

И.А. Куприянова, М.Н. Каткова**ПРЕДСТАВЛЕНИЕ АРХИВНОЙ ИНФОРМАЦИИ О ЛИКВИДАЦИИ ПОСЛЕДСТВИЙ
РАДИАЦИОННЫХ АВАРИЙ НА ИНТЕРНЕТ-ПОРТАЛЕ**

Научно-производственное объединение «Тайфун», Обнинск. E-mail: irina61235@gmail.com

И.А. Куприянова – ведущий инженер; М.Н. Каткова – нач. лаб., к.б.н.

Реферат

Цель: Описать исторический опыт преодоления последствий радиационных аварий для окружающей среды, а также дать возможность удаленному пользователю через Интернет-портал, реализованный в рамках Межведомственной информационной системы по вопросам обеспечения радиационной безопасности и проблемам преодоления радиационных аварий, самостоятельно получить данные о загрязнении населенных пунктов.

Материал и методы: Специалистами был собран большой массив информации, полученной во время экспедиционных обследований загрязненных территорий, начиная с 1986 г. – момента радиационной катастрофы на ЧАЭС – и кончая 2015 г. (годом 30-летия со дня этой аварии), а также массив бумажных официальных документов разного уровня иерархии (ведомственных, межведомственных, правительственных). В первую очередь, вся информация была проанализирована экспертами по двум критериям: открытости (статус, не имеющий к настоящему времени ограничений к опубликованию) и исторической принадлежности. Затем были разработаны критерии отнесения информации к той или иной группе. Такой подход позволил увидеть общую картину усилий по ликвидации последствий радиационной аварии.

Результаты: Прделанная работа впервые дает возможность удаленному пользователю самостоятельно получить достоверные данные о радиационном загрязнении. Пользователь может узнать даты первого и последнего обследования выбранного населенного пункта; среднюю плотность загрязнения цезием-137 в интересующем году, а также информацию о количестве отобранных проб в интересующем году. Все данные по содержанию ^{137}Cs , полученные в разное время, пересчитаны к указанной единой дате (на 1 января каждого года) с учетом поправки на радиоактивный распад этого радионуклида. Кроме того, пользователь может узнать в зону какой категории загрязнения, утвержденной Государственным перечнем, входит населенный пункт, указываемый пользователем.

Заключение: Таким образом, предложенный подход представления информации на специализированном Интернет-портале позволяет рассматривать его как инструмент анализа принятых решений в случае радиационных аварий большого масштаба и необходимости принятия множества нестандартных решений на всех уровнях иерархии.

Ключевые слова: радиационные аварии, загрязнение радионуклидами, окружающая среда, интернет-представление информации, электронный архив, базовые знания, ликвидация последствий, средства анализа информации

Поступила: 12.12.2017. Принята к публикации: 12.02.2018

Введение

Важность сохранения исторического опыта преодоления последствий радиационных аварий для окружающей среды в настоящее время становится все более актуальной. Смена поколений, создавших атомную отрасль, на поколение молодых атомщиков обусловила постановку задачи использования современных средств фиксации опыта извлеченных из прошлого уроков и информирования населения о достоверных данных, касающихся загрязнения территорий в результате радиационных аварий. По этой причине задача создания электронного архива на основе принципа сохранения знаний и представления их для широкого осведомления в определенной предметной области достаточно нова. Речь идет не о традиционной автоматизации каталога библиотеки, а о построении интегрированной системы, обеспечивающей доступ и хранение документов с точки зрения рационального использования систематизированных знаний, содержащихся в них. Такой электронный архив дает возможность не утратить базовые знания, которые не устаревают долгое время (речь идет о радиационных авариях и их влиянии на окружающую среду, т.к. например, период полураспада многих радионуклидов, выбрасываемых в атмосферу при радиационных авариях, составляет 30 и более лет).

В научную задачу создания информационной системы, содержащей архивную информацию, входила разработка двух критериев отбора информации. Первая группа информации отбиралась экспертами из сплошного массива документов по принципу отнесения к историческим документам, которые важны с точки зрения усилий руководящих органов по принятию оперативных мер после аварии. Они затрагивают годы с момента аварии на ЧАЭС (с 1986 г.).

