

**ПОДХОД К ОЦЕНКЕ УРОВНЯ БЕЗОПАСНОСТИ ОПАСНЫХ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ
ОБЪЕКТОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЭЛЕМЕНТОВ ТЕОРИИ КВАЛИМЕТРИИ**

В статье рассмотрен подход к оценке безопасности опасных производственных объектов, основанный на использовании элементов системного анализа и теории квалиметрии. Данный подход может использоваться как самостоятельно, так и в совокупности с другими подходами, что повысит эффективность мер по обеспечению безопасности опасных производственных объектов.

Ключевые слова: *опасный производственный объект, оценка безопасности, качество.*

A. Kuzmin, A. Chirikov

**APPROACH TO EVALUATION SECURITY LEVEL
OF HAZARDOUS FACILITIES USING THE ELEMENTS
OF THE QUALIMETRY THEORY**

The article suggests approach for security evaluation hazardous facilities, using the elements of system analysis and the qualimetry theory. This approach can be used both independently and in combination with other approaches that will improve the safety of hazardous facilities.

Keywords: *hazardous facility, security evaluation, quality.*

Решение задач повышения безопасности и снижения рисков чрезвычайных ситуаций (ЧС) современных опасных производственных объектов (ОПО) предполагает как заблаговременную, так и в процессе деятельности оценку потенциальной опасности этих объектов и её снижение за счёт реализации соответствующих инженерно-технических и организационных мероприятий.

Опасный производственный объект в широком смысле этого понятия – производственный объект, при эксплуатации которого могут возникнуть ЧС.

Современные технологии, применяемые на ОПО, независимо от географических, геологических и климатических условий, на всех стадиях эксплуатации не исключают потенциальную опасность для окружающей природной среды и обслуживающего персонала.

Анализ процессов деятельности на ОПО [1, 2, 3] свидетельствует о том, что абсолютная безопасность этих объектов не может быть обеспечена в принципе, но имеются все основания для того, чтобы снизить аварийность на них до социально и экономически приемлемых размеров.

Основными задачами в этой области являются предотвращение ЧС и обеспечение безопасных условий работы персонала ОПО. Для достижения этих целей для ОПО должны быть разработаны необходимые меры по выявлению и предотвращению причин возможных ЧС, по повышению степени защищённости от негативных факторов природных и техногенных воздействий. Вопросы безопасности ОПО должны приниматься во внимание на всех стадиях его эксплуатации.

В настоящее время сложились научные основы теории оценки потенциальной опасности ОПО [4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14].

Разработаны методы оценки частот реализации различных сценариев возникновения и развития аварии [4, 8, 9, 10, 15, 16].

Однако до настоящего времени недостаточно изученными остаются вопросы моделирования процессов возникновения ЧС на ОПО с последующей оценкой их безопасности.

ОПО относятся к числу объектов, связанных с особыми условиями реализации производственной деятельности. Эти условия определяются высокой потенциальной опасностью технологических процессов на ОПО для здоровья и жизни людей, как персонала ОПО, так и населения.

ОПО с этих позиций характеризуются промышленной безопасностью (ПБ).

Промышленная безопасность ОПО, в соответствии с [18], есть состояние защищённости жизненно важных интересов личности и общества от аварий на ОПО и их последствий.

Таким образом, возникает острая необходимость в поиске таких методов и подходов, в разработке таких технологий, которые позволяли бы оценить безопасность самого ОПО, служить объективной информационной основой для принятия обоснованных решений по обеспечению его безопасности. В этом аспекте особенно остро стоит задача оценки и обеспечения безопасности ОПО в условиях, предшествующих возникновению ЧС.

Однако до сих пор технологии оценки и обеспечения безопасности ОПО не позволяют в полной мере учесть специфику процессов деятельности конкретных ОПО. В связи с этим планирующие документы по действиям в особых условиях (условиях угрозы и возникновения ЧС) различного уровня из-за отсутствия таких методических и технологических средств носят декларативный и зачастую не продуманный характер.

На сегодняшний день подходы в оценке безопасности ОПО в основном заключаются в определении уровня рисков природных и техногенных ЧС. Оценка опасных воздействий поражающих факторов различных ЧС осуществляется на основе нормативных требований, разработанных с учётом наиболее опасных условий протекания ЧС и проявления их негативных факторов (утечек и проливов опасных химических веществ, пожаров и взрывов), т. е. с учётом аварийной ситуации. Количественной мерой опасности является риск, т. е. возможность того, что человеческие действия или результаты деятельности приведут к последствиям, которые воздействуют на человеческие ценности. Риск выражает возможную опасность, вероятность нежелательного события [13].

Несмотря на многочисленные исследования в области оценки и анализа рисков [4, 5, 7, 8, 10, 16, 17, 19, 20, 21, 22, 23], задача количественного определения уровня безопасности ОПО с учётом его особенностей, пока не решена. То есть анализ и оценка безопасности в сфере деятельности ОПО носит скорее декларативный, чем аналитический характер.

В современных условиях проблемы безопасности ОПО в наибольшей степени обострились с появлением и развитием производственных и компьютерных технологий, сосредоточением опасных производственных линий в определённых узлах промышленных объектов. В этих условиях естественным было появление множества технических, программных, организационных и других решений, направленных на обеспечение безопасности ОПО. При этом решение задач безопасности ОПО имеет два неразрывных, жёстко связанных аспекта – теоретический (научный) и практический (полученный из опыта). Наилучший вариант такой связи – сначала теоретическое (научное) обоснование вариантов решения задач обеспечения безопасности с дальнейшей выработкой практических рекомендаций и реализацией их в системе оценки и обеспечения безопасности ОПО или её элементах.

Однако практика эксплуатации ОПО показывает, что практические рекомендации и решения, как правило, опережают теоретические изыскания или формируются, только основываясь на практическом опыте эксплуатации ОПО. Это приводит к тому, что реализация ряда технических или организационных решений не приводит к ожидаемым результатам. Кроме того, если технические или организационные мероприятия обеспечения безопасности ОПО в рамках принятых решений реализуются последовательно (если не хватает ресурсов) вне связи с единым системным (методологическим) проектом, то ожидать успеха от реализации отдельных (точечных) мероприятий в общей системе обеспечения безопасности ОПО довольно проблематично.

Без научно обоснованного системного подхода, без методического аппарата в решении задач обеспечения безопасности ОПО не обойтись. В связи с этим необходимо рассматривать деятельность ОПО как с методологических (научно-методических), так и с практических позиций как сложную систему, где взаимоувязаны результаты воздействия подсистемы негативных факторов различной природы, влияющих на уровень безопасности ОПО с подсистемой, обеспечивающей необходимый безаварийный уровень деятельности ОПО.

Возникает необходимость сконцентрировать внимание на тех аспектах сферы оценки и обеспечения безопасности ОПО, которые наименее всего отмечены в теории и практике данной области исследования, и которые в максимальной степени востребованы в деятельности по оценке и обеспечению безопасного функционирования ОПО. К таким аспектам относятся процессы «количественной оценки безопасности» (потерь), «модель подсистемы безопасности ОПО», «модель воздействия негативных факторов и (или) поражающих факторов ЧС на ОПО» или «модель ЧС». Конечным итогом деятельности должно быть описание взаимодействия этих двух моделей, объединённых в технологию количественной оценки и обеспечения безопасности ОПО.

Несмотря на разнообразие материалов на эту тему, они носят в основном теоретический характер и не могут претендовать на «инструкцию по использованию».

Анализ опыта эксплуатации промышленных объектов показывает [1, 2, 3], что приведённые аспекты требуют более внимательного рассмотрения, т. к. без этого невозможно моделировать систему, которая позволила бы получить количественные оценки уровня безопасности ОПО.

Подход к обеспечению безопасности ОПО представляет собой научно обоснованную систему взглядов на определение основных направлений, условий и порядка практического решения задач защиты ОПО от воздействия внешних и внутренних негативных факторов. Задачи защиты ОПО выполняет система обеспечения безопасности ОПО (СОБ). Концепция системы обеспечения безопасности ОПО представлена на рис. 1.

