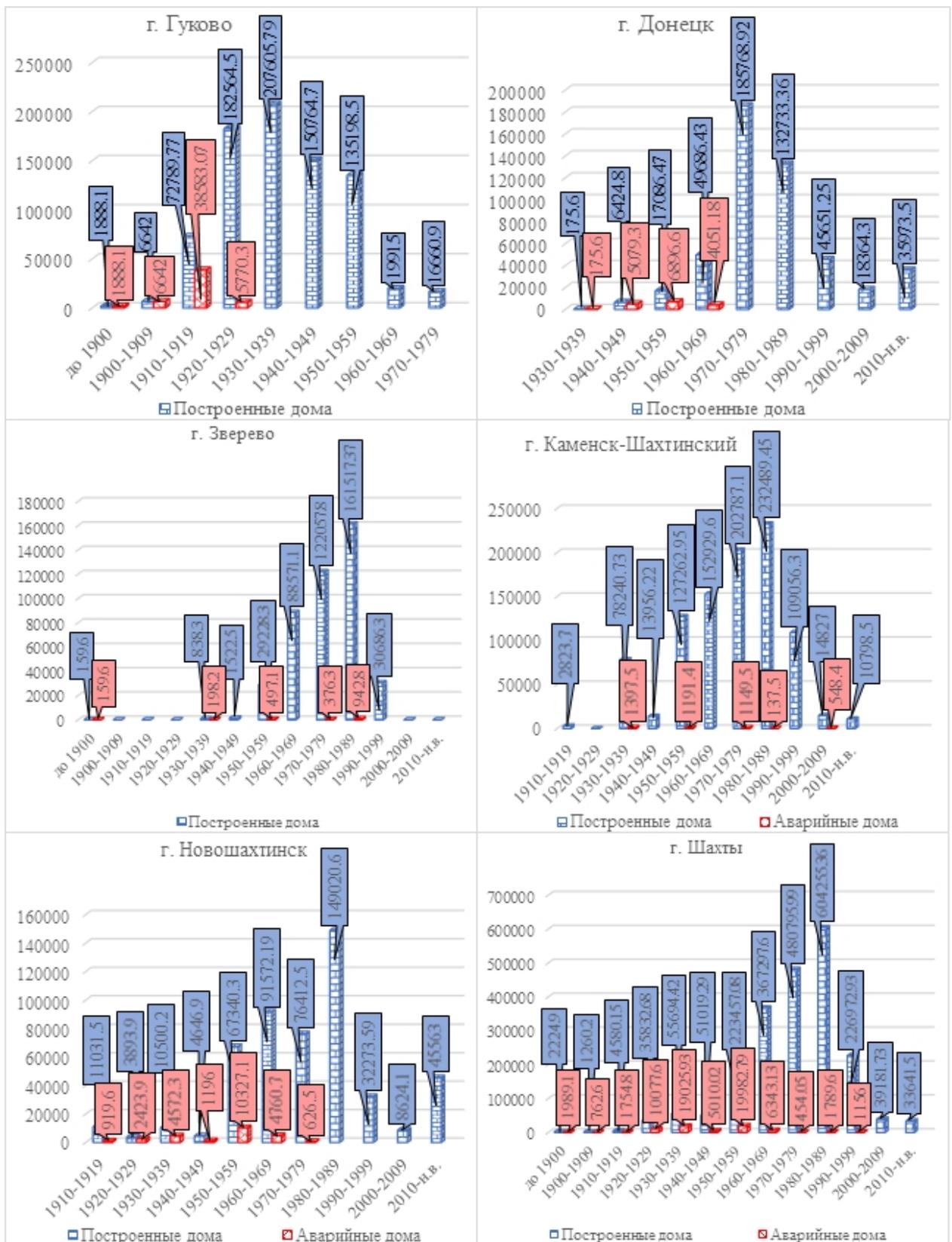


Рис. 2. - Количество кв. м. жилплощади многоквартирных домов, введенных в эксплуатацию на территории шахтерских городов Восточного Донбасса

Из полученных данных сделаны следующие выводы:

1. Наибольшее количество жилых многоквартирных домов (961 шт.) шахтерских городов Ростовской области введено в эксплуатацию в 50-е годы XX века. Это больше, чем общее количество введенных домов вплоть до начала 50-х годов.