Интернет-представление специализированной архивной информации дает возможность населению познакомиться с официальной позицией, с действиями руководства и специалистов по ликвидации последствий радиационных аварий. Ученым и специалистам такое представление информации позволяет считать ее достоверной для анализа и выводов о решениях, которые были приняты в ходе ликвидации последствий. Все это вместе повышает степень доверия к усилиям ликвидаторов и современной трактовке радиационной обстановки, что мы рассматриваем как целевую новизну данной работы. Кроме того, запросы об изменяющейся цепочке значений о загрязнении радионуклидами для того или иного населенного пункта поступают к специалистам до сих пор, т.е. через более чем 30 лет после аварии на ЧАЭС.

В литературных публикациях ученые достаточно подробно описали причины и характер развития ради-

ационных аварий, в частности, аварии на ЧАЭС в 1986 г., однако в то время основное внимание обращали на вред для здоровья населения, т.е. на медицинский аспект оценки последствий. Говоря о влиянии радиационных аварий на все без исключения объекты окружающей природной среды, известные ученые И.И. Крышев и Е.П. Рязанцев в своей книге [1] обращают внимание на то, что картина загрязнения окружающей природной среды «имела весьма сложный характер в то время» (сказано об аварии на ЧАЭС). В ближней зоне «вообще во многих местах радионуклидный состав выпадений приближался к его составу в топливе». В этой книге подробно рассмотрено влияние катастрофы на ЧАЭС на окружающую природную среду. Однако книга написана для специалистов, а тираж ее всего 1000 экз. Многие сведения, приведенные в книге, сложны для понимания неспециалистами, и даже по этим двум причинам до жителей загрязненных районов и до молодых специалистов, которые только начинают заниматься проблемой изучения радиологических знаний о влиянии радиационных аварий на окружающую среду, эта информация вовсе не доходит. Возможно, что зачастую и выводы населением делаются неверные. Кроме того, знания, являющиеся уникальными, теряются и устаревают, резко снижая значимость исторического опыта ликвидации последствий подобных радиационных аварий и повышая риск повторения опасных ситуаций в этой сфере деятельности.

Исходя из специфики рассматриваемой предметной области «Ликвидация последствий радиационных аварий с точки зрения радиационного загрязнения окружающей среды», архивная информация для Интернет-представления может быть систематизирована таким образом, чтобы рассматривать ее как инструмент для последующего анализа.

Представление архивной информации через Интернет-портал дает возможность познакомиться не только с извлеченными уроками, но и увидеть общую картину усилий специалистов и руководящих работников того времени по снижению последствий аварии на ЧАЭС и других крупнейших радиационных аварий для окружающей среды. Было принято множество нестандартных решений на разных уровнях иерархии, и фиксация такого опыта бесценна. Целевая систематизация знаний об этом и их Интернет-представление дают возможность в дальнейшем принимать более эффективные оперативные решения и сделать вывод о том, какие решения являлись трудно реализуемыми впоследствии.

Подход к целевой систематизации информации

В 2014 г. введен в опытную эксплуатацию сегмент (подсистема) Межведомственной информационной системы (МИС) «Интернет-страница Росгидромета», который носит название «Архив документов». В настоящее время подсистема успешно эксплуатируется,

а обратная связь с пользователями показывает востребованность данного ресурса. Архив документов состоит из двух больших разделов: «Каталог документов» и «Карты». В Каталоге документов содержатся документы, имеющие историческую ценность и относящиеся к проблеме ликвидации последствий радиационных аварий. В свою очередь, Каталог документов делится на: «Нормативные документы, связанные с радиационными авариями» и «Документы, связанные с радиационным мониторингом окружающей среды». Включение в архив вышеуказанных тем связано с решением экспертов предоставить возможность пользователям познакомиться не только с документами, относящимися непосредственно к аварии на ЧАЭС или к другим авариям, но и с некоторыми регламентирующими документами по защите окружающей среды от последствий радиационных аварий. Кроме того, включены современные документы и некоторые мета-описания ежегодно издаваемых обзоров и сборников по радиоактивным загрязнениям окружающей среды.

Рубрики раздела каталога «Документы, связанные с радиационным мониторингом окружающей среды» реализованы в формате трех подразделов:

- Исторические документы.
- Обзоры/Ежегодники радиоактивного загрязнения окружающей среды.
- Документы, связанные с радиационными авариями.

Каждый раздел (уровень) данного Каталога содержит более подробные подразделы (уровни), включая мета-описания документов. На нижнем уровне можно познакомиться с исходными документами, отсканированными в формате .pdf.

Подраздел «Исторические документы», в свою очередь, делится на подразделы:

- Положения и методические указания.
- Временные санитарные ограничения.
- Приказы, указы, распоряжения.
- Постановления Совмина СССР и Правительства РФ.
- Справки и протоколы.

