PACS 89.70

ПАСПОРТИЗАЦИЯ ВЫСОТНЫХ ОТМЕТОК ОБЪЕКТА "УКРЫТИЕ" (структура банка данных)

С.Б.Кумшаев*, А.Р.Спекторовский*, К.П.Чечеров**

** Аналитический центр "Качество" ГСП "Техноцентр", Украина, 252128 г. Киев, проспект Науки 46;*

***Российский научный центр "Курчатовский нститут", Россия, 123182 г. Москва, пл. Академика И.В.Курчатова 1*

Статья поступила 27 октября 1997 г.

Статья посвящена проблеме систематизации информации о состоянии объекта "Укрытие", которая до сих пор остается актуальной, а также разработке на ее основе структуры баз данных. Статья иллюстрируется реальной информацией, введенной в разработанные базы данных по различным исследованиям, которые проводились на объекте "Укрытие".

1. Введение

С момента аварии сотрудниками многих организаций, проводивших обследование IV энергоблока Чернобыльской АЭС, были собраны данные, характеризующие ядерное, радиационное и общетехническое состояние объекта "Укрытие". Каждая из организаций, а иногда и группа исследователей, придерживалась своих правил оформления результатов исследований. Создание базы оцененных данных вызывает необходимость разработки ее структуры на основе имеющейся исходной информации по результатам исследования объекта "Укрытие" (акты, протоколы, справки).

Обобщение и систематизация информации по помещениям объекта "Укрытие", т.е. создание своеобразного паспорта-справочника, представляется достаточно сложной задачей из-за большого числа помещений и разнородности сути исследований, проводившихся в них. По этим причинам, возможно, наиболее предпочтительной является разработка формы представления информации по видам исследований, тем более, что при создании единого банка данных, учитывая возможности современных компьютерных технологий, выборку можно осуществлять по любым необходимым и реализованным критериям.

К сожалению, работа по стандартизации представления информации по каждому виду измерений не была проведена сразу же после аварии (по разным причинам, изложение которых выходит за рамки данной работы). В этом случае могла бы быть

© С.Б.Кумшаев, А.Р.Спекторовский, К.П.Чечеров, 1997

обеспечена полнота, достоверность, "единообразность" информации и, самое главное, ответственность за нее. В действительности, систематизация информации требует большой работы по установлению степени ее достоверности и оценки данных, приведения первичной проектной и конструкторской документации к виду, позволяющему ее компьютерное использование.

Ниже приводится разработанная структура представления данных по результатам исследований объекта "Укрытие"; по некоторым видам информации приводятся примеры наполнения баз данных (БД). Следует отметить, что по многим из приведенных ниже структур в течении более пяти лет создается программное обеспечение и наполняются БД. Работа может быть существенно ускорена при содействии государственных организаций Украины, а также международных организаций, занимающихся помощью в решении проблем Чернобыля.

Очевидно, что для выполнения работ по систематизации информации об объекте "Укрытие" в первую очередь необходимо произвести учет всех исходных данных об объекте (акты, протоколы, справки, чертежи, фотографии, видеокадры). Для проведения этой работы была предложена и реализована следующая структура базы данных:

№	Архивный номер	Организация	Название материала	Авторы
1	2	3	4	5
1	0707	МНТЦ "Укрытие"	Протокол обследования радиационной обстановки в помещении бассейна-барботера 4-го блока ЧАЭС	Маркушев В.М., Коренков А.Г., Петров Б.Ф., Плескачевский Л.А.
2	0711	МНТЦ "Укрытие"	Акт обследования радиационной обстановки в пом. 303/3	Каратаев Б.А., Чечеров К.П.
3	0713	МНТЦ "Укрытие"	Акт обследования радиационной обстановки и состояния строительных конструкций в пом. 304/3	Каратаев Б.А., Калинин В.Г., Чечеров К.П.

