

*КУРАКИН АЛЕКСАНДР СЕРГЕЕВИЧ,  
СВЕКОЛКИН НИКОЛАЙ ИВАНОВИЧ,  
САНАШКИНА МАРИЯ ЛЕОНИДОВНА*

## АНАЛИЗ ВОЗМОЖНЫХ ПОСЛЕДСТВИЙ ОТ АВАРИИ НА РОВЕНСКОЙ АТОМНОЙ ЭЛЕКТРОСТАНЦИИ

### АННОТАЦИЯ

Статья посвящена вопросу реалистичности ядерной аварии на Ровенской атомной электростанции Украины, с учетом влияния происходящих в настоящее время в стране процессов, указан перечень возможных последствий, с которыми может столкнуться мировое сообщество, обозначены вероятные причины возникновения в случае ядерной аварии на Ровенской атомной электростанции.

**Ключевые слова:** атомная электростанция; Украина; Ровенская атомная электростанция.

*KURAKIN A.S.,  
SVEKOLKIN N.I.,  
SANASHKINA M.L.*

## ANALYSIS OF POSSIBLE CONSEQUENCES OF THE ACCIDENT ON THE EXAMPLE OF RIVNE NUCLEAR POWER PLANT

### ABSTRACT

The article is devoted to the question of realness of a nuclear accident at the Rovno nuclear power plant Ukraine, taking into account the influence of what is happening currently in the country, provides a list of possible consequences that might face the international community indicated its probable causes in the case of a nuclear accident at the Rivne nuclear power plant.

**Keywords:** nuclear power; Ukraine; Rivne nuclear power station.

### Введение

В этом году отмечается 30-летняя годовщина событий, связанных с аварией на атомной электростанции (далее – АЭС) в городе Припять, принесшей катастрофические последствия. В целях исключения подобных событий в будущем, были определены причины аварии, сделаны выводы, разработано и ратифицировано большое число международных договоров и норм в области ядерной безопасности. Казалось сделано все, чтоб впредь подобная ситуация больше никогда не повторилась, но после катастрофы на японской АЭС «Фукусима-1» в 2011 году, стало очевидно, что никто не может гарантировать этого в силу различных причин. Граждане ряда европейских стран вынудили свои правитель-

ства к разработке и реализации программ по снижению зависимости от ядерной энергетики, но многие государства не отказались от применения «мирного атома» в энергетике, в их числе Украина. В указанной стране сегодня наблюдается сложная экономическая и политическая ситуации, высокий уровень криминогенной ситуации, а потому вероятность возникновения на ее ядерных установок [1] транснациональной аварии и необходимость ее предотвращения, в свете участившихся случаев возникновения нештатных ситуаций и предстоящего отопительного сезона, отсутствия достоверной и проверенной информации о состоянии дел на ее АЭС, определяют актуальность затрагиваемой темы.

### Описание проблемы

Атомная энергетика является важной составляющей общего топливно-энергетического комплекса Украины. На рисунке 1 представлена схема расположения действующих объектов топливно-энергетического комплекса по состоянию на

22.03.2014 года<sup>1</sup>. На четырех АЭС эксплуатируются 15 энергоблоков с суммарной мощностью 13835 МВт, вырабатывая около 50 % всей электроэнергии, потребляемой в стране. Это позволяет Украине занимать место в первой десятке среди стран мира по показателю установленной мощности АЭС.



Рисунок 1 – Схема расположения действующих объектов топливно-энергетического комплекса Украины (по состоянию на 22.03.2014 года)

В таблице 1 приведен перечень действующих АЭС Украины с указанием установленных типов реакторов и их мощности [2].

Наблюдаемые сегодня военно-политические конфликты, активность радикалов и непростая ситуация с экономикой в мире занимают новостные ленты большинства информационных агентств. В результате перенасыщения новостного пространства мировая общественность забывает о потенциальных источниках возможных глобальных катастроф, к которым относятся и АЭС, расположенные на территории Украины.

Со времен СССР и после его распада имело место тесное сотрудничество между специалистами атомной отрасли Российской Федерации (далее – РФ) и Украины, что позволяло быть в курсе дел и

рассматривать АЭС последней только как возможные источники глобальной аварии.