Концептуально задача поставлена таким образом, чтобы информация была сбалансирована и отражала все аспекты деятельности руководства по ликвидации последствий аварии на ЧАЭС. Эта задача решалась с помощью подхода к систематизации документов с точки зрения их содержания и выделения тематических рубрик. Приведем пример из реферата мета-описания документа «Временные методические указания для разработки мероприятий по защите населения в случае аварии ядерных реакторов», разработанного в 1971 г.:

«В документе отмечены факторы, определяющие радиационную опасность для населения, и меры защиты. Подчеркивается, что в случае выброса смеси продуктов деления наиболее вероятно, что основным компонентом, в первую очередь обуславливающим наибольшую опасность внутреннего облучения, явится йод-131, особенно в первые несколько недель после

аварии. Указаны возможные виды радиационного воздействия в результате аварийного выброса в атмосферу. Также в документе перечислены меры, которые могут быть приняты в зависимости от складывающейся обстановки».

Например, чтобы познакомить пользователей с оперативными действиями (в течение первых трех лет), предпринимаемыми руководством разных уровней для ликвидации последствий радиационных аварий, можно привести пример представления информации (рубрика «Документы по аварии на ЧАЭС») из подраздела «Приказы, указы и распоряжения» (рис. 1).

Далее представлен фрагмент мета-описания данного документа (рис. 2).

В мета-описании предусмотрен подраздел «Доступ», с помощью которого можно познакомиться с оцифрованным исходным документом (рис. 3).

Для того чтобы познакомиться с информацией раздела «Документы, связанные с радиационными авариями», принято решение сначала систематизировать документы по статусу и периодам, а затем – по тематической принадлежности (в зависимости от того, о каком объекте окружающей среды идет речь: загрязнение наземных систем, водных объектов, атмосферы).

Если пользователь имеет намерение познакомиться с документами о влиянии радиационных аварий на окружающую среду в целом, или о влиянии на наземную биоту в частности, или на агро-экосистему, то такое тематическое деление поможет сузить зону интереса эффективнее, чем стандартный поисковой аппарат, который, как правило, «находит» огромное количество документов.

Приведем пример из подрубрики «Документы по аварии на ЧАЭС». Статусы документов здесь следующие: отчеты; справки; рабочие журналы (экспедиций); книги/ монографии/ уникальные публикации; атласы. Допустим, пользователя интересуют документы статуса «Отчеты». Для пользователей на экране кратко поясняется суть этой категории документов: отчет – это документ, содержание которого представляет информацию или отражает вопросы и исследования применительно к данной ситуации.

В этот раздел помещены документы, собранные по трехлетним периодам, которые носят статус отчета и составлены по материалам измерений радиационных параметров внешней среды, проведенных различными организациями и ведомствами, в частности, Институтом биофизики Минздрава СССР, ЛВД ЧАЭС, ИЯИ АН УССР и частично другими организациями.

Отчеты касаются следующих областей знаний:

- Методики обследования и измерений.
- Общая радиационная характеристика 30-километровой зоны.
- Результаты исследования изотопного состава радиоактивных нуклидов в районе ЧАЭС.
- Таблицы с данными: изотопный состав гамма-излучающих нуклидов, содержащихся в различных про-

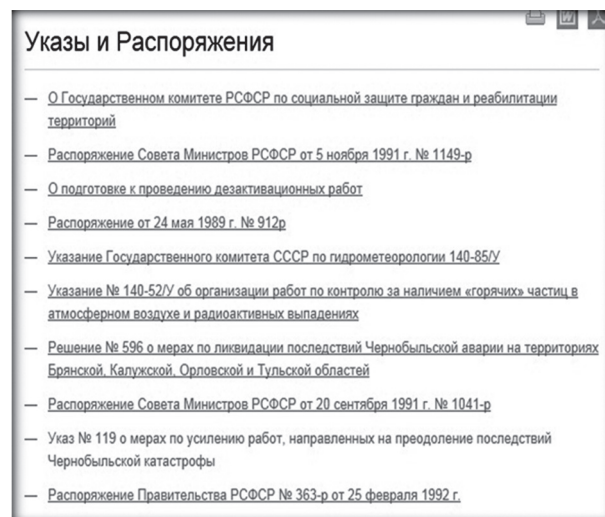


Рис. 1. Из предлагаемого списка выбран документ «Указание Госкомитета СССР по гидрометеорологии» 140-85/У