Тема	Дата	Эксперт	Оценка эксперта	Комментарий
6	7	8	9	10
Радиационная обстановка	12.12.88	Кумшаев С.Б.	5	Данные необходимо ввести в соответствующую базу
Радиационная обстановка	16.12.88	Кумшаев С.Б.	6	Данные введены в соответствующую базу. Измерения проводились прибором ДП-5В.
Радиационная обстановка	15.12.98	Кумшаев С.Б.	5	Данные введены в соответствующую базу.

Демонстрационное окно структуры БД показывает три конкретных примера ввода первоисточников информации. В настоящее время в БД введена информация более чем по 300 архивным материалам, содержащим исходную информацию, а также проведена предварительная открытая экспертиза. Оценка эксперта состояла из нескольких составляющих, определяющих

пригодность исходных данных для внесения в соответствующую БД. Таковыми являлись:

- наличие исходных данных (к сожалению, существуют документы, в которых совершенно отсутствует какая-либо полезная для дальнейшего использования информация);
- наличие даты измерения;
- наличие геометрических координат, где получена исходная информация;
- наличие наименования прибора, его погрешности и сведений о метрологической поверке и/или методики калибровки (к сожалению, практически во всех источниках отсутствует подобная информация);
- наличие фамилии автора/авторов (каждая единица информации в банке данных должна иметь автора);
- кроме приведенных выше параметров, эксперт устанавливает ключ ввода информации в соответствующую БД.

Формализованная систематизация данных проводилась в виде "Паспорта", наполнение которого может осуществляться на твердом носителе, но текущую работу с ним, как это видно из приводимой ниже формы, т.е. с соответствующими БД, удобнее проводить на компьютере.

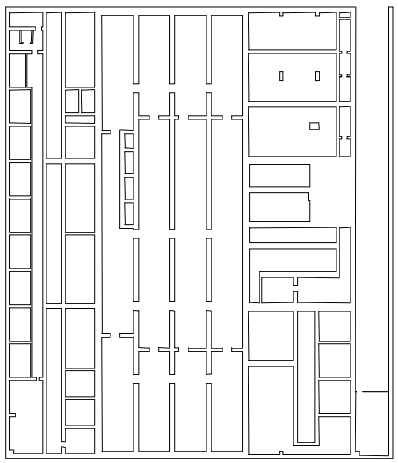
Следует отметить, что структура большинства видов исследований выбрана исходя из анализа и обобщения представления их в отчетных материалах исследователей объекта "Укрытие".

ПАСПОРТ

высотной отметки _____*м объекта "Укрытие"*

1. ОТМЕТКА ДО АВАРИИ

1.1. Чертеж отметки



1.2. Помещения на отметке и их назначение.

№	№ помещения	Назначение
1	012/5	Помещение бассейна-барботера
2	008/8	Бокс насоса системы охлаждения СУЗ
3	010/2	Помещение КИП системы охлаждения СУЗ

1.3. Номенклатура проектных чертежей, на которых присутствует отметка.

№	Номенклатура	Местонахождение чертежа (организация)
1		
2		

1.4. Список основного технологического оборудования.

№	Основное технологическое оборудование
1	
2	

1.5. Номенклатура чертежей оборудования.

№	Номенклатура	Местонахождение чертежа (организация)
1		
2		

1.6. Исполнительская архитектурно-строительная документация.

№	Номенклатура	Местонахождение чертежа (организация)
1		
2		

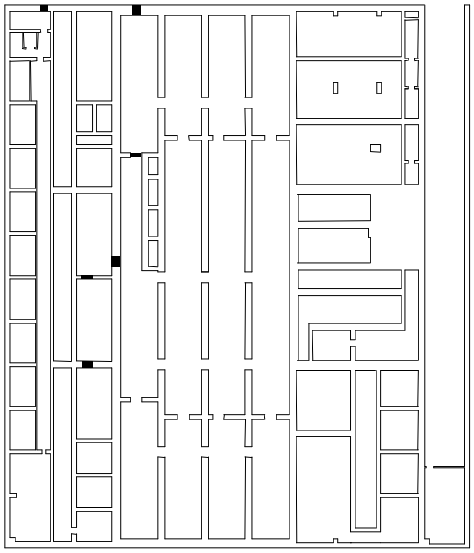
1.7. Характеристика строительных конструкций (толщины и тип железо/бетонных конструкций, тип бетона и количество арматуры в нем).