Сложившиеся в последние годы напряженные межгосударственные отношения между странами, отсутствие достоверной, полной и актуальной информации о состоянии дел на АЭС Украины, предпринимавшихся попытках захвата объектов Министерства энергетики и угольной промышленности Украины, обострение криминогенной обстановки, вступления в силу законодательных актов, грозящих увольнением квалифицированного персонала, дефицит бюджета, безответственность

<sup>1</sup> 18.03.2014 года подписан Договор между Российской Федерацией и Республикой Крым о принятии в Российскую Федерацию Республики Крым и образовании в составе Российской Федерации новых субъектов.

## Действующие АЭС Украины

№ п/п	Название АЭС (населенный пункт)	Энергоблок №	Тип реактора	Дата пуска / остановки	Мощность, МВт	Примечание
1.	Запорожская (г. Энергодар)	1	ВВЭР-1000/320	10.12.1084** / 10.12.2014	1000	(данные о работе по продлению ресурса отсутствуют)**
		2	ВВЭР-1000/320	22.07.1985 / 22.07.2015	1000	
		3	ВВЭР-1000/320	22.12.1986 / 22.12.2016	1000	крупнейшая в Европе
		4	ВВЭР-1000/320	18.12.1987 / 18.12.2017	1000	
		5	ВВЭР-1000/320	14.08.1989 / 14.08.2019	1000	
		6	ВВЭР-1000/320	19.10.1995 / 19.10.2025	1000	
2.	Ровенская (или Ривненская) (г. Кузнецовск)	1	ВВЭР-440/213	22.12.1980 / 22.12.2010	420	продлен до 22.12.2030
		2	ВВЭР-440/213	22.12.1981 / 22.12.2011	415	продлен до 22.12.2031
		3	ВВЭР-1000/320	21.12.1986 / 21.12.2016	1000	
		4	ВВЭР-1000/320	04.10.2004 / 04.10.2034	1000	
3.	Хмельницкая (г. Нетешин)	1	ВВЭР-1000/320	22.12.1987 / 22.12.2017	1000	
		2	ВВЭР-1000/320	08.08.2004 / 08.08.2034	1000	
		3*	ВВЭР-1000/320	—	1000	возобновлено строительство (замороженное во времена СССР)
		4*	ВВЭР-1000/320	—	1000	
4.	Южно-Украинская (или Николаевская) (г. Южноукраинск)	1	ВВЭР-1000/302	31.12.1982 / 31.12.2012	1000	(данные об остановке или продлении ресурса отсутствуют)**
		2	ВВЭР-1000/338	06.01.1985 / 06.01.2015	1000	
		3	ВВЭР-1000/320	20.09.1989 / 20.09.2019	1000	

\*\* – сохранена оригинальность записи [2].

\* – планировалось СССР.

заявлений и действий политиков упомянутой страны вынуждают смотреть на АЭС как на источник уже реальной угрозы и искать выходы из сложившейся ситуации.

Европейским политикам кажется, что данная проблема не представляет опасности для их стран в силу удаленности расположения, оказания экономической помощи правительству Украины, преданности ее политиков идеалам гуманизма. Но авторы статьи хотят показать ошибочность такого мнения на примере Ровенской (или Ривненской) АЭС (далее – РАЭС), расположенной в Восточной Европе и являющейся самой ближайшей по отношению границам Евросоюза.

### Ущерб от аварии на Чернобыльской АЭС

Недопущение повторения последствий аварии на Чернобыльской АЭС является основной из целей статьи, а потому считаем нужным, напомнить масштаб ущерба, величину которого точно подсчитать не представляется возможным даже спустя 30 лет после трагедии, в численном выражении он составил [3]:

1) радиационное заражение обширных территорий на Украине (41 750 км<sup>2</sup>), Белоруссии (46 600 км<sup>2</sup>), европейской части РФ (57 100 км<sup>2</sup>);

2) облучено свыше 8 300 000 жителей Белоруссии, Украины и России, из них высокие дозы радиации получили 600 000 ликвидаторов, принимавших участие в тушении пожаров и расчистке;

3) переселено свыше 400 000 человек, но миллионы по-прежнему живут в условиях, где сохраняется остаточное воздействие;

4) загрязнено около 60 000 км<sup>2</sup> территорий таких стран Западной Европы как Швеция, Финляндия, Польша, Германия и другие;

5) рост числа онкологических и других заболеваний среди лиц, проживающих на загрязненных территориях, увеличение смертности среди населения;

6) колоссальные финансовые потери.