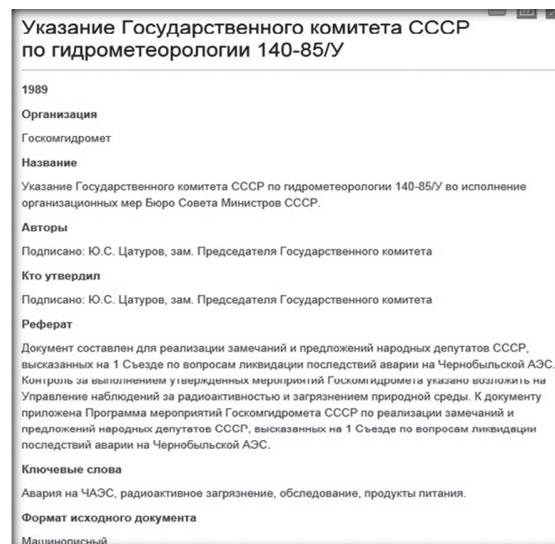


Рис. 2. Фрагмент мета-описания документа

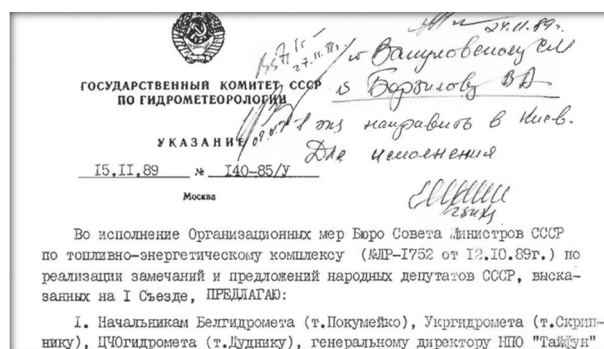


Рис. 3. Фрагмент оцифрованного исходного документа

бах с ЧАЭС на определенные даты, начиная с дат непосредственно после аварии.

- Загрязненность почвы и растительности.
- Загрязненность водного бассейна.
- Загрязненность воздушной среды.
- Загрязненность пищевых продуктов.

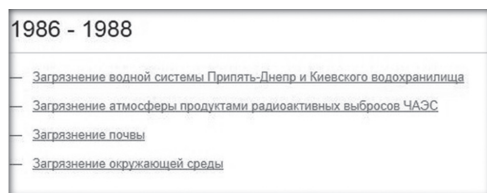


Рис. 4. Тематические рубрики категории «Отчеты» за 1986–1988

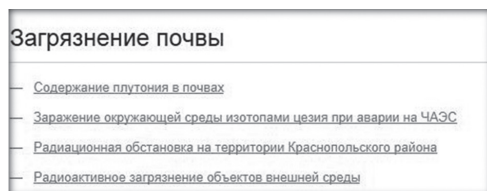


Рис. 5. Подрубрика «Загрязнение почвы»

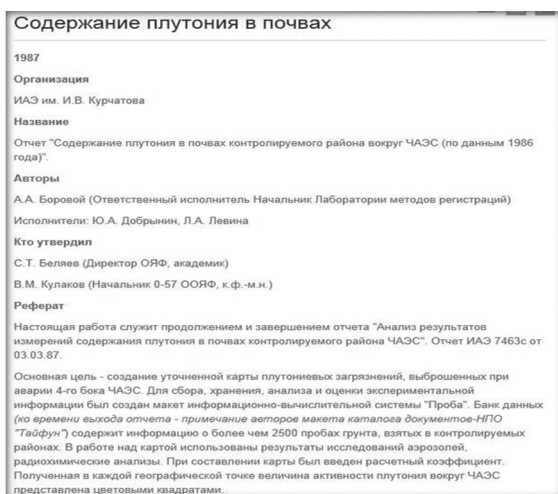


Рис. 6. Фрагмент мета-описания выбранного документа

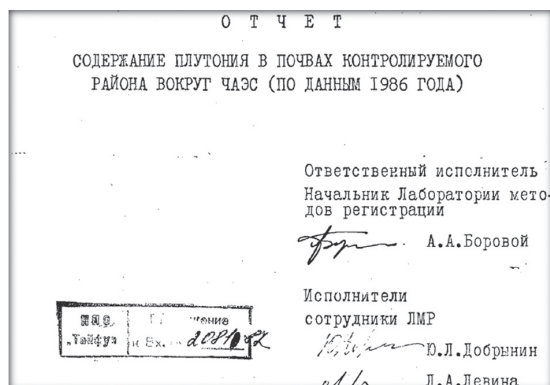


Рис. 7. Фрагмент оцифрованного исходного документа, искомого пользователем



Рис. 8. Подрубрика «Документы по радиационному загрязнению реки Теча и аварии на ПО «Маяк»

– Загрязненность отдельных пунктов 30-километровой зоны.