1.8. Отличия проектной документации, исполнительской документации и реального исполнения.

2. ОТМЕТКА ПОСЛЕ АВАРИИ

2.1. Чертеж отметки после аварии

Черным помечены пробоины в стенах.



2.2. Помещения на отметке и их назначение.

№	№ помещения	Назначение	Доступность помещения
1	012/5	Помещение бассейна-барботера	
2	008/8	Бокс насоса системы охлаждения СУЗ	
3	010/2	Помещение КИП системы охлаждения СУЗ	

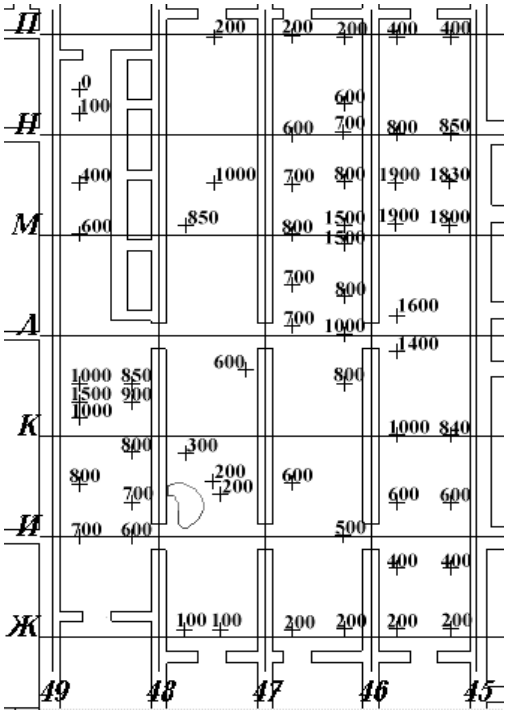
2.3. Состояние оборудования (описание, схемы).

2.4. Состояние строительных конструкций:

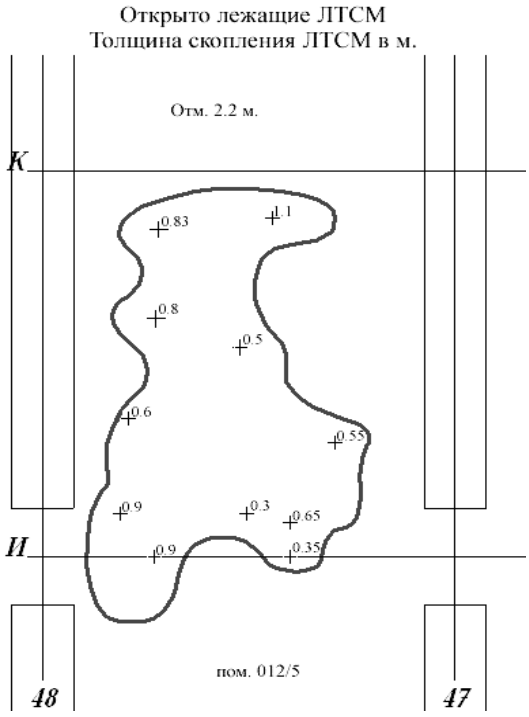
- характер разрушений (классификация);
- работы по оборудованию помещений (укрепления, выгородки, облицовки и др.)

2.5. "Свежий" бетон 1986 г.

Толщина слоя бетона в помещениях 1-го этажа ББ (мм.)



2.6. Топливосодержащие массы:
2.6.1. ЛТСМ (на чертеже указать конфигурацию ЛТСМ и реперные высотные точки).



2.6.2. Пробы ЛТСМ:

2.6.2.1. Общая характеристика отбора пробы.