Указанные последствия могли быть еще масштабнее и ужаснее, если бы не подвиг совершенный людьми:

- персоналом Чернобыльской АЭС и людей волею судьбы, оказавшихся на месте аварии 26.04.1986 г. [4];
- сотен тысяч участников, ликвидировавших последствия аварии на АЭС в городе Припять [3];
- наличие отлаженной системы взаимодействия министерств и ведомств в СССР.

#### Реалистичность возникновения аварии на АЭС Украины

Вследствие различных причин возможность возникновения аварии на АЭС современной Украины высказывается не впервые [5-7], но анализ последствий возможной аварии в современных условиях на РАЭС современной Украины делается впервые.

Среди основных причин возможной аварии можно назвать человеческий фактор, износ (дефект или старение) оборудования, природные явления (землетрясение, карстовые провалы). Реалистичность возникновения техногенной аварии на объектах ядерной энергетики Украины не кажется фантастической в свете:

- сложной финансовой обстановки (девальвации национальной валюты, обнищания населения, роста тарифов на услуги жилищно-коммунального хозяйства, дефицита бюджета страны);
- обострения криминогенной обстановки в стране;
- утраты властью монопольного права на применение силы;
- преобладания радикальных настроений среди граждан и нахождения у них на руках различных видов оружия;

- нарушения технических условий эксплуатации (предпринимавшихся попыток замены топлива для АЭС);
- утраты доверия к власти, избирательность последней в предоставлении и реализации социальных гарантий;
- увеличения расходов на оборону, за счет сокращения финансирования по другим статьям;
- дефицита в природном газе и каменном угле, попытка их замены электроэнергией;
- необходимости удовлетворения потребности экономики в энергоносителях;
- предстоящего зимнего периода;
- принадлежности части территории Украины и соседних государств к сейсмоопасной зоне<sup>2</sup>. На рисунке 2 показано деление страны на сейсмически активные зоны, в таблице 2 приведен список сильных землетрясений за последние 100 лет.

Сеть пунктов контроля радиационной обстановки в районе расположения РАЭС неспособна обеспечить высокую представительность и точность результатов измерений, учитывать особенности окружающей среды [8]. Применяемые на РАЭС автоматизированные системы контроля радиационной обстановки (далее – АСКРО) располагаются преимущественно в населенных пунктах и не позволяют получить достоверную информацию о радиационном влиянии РАЭС на окружающую среду, так как не в состоянии «заметить» отклонений в работе станции. Так же отмечалось, что расположение постов АСКРО в санитарно-защитной зоне и зоне наблюдения РАЭС, не учитывает направлений распространения возможного выброса, что является недопустимым, особенно при аварийных ситуациях [8].

Решение проблем с теплоснабжением привело к росту электропотребления и увеличению нагрузки на все АЭС Украины, как следствию увеличению износа оборудования, следствием чего могут служить участвовавшие случаи отключения и ремонта, преподносимые как запланированные и штатные:

1) 28 ноября 2014 года произошло срабатывание автоматической защиты энергоблока № 3 Запорожской АЭС (далее – ЗАЭС) (в нарушение Конвенции о ядерной безопасности мировое сообщество было проинформировано о случившемся только 3 декабря 2014 года) [9].

<sup>2</sup> По данным Института геофизики Национальной Академии наук Украины.



Рисунок 2 – Деление Украины по зонам сейсмоопасности

Таблица 2.

Сильные землетрясения за последние 100 лет

Обозначение топонима на рисунке 1 (название)	Дата землетрясения	Сила толчков по шкале MSK-64*, балл	
		в эпицентре	на периферии
 (горный массив Вранча)	10.11.1940	7,4	7 – Одесса, Измаил; 6 – Черновцы, Николаев; 5 – Львов, Киев, Днепропетровск
	04.03.1977	7,5	7 – Рени, Измаил; 6 – Одесса; 5 – Черновцы, Умань, Херсон; 4 – Киев
	30.08.1986	7,2	6 – Одесса; 5 – Кировоград, Николаев; 4 – Чернигов, Полтава, Запорожье
	30.05.1990	6,9	5 – Винница, Житомир, Николаев; 4 – Тернополь, Луцк, Чернигов; Харьков, Ялта
	10.09.2014	5,2	5 – Кишинев; 4 – Измаил, Одесса;
 (полуостров Крым)	1927	8	Значительные разрушения побережья от Севастополя до Феодосии
 (Закарпатье)	28.06.1926	7	нет данных
	22.09.1979	6-7	4 – Ужгород, Ивано-Франковск,
	23.11.2006	4,5	2 – Ужгород, Ивано-Франковск, Черновцы,

\* 12-балльная шкала интенсивности землетрясений Медведьева – Шпонхойера – Карника (MSK-64) разработана в 1964 году, используется в странах СНГ.)