2. Больше всего жилья (1,43 млн. кв. м.) было введено в 80-е годы XX века, что почти в 2 раза превышает общую суммарную площадь жилья (0,83 млн. кв. м.), введенного в эксплуатацию к началу 60-х годов XX века.

3. Аварийный жилой фонд представлен в большей степени постройками 50-х годов XX века, как и по количеству зданий (298 шт.) так и по суммарной жилплощади (77,4 тыс. кв. м.).

4. После начала реструктуризации угольной промышленности в 90-х годах введено в эксплуатацию 823,4 тыс. кв. м. жилья, что в 5,4 раза меньше жилплощади, построенной в период существования СССР (20-е – 80-е гг. XX ва).

5. Сравнение по показателю - 1 аварийный жилой дом на количество кв. км. площади территории города, показало следующие результаты:

- Гуково – 1 аварийный дом на 0,2 км²;
- Донецк – 1 аварийный дом на 1,32 км²;
- Зверево – 1 аварийный дом на 3,58 км²;
- Каменск-Шахтинский – 1 аварийный дом на 13,33 км²;
- Новошахтинск – 1 аварийный дом на 1,62 км²;
- Шахты – 1 аварийный дом на 0,73 км².

Более подробно проанализированы данные об аварийных жилых многоквартирных домах на территории г. Шахты.

Согласно информации с порталов ГосЖКХ [10] и Администрации города Шахты [11], на территории города расположено не менее 200 жилых домов, признанных аварийными. Согласно постановлению № 1302 от

15.03.2017 «О внесении изменений в постановление Администрации г. Шахты от 30.09.2014 №6100 «Об утверждении муниципальной программы г. Шахты «Оказание мер по улучшению жилищных условий отдельным категориям граждан» выявлено 220 адресов многоквартирных домов, признанных аварийными.

На основании данных [5, 11-13] о распространении лессовых просадочных грунтов, проведения горных работ на относительно малых глубинах и зонах вероятного подтопления в ГИС-программе SAS.Планета создана карта, отображающая каждый из перечисленных негативных факторов (рис. 3). Каждому фактору соответствует свой полигон, которому присвоен характерный цвет.