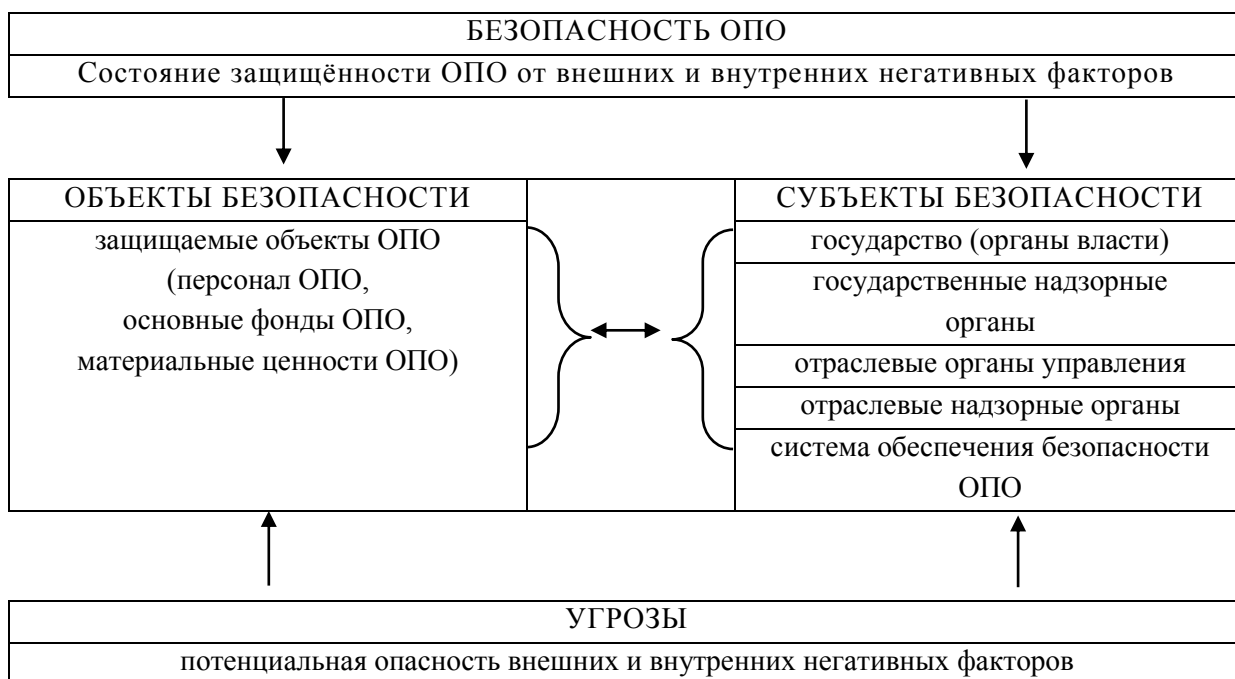


Рис. 1. Концептуальная модель обеспечения безопасности ОПО

Система обеспечения безопасности ОПО – это совокупность элементов обеспечения безопасности, элементов управления элементами обеспечения безопасности, взаимообусловленная деятельность которых направлена и приводит к недопущению возникновения ЧС на опасном производственном объекте.

К основным элементам системы обеспечения безопасности ОПО относятся:

- 1) персонал, участвующий в осуществлении процесса деятельности ОПО;
- 2) нормативно-правовые акты, регламентирующие деятельность персонала;
- 3) системы управления, удерживающие технологические параметры в заданном интервале.

Целями системы обеспечения безопасности ОПО являются:

- 1) предупреждение возникновения ЧС;
- 2) сведение к минимуму ущерба при возникновении ЧС;
- 3) эффективное функционирование системы обеспечения безопасности в условиях ЧС.

Основными задачами системы обеспечения безопасности ОПО с точки зрения объектов обеспечения безопасности являются:

- 1) обеспечение устойчивого функционирования технологического оборудования, участвующего в процессе деятельности ОПО;
- 2) прогнозирование угроз для безопасности защищаемых объектов ОПО;
- 3) своевременное выявление угроз для безопасности защищаемых объектов ОПО;
- 4) устранение угроз для безопасности защищаемых объектов ОПО;
- 5) создание механизма и условий оперативного реагирования на угрозы и проявления негативных тенденций при осуществлении процесса деятельности ОПО;
- 6) создание условий для максимально возможного снижения ущерба, вследствие возникновения ЧС;
- 7) максимально возможное ослабление негативного влияния последствий ЧС;
- 8) определение вариантов реализации мероприятий обеспечения безопасности процесса деятельности ОПО, в том числе в условиях ЧС.

Из вышеизложенного следует, что от качества системы обеспечения безопасности ОПО зависит уровень безопасности ОПО. Таким образом, оценив качество системы обеспечения безопасности ОПО, возможно повлиять на него (при необходимости), проведя необходимые мероприятия по совершенствованию системы обеспечения безопасности. Оценка качества и последующее, при необходимости, совершенствование системы обеспечения безопасности ОПО представляет собой сложный процесс, требующий анализа множества внешних и внутренних негативных факторов и реализации множества различных мероприятий. Можно выделить несколько основных направлений по совершенствованию системы обеспечения безопасности ОПО. Для решения подобных задач необходимо сформировать систему взглядов, т. е. разработать гипотезу.

Опираясь на представленные выше данные, необходимо сформировать исходные позиции для разработки подхода к оценке уровня безопасности ОПО. Они состоят в следующем:

- 1) главная цель системы обеспечения безопасности ОПО – обеспечение состояния защищённости защищаемых объектов ОПО от воздействия негативных факторов процесса деятельности ОПО, а следовательно, и населения, и окружающей среды;
- 2) с наличием высокого уровня износа основных фондов ОПО в последние годы существенно усложнились условия функционирования системы обеспечения безопасности ОПО;
- 3) обеспечение безопасности ОПО как самостоятельное направление деятельности на современном этапе находится в стадии становления;
- 4) современные требования к обеспечению безопасности ОПО диктуют необходимость проведения глубокого анализа опыта развития и совершенствования методов формализации системы обеспечения безопасности ОПО;
- 5) направление обеспечения безопасности ОПО развивается в рамках различных теорий, таких как теория безопасности, теория сложных систем, теория вероятностей, теория марковских процессов, что даёт возможность использовать для его исследования методы, применяемые в этих теориях;

6) опыт эксплуатации ОПО выявляет нехватку научно обоснованных подходов к организации деятельности системы обеспечения безопасности ОПО;

7) в настоящее время существует недостаток научно обоснованных подходов к совершенствованию системы обеспечения безопасности ОПО;

8) недостатки существующих подходов и технологий количественной оценки уровня безопасности ОПО снижают качество принимаемых решений в сфере обеспечения безопасности ОПО.

Следовательно, задача оценки качества системы обеспечения безопасности ОПО с последующим, при необходимости, её совершенствованием, диктует необходимость использования научного подхода, привлечения опыта решения подобных задач и разработки соответствующей технологии.

Можно выделить следующие наиболее общие направления совершенствования системы безопасности ОПО:

1) создание подхода к анализу и прогнозу появления угроз безопасности ОПО;

2) создание подхода к своевременному учёту влияния негативных факторов на безопасность ОПО;

3) организация системы обеспечения безопасности ОПО на основе подходов, позволяющих оперативно нейтрализовать угрозы;

4) осуществление анализа уровня безопасности в процессе деятельности ОПО, опирающейся на многофакторный подход;

5) создание регламентов действий системы обеспечения безопасности ОПО в случаях появления угроз безопасности;

6) создание подхода к управлению системой обеспечения безопасности ОПО.

Замысел предложенной гипотезы заключается в следующем – оценка безопасности ОПО и организация обеспечения безопасности ОПО осуществляется на основе критерия «качество». Данный подход представлен на рис. 2.

В данном аспекте «качество» понимается как степень соответствия имеющихся характеристик установленным требованиям. В данном случае качество – уровень способности системы обеспечения безопасности ОПО защитить его от негативных факторов. Таким образом, качество системы обеспечения безопасности ОПО есть качество обеспечения безопасности ОПО. Следовательно, организация системы обеспечения безопасности на основе критерия «качество» означает обеспечение соответствующего уровня безопасности при различных проявлениях негативных факторов. В соответствии с предлагаемым подходом организацию системы обеспечения безопасности ОПО необходимо реализовывать в рамках системы качества обеспечения безопасности ОПО, которая должна рассматриваться как составная часть системы качества ОПО.

Система качества обеспечения безопасности ОПО как составная часть общей системы качества ОПО отражает процессы наложения мероприятий обеспечения безопасности системы обеспечения безопасности ОПО на потенциально опасные технологические процессы деятельности ОПО. При этом процессы деятельности системы обеспечения безопасности ОПО в соответствии с практикой эксплуатации ОПО необходимо формировать в виде регламентов процессов деятельности системы обеспечения безопасности ОПО (РПД) по основным направлениям деятельности ОПО.

Нормативно-правовые и подзаконные акты различного уровня определяют критерии и показатели, обеспечивающие надлежащее качество процесса деятельности ОПО, отвечая на вопрос – что нужно делать. Однако они зачастую не отвечают на ещё один вопрос обеспечения качества – как нужно делать, когда, кому и где. На эти вопросы должны отвечать иные документы, иной структуры, такие как регламенты процессов деятельности системы обеспечения безопасности ОПО.

Регламент процесса деятельности (РПД) – документально оформленные алгоритмы процесса деятельности или, иными словами, формализованные алгоритмы выполнения действий, исполнения требований обеспечения необходимого уровня безопасности ОПО.