2) 15 января 2015 года на Южно-Украинской АЭС (далее – ЮУАЭС) действием электрических защит был отключен автотрансформатор связи энергосистемы с возникновением пожара [10].

3) 02 мая 2016 года от энергосети Украины был отключен энергоблок № 4 ЗАЭС для устранения негерметичности газовой системы турбогенератора [11].

4) 16 июля 2016 года энергоблок № 1 Хмельницкой АЭС отключен от энергосети в связи с наличием протечки по парогенератору [12].

Так же считаем нужным напомнить об отсутствии на сайте Министерства угольной промышленности и энергетики Украины информации о дальнейшей судьбе энергоблоков № 1, № 2 на ЮУАЭС (срок эксплуатации которых истек в декабре 2012 и январе 2015 годов соответственно; и энергоблока № 2 на ЗАЭС истекшего в июле 2015 года), что косвенно может быть расценено как опровержение заявлений эксплуатирующей компании о выполнении работ по продлению ресурса [2].

Озабоченность вызывает состояние готовности экстренных служб Украины:

- техническое состояние и оснащенность средствами защиты и техники;
- слаженность, обученность и натренированность подразделений;
- морально-психологическое состояние<sup>3</sup> личного состава.

В текущей непростой ситуации на Украине электроэнергетика является одной из привлекательных сфер экономики страны, и представляет интерес для различных групп, это объясняется гарантированным доходом от производства и сбыта электрической энергии (особенно экспорта за рубеж), не требующим значительных финансовых вложений на создание.

#### Географо-климатическая характеристика Ровенской области

Регион расположен в западной части Украины. Ландшафт области, в которой находится РАЭС, представляет собой волнистую равнину, понижающуюся с юга на север. Северная часть области занимает Полесскую низменность (преобладающие высоты 140 – 180 м), южная расположена на

восточной части Волынской возвышенности (с глубокими речными долинами и оврагами), которая, в свою очередь, расчленяется на ряд отдельных плато (Острожское, Ровненское, Пельчанское) (преобладающие высоты 200 – 300 м). Максимальная высота над уровнем моря – 372 м.

На территории Ровенской области протекает свыше 150 рек, принадлежащих к бассейну Днепра, более 500 прудов и озер различного происхождения (карстовые, пойменные и др.). Среднегодовая норма осадков составляет 560 – 620 мм, меньше всего их в марте, больше всего – в июле.

В южной части области преобладают чернозёмные и серые оподзоленные почвы, на севере – дерново-подзолистые (песчаные, глинисто-песчаные) и болотные почвы. Лесом занято около 34 % территории области.

Над территорией области преобладают ветра западного и южного направлений, средняя скорость ветра около 3-4 м/сек.

#### Описание способа определения возможных последствий

В основе способа определения возможных последствий аварии на РАЭС лежит рассмотрение системы целостного комплекса взаимосвязанных элементов изучения и обработки данных о политических, экономических и социальных процессах, происходящих сейчас на Украине, учитывалось влияние следующих факторов:

1) *оперативность реагирования и слаженность действий экстренных служб*<sup>4</sup> (на первом этапе аварии они играют важнейшую роль в предотвращении увеличения масштаба катастрофы и наносимого ущерба);

2) *определение и осознание масштабов техногенной аварии* (имеет большое значение в принятии решений);

3) *геопространственные факторы* (рельеф, объекты гидрографии, транспортная система) и *гидрометеорологическое наблюдение* (преобладающие направления и сила ветров, количество осадков);

4) *оперативность информирования мирового сообщества, обращение за помощью*;

5) *заселенность территорий, способных подвергнуться радиационному заражению*, в таблице 3

<sup>3</sup> Избирательность властей Украины в предоставлении и реализации социальных обязательств может привести к отказу сотрудников экстренных служб исполнять свои обязанности. Т.е. следовать не к месту возможной аварии, а от него.