– Радиационная обстановка в Чернобыле.

К отчетам нередко прилагаются карты, таблицы с данными по отобранным пробам и другие таблицы, содержащие совокупные данные по радиационной обстановке. Кроме того, к этому типу отнесены документы, отобранные экспертами как документы, предназначенные для верхних эшелонов власти, в т.ч. для правительства, министерств и ведомств, которые принимали основные решения по ликвидации последствий аварии на ЧАЭС.

Документы носят уникальный характер, некоторые из них сохранились в единственном экземпляре.

Затем на экране представлены для выбора периоды, когда были подготовлены документы. Далее пользователь знакомится с мета-описанием документа, а затем – с самим оцифрованным документом, если это представляет интерес. Зачастую перед тем, как увидеть мета-описание документа, представлен еще набор тематических рубрик, как отмечено выше, которые строятся по принципу сужения темы радиационного загрязнения – почвы, воды, атмосферы (рис. 4).

В свою очередь, тематическая рубрика, например «Загрязнение почвы», может также быть подразделена на подрубрики, как в сданной в промышленную эксплуатацию версии Архива документов (рис. 5).

Пример выбора из данного списка подрубрики документа, обозначенного как «Содержание плутония в почвах», представлен на рис. 6.

Затем из раздела мета-описания «Доступ» можно познакомиться с исходным оцифрованным документом (рис. 7).

Для демонстрации подхода к систематизации информации приведем еще один пример тематической рубрики «Документы, связанные с радиационными авариями», подрубрики «Документы по радиационному загрязнению реки Течи и аварии на ПО «Маяк» (рис. 8).

В подрубрике, например, «Публикации», можно выделить уникальную публикацию: Ю.Г. Мокров «Реконструкция и прогноз радиоактивного загрязнения реки Теча» [2, 3]:

– Реконструкция и прогноз радиоактивного загрязнения реки Течи

– Отчет Российско-норвежской группы экспертов
– Экологическая безопасность ядерно-энергетического комплекса России

– Челябинская область: ликвидация последствий радиационных аварий

Далее можно познакомиться с мета-описанием и частично оцифрованными главами документа [3].

Подход к созданию электронного архива радиоэкологических знаний

В качестве средства представления знаний в предметной области «Ликвидация последствий радиационных аварий» выбрана форма онтологического

описания, на котором строится систематизация информационных материалов (документов), планируемых для включения в Интернет-представление электронного архива документов. Такой подход не является стандартным и общепринятым в российской практике, однако он признан положительным в мировой практике представления знаний, ибо дает возможность учесть тот немаловажный факт, что определенные знания устаревают и теряют актуальность (переходя в разряд «исторических»), которая желательна для целевого Интернет-представления информации.

Кроме того, наблюдается множество цитирований, интерпретаций и ссылок на одни и те же работы. В случае такого дублирования в электронный архив на Интернет-странице документ не включается. Ко всему прочему, сохранились документы с момента аварии на ЧАЭС, аварии на ПО «Маяк» и других, которые не имеют даты, либо они настолько ветхие, что без серьезной реставрации с ними знакомиться (оцифровывать их) нет резона. Такие документы в электронный Интернет-архив также не включались.

Повторимся: подход к Интернет-представлению архивной информации, описываемый в статье, отличается от стандартных подходов к составлению архивных каталогов библиотечного типа. Материалы такого электронного архива систематизируются на основе предварительного отбора экспертами информации,

которая содержит знания, необходимые для сохранения. Мы утверждаем: та информация, которая включена в электронный Интернет-архив, достаточно сбалансирована, чтобы по ней можно было судить о том, как была загрязнена территория России и других стран в результате радиационных аварий и о том, какие меры принимались для уменьшения последствий аварий руководящими органами разной степени иерархии.

В данной работе онтологическое описание трактуется как совокупность терминов и правил, согласно которым эти термины могут быть скомбинированы для построения достоверной картины о состоянии рассматриваемой системы в определенный момент времени. Для построения онтологического описания выбрана композиционная схема стандарта IDEF 5.0 [4, 5].