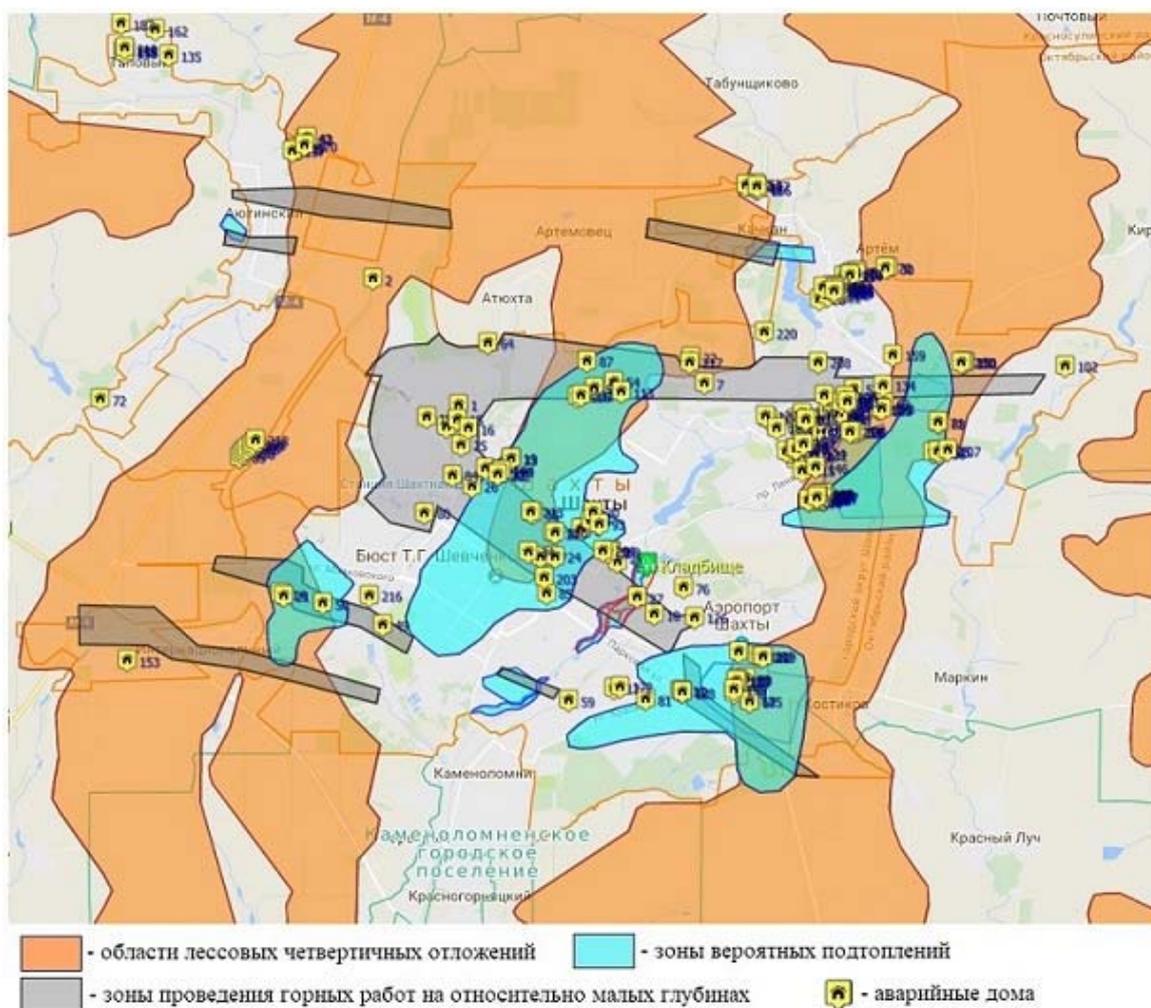


Рис. 3. - План расположения аварийных домов на территории г. Шахты

Основными причинами признания данных домов непригодными для дальнейшей эксплуатации служат различные факторы:

- физический износ в связи с длительным сроком эксплуатации;
- нарушение правил эксплуатации зданий и инженерных сетей, подтопление;
- воздействие проведения горных работ, провалоопасность;
- пожары, взрывы бытового газа и иные виды механического воздействия на несущие конструкции.

Для удобства анализа каждой из зон на рис. 3 присвоен собственный индекс: Ia – зоны вероятного подтопления; Ib – зоны проведения горных работ на относительно малых глубинах; Iv – зоны распространения лессовых грунтов; IIa – области слияния зон проведения горных работ на относительно малых глубинах и вероятного подтопления; IIб – области слияния зон распространения лессовых грунтов и вероятного подтопления; IIв – области слияния зон распространения лессовых грунтов и проведения горных работ на относительно малых глубинах; III – области слияния зон распространения лессовых грунтов, проведения горных работ на относительно малых глубинах и вероятного подтопления.

На основании анализа указанных зон установлено следующее:

- большая часть выявленных аварийных домов расположено в пределах зон Ia, Ib, Iv, IIa, IIб, IIв и III (рис. 4);
- значительная часть аварийных домов, расположенных на территориях без явного проявления негативных воздействий, находится вблизи зон (в пределах 200 м) распространения лессовых грунтов, подработки на малых глубинах и вероятного подтопления;