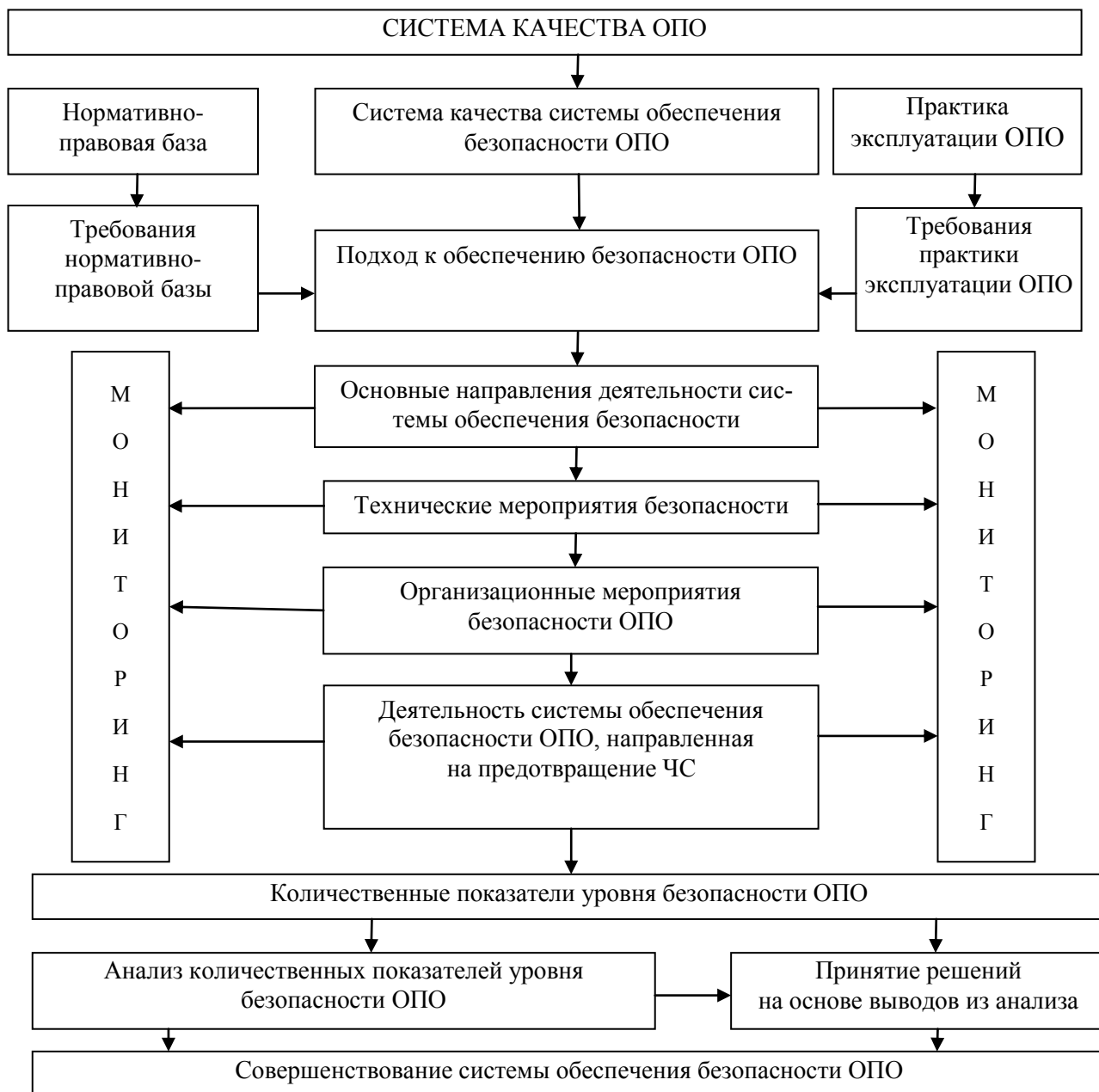


Рис. 2. Организация обеспечения безопасности ОПО на основе критерия «качество»

Безопасность ОПО как состояние защищённости или как качество деятельности системы безопасности ОПО зависит от воздействия внешних и внутренних негативных факторов различной природы. Оценив этот уровень и сравнив его с установленными требованиями, можно организовать надлежащий уровень безопасности ОПО, изменяя зарегистрированные отклонения от установленных требований. Таким образом, возникает важная задача – мониторинг уровня обеспечения безопасности ОПО и сравнение его с установленным или расчётным значением. Возникает вопрос: «Как это сделать?». Одним из возможных путей решения данной задачи является формализация процесса возникновения ЧС на ОПО через состояния сложной системы.

Необходимость в формализации процесса возникновения ЧС на ОПО диктуется особой важностью получения количественных оценок безопасности ОПО, непосредственно влияющих на принятие решений по обеспечению безопасности в процессе функционирования ОПО.

Под формализацией процесса возникновения ЧС понимается разработка математической модели, связывающей состояния элементов системы обеспечения безопасности ОПО с элементами системы негативных факторов в различных состояниях сложной системы. Решения по обеспечению безопасности ОПО сводятся в основном к изменению качества и количества элементов управления и безопасности, участвующих в проведении процесса деятельности.

С помощью математической модели и при наличии данных о возможности перехода сложной системы в различные состояния возможно производить оценку уровня безопасности процесса деятельности. Принимая решение о выполнении мероприятий безопасности или повышая качество ранее осуществлённых, можно добиваться рациональных результатов в пределах отведённых ресурсов на обеспечение безопасности ОПО. Наличие количественных оценок уровня безопасности ОПО на основе исходных, т. е. о негативных факторах, влияющих на деятельность ОПО, позволяет принимать решения по обеспечению безопасности ОПО, а также разрабатывать и осуществлять меры по совершенствованию системы обеспечения безопасности ОПО.

В качестве математической модели, описывающей переходы такой сложной системы из состояния в состояние, можно использовать систему дифференциальных уравнений Колмогорова, которая далее преобразуется в задачу Коши и в конечном итоге решается аналитическим методом с помощью прямого и обратного преобразования Лапласа или численными методами. Решением дифференциальных уравнений Колмогорова может быть определение функции вероятности состояний сложной системы от времени. Решить вышеуказанную задачу можно лишь при наличии исходных данных о вероятностях перехода сложной системы из исходного состояния в различные особые состояния, которые определяются с помощью статистических методов. Такая статистика отсутствует, вернее её недостаточно, т. к. для этих вероятностей перехода необходимо иметь несколько сотен реализаций. Исходя из вышеизложенного, решение задачи оценки и последующей организации процессов деятельности системы обеспечения безопасности ОПО, а значит и оценку, и обеспечение безопасности ОПО на основе статистических методов невозможно. Для определения вероятностей переходов сложной системы необходимы другие подходы, в качестве которых можно использовать элементы теории квалиметрии – элементы теории качества.

В соответствии с этой теорией необходимо решить ряд задач:

- 1) создание системы показателей качества, т. е. получение оценок уровня безопасности ОПО;
- 2) определение единиц измерений;
- 3) определение шкалы измерений;
- 4) выбор метода измерений;
- 5) выбор метода оценки показателей.

На рис. 3 представлен подход к оценке уровня безопасности ОПО с использованием элементов теории квалиметрии. Предложенный подход к оценке и организации системы обеспечения безопасности ОПО основывается на следующих основных принципах.

1. Принцип комплексности и системности. Требуется, чтобы обеспечение безопасности ОПО осуществлялось одновременно и комплексно и системно. Системность определяет необходимость использования элементов теории систем, системного анализа на всех этапах функционирования системы обеспечения безопасности ОПО. Комплексность определяет необходимость комплексного охвата в целом всей системы, учёта всех направлений, сторон и свойств.

2. Принцип научности. Требуется, чтобы система обеспечения безопасности ОПО и её деятельность строились строго на научных основах.