<sup>4</sup> Данный факт доказан мужественными действиями пожарных и персонала Чернобыльской АЭС, сопровождавшиеся многочисленными травмами, предотвратившими увеличение масштаба аварии [3].

приводятся численность проживающего населения в близлежащих регионах (область, уезд, муниципалитет) [13-21] по состоянию на конец 2013 года<sup>5</sup>, расстояние между РАЭС и некоторыми городами.

б) *экономический потенциал каждого рассматриваемого региона.*

В статье сделана попытка определить масштаб возможного ущерба, причиняемого аварией на РАЭС. Приводится список предполагаемых экономико-социальных последствий, с которыми, скорее всего, вынуждены будут столкнуться Украина и близлежащие страны (перечень затрагиваемых регионов, количество проживающего на их территории населения, экономический урон).

### Влияние аварии на население

При возникновении аварии на РАЭС вероятно возникновение паники среди населения Украины, трансформирующаяся в потоки беженцев, речь может идти о нескольких миллионах человек, росту числа различных видов заболеваний и увеличению смертности. При неблагоприятном развитии событий для соседних стран, есть угроза роста социальной напряженности (паники и недовольства) в соседних с Украиной государствах среди собственных граждан, что может привести к оттоку коренного населения из регионов, подвергшихся загрязнению. Что может явиться новым миграционным кризисом в Европе.

Таблица 3.

Данные о численности проживающего населения

Страна (кратчайшее расстояние от РАЭС до границы)	Название города	Прямое расстояние от РАЭС до города, км	Численность населения, тыс. чел	
			города	Территориальная единица (область)
Украина	Кузнецовск	3	около 40	около 1 150
	Ровно	85	около 250	
	Луцк	76	свыше 200	свыше 1 000
	Тернополь	200	около 220	около 1 200
	Львов	210	свыше 700	свыше 2 500
	Хмельницкий	229	свыше 250	свыше 1 500
	Житомир	230	около 270	около 1 500
	Винница	300	свыше 250	около 2 000
	Киев	340	около 2 800	свыше 4 500
	Чернигов	378	около 290	около 1 000
	Черкассы	488	свыше 280	свыше 1 500
Кировоград	552	около 290	около 900	
Республика Беларусь (65 км)	Брест	170	свыше 300	около 1 400
	Гродно	295	свыше 350	свыше 1 000
	Минск	315	свыше 1 900	свыше 3 300
	Гомель	374	свыше 500	около 1 100
	Могилев	415	свыше 350	свыше 1 400
	Витебск	515	около 370	около 1 500
Литва (295 км)	Вильнюс	375	свыше 500	около 800**
Польша (125 км)	Варшава	350	свыше 1 800	свыше 5 000
	Краков	436	свыше 750	свыше 4 000
Словакия (350 км)	Кошице	439	около 240	около 1 000
Венгрия (420 км)	Дебрецен	505	около 200	около 500
	Мишкольц	512	свыше 150	свыше 800
Румыния (350 км)	Яссы	480	около 330	около 500**
	Клуж-Напока	525	свыше 300	около 550**
Молдавия (350 км)	Кишинев	533	свыше 700	около 800*
Российская Федерация (400 км)	Калининград	520	свыше 400	около 1 000
	Смоленск	564	около 350	около 1 000

\*\* – общая численность населения уезда;

\* – общая численность населения муниципалитета.

5 Данный период выбран, с целью работы с достоверными статистическими данными по Украине.

### Влияние аварии на окружающую среду

В зависимости от степени тяжести аварии, загрязнению могут подвергнуться территории и водоемы (есть вероятность загрязнения притоков реки Днепр), загрязняющие вещества попадут в атмосферу. Выпадение осадков усугубит катастрофу, усилив загрязнение почвы и грунтовых вод [22, 23].

Не менее существенным фактором распространения загрязненных частиц является ветер, от направления и скорости которого будет зависеть, какие территории подвергнутся заражению. Следует ожидать введения ограничений на использование лесов и сельскохозяйственных угодий.

### Влияние аварии на экономику

Авария на РАЭС приведет к проблемам в экономике (инфляция, расходы на ликвидацию, сокращение доходов), экологии, сельском хозяйстве, социальной сфере, промышленности. Появление необходимости несения бремени прямых и косвенных убытков от аварии [3].