№	Лаб. №	Арх. №	Дата	Ось	Смещение	Ряд	Смещение	Описание пробы
1	103	2128	20/4/91	43	2781	Е	-2776	Образец 103. Сталактит мал. Черная лава. Вес 101.85 мГ
2	100	2128	10/4/91	43	-1834	Ж	-994	"Слоновья нога" 3. Черная лава. Вес 105.4 мГ
3	99	2128	10/4/91	43	2926	Ж	-2043	"Слоновья нога" 2. Черная лава. Вес 48.2 мГ.

2.6.2.2. γ-спектрометрический анализ.

№	Лаб. №	Арх. №	Дата	Σ Активность	Место проведения анализа	Связь с таблицей изотопного состава для каждой строки
1	103	2128	20/4/91			
2	100	2128	10/4/91			
3	99	2128	10/4/91			

Таблица "Изотопный состав".

Изотоп	Активность (МБк/г)	Активность на 26.04.86 (перерасчет) (МБк/г)	Активность (%)
^{60}Co			
^{95} Zr			
^{95} Nb			
^{106}Ru	0.02		
^{106}Rh			
^{125}Sb			
^{152}Eu			
^{154}Eu			
^{155}Eu			
^{137}Cs			
^{134}Cs	0.27		
^{144}Ce	1.44		

2.6.2.3. α-спектрометрический анализ.

№	Лаб. №	Арх. №	Дата	Σ Активность	Место проведения анализа	Связь с таблицей изотопного состава для каждой строки
1	103	2128	20/4/91			
2	100	2128	10/4/91			
3	99	2128	10/4/91			

Таблица "Изотопный состав".

Изотоп	Активность (МБк/г)	Активность на 26.04.86 (перерасчет) (МБк/г)	Активность (%)
^{238}Pu	0.04		
^{239}Pu			
^{240}Pu	0.08		
^{241}Am	0.05		
^{242}Cm			
^{244}Cm	0.01		

2.6.2.4. β-спектрометрический анализ.

№	Лаб. №	Арх. №	Дата	Σ Активность	Место проведения анализа	Связь с таблицей изотопного состава для каждой строки
1	103	2128	20/4/91			
2	100	2128	10/4/91			
3	99	2128	10/4/91			

Таблица “Изотопный состав”.

Изотоп	Активность (МБк/г)	Активность на 26.04.86 (перерасчет) (МБк/г)	Активность (%г)
^{90}Sr			

2.6.2.5. Химический анализ.

№	Лаб. №	Арх. №	Дата	Σ вес	Место проведения анализа	Связь с таблицей химического состава для каждой строки
1	103	2128	20/4/91			
2	100	2128	10/4/91			
3	99	2128	10/4/91			

Таблица “Химический состав” содержит три поля:

- наименование химического элемента;
- содержание в %;
- содержание в мкг.

2.6.3. Фрагменты активной зоны.

№	Арх №	Дата	Ось	Смещение	Ряд	Смещение	Код фрагмента активной зоны
1							
2							
3							

С целью предупреждения и исключения несанкционированных действий с ЯОДМ база данных по фрагментам активной зоны в соответствии с требованиями физической защиты ядерных материалов должна иметь ограниченный круг доступных к нему лиц. При этом можно ввести кодировку, например:

I - канальные трубы;
II - топливовыделяющая сборка (ТВС);
III - топливовыделяющий элемент (ТВЭЛ);
IV - графит;
V - поглощающий элемент (ПЭЛ).

2.7. Металлоконструкции реакторной установки (чертежи, схемы, описание разрушений, послеаварийное положение и т.д.).

2.8. Пожароопасность (наличие и количество горючих материалов, условий для возгорания, возможность пожарно-технического контроля).

2.9. Радиационная обстановка.

№	Дата	Ось	Смещение (мм)	Ряд	Смещение (мм)	Высота относительно уровня пола (мм)
1	2	3	4	5	6	7
1	19.01.89	47	-1711	И	2912	0
2	26.02.89	48	-691	К	-2419	0
3	14.01.89	47	-3000	Д	700	1000

МЭД (мР/ч)	Арх. № документа
8	9
960000	1898
450000	1324
180	1326

2.10. α-загрязненность.