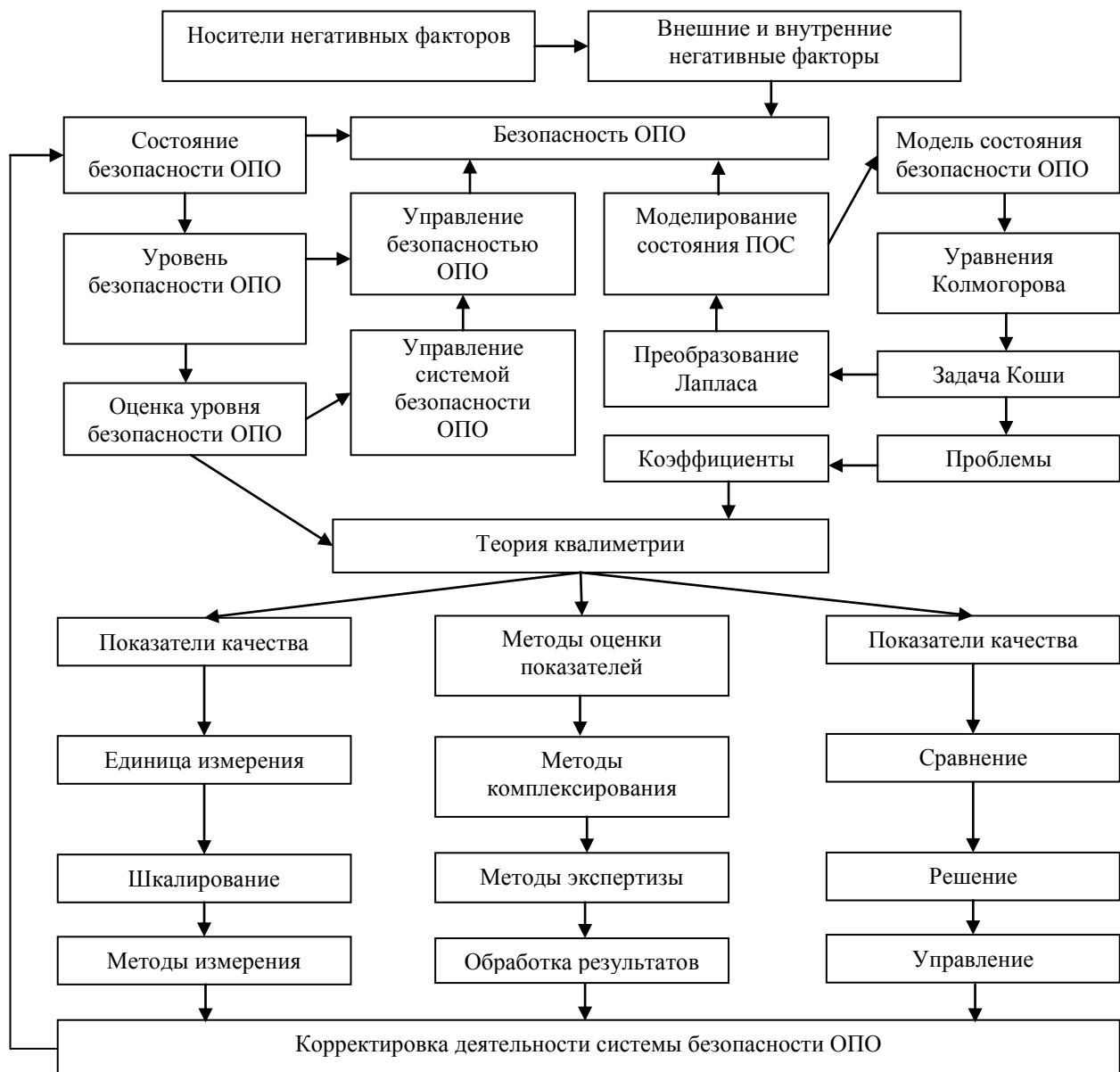


Рис. 3. Подход к оценке уровня безопасности ОПО с использованием элементов теории квалиметрии

3. Принцип единоначалия в управлении и коллегиальности в выработке решений. Требуется, чтобы решения, принимаемые в рамках функционирования системы обеспечения безопасности ОПО, принимались коллективно, с учётом мнений специалистов по направлениям деятельности. Коллективно принятое решение выполняется строго под личную ответственность руководителя его утвердившего.

4. Принцип демократического централизма. Требуется разумного сочетания централизованных и децентрализованных начал в организации процессов деятельности системы обеспечения безопасности ОПО по единым принципам деятельности.

5. Принцип единства методологии. Требуется, чтобы использование известных научных подходов, применяемых в исследовании, создавало единую методологическую основу подхода, основанного на применении элементов теории квалиметрии к оценке качества системы обеспечения безопасности ОПО.

6. Принцип общности. Требуется, чтобы полученные результаты были распространены на подобные сферы деятельности, сопоставимые с предметом и объектом диссертационного исследования.

7. Принцип качества. В основе процессов деятельности системы обеспечения безопасности ОПО лежит категория «качество», как системообразующий элемент для получения результатов оценки безопасности ОПО.

Предложенный выше подход к оценке безопасности ОПО может применяться как самостоятельно, так и в совокупности с другими подходами, что повысит эффективность мер по обеспечению безопасности опасных производственных объектов.

Литература

1. О состоянии защиты населения и территорий Российской Федерации от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера в 2006 году: Государственный доклад. – М.: МЧС России, 2007.
2. О состоянии защиты населения и территорий Российской Федерации от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера в 2007 году: Государственный доклад. – М.: МЧС России, 2008.
3. О состоянии защиты населения и территорий Российской Федерации от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера в 2008 году: Государственный доклад. – М.: МЧС России, 2009.
4. Акимов В.А., Новиков В.Д., Радаев Н.Н. Природные и техногенные чрезвычайные ситуации: опасности, угрозы, риски. – М.: Деловой экспресс, 2001. – 344 с.
5. Бард В.Л., Кузин А.В. Предупреждение аварий в нефтеперерабатывающих и нефтехимических производствах. – М.: Химия, 1984. – 258 с.
6. Бурдаков Н.И., Елохин А.Н., Сорогин А.А. Оценка вероятности возникновения аварии в сложном технологическом процессе: Обзор информации ВИНТИ. – М., 1991. Вып. 1. – С. 17 – 25.
7. Воробьёв Ю.Л. Основы формирования и реализации государственной политики в области снижения рисков чрезвычайных ситуаций. – М.: Деловой экспресс, 2000. – 248 с.
8. Елохин А.Н. Анализ и управление риском: теория и практика. – М.: Лукойл, 2000. – 185 с.
9. Елохин А.Н. и др. Методика прогнозирования аварий, сопровождающихся взрывными явлениями на промышленных предприятиях, объектах хранения и транспортировки опасных веществ / ГНТП «Безопасность». Проект 4.1, задание 4.1.2. – М.: в/ч 52609, 1991.
10. Измалков В.И., Измалков А.В. Безопасность и риск при техногенных воздействиях. – М. – СПб.: НИЦЭБ РАН; АГЗ МЧС, 1994. – 387 с.
11. Кравец В.В. Системный анализ безопасности в нефтяной и газовой промышленности. – М.: Недра, 1984. – 194 с.
12. Маршалл В. Основные опасности химических производств / Под редакцией Чайванова Б.Б, Черноплекова А.Н. – М.: Мир, 1989. – 672 с.
13. Хазов Б. Ф., Дидусев Б.А. Справочник по расчёту надёжности машин на стадии проектирования. – М.: Машиностроение, 1988. – 290 с.
14. Шаталов А.А. и др. Учёт эксплуатационно-технологических факторов при диагностике технологического состояния и оценке остаточного ресурса шаровых резервуаров и газгольдеров // Безопасность труда в промышленности. 1997. № 9. С. 23 – 26.
15. Земцов С.П., Стрелко С.В., Овчинников В.В., Фёдоров А.В. Метод статистического моделирования для определения прогноза отказов в технической системе объекта и проведения анализа тяжести их последствий. / Проблемы безопасности при чрезвычайных ситуациях: Обзор информации ВИНТИ. – М., 2003. – Вып. 3. – С. 84 – 91.
16. Мастрюков Б.С. Безопасность в чрезвычайных ситуациях. – М.: МИСиС, 1999. – 124 с.
17. Измалков А.В., Бодриков О.В. Методологические основы управления риском и безопасностью населения и территорий // Проблемы безопасности при чрезвычайных ситуациях: Обзор информации ВИНТИ. Вып. 1. – М., 1997. – 63 с.
18. О промышленной безопасности опасных производственных объектов: Федеральный закон Российской Федерации. – М.: Государственная Дума Российской Федерации, 1997.
19. Котляревский В.А. Методика оценки риска аварий методами теории надёжности // 2: Аварии и катастрофы. Предупреждение и ликвидация последствий. М.: Ассоциация строительных вузов «АВС», 1996. – С. 180 – 194.
20. Маршалл В. Основные опасности химических производств / Под редакцией Чайванова Б.Б, Черноплекова А.Н. – М.: Мир, 1989. – 672 с.
21. Потапов Б.В., Радаев Н.Н. Экономика природного и техногенного риска. – М.: Деловой экспресс, 2001. – 513 с.
22. Стрекозов В.И., Вовенко В.Г. Методический подход к обоснованию структуры защиты потенциально опасных объектов в условиях чрезвычайных ситуаций / Проблемы безопасности при чрезвычайных ситуациях: Обзор информации ВИНТИ. Вып. 3. – М., 1999. – 49 с.
23. Хенли Е, Кумамото Х. Надёжность технических систем и оценка риска / Пер. с англ. Сыромятникова В.С., Дёминой Г.С. Под общей редакцией Сыромятникова В.С. – М.: Машиностроение, 1984. – 582 с.

МЕСТО И РОЛЬ ИНФОРМАЦИОННОЙ АНАЛИТИКИ В ГОСУДАРСТВЕННОЙ СЛУЖБЕ

Значение экспертно-аналитического обеспечения управленческих процессов возрастает. Информационно-аналитическая функция стала системообразующей в системе государственной службы. Рассмотрены вопросы профессиональной, в том числе психологической, подготовки аналитиков, определены требования к ней.