Было решено начать с рассмотрения необходимых условий для реализации подхода к систематизации архивной информации для ее Интернет-представления. Такими условиями являются:

- постановка задачи в формате сохранения знаний в обозначенной предметной области через задание цели, описание того, в чем выражен результат, требований к контекстной информации, мета-описанию архивных документов;
- определение критериев отсева архивной информации (не включения ее в Интернет-представление архивных документов).

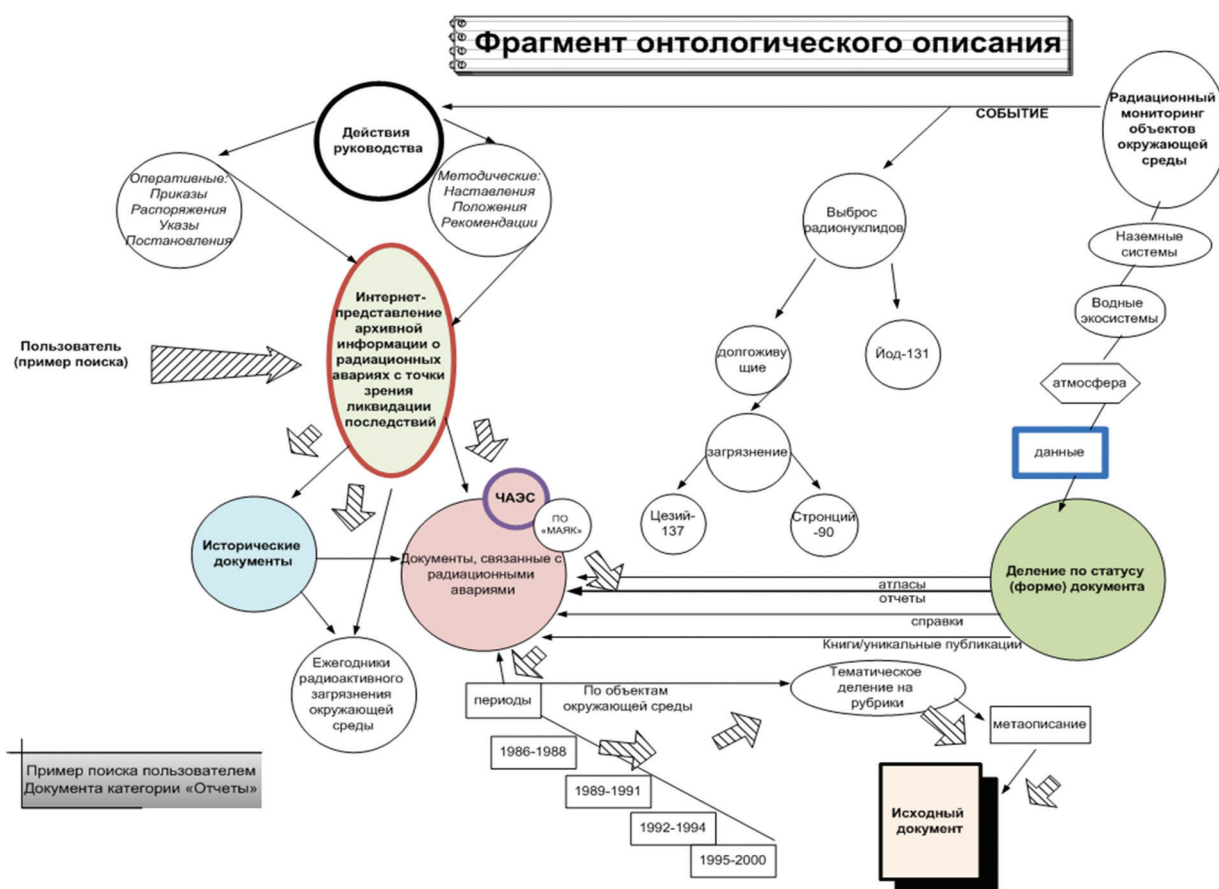


Рис. 9. Фрагмент онтологического описания Интернет-представления архивной информации о радиационных авариях (на примере аварии на ЧАЭС) с точки зрения ликвидации последствий радиационного загрязнения окружающей среды. Стрелки обозначают связи вида «входят в состав» или «являются частью»

Термины, которые используются в онтологическом описании, определены в разделе «Термины» Интернет-страницы Росгидромета на сайте Межведомственной информационной системы (МИС), который в настоящее время представлен в меню Интернет-страницы Росгидромета на Интернет-портале МИС:

- Радиационная авария
- Радиационный мониторинг
- Наземные системы
- Объекты окружающей среды
- Атмосфера
- Водные экосистемы
- Цезий-137
- Стронций-90
- Йод-131
- Документы
- Интернет-представление
- Архивная информация
- Выброс радионуклидов
- Исторические документы
- Отчеты
- Справки
- Уникальные публикации
- Ежегодники
- Радиоактивное загрязнение

Центральное место в онтологическом описании занимает сущность «Интернет-представление архивной информации о радиационных авариях с точки зрения ликвидации последствий». Следующая сущность – «Радиационный мониторинг объектов окружающей среды», затем идет связь через «Событие» с сущностью «Действия руководства». В конце цепочки, по которой идет пользователь, общаясь с системой Интернет-представления архивной информации, лежит исходный (оцифрованный) документ (рис. 9).

Часть, включающая событие «Авария на ПО «Маяк», находится в стадии разработки, что означает изменение периодов и возможное изменение категорий документов.

Востребованность Интернет-представления архивной информации показывает количество обращений локальных пользователей к данной информационной подсистеме после введения ее в промышленную эксплуатацию. Кроме того, снизилось количество официальных запросов к организации, занимающейся мониторингом состояния окружающей природной среды, поскольку пользователи могут ознакомиться с данными непосредственно из своего офиса или из дома.

Выводы

1. Подход к представлению архивной информации о ликвидации последствий радиационных аварий посредством систематизации на Интернет-портале показал актуальность представления усилий руководства, специалистов и различных служб по ликвидации последствий таких аварий с помощью систематизированного массива исторических документов.

2. Доступность информации о радиационном загрязнении территорий для удаленных пользователей позволяет делать достоверные выводы о ситуации и снизить психологическую напряженность населения, проживающего в загрязненных районах.

3. Подход к систематизации информации, представляемой на Интернет-портале, позволяет считать такую информацию инструментом анализа для дальнейших эффективных мер по ликвидации последствий радиационных аварий.

4. Многочисленные обращения пользователей к Интернет-странице Росгидромета сайта МИС, которые фиксируются в Журнале событий, свидетельствуют о целесообразности данной работы.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Крышев И.И., Рязанцев Е.П. Экологическая безопасность ядерно-энергетического комплекса России. – М.: ИздАТ, 2000. С. 23–25, 31–36, 165, 175–185.
2. Мокров Ю.Г. Реконструкция и прогноз радиоактивного загрязнения реки Теча. Часть 1. Роль взвешенных частиц в процессе формирования радиоактивного загрязнения реки Теча в 1949–1951 гг. // Вопросы радиационной безопасности. 2002. № 1. С. 170–172.
3. Мокров Ю.Г. Реконструкция и прогноз радиоактивного загрязнения реки Теча. Часть 2. Реконструкция радиационной обстановки и оценка дозы облучения населения прибрежных районов р. Теча за период 1949–1954 гг. // Вопросы радиационной безопасности. 2002. № 2. С. 141–142.
4. IDEF5 Method Report. Knowledge Based Systems, Inc. 1408 University Drive East. College Station, Texas 77840. (409) C. 260–5274.
5. Верников Г.Г. Стандарт онтологического исследования IDEF5. <http://www.cfin.ru/vernikov/idef5.shtml>. Обновлено 05.03.2014.
6. Российский национальный доклад «30 лет Чернобыльской аварии. Итоги и перспективы преодоления ее последствий в России. 1986–2016». – М. 2016. 202 с.
7. Булгаков В.Г., Каткова М.Н., Куприянова И.А., Агеева Н.В. Опыт сохранения знаний о последствиях радиационных аварий и действиях по их преодолению на примере Чернобыльской аварии. Научно-практическая конференция «Радиоактивность после ядерных взрывов и аварий: последствия и пути преодоления» Тезисы докладов. 2016. Обнинск. 102 с.

Для цитирования: Куприянова И.А., Каткова М.Н. Представление архивной информации о ликвидации последствий радиационных аварий на интернет-портале // Медицинская радиология и радиационная безопасность. 2018. Т. 63. № 2. С. 18–24. DOI: 10.12737/article_5ac61ad45ede28.13528430

Presentation of Archival Information on the Overcoming the Consequences of Radiation Accidents through Internet-Portal

I.A. Kupriyanova, M.N. Katkova

Research and Production Association “Typhoon”, Obninsk, Russia. E-mail: irina61235@gmail.com

I.A. Kupriyanova – Lead Engineer; M.N. Katkova – Head of Lab., PhD Biol.