№	Дата	Ось	Смещение (мм)	Ряд	Смещение (мм)	Высота относительно уровня пола (мм)
1	2	3	4	5	6	7
1	30.05.91	44	587	Е	-1732	0
2	25.05.91	51	972	М	2436	0
3	26.05.91	51	-2618	Ж	945	0

Загрязненность (частиц/см^{2*}мин)	Арх. № документа
9	10
1155	A001
414	A001
375	A001

2.11. β-загрязненность.

№	Дата	Ось	Смещение (мм)	Ряд	Смещение (мм)	Высота относительно уровня пола (мм)
1	2	3	4	5	6	7
1	25.05.91	51	-2026	Л	-901	0
2	25.05.91	51	-771	Н	-2752	0
3	25.05.91	50	2532	Н	1946	0

Загрязненность (частиц/см^{2*}мин)	Арх. № документа
8	9
100000	A001
80000	A001
23000	A001

2.12. Температура.

№	Дата	Ось	Смещение (мм)	Ряд	Смещение (мм)	Высота относительно уровня пола (мм)
1	2	3	4	5	6	7

Температура (°C)	Арх. № документа
8	9

2.13. Тепловые потоки.

2.14. Нейтронные потоки.

№	Арх. N док.	Дата	Ось	Смещение (мм)	Ряд	Смещение (мм)	Высота от уровня пола (мм)	Ф (нейтр/см^{2}с)
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1								
2								

I (имп/с)	ΔI (имп/с)	R	ΔR
10	11	12	13

2.15. Измерения активности аэрозолей с использованием планшетов на крыше ОУ.

№	Арх. №	Радионуклид	Номер люка	Планшеты, мКи/(км^2*сут.)			
				I	II	III	IV
1	1654	^{134}Cs	7	2.5	2.5	3.8	1
2	1654	^{137}Cs	7	18.4	15.2	22.8	7
3	1654	^{106}Rh	7	5.8	4.1	6	2.3
4	1654	^{144}Ce	7	6.3	5.1	6.2	3
5	1654	^{144}Ce	31	43.5	29.9	51.9	44.3

2.16. Мазки.

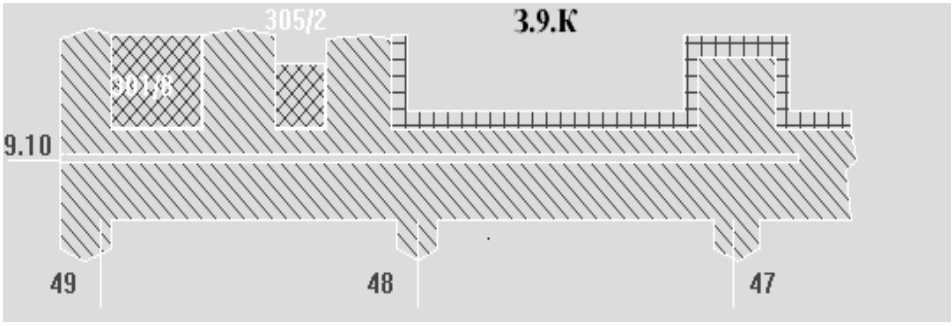
2.17. Исследовательские скважины:

2.17.1 Описание.

№	Индекс скважины	Арх. №	Координаты устья скважины					Направление	
			Высотная отметка	Ось	Смещение	Ряд	Смещение	гор. угол	верт. угол
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	З.9.К		9.1	49	+800	К	-2000	0	0
2	З.9.Ф		9.3	49	+800	И	-650	1	-1
3	Ю.9.Д		8.8	46	+2200	Е	2700	0	-12

Диаметр		Длина	Даты бурения	
мин	макс		начало	окончание
11	12	13	14	15
112	132	14.45	06.10.88	19.10.88
112	151	16.3	30.07.89	28.08.89
59	151	14.05	28.05.89	10.07.89

2.17.2. Разрез.