Ключевые слова: *государственная служба; информационная аналитика; функция; аналитик; требование; профессиональная подготовка.*

V. Petrov

THE VALUE OF INFORMATION ANALYTICS IN PUBLIC SERVICE

Nowadays the value of expert-analytical support and management processes is increased. Information and analytical function has become a backbone of public service. The article views the questions of professional, including psychological, analysts' training, and the requirements.

Keywords: *public service; information analytics; function; analyst; requirement; professional training.*

Всё усложняющийся мир настоятельно нуждается в качественном управлении. Это отчётливо видно на примере современной России, стремящейся преодолеть тяжёлые последствия очередного мирового экономического кризиса. Кардинально меняется спектр управленческих задач, условия, в которых приходится их решать. Обострились проблемы обеспечения безопасности социума и государства. Возникла потребность в создании целостной системы раннего выявления и распознавания возникающих угроз, выработки механизмов их парирования, локализации последствий. На повестку дня вышла задача научно обоснованной трансформации всей системы выработки управленческих решений, включающей подготовку информационно-аналитических работников новой генерации [1], создание современной научной, экспертной и информационно-аналитической инфраструктуры системы государственной службы, а также организацию действенной координации между её различными ведомствами и учреждениями, российским и зарубежным профессиональным научным и экспертным сообществом.

В механизме государственного управления, в том числе в сфере безопасности, значительно возросла роль экспертно-аналитического обеспечения управленческих процессов, разработки понятных и легко вычисляемых критериев, показателей и индикаторов достижения поставленных целей, вариантов рационального, экономного и эффективного их ресурсного обеспечения, оценки результативности государственных расходов.

Государственная служба призвана обеспечить реализацию функций государства, направленных на обеспечение целостности и условий эффективной жизнедеятельности страны. Вся её практическая деятельность связана с предупреждением и преодолением сущностных отклонений как в социальной жизни, с которыми гражданское общество справиться не может, так и в природно-техногенной среде. Необходимость решения этих непростых задач предопределяет и выделение функций государственной службы.

Важнейшей из них является информационно-аналитическая функция, имеющая целью диагностику происходящих в обществе процессов: выявление фактов отклонений или признаков их формирования, исследование причин и условий их генезиса, изучение в целях использования спонтанно образующихся факторов противодействия социальным дисфункциям, а также природным и техногенным катаклизмам. Именно результаты информационно-аналитической деятельно-

сти должны ложиться в основу осмысленного стратегического целеполагания и формирования перспективных планов развития и обеспечения безопасности социальных объектов, включая опасные технологические производства, выступать одним из решающих условий действий органов государственной власти «на опережение», на предотвращение угроз устойчивому развитию государства, качественное решение задач управления.

О повышении значимости информационно-аналитической деятельности в системе государственной службы красноречиво свидетельствуют изданные в последнее время Президентом и Правительством Российской Федерации законодательные акты.

Так, в «Реестре должностей федеральной государственной гражданской службы» (утверждён Указом Президента РФ от 31 декабря 2005 года № 1574) впервые в самостоятельную категорию выделены должности помощников и советников руководителей государственных органов, призванных непосредственно заниматься организацией информационно-аналитической работы. Вопросы реализации служащими государственной службы информационно-аналитической функции (включая информационно-справочную, экспертно-консультационную, аналитическую, интеллектуальную, а в ряде случаев, и психологическую поддержку лица, принимающего решения) прописаны в «Рекомендациях по разработке должностных регламентов федеральных государственных гражданских служащих в федеральных министерствах, федеральных службах и федеральных агентствах» (письмо Минздравсоцразвития от 10 августа 2005 года № 3855-ВС).

Пожалуй, впервые в новейшей истории России чётко и ясно поставлена задача выделения в госаппарате лиц, непосредственно занимающихся выработкой стратегических решений.

Стратегическое целеполагание выступает важнейшим элементом политического управления и заключается в разработке мысленного плана-образа нового состояния социального объекта (модели), доказательстве его оптимальности, аргументированном обосновании его необходимости и возможности, а также технологии движения к этому плану-образу с формулировкой последовательности целей.

Комплекс информационного и информационно-аналитического обеспечения управления (в особенности стратегического) должен включать в себя [2]:

- научное, инновационное обеспечение целеполагания, прогноза, планирования, контроля, прежде всего в сфере безопасности;

- информационные коммуникации (деловая коммуникация, осуществление финансовых операций, электронный документооборот, корпоративные информационные сети, Интернет, факсимильная связь и т. д.);

 - статистику, отчётность, базы данных;

 - системы обеспечения безопасности и защиты информации и государственной тайны;

 - системы обеспечения конкурентных преимуществ, информационное продвижение политических решений и деловых процессов во внутреннем и внешнем информационном пространстве;

 - системы управления информационными потоками и т. д.

Таким образом, можно утверждать, что политическое управление и управление рисками основано на создании и устойчивом функционировании информационно-аналитических систем, систем поддержки принятия управленческих решений. Практика использования подобных систем показала, что они должны отвечать ряду стандартов [3]:

- полностью поддерживать миссию политико-управленческого субъекта на конкретном временном этапе;

 - обеспечивать прорыв в приоритетных направлениях деятельности властных структур;

 - строиться на новейших достижениях в области информационных технологий и обеспечивать системную целостность;

обеспечивать открытость и доступность информационных ресурсов широкому кругу заинтересованных лиц при одновременном обеспечении требований информационной безопасности;

функционировать в правовом поле с соблюдением цивилизационных отношений между субъектами единого информационно-политического пространства.

Политическое управление предполагает особый способ использования информации и обмена ею, а потому именно владение и распоряжение информацией становится ключевым вопросом властных полномочий в условиях институциональной организации достижения политических целей государства. Важно отметить, что информационно-аналитическая деятельность в государственной службе основана на технологии перевода информации из неофициальных каналов коммуникации в официальные, управленческие, из дискриптивного (не функционального) состояния информации в пре-скриптивное (инструментальное), т. е. способствует переводу её на язык социально-политических технологий. Без этого разрыв между количеством производимой в современном обществе информации и объёмом её реального использования, обеспечивающим принятие адекватных управленческих решений, будет непрерывно возрастать.

В определённой мере можно утверждать, что именно информационно-аналитическая функция является системообразующей в системе государственной службы.

Действительно, *проектно-нормативная функция* реализует задачу разработки проектов решений государственных органов по профилактике, социально-экономическому регулированию или властной нейтрализации социально-негативных отклонений, парирования угроз. При этом особую роль приобретает прогнозирование возможных негативных последствий реализации проектов, как немедленных, так и отставленных в своём проявлении.

Нормативно-постановляющая функция осуществляется в процессе принятия законодательных, постановляющих и распорядительных актов на уровне полномочных в этом отношении органов государственной власти.

Организационно-исполнительная функция имеет целью организацию исполнения решений органов государственной власти и включает в себя: постановку конкретных служебных задач, расчёт необходимых для их решения сил и средств, активизацию и координацию деятельности исполнителей, обеспечение социально-управленческих коммуникаций и т. д.

Социально-контрольная функция осуществляется в виде контроля исполнения структурами гражданского общества государственных нормативных и распорядительных актов, оценки происходящих в обществе изменений в связи с исполнением решений государственных органов и общей динамики его состояния.

Ни одна из этих функций не может быть реализована без организации систематического анализа и оценки складывающейся ситуации, выявления определяющих её тенденций и динамики изменений, а также надёжного прогноза её дальнейшего развития, в том числе в связи с реализацией уже принятых или разрабатываемых решений. По сути дела, поиск правильного решения сводится к обнаружению соответствующей усиливающей (положительной) обратной связи во внешней среде и последующей её активизации с задействованием интерактивных (диалоговых) и итерационных процедур. Фактически информационно-аналитическая деятельность выступает активной предпосылкой для создания методологии принятия управленческих решений [4].

Игнорирование или недооценка роли и значения информационно-аналитической функции государственной службы ведёт к социальной агнозии, к неспособности сбора и анализа информации о социальных процессах или к избирательному, социально-непродуктивному её использованию, к возникновению непрогнозируемых техногенных и природных катастроф.

В этой ситуации можно говорить о ненадёжности государственной службы как социально-организационной системы, её профессиональной некомпетенции, неспособности обеспечить стратегически ориентированное движение системы (страны) даже в рамках теории классического

управления. Вместе с тем, неравновесность социальных и технологических процессов ведёт к неопределённости их развития, значительно усложняет прогнозирование будущих состояний страны. Стратегической целью управления становится сам процесс продвижения к намеченной цели, распознавание осложнений в её реализации.