Под прямыми расходами понимаем расходы, связанные с:

- работами по ликвидации аварии;
- социальной защитой и охраной здоровья своего пострадавшего населения;
- переселением пострадавших на новое место жительства, строительстве в этих целях новых жилых домов и создании инфраструктуры;
- выполнением работ по улучшению радиоэкологической обстановки (захоронением радиоактивных отходов);
- проведением исследований в сфере экологии, здравоохранения и производства безопасных пищевых продуктов;
- дозиметрическим контролем окружающей среды;
- ликвидацией последствий аварии.

*Косвенные* убытки – это расходы, связанные с:

- неиспользованием сельскохозяйственных угодий и лесов;
- закрытием сельскохозяйственных и промышленных предприятий;
- пересмотром сроков (отказом от) реализации многих, в том числе уже начатых, проектов в различных сферах экономики.

Соседние с Украиной страны могут столкнуться с необходимостью:

- финансирования работ по ликвидации последствий аварии;

- оказания гуманитарной помощи и массовым потоком беженцев;
- увеличения расходов на социальную защиту и охрану здоровья собственного пострадавшего населения;
- участия в финансировании переселения пострадавших на постоянное место жительства, строительстве в этих целях новых жилых домов и создании инфраструктуры;
- оказания помощи в проведении работ по улучшению радиоэкологической обстановки в населенных пунктах и захоронением радиоактивных отходов;
- проведения исследований в сфере экологии, здравоохранения и производства безопасных пищевых продуктов;
- отказа от использования ряда сельскохозяйственных угодий и лесов, дефицитом продовольствия на мировом рынке;
- пересмотра сроков (отказом от) реализации многих (в том числе уже начатых) проектов в различных сферах национальной экономики;
- подготовки к росту социальной напряженности и ухудшением криминогенной обстановки.

Приблизительный совокупный объем экономического ущерба может составить более ста миллиардов долларов США.

### Заключение

При рассмотрении вопроса был учтен опыт ликвидации аварий и последствий на АЭС, произошедших в мире перемен:

- 1) изменения политического устройства мира и взаимоотношений между государствами;
- 2) рост межэтнической и конфессиональной напряженностей в мире;
- 3) эксплуатации реакторов другого типа, в сравнении использованными на Чернобыльской АЭС;
- 4) изменение уровня социальной защиты граждан в различных странах;
- 5) развития общества (технологий, знаний о влиянии радиации и др.);
- 6) повышение благосостояния граждан (рост количества и видов частного транспорта).

Предстоящий отопительный период на Украине, в случае суровой зимы с сильными затяжными морозами (в отличии от «теплой» зимы 2015-2016г.), способен стать испытанием для элек-

троэнергетической отрасли этой страны.

Международное агентство по атомной энергии (англ. IAEA, сокр. *International Atomic Energy Agency*) (далее – МАГАТЭ) является авторитетным международным институтом, оперирует общепринятым понятийным и методологическим аппаратами, имеет богатый практический опыт в инспектировании АЭС, потому может выступать гарантом непредвзятости проверки и достоверности полученных результатов. Допуск его специалистов-инспекторов на объекты атомной отрасли Украины – мера, способная обеспечить получение важной, ценной, актуальной, достоверной и полной информации о состоянии дел в отрасли перед новым отопительным сезоном на Украине, и способен не предотвратить крупную техногенную аварию в Европе.

Важность затрагиваемой проблемы не вызывает сомнений в силу масштабности возможного причиненного ущерба. Предотвратить аварию на ядерных установках Украины необходимо и можно только совместными усилиями с участием всех заинтересованных сторон (Украина, Европейский союз, Белоруссия, РФ, МАГАТЭ), путем отправки групп международных наблюдателей для продолжительного инспектирования каждой АЭС, с одновременным проведением на всех инспектируемых станциях полномасштабных учений, для исключения возможности фальсификации результатов проверок.

### Список литературы

7. Глоссарий МАГАТЭ по вопросам безопасности: Терминология, используемая в области ядерной безопасности и радиационной защиты. – Вена, МАГАТЭ, 2007. – 295 с.

8. Министерство энергетики и угольной промышленности Украины. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://mpe.kmu.gov.ua/minugol/control/uk/publish/article?art\\_id=24495790&cat\\_id=244916056](http://mpe.kmu.gov.ua/minugol/control/uk/publish/article?art_id=24495790&cat_id=244916056) (дата обращения: 20.05.2016).