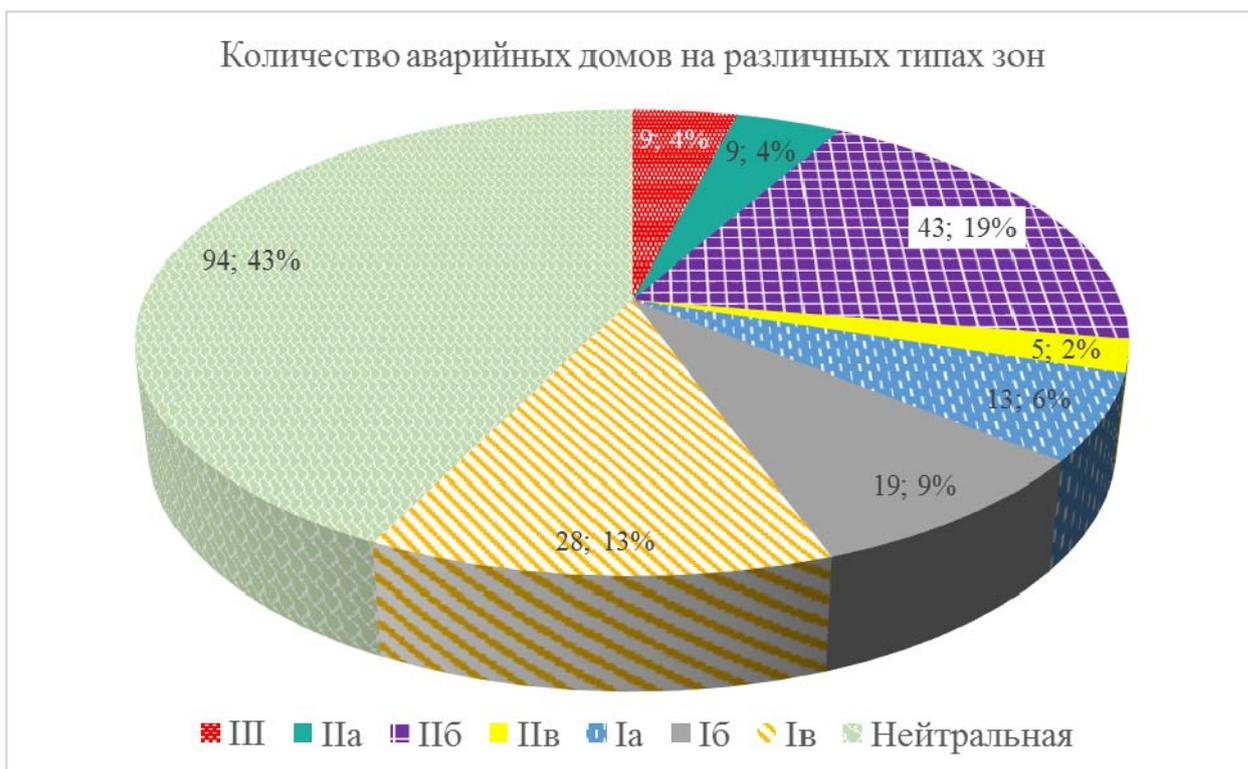


Рис. 4. - Распространение аварийных домов в различных зонах

Учитывая, что часть домов признана аварийными по причинам, не связанным с прямым воздействием вышеуказанных негативных факторов, отдельно стоит рассмотреть дома, которые обследованы ОАО СКП «ВНИМИ». Их выявлено около 70. Предполагается, что непригодность этих зданий к дальнейшей эксплуатации связана с последствиями проведения горных работ на сравнительно малых глубинах. Они показаны на плане города с учетом расположения шахт и при наложении полигона, отображающего зоны проведения горных работ на малых глубинах (рис. 5). Здесь не наблюдается прямой связи с зонами производства горных работ и расположением аварийных построек. Наиболее очевидный факт – это расположение непригодных для проживания домов неподалеку (в пределах 1,5 километровой зоны) от территорий шахт.