И если традиционные методы анализа развития систем, основанные на экстраполяции результатов в условиях неизбежной, неуклонной тенденции, в достаточной мере освоены и используются аналитиками в государственной службе, то методологию анализа стратегий как совокупности изменений, определяющих жизнестойкость государства и увеличивающих вероятность его выживания в условиях быстро изменяющейся среды, госслужащим ещё только предстоит взять на вооружение. По существу, речь идёт о трансформации самих принципов экспертного и аналитического обеспечения стратегического управления в условиях информационного общества, к пониманию которого эксперты в России только начинают подходить, как правило, продолжая использовать на практике давно устаревшие схемы и подходы [5].

Принципиальным моментом является то, что общество и государство должны рассматриваться как развивающиеся системы, а система знаний должна включать в себя: знания о конкретной развивающейся системе (как совокупности развивающихся подсистем и объектов); знания о развитии как процессе; знания о принципах и методах познания самого развития. Применение такой новой методологии должно способствовать повышению надёжности правильной реакции системы информационно-аналитического обеспечения принятия управленческих решений за счёт определения характера текущего периода как зоны аттрактора или бифуркации [6].

Таким образом, именно быстро изменяющиеся условия окружающей среды (природной, техногенной, социальной) объективно способствуют повышению роли информационно-аналитической работы, ужесточают требования к её качеству, профессиональной компетенции аналитиков.

Можно выделить следующие основные задачи профессиональной деятельности аналитиков государственной службы:

аналитические, заключающиеся в получении качественно новой (выводной) информации на основе изучения текущего состояния ситуации и возникших проблем, а также прогнозирования их будущего состояния, подготовки вариантов решения, изложения полученных результатов в аналитических документах в форме, адекватной целям и задачам управления;

информационные, заключающиеся в сборе информации, необходимой для решения конкретных аналитических и управленческих задач, её аналитико-синтетическом преобразовании для выделения существенной информации и извлечения необходимых сведений, содержащихся в первичной информации в неявном виде, а также в сопоставлении, обобщении и интерпретации сведений, фиксации результатов обработки в информационных документах;

информационно-технологические, заключающиеся в использовании новейших достижений в области информационных технологий, программных средств поддержки информационно-аналитической работы и принятия решений (с соблюдением требований по обеспечению компьютерной и информационной безопасности), управления знаниями [7];

организационно-управленческие, заключающиеся в уяснении целей, задач и методики выполнения аналитических задач, планировании и организации исполнения аналитических процедур, подготовки оценок, выводов и предложений для принятия выверенных управленческих решений, управлении временем [8].

Указанные задачи нашли своё отражение в уже упоминавшихся «Рекомендациях по разработке должностных регламентов федеральных государственных гражданских служащих в федеральных министерствах, федеральных службах и федеральных агентствах» [9]. К ним относятся:

организация подборки необходимых справочных материалов и документов;

систематизация важнейшей информации по актуальным вопросам политики, экономики, экологии, научно-технического прогресса, внешнеэкономической деятельности и др.;

разработка и обоснование предложений по различным вариантам подготовленных государственных решений;

координация консультативной работы по проблемам соответствующей сферы ответственности руководителя;

организация консультирования руководителя по актуальным проблемам экономики, внешних связей, научно-технической политики, менеджмента, маркетинга, рабочей силы и других направлений;

контроль и анализ качества и обоснованности информации, а также вносимых руководителю проектов решений;

экспертиза документов;

анализ многовариантных решений в определённой сфере;

организация информирования руководителя о возможных социальных последствиях реализации принимаемых государственных решений;

координация изучения опыта применения результатов проводимых научных разработок, аналогов, мнений ведущих учёных для проведения квалифицированных консультаций руководителя.

Аналитики государственной службы должны владеть современной методологией и широким арсеналом средств ведения аналитической деятельности. К последним относятся:

формально-логические методы (включая логические методы научного мышления, методы и правила классификации объектов исследования и др.);

методы системного анализа, социологические и прикладные математические методы аналитических исследований (к таковым относятся, прежде всего, формализованные методы экспертного оценивания, основы теории измерений, формализованные процедуры прогнозирования, формализованные методы планирования, прикладные математические методы выбора решений, системы поддержки принятия решений и т. д.);

методы аналитико-синтетической обработки текстов (аннотирование, реферирование, способы составления обзоров и т. д.).

Очевидно, что решать аналитические задачи на качественном, отвечающим современным требованиям, уровне могут только хорошо подготовленные в профессиональном плане аналитики. Практика свидетельствует, что профессионально важными качествами аналитика в системе государственной службы являются: глубина и гибкость мышления; способность к прогнозированию и моделированию будущих событий, усвоению и переработке больших объёмов информации, определению и выстраиванию многоуровневых связей; взвешенность оценок и выводов; умение аргументировать и отстаивать собственную позицию по исследуемым проблемам, грамотно доводить её до окружающих и лиц, принимающих решения; компетентность; объективность; самостоятельность; инициативность; настойчивость; коммуникабельность; высокая информационная культура; эмоционально-волевая и психологическая устойчивость.

Так, в результате проведённых компанией «DeTech Russia» исследований была создана модель, позволяющая судить об успешности деятельности в России государственных и бизнес-менеджеров [10]. В основе построения этой модели лежит принцип критических инцидентов, то есть анализ сложных рабочих ситуаций и способов выхода из них. Она даёт возможность определить, какие именно компетенции необходимы для выполнения должностных обязанностей на конкретной позиции. В числе выделенных в рамках данной модели 20 компетенций значатся:

навыки принятия решений (анализ проблем, сбор информации);

управленческие навыки (планирование и организация, управление людьми, развитие подчинённых, лидерство);

мотивация (инициативность, ориентация на качество, нацеленность на результат, саморазвитие, коммерческое мышление, системность мышления);

индивидуальные черты (стрессоустойчивость, позитивное мышление, адаптивность, ответственность);

межличностные навыки (межличностное понимание, работа в команде, убедительная коммуникация, построение взаимоотношений).

Например, при изучении навыков анализа проблем в качестве позитивных индикаторов в модели компании «DeTech Russia» оцениваются умения:

точно воспринимать и интерпретировать информацию;

разбивать сложную проблему на составные части, выделять основную информацию;

делать рациональные и правильные выводы на основе имеющейся информации;

предлагать осуществимые решения, соответствующие требованиям ситуации;

рассматривать при принятии решения как положительные, так и отрицательные стороны каждого варианта;

предлагать решения с инвариантности развития событий.

Профессиональная компетентность аналитика выступает важным элементом его профессиональной структуры личности. Она включает в себя совокупность профессиональных знаний и умений, а также способов выполнения профессиональной аналитической деятельности. Основными компонентами профессиональной компетентности аналитика являются:

социально-правовая компетентность – знания и умения в области взаимодействия с общественными институтами и людьми, владение приёмами профессионального общения и поведения;

специальная компетентность – подготовленность к самостоятельному выполнению конкретных видов деятельности, умение решать типовые профессиональные задачи и оценивать результаты своего труда, способность самостоятельно приобретать новые знания и умения по специальности;

персональная компетентность – способность к постоянному профессиональному росту и повышению своей квалификации;

аутокомпетентность – адекватное представление о своих социально-профессиональных характеристиках и владение технологиями преодоления профессиональных деструкций [11].

Проблемы формирования информационной культуры и правильного информационного поведения, а также обеспечение высокой волевой и психологической устойчивости как самих аналитиков, так и менеджеров (чиновников) различных уровней всё больше привлекают внимание и учёных и практиков-управленцев своей значимостью и остротой постановки.

Психологи всё большее внимание обращают на прямую зависимость степени компетентности аналитика от сформировавшейся у него собственной информационной модели мира – целостной динамичной системы представлений, в которой в зависимости от ситуационного контекста субъект способен выделить множество формально изолированных модельных информационных фрагментов. Исследования в этом направлении крайне важны для формирования аналитического сообщества, отвечающего современным реалиям. Участие в аналитическом процессе субъектов, неспособных противостоять спонтанной, неконтролируемой модификации собственной информационной модели мира при целенаправленном или случайном воздействии на него потока входных данных, существенным образом отражается на качестве этой работы [12]. Это особенно важно учитывать, когда речь идёт об аналитиках государственной службы.

Аналитик наряду с переработкой данных, непосредственно затрагивающих его интересы в области практической деятельности, обязан подвергать анализу и те фрагменты данных, которые

непосредственно не связаны с решаемой им управленческой задачей. Например, те приёмы, которые используются источником сообщения для усиления информационно-психологического воздействия на получателя сообщения.

Наряду с моделями фрагмента реальности, являющейся предметом его мыслительной деятельности, а также источниками сообщения, для аналитика крайне необходимы адекватное познание самого себя, своих умственных способностей и навыков, а также мыслимой им модели инструментария сбора данных.

Овладение целостной информационной картиной мира позволяет аналитику чётко разделять симптомы проявления проблемы (инфляцию, забастовки и повышение напряжённости в социальных отношениях) и саму проблему, что способствует получению более глубокого, ясного, систематического и обобщённого знания в сфере его профессиональной деятельности. Будет ли при этом получено новое знание, зависит от двух важнейших условий: личной компетентности аналитика и его способности проявить эту компетентность.