2.17.3 Измерения МЭД.

№	Индекс скважины	Дата	Глубина	МЭД (мР/ч)	Арх.. № документа
1	3.9.К	11/2/88	0	1	
2	3.9.К	11/2/88	2	22	
3	3.9.К	11/2/88	2.5	45	
4	3.9.К	11/2/88	3	101	
5	3.9.К	11/2/88	3.5	130	
6	3.9.К	11/2/88	4	168	
7	3.9.К	11/2/88	4.5	92	
8	3.9.К	11/2/88	5	126	
9	3.9.К	11/2/88	5.5	179	
10	3.9.К	11/2/88	6	164	
11	3.9.К	11/2/88	7	148	
12	3.9.К	11/2/88	8	119	
13	3.9.К	11/2/88	9	136	
14	3.9.К	11/2/88	10	121	
15	3.9.К	11/2/88	11	125	
16	3.9.К	11/2/88	12	119	
17	3.9.К	11/2/88	12.5	242	
18	3.9.К	11/2/88	13	757	
19	3.9.К	11/2/88	13.25	820	
20	3.9.К	11/2/88	13.5	1950	
21	3.9.К	11/2/88	13.75	3030	
22	3.9.К	11/2/88	14	2560	
23	3.9.К	11/2/88	14.1	3000	
24	3.9.К	11/2/88	14.13	3236	

2.17.4 Измерения ПНП.

№	Индекс скважины	Да-та	Глубина	Ф (нейтр/ $см^2с$)	I (имп/с)	ΔI (имп/с)	R	ΔR	Арх.. №
1.	3.9.К		10.3	2	0.34	0.02	0	0	
2.	3.9.К		10.8	2	0.34	0.03	0	0	
3.	3.9.К		11.25	2	0.22	0.01	37	19	
4.	3.9.К		11.8	4	0.32	0.02	21.3	5.8	
5.	3.9.К		12.05	10	0.85	0.04	23.6	6	
6.	3.9.К		12.3	45	2.32	0.05	11	1.6	
7.	3.9.К		12.55	126	4.19	0.12	7	0.5	
8.	3.9.К		12.8	283	3.98	0.1	3	0.2	
9.	3.9.К		13.05	378	3.47	0.09	2.04	0.09	
10.	3.9.К		13.3	571	4.8	0.15	1.91	0.08	
11.	3.9.К		13.55	659	5.73	0.11	1.95	0.06	
12.	3.9.К		13.8	788	6.11	0.14	1.78	0.06	

2.17.5. Измерения температуры.

№	Индекс скважины	Дата	Глубина	Температура	Арх.. № документа
1.	З.9.Ф	13/03/90	0	12.38	
2.	З.9.Ф	13/03/90	1	13.23	
3.	З.9.Ф	13/03/90	2	14.38	
4.	З.9.Ф	13/03/90	3	15.98	
5.	З.9.Ф	13/03/90	4	17.05	
6.	З.9.Ф	13/03/90	5	19	
7.	З.9.Ф	13/03/90	6	20.47	
8.	З.9.Ф	13/03/90	7	22.29	
9.	З.9.Ф	13/03/90	8	25.36	
10.	З.9.Ф	13/03/90	9	27	
11.	З.9.Ф	13/03/90	10	29.7	
12.	З.9.Ф	13/03/90	11	30.55	
13.	З.9.Ф	13/03/90	12	32.25	
14.	З.9.Ф	13/03/90	13	33.4	
15.	З.9.Ф	13/03/90	14	35.79	
16.	З.9.Ф	13/03/90	15	40.27	
17.	З.9.Ф	13/03/90	16	41.91	
18.	З.9.Ф	13/03/90	16.3	44.4	

2.17.6. Измерения теплового потока.

№	Индекс скважины	Дата	Глубина	Тепловой поток	Арх.. №

2.18. Вода (водопотоки, лужи, объемы).