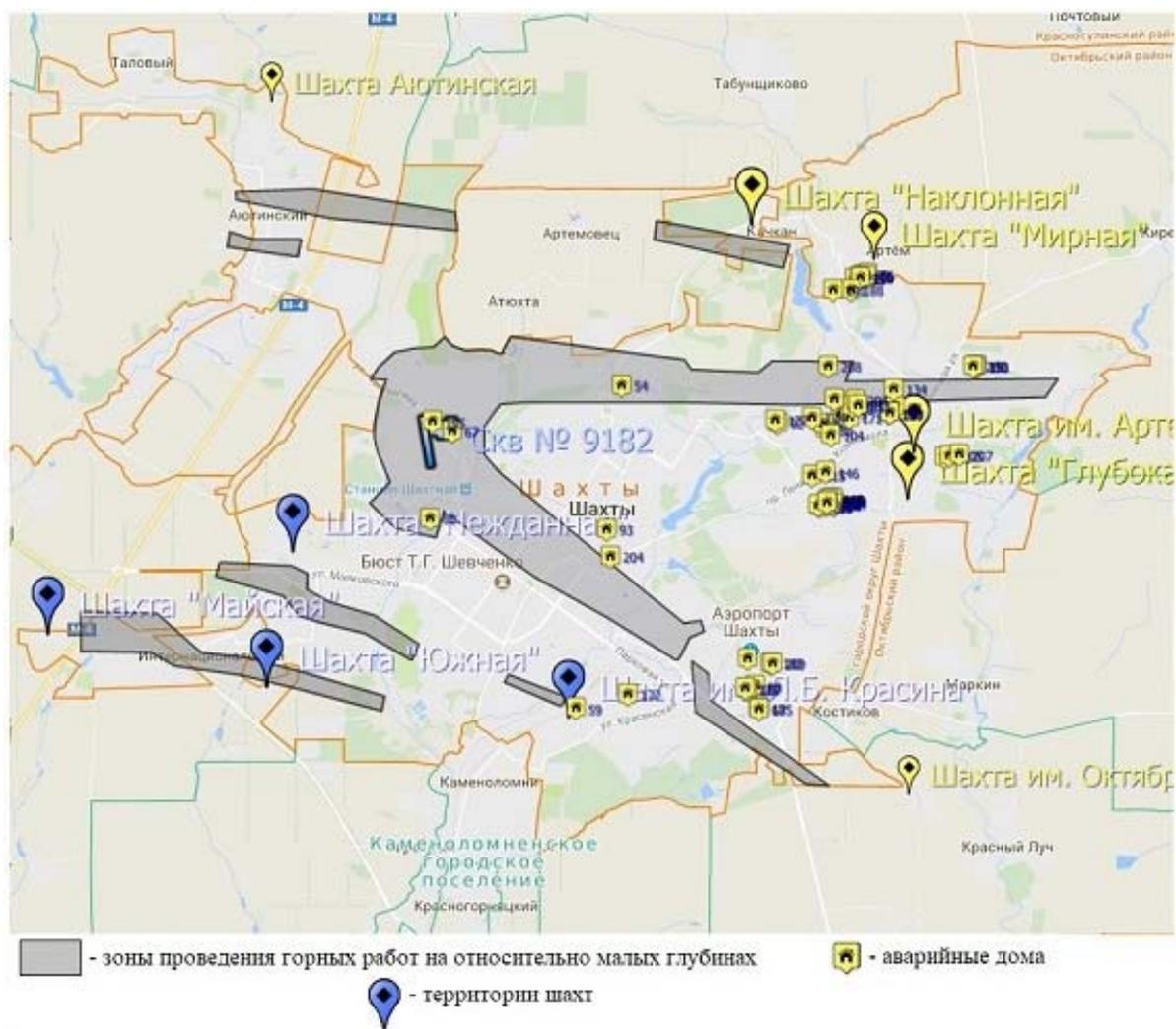


Рис. 5. - Расположение домов, признанных аварийными вследствие воздействия подземных выработок

Проанализировав полученные данные в результате сбора, обработки и анализа информации о расположении зон негативного влияния на здания и сооружения г. Шахты, следует подробно рассмотреть поведение конструкций типовых серий многоэтажных жилых домов. Оптимальным аналитическим методом будет моделирование в среде программного комплекса на базе ПК для расчета строительных конструкций зданий и сооружений.

Таким образом, на примере г. Шахты продемонстрирована последовательность оценки многоквартирного жилого фонда. Данный алгоритм может быть применен для любого населенного пункта,

подверженного влиянию подземных горных выработок, техногенному подтоплению и специфических грунтовых условий.

Литература

1. Прокопов А.Ю., Жур В.Н., Рубцова Я.С. Проблемы обеспечения безопасности городской застройки на подрабатываемых территориях Восточного Донбасса // Сергеевские чтения. Инженерная геология и геоэкология. Фундаментальные проблемы и прикладные задачи – М.: РУДН. 2016. С. 346-351.

2. Прокопов А.Ю., Жур В.Н., Ткачева К.Э. О критериях оценки влияния опасных геологических процессов на застроенные территории Восточного Донбасса // Сергеевские чтения. Геоэкологическая безопасность разработки месторождений полезных ископаемых. – М.: РУДН. 2017. С. 107-111.

3. Востриков Н.Г., Антошкина Е.В., Максимов Д.В. Геоэкологические последствия просадочно-суффозионных процессов// Инженерный вестник Дона, 2012, №4 (часть 2), URL: ivdon.ru/ru/magazine/archive/n4p2y2012/1414

4. Кречетова Е.А., Иофис М.А. Экологические последствия ликвидации угольных шахт Восточного Донбасса // Научный вестник МГГУ. 2011. № 11. С. 35-40.

5. Мирошниченко И.М. Особенности процесса реструктуризации угольной промышленности России на примере шахт Восточного Донбасса // Маркшейдерский вестник. 2007. № 2. С. 37-39.