Из вышесказанного собственно и складываются основные идеи, которые должны быть учтены при разработке учебных курсов профессиональной подготовки и переподготовки аналитических работников государственной службы. При формировании подобных курсов необходимо в обязательном порядке учесть качественный состав слушателей, их знаниевый, профессиональный и карьерный потенциал, а также выбранные ими индивидуальные карьерные стратегии, влияющие на характер восприятия учебного теоретического и методического материала.

Литература

1. Горшков А.С. Модернизация подготовки государственных и муниципальных служащих: ориентация на управление по результатам // *Управленческое консультирование*. 2006. №3. С. 5 – 9.
2. Аналитическое обеспечение принятия управленческого решения: Учебное пособие / Под ред. А.И. Селиванова. М.: ИПКГосслужбы. 2005. С. 10-14.
3. Петров В.К. Аналитическая деятельность в сфере безопасности // *Созидательная миссия культуры: Сб. статей молодых учёных*. М.: МГУКИ, 2002. Вып. 2. Ч. 2. С. 97 – 118; Петров А.В. Информационные технологии в органах государственной власти / *Материалы распределенной конференции «Технологии информационного общества 98 – Россия»* // www.iis.ru/events/19981130/petrov_a.ru.html.
4. Программный комплекс «Организационно-аналитическое обеспечение процессов управления»: Электронный учебно-методический комплекс. / Под ред. А.И. Селиванова, В.К. Петрова / ФГНУ «Государственный координационный центр информационных технологий» Федерального агентства по образованию. Отраслевой фонд алгоритмов и программ. Свидетельство № 9267 от 05.10.2007 г.
5. Вопросам внедрения новой технологии информационно-аналитического обеспечения принятия управленческих решений посвящены ежегодные Всероссийские научно-практические конференции «Научное, экспертно-аналитическое и информационное обеспечение стратегического управления, разработки и реализации приоритетных национальных проектов и программ».
6. Петров В.К., Селиванов С.Г. Устойчивость государства. М.: Экономика, 2005. 491 с.
7. «Концепция использования информационных технологий в деятельности федеральных органов государственной власти до 2010 года» / Распоряжение Правительства Российской Федерации от 27 сентября 2004 г. № 1244-р.
8. Петров В.К. К разработке структуры квалификационных требований по учебному курсу «Основы аналитической деятельности» // *Информационно-аналитическая деятельность в России: состояние и перспективы: Материалы I Всероссийской научно-практической конференции аналитических работников*. Ч. II / Под ред. А.И. Селиванова, Н.А. Слядневой. М.: ИПКГосслужбы, 2004. С. 122 – 123.
9. Письмо Министерства здравоохранения и социального развития РФ от 10 августа 2005 года № 3855-ВС «Рекомендации по разработке должностных регламентов федеральных государственных гражданских служащих в федеральных министерствах, федеральных службах и федеральных агентствах».
10. Иешкина И. Компетенции управленца, или как построить взаимоотношения с сотрудниками // www.hr-portal.ru/node/606.
11. Бундин Ю.И. Некоторые вопросы подготовки помощников (советников) руководителей государственных органов // *Информационно-аналитическое и кадровое обеспечение программно-целевого управления: Доклады юбилейной научно-практической конференции*. Т.1. / Под ред. И.И. Курьянова, Н.Ф. Лукьяновой, А.И. Селиванова. М.: ИПКГосслужбы, 2007. С. 57 – 66.
12. Конотопов П.Ю. Информационно-аналитическая работа и модель мира эксперта-аналитика // www.collegian.ru/11011112411011124055051124049.html.

**ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ НАХОЖДЕНИЯ
ПЕРИОДИЧНОСТЕЙ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ,
СВЯЗАННЫХ С ПРИРОДНО-ТЕХНОГЕННЫМИ АВАРИЯМИ
И КАТАСТРОФАМИ, ПУТЁМ ФОРМИРОВАНИЯ ПЕРИОДОГРАММ**

Существующая методология оценки повторяемости и оценки ущербов, базирующаяся на гауссовой и больцмановой статистике приводит к большим ошибкам. Законы распределений характеристик аварий и катастроф, базирующиеся на указанных теориях дают хорошие результаты при определённых условиях реализации событий.

Следовательно, возникла необходимость в поиске скрытых периодичностей т. е. нахождении такой последовательности, которая сохраняла бы имеющуюся в наблюдениях периодичность с определённым периодом.

Ключевые слова: *периодограмма, повторяемость, отношение корреляции, стандартное отклонение.*

V. Mukhin

**THEORETICAL AND METHODOLOGICAL BASES OF RESEARCHING
PERIODICITY OF EMERGENCY SITUATIONS,
CONNECTED WITH NATURAL AND MAN-MADE DISASTERS
AND CATASTROPHES BY FORMING PERIODOGRAMS**

The article presents the existing methodology of evaluation recurrence and damages, based on Gauss and Boltzmann statistics. But this methodology results in serious errors. Statistical laws of accidents and catastrophes characteristics based on the mentioned theories give good results at certain terms of events realization.

Consequently, there appeared the necessity for searching hidden periodicities, i.e. finding such sequence which could save periodicity with a certain period.

Keywords: *periodogram, periodicity, correlation relation, standard deviation.*

Постановка задачи

Методы определения скрытых периодичностей изучались многими авторами, начиная с Лагранжа [1]. Метод Лагранжа был усовершенствован Дэлем [2]. В последней половине девятнадцатого столетия методы этого рода были предложены Бюн-Балло [3] и развиты Стречи [4], Стюартом и Додгсоном [5], Стоксом [6]. Суть методов основывается на том принципе, по которому последовательность U_0, U_1, \dots, U_{p-1} сохраняет может быть имеющуюся в наблюдениях периодичность с периодом p , но не сохраняет других периодичностей. Также замечалось, что для того, чтобы обнаружить, имеет ли данная функция $U(x)$ период $\frac{2\pi}{n}$, можно вычислить интегралы $\int U(x) \sin nx \, dx$ и $\int U(x) \cos nx \, dx$; если истинная периодичность $U(x)$ представляется членом $c \sin(n'x + \alpha)$, то при n близких к n' интегралы будут содержать члены $\frac{c}{2(n'-n)} \sin\{(n'-n)x + \alpha\}$ и $-\frac{c}{2(n'-n)} \cos\{(n'-n)x + \alpha\}$, с большой амплитудой и длинным периодом, а поэтому легко обнаруживаемые.

Шустер исследует вопрос в целом ряде важных мемуаров [7], в котором им введена *периодограмма*. Пусть функция $U(x)$ от времени x принимает для равноотстоящих моментов $x_0, x_0 + \alpha, x_0 + 2\alpha, x_0 + 3\alpha, \dots, x_0 + (n-1)\alpha$ значения $U_0, U_1, U_2, \dots, U_{n-1}$.

$$\text{Положим } A = \sum_{s=0}^{n-1} u_s \cos \frac{2\pi s}{\rho}, \quad B = \sum_{s=0}^{n-1} u_s \sin \frac{2\pi s}{\rho}, \quad S = \frac{(A^2 + B^2)\alpha}{n}.$$

Тогда значение S для определённого значения ρ было определено, как ордината периодограммы для этого периода. Крейг [8] заметил, что формулы Шустера эквивалентны формулам, получающимся при отыскании коэффициента корреляции r между последовательностью $U_0, U_1, U_2, \dots, U_{n-1}$ и последовательностями

$$1, \cos \frac{2\pi}{\rho}, \cos \frac{4\pi}{\rho}, \cos \frac{6\pi}{\rho}, \dots$$

и

$$0, \sin \frac{2\pi}{\rho}, \sin \frac{4\pi}{\rho}, \sin \frac{6\pi}{\rho}, \dots$$

Тэрнер [9] опубликовал таблицы для облегчения вычислительного процесса вычислений Шустера.

Метод, основанный на составлении уравнений в конечных разностях, был предложен Оппенгеймером [10], а механические методы были описаны Дугласом [11] и Болсом [12].

Проведённый анализ показал, что путь решения проблемы нахождения периодичностей чрезвычайных ситуаций, вызванных природно-техногенными авариями и катастрофами, возможен путём формирования периодограмм.

Сущность и содержание мониторинга природно-техногенных аварий и катастроф путём формирования периодограмм

Известно, что периодичность возникновения аварий и катастроф наблюдается ежедневно (через равные промежутки времени)

$$U_0, U_1, U_2, \dots \quad (1)$$

Задача мониторинга состоит в выявлении повторяемости (1) через каждые « p » лет.