9. Международный Чернобыльский проект. Технический доклад: Оценка радиологических последствий и защитных мер. – Вена: МАГАТЭ, 1992. – 740 с.: ил. – ISBN 92-0-400192-5.

10. Куракин А. С., Свеколкин Н. И., Санашикина М. Л., Ворон М. В. Они были первыми // Наука 21 века: вопросы, гипотезы, ответы. – 2016. – № 2(17). – С. 9–22.

11. Докладная записка председателя КГБ УССР в ЦК КПУ об основных недостатках проектирования, строительства и эксплуатации объектов атомной энергетики республики 01.06.1986 года. // Гос. арх. Службы безопасности Украины. – Ф. 65. – Спр. 1. – Т. 24. – С. 169–174.

12. Куракин А. С., Свеколкин Н. И., Санин М. Д., Санашикина М. Л. Влияние украинского кризиса на ядерную и радиационную безопасность европейского континента // Национальная безопасность и стратегическое планирование. – 2014. – № 4(7). – С. 8–12.

13. Известия. Россия просит Меркель не допустить второго Чернобыля на Украине. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://izvestia.ru/news/569786> (дата обращения: 02.05.2016)

14. Барашев С. В., Пристер Б. С. Пути и способы усовершенствования системы радиационного контроля АЭС // Проблемы безопасности атомных электростанций и Чернобыля. – Чернобыль, 2010. – № 14. – С. 17–23.

15. Эксперт Online. Авария в Запорожье. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://expert.ru/2014/12/3/avariya-v-zaporozhje/> (дата обращения: 02.03.2016)

16. ЭнергоАтом. Сообщение о работе Южно-Украинской АЭС. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://www.energoatom.kiev.ua/ru/press/nngc/40921-soobschenie\\_o\\_rabote\\_yujnoukrainskoyi\\_aes/](http://www.energoatom.kiev.ua/ru/press/nngc/40921-soobschenie_o_rabote_yujnoukrainskoyi_aes/) (дата обращения: 16.03.2016).

17. ЭнергоАтом. Энергоблок № 4 Запорожской АЭС отключен от сети [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://www.energoatom.kiev.ua/ru/press/nngc/45322-energoblok\\_zaporojskoyi\\_aes\\_otklyuchen\\_ot\\_seti/](http://www.energoatom.kiev.ua/ru/press/nngc/45322-energoblok_zaporojskoyi_aes_otklyuchen_ot_seti/) (дата обращения: 25.05.2016).

18. ЭнергоАтом. Энергоблок № 1 Хмельницкой АЭС отключен от энергосети. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://www.energoatom.kiev.ua/ru/press/nngc/45621-energoblok\\_hmelnitckoyi\\_aes\\_otklyuchen\\_ot\\_energoseti/](http://www.energoatom.kiev.ua/ru/press/nngc/45621-energoblok_hmelnitckoyi_aes_otklyuchen_ot_energoseti/) (дата обращения: 19.07.2016).

19. Литовский департамент статистики. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.stat.gov.lt/> (дата обращения: 20.03.2016).

20. Национальное бюро статистики Республики Молдова. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.statistica.md/> (дата обращения: 18.03.2016).

21. Центральное статистическое управление Венгрии. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.ksh.hu/> (дата обращения: 22.03.2016).

22. Центральное статистическое управление Польши. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://stat.gov.pl/> (дата обращения: 20.03.2016).
23. Национальный институт статистики Румынии. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.insse.ro/cms/> (дата обращения: 24.03.2016).
24. Национальный статистический комитет Республики Беларусь [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://belstat.gov.by/> (дата обращения: 26.03.2016).
25. Статистическое управление Словакии. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://slovak.statistics.sk/> (дата обращения: 02.04.2016).
26. Государственная служба статистики Украины. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.ukrstat.gov.ua/> (дата обращения: 06.04.2016).
27. Федеральная служба государственной статистики России (Росстат) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.gks.ru/> (дата обращения: 08.04.2014).
28. Уроки реагирования на радиационные аварийные ситуации (1945-2010 годы). – Вена, МАГАТЭ, 2013. – 161 с.
29. Экологические последствия аварии на Чернобыльской АЭС и их преодоление: двадцатилетний опыт. – Вена, МАГАТЭ, 2008. – 183 с.: ил. – ISBN 978-92-0-409307-0, ISSN 1020-6566.