6. Мохов А.В., Химченко А.Г., Селиванов Б.В. О причинах подтопления земной поверхности в горнодобывающих регионах (на примере Восточного Донбасса) // Горный информационно-аналитический бюллетень. 2008. № 2. С. 189-195.



7. Ганичева Л.З. Современное состояние подземных вод в районе промышленных городов Ростовской области// Инженерный вестник Дона, 2013, №2, URL: ivdon.ru/ru/magazine/archive/n2y2013/1703

8. Prokopov A., Prokopova M., Rubtsova Ya. The experience of strengthening subsidence of the soil under the existing building in the city of Rostov-on-Don // MATEC Web of Conferences. Vol. 106. 2017. 02001. International Science Conference SPbWOSCE-2017 «SMART City», URL: doi.org/10.1051/mateconf/201710602001

9. Wang A., Ma L., Zhang D., Li K., Zhang Y., Yi X., Wang Z. Soil and water conservation in mining area based on ground surface subsidence control: Development of a high-water swelling material and its application in backfilling mining. // Environmental Earth Sciences. 2016. V. 75. № 9. p. 779.

10. Жилой фонд и многоквартирные дома в Шахтах. - URL: gosjkh.ru/houses/rostovskaya-oblast/shaxty.

11. Администрация города Шахты. - URL: shakhty-gorod.ru.

12. Реформа ЖКХ. - URL: reformagkh.ru

13. ГИС-технологии мониторинга опасных геологических процессов на территории Восточно-Донбасской агломерации. Проблемы и решения / под общ. ред. С.Г. Шеиной. – Ростов н/Д: Рост. гос. строит. ун-т, 2012. -206 с.

References

1. Prokopov A. Yu., Zhur V. N., Rubtsova Y. S. Sergeevskie chteniya. Inzhenernaya geologiya i geokologiya. Fundamental'nye problemy i prikladnye zadachi [Sergeev readings. Engineering Geology and geo-ecology. Fundamental problems and applied tasks]. Moscow: RUDN University, 2016, pp. 346-351.

2. Prokopov A. Yu., Zhur V. N., Tkacheva K. E. Sergeevskie chteniya. Geokologicheskaya bezopasnost' razrabotki mestorozhdeniy poleznykh iskopaemykh [Sergeev readings. Geo-ecological safety of development of deposits of mineral]. Moscow: RUDN University, 2017, pp. 107-111.

3. Vostrikov N.G., Antoshkina E.V., Maksimov D.V. Inzhenernyj vestnik Dona (Rus), 2012, №4 (Part 2). URL: ivdon.ru/ru/magazine/archive/n4p2y2012/1414
4. Krechetova E. A., Iofis M. A. Nauchnyy vestnik MGGU. 2011. №11. pp. 35-40.
5. Miroshnichenko I. M. Marksheyderskiy vestnik. 2007. № 2. pp. 37-39.
6. Mokhov A.V., Khimchenko A. G., Selivanov V. B. Gornyy informatsionno-analiticheskiy byulleten'. 2008. №2. pp. 189-195.
7. Ganicheva L.Z. Inzhenernyj vestnik Dona (Rus), 2013, №2. URL: ivdon.ru/ru/magazine/archive/n2y2013/1703
8. Prokopov A., Prokopova M., Rubtsova Ya. MATEC Web of Conferences. Vol. 106. 2017. 02001. International Science Conference SPbWOSCE-2017 «SMART City», URL: doi.org/10.1051/matecconf/201710602001
9. Wang A., Ma L., Zhang D., Li K., Zhang Y., Yi X., Wang Z. Environmental Earth Sciences. 2016. V. 75. № 9. p. 779.
10. Zhiloy fond i mnogokvartirnye doma v Shahtah [Residential fund and apartment buildings in Shakhty]. gosjkh.ru/houses/rostovskaya-oblast/shakhty
11. Administraciya goroda Shahty [Administration of the city of Shakhty]. Shakhty-gorod.ru.
12. Reforma ZhKH [Housing reform]. [reformagkh.ru/ free](http://reformagkh.ru/).
13. Sheina S.G. GIS-tekhnologii monitoringa opasnykh geologicheskikh protsessov na territorii Vostochno-Donbasskoy aglomeratsii. Problemy i resheniya [GIS-technologies for monitoring of dangerous geological processes on the territory of the Eastern Donbass agglomeration]. Rostov-on-Don: RGSU, 2012. 206 p.