2.19. Пробы воды.

№	Лаб. №	Арх. №	Дата	Ось	Смещение	Ряд	Смещение
1	2	3	4	5	6	7	8
1	735	2587	22.12.92	48	-3000	М	3000
2	758	2608	19.02.93	48	-3000	М	3000
3	850	2676	17.04.93	48	-3000	М	3000

Высота относительно уровня пола	^{137}Cs (Бк/л)	^{134}Cs (Бк/л)	^{90}Sr (Бк/л)	ΣPu (Бк/л)	U мкг/л	Примечание
9	10	11	12	13	14	15
0	$4.1*10^7$	$2.6*10^6$	0.0	$14.3*10^2$	$1.8*10^4$	
0	$3.8*10^7$	$2.2*10^6$	$5*10^5$	$2.6*10^3$	$8*10^3$	
0	$3.4*10^7$	$1.9*10^6$	$5.6*10^5$	530	$31.3*10^2$	

2.20. Воздух (основные направления движения, скорость).

2.21. Маршруты движения по отметке.

2.22. Фото и видеоматериалы:

2.22.1. Место съемки.

№	Код кадра	Ось	Смещение	Ряд	Смещение
1	2	3	4	5	6
1	CH1	44	-1874	И	-1353
2	CH15	43	2204	Ж	826

Высота относительно уровня пола (мм)	Ссылка на файл
7	8
0	el1.gif
0	el15.gif

2.22.2. Параметры съемки.

Гор. угол	Верт. Угол	Фокусное расстояние	Параметры камеры

2.22.3. Описание фотографии.

Фотография	Калибровочные точки	Реперные точки	Описание фотографии

2.23. Контролирующие системы.

№	Организация, Установившая Датчик	Арх. N	Система	Ось	Смещение	Ряд	Смещение
1	2	3	4	5	6	7	8
1	СКТБ с ЭП ИЯИ АН УССР		ИДК "Шатер"	46	1000	И	2750
2	СКТБ с ЭП ИЯИ АН УССР		ИДК "Шатер"	47	-3000	И	2745

Высота относительно уровня пола	Кодировка датчика	Контролируемый параметр	Тип датчика	Дата установки	Дата ликвидации	Примечание
9	10	11	12	13	14	15
1900	G271	МЭД	КНК-15			
1900	G281	МЭД	КНТ-31-1			

2.24. Исполнители (кто, когда и какую работу выполнял).

Особо важной информацией являются сведения об исполнителях, которые проводили работы на объекте "Укрытие" (и, в частности, на выделенной высотной отметке) с точки зрения привлечения их для экспертизы исходных данных.

№	Ф.И.О	Организация	Адрес	По каким направлениям проводил исследования
1				
2				

Заключение

Работа по структуризации информации по состоянию объекта "Укрытие" проведена впервые и является хорошей основой для систематизации всех, оставшихся доступными, данных о проведенных исследованиях за весь послеаварийный период.

THE INVENTORY OF HIGH-ALTITUDE POINTS OF THE "SHELTER" OBJECT(database structure)

S.B.Kumshayev, A.R.Spektorovski, K.P.Checherov

The paper is devoted to the problem of inventory of the information on the "Shelter" state which still remains actual so far, and also to working out a suitable database. The paper is illustrated with the real information input into the elaborated databases based on various investigations that were conducted at the "Shelter" object.

ПАСПОРТИЗАЦІЯ ВИСОТНИХ ПОЗНАЧОК ОБ'ЄКТУ "УКРИТТЯ" (структура бази даних)

С.Б.Кумшаєв, А.Р.Спекторовський, К.П.Чечеров

Стаття присвячена проблемі систематизації інформації про стан об'єкту "Укриття", яка тепер залишається актуальною, а також розробці на її основі структури баз даних. Стаття ілюструється реальною інформацією, введеною в розроблені бази даних на підставі різноманітних досліджень, які проводилися в об'єкті "Укриття".