Abstract

Purpose: To describe the historical experience of overcoming the consequences of radiation accidents for the environment, and also to enable the remote user independently obtain data on the radiation contamination of areas through the Internet-portal implemented within the Interdepartmental Information System on the issues of radiation safety and radiation problems.

Material and methods: Specialists have collected a large volume of information obtained during expedition inspections of contaminated areas, starting in 1986 – the moment of the radiation accident at the Chernobyl NPP – and ending with 2015 (the year of the 30th anniversary of the accident), an array of paper official documents of different levels of hierarchy (departmental, interdepartmental, governmental). The Catalog of documents is composed in such a way that at each level one can get acquainted with the list of documents, with the meta-description of documents, with the original scanned source document (by reference given in the meta description). The scientific task of creating an information system, containing archival information, included the development of two groups of criteria for selecting information. All information was firstly analyzed by experts on two criteria: openness (a status that does not currently have restrictions on publication) and historical affiliation. The documents of this group include information from 1986 up to 2012. Then the criteria for assigning information to a particular group were developed.

Results: This work, for the first time, enables the remote user to obtain reliable data on radiation contamination independently. The user can know the years of the first and last inspection of the selected settlement, average density of cesium-137 contamination in the year of interest, as well as information on the number of samples taken in the year of interest. All data on the content of ¹³⁷Cs obtained at different times are recalculated to the indicated single date (as of January 1 of each year), taking into account the correction for the radioactive decay of this radionuclide. In addition, the user can find out in the zone of which pollution category, approved by the Government List, is the locality indicated by the user.

Conclusion: Thus, the approach of presenting information on a specialized Internet-portal allows us to consider it as a tool for analyzing decisions taken. This approach allowed us to see the overall picture of efforts to overcome the consequences of a radiation accident. In the case of large scale radiation accidents and the adoption of many unconventional solutions at all levels of the hierarchy, this experience available to the remote user is crucial importance. The approach to the presentation of archival information on the overcome of the consequences of radiation accidents through Internet-portal showed the urgency of presenting the efforts of management, specialists and various services to overcome the consequences of such accidents with the help of a systematic array of historical documents. The users' appeals to the Internet-portal through page of Rosgidromet are recorded in the Journal of events. It tells about the expediency of this work. Address of electronic archive is following: <http://rb.mchs.gov.ru/rosgidromet/Archive>. The link of reference services is following: http://rb.mchs.gov.ru/rosgidromet/rg_spravochnie_uslugi.

Key words: radiation accidents, contamination by radionuclides, environment, Internet-presentation of the information, electronic archive, basic knowledge, overcoming the consequences, information analysis tool

REFERENCES

1. Kryshev II, Ryazancev EP. Environmental safety of Russian nuclear power complex. M. Izdat. 2001. 383 p. (In Russ.).
2. Mokrov YuG. Reconstruction and forecast of radioactive contamination of the Tcha River. Part 1. The role of suspended particles in the process of radioactive contamination of the Tcha River in 1949–1951. Radiation Safety Issues. 2002;2:170–172. (In Russ.).
3. Mokrov YuG. Reconstruction and forecast of radioactive contamination of the Tcha River. Part 2. Reconstruction of the radiation situation and assessment of the radiation dose to the population of the coastal areas of the Tcha River for the period 1949–1954. Radiation Safety Issues. 2002;2:141–142. (In Russ.).
4. IDEF5 Method Report. Knowledge Based Systems, Inc. 1408 University Drive East. College Station, Texas 77840. (409):260–5274.
5. Vernikov GG. Ontological Research Standard of IDEF5. <http://www.cfin.ru/vernikov/idef5.shtml>. Updated on 05.03.2014. (In Russ.).
6. Russian National Report “30 Years of the Chernobyl Accident: Results and Prospects for Overcoming its Consequences in Russia. 1986–2016”. M. 2016. 202 p. (In Russ.).
7. Bulgakov VG, Katkova MN, Kupriyanova IA, Ageeva NV. Experience of knowledge preservation about the consequences of radiation accidents and activities to overcome the consequences of these accidents by the example of the Chernobyl accident. Scientific-Practical Conference “Radioactivity after nuclear explosions and accidents: consequences and ways of overcoming”. Theses of reports. Obninsk. 2016. 102 p. (In Russ.).

For citation: Kupriyanova IA, Katkova MN. View Archival Presentation of Archival Information on the Overcoming the Consequences of Radiation Accidents through Internet-Portal. Medical Radiology and Radiation Safety. 2018;63(2):18–24. (In Russ.). DOI: 10.12737/article_5ac61ad45ede28.13528430