Пусть значение корреляции V_2 обозначает остаток от деления целого числа r на число « p », так что последовательность

$$V_0, V_1, V_2, V_3, \dots \quad (2)$$

есть просто

$$0, 1, 2, \dots, (p-1), 0, 1, 2, \dots, (p-1), 0, 1, 2, \dots \quad (3)$$

Задача мониторинга состоит в том, чтобы определить: существует ли корреляция между последовательностью (1) и последовательностью (2)?

Известно, что способ оценки значения корреляции в случае, когда распределение частот не подчиняется «каноническим» законам осуществляется с помощью *отношения корреляции*, которое можно определить следующим путём [7, 8, 11].

Пусть полное число отдельных наблюдений равно N и пусть $N\varphi(x,y)dxdy$ число наблюдений, для которых величина свойства A лежит между x и $x+dx$, тогда как величина свойства B лежит между y и $y+dy$.

Пусть $Nn_x dx$, где $n_x = \int_{-\infty}^{\infty} \varphi(x,y)dy$ – число элементов, для которых A лежит между x и $x+dx$, и пусть y_m обозначает среднее значение y из этой совокупности, так что

$$n_x y_m = \int_{-\infty}^{\infty} y\varphi(x,y)dy.$$

Корреляция будет велика, если значения y , входящие в эту совокупность, всегда тесно сгущены около значения y_M , т. е. если стандартное отклонение этих значений y всегда мало. Обозначив это стандартное отклонение через σ_x , имеем:

$$n_x \sigma_x^2 = \int_{-\infty}^{\infty} (y - y_M)^2 \varphi(x, y) dy.$$

Если σ_x^2 мало для всех значений x , его взвешенное среднее должно быть мало. Мы будем обозначать это взвешенное среднее через θ^2 , так что

$$\theta^2 = \int_{-\infty}^{\infty} n_x \sigma_x^2 dx = \int_{-\infty}^{\infty} \int_{-\infty}^{\infty} (y - y_M)^2 \varphi(x, y) dx dy.$$

Но стандартное отклонение σ_2^2 даётся формулой

$$\sigma_2^2 = \int_{-\infty}^{\infty} \int_{-\infty}^{\infty} (y - b)^2 \varphi(x, y) dx dy.$$

Если мы напишем вместо $(y - b)^2$ выражение $\{(y - y_M) + (y_M - b)\}^2$, то получим

$$\sigma_2^2 = \theta^2 + \int_{-\infty}^{\infty} \int_{-\infty}^{\infty} 2(y - y_M)(y_M - b) \varphi(x, y) dx dy + \int_{-\infty}^{\infty} \int_{-\infty}^{\infty} (y_M - b)^2 \varphi(x, y) dx dy.$$

Так как $\int_{-\infty}^{\infty} (y - y_M) \varphi(x, y) dy$ равно нулю, первый из двойных интегралов пропадает. Так что, если мы определим новое число η уравнением:

$$\eta^2 = \frac{1}{\sigma_2^2} \int_{-\infty}^{\infty} \int_{-\infty}^{\infty} (y_M - b)^2 \varphi(x, y) dx dy,$$

то последнее уравнение примет форму:

$$\eta^2 = 1 - \frac{\theta^2}{\sigma_2^2}.$$

Так как высокая корреляция связана с очень малым значением θ , мы видим, что высокая корреляция сопровождается значением η близким к единице.

Если, с другой стороны, не существует корреляции, нет никакой причины, чтобы среднее из y для каждого отдельного значения x систематически отличалось от среднего из всех значений y , и мы можем ожидать, что $(y_M - b)^2$ будет мало и, следовательно, η должно быть мало.

Число η называют *отношением корреляций*.

По определению, мы имеем

$$\eta^2 = \frac{1}{\sigma_2^2} \int_{-\infty}^{\infty} n^x (y_M - b)^2 dx,$$

так что η^2 равно взвешенному среднему из $(y_M - b)^2$, делённому на σ_2^2 .

Так как распределение частот, с которыми мы имеем дело, вряд ли нормально, то отношение корреляции является лучшим методом оценки корреляции, чем коэффициент корреляции. Чтобы найти отношение корреляции, мы должны, прежде всего, расположить значения u в столбцы так, чтобы все u , соответствующие одним и тем же значениям v , были в одном столбце. Этого очевидно можно достичь, просто выписывая u по порядку в горизонтальные строки по p значений u в каждой строке.

Таким образом:

	u_0	u_1	u_2	...	u_{p-1}
	u_p	u_{p+1}	u_{p+2}	...	u_{2p-1}
	u_{2p}	u_{2p+1}	u_{2p+2}	...	u_{3p-1}

	$u_{(m-1)p}$	$u_{(m-1)p+1}$	$u_{(m-1)p+2}$...	u_{mp-1}
Суммы	U_0	U_1	U_2	...	U_{p-1}

Все u в первом столбце соответствуют нулевым значениям v , все u во втором – значению $v=1$ и т. д. Мы взяли достаточно наблюдательного материала, чтобы заполнить m горизонтальных строк, и обозначили суммы по столбцам через U_0, U_1, \dots, U_{p-1} . Деля эти последние числа на m , получим среднее значение M_0, M_1, \dots, M_{p-1} от значений u в отдельных столбцах.

Тогда отношение корреляции η есть стандартное отклонение значений M , делённое на стандартное отклонение значений u . Значения η вычисляются таким способом для большего числа значений p и результаты наносятся на график; получается кривая, у которой абсциссами служат p , а ординатами – соответствующие значения η . Эта кривая называется *периодограммой* [11].

Легко видеть, почему отношение стандартного отклонения значений M к стандартному отклонению значений u есть подходящий указатель периодичности. Именно на протяжении одной горизонтальной строки вышеприведённой схемы часть явления с периодом p пройдёт все фазы полного периода, так что эта периодическая часть будет иметь ту же фазу во всех членах, стоящих выше или ниже один другого в одном вертикальном столбце, например, оно будет в одной фазе в членах $u_r, u_{p+r}, u_{2p+r}, \dots, u_{(m-1)p+r}$. Часть явлений с периодом p появится, следовательно, в строке U_0, U_1, \dots, U_{p-1} с амплитудой в m раз больше и со своей собственной амплитудой в строке средних M_0, M_1, \dots, M_{p-1} . С другой стороны, всякое случайное возмущение или периодическое возмущение с периодом, отличным от p , будет ослаблено этим процессом образования средних, так как положительные и отрицательные отклонения будут стремиться уничтожить друг друга, а следовательно, если периодичность с периодом p существует, то стандартное отклонение величин M будет гораздо больше, чем при отсутствии в явлении периодичности с этим периодом.

Прогнозирование периодов природно-техногенных аварий и катастроф путём формирования периодограмм

Сущность прогнозирования периодов природных и техногенных аварий и катастроф состоит в формировании периодограмм вблизи истинного периода аварий и катастроф. Это достигается путём оценки значения корреляции в случае ненормального распределения частот аварий и катастроф с помощью отношения корреляции, что позволяет определить скрытые периодичности и заключается в обнаружении этих типов.

Предположим, что каждый член последовательности u_x состоит из простой периодической части с периодом T , скажем $a \sin \frac{2\pi x}{T}$, и части, не имеющей этого периода, скажем b_x , так что

$$u_x = a \sin \frac{2\pi x}{T} + b_x.$$

Обозначим через σ_b стандартное отклонение значений b и через σ стандартное отклонение значений u . Так как стандартное отклонение последовательности $0, \sin \frac{2\pi x}{T}, \sin \frac{4\pi x}{T}, \sin \frac{6\pi x}{T}, \dots$, равно $\frac{1}{\sqrt{2}}$ и нет корреляций между b_x и $a \sin \frac{2\pi x}{T}$, то

$$\sigma^2 = \frac{1}{2} a^2 + \sigma_b^2.$$

Далее, пусть U_x , как и раньше, означает сумму $u_x + u_{p+x} + \dots + u_{(m-1)p+x}$ и пусть B_x означает сумму $b_x + b_{p+x} + \dots + b_{(m-1)p+x}$. Тогда

$$U_x = a \left\{ \sin \frac{2\pi x}{T} + \sin \frac{2\pi(p+x)}{T} + \dots + \sin \frac{2\pi(m-1)p+2\pi x}{T} \right\} + B_x$$

или

$$U_x = a \frac{\sin \frac{m\pi p}{T}}{\sin \frac{\pi p}{T}} \sin \left\{ \frac{2\pi x}{T} + \frac{(m-1)\pi p}{T} \right\} + B_x.$$

Обозначая через Σ стандартное отклонение величин U и через Σ_B стандартное отклонение величин B , найдём тем же путём, как σ :

$$\Sigma^2 = \frac{1}{2} a^2 \frac{\sin^2 \frac{m\pi p}{T}}{\sin^2 \frac{\pi p}{T}} + \Sigma_B^2.$$

Но так как B_x есть сумма m величин b_x , можем написать $\Sigma_B^2 = m \sigma_b^2$ и, следовательно:

$$\Sigma^2 = \frac{1}{2} a^2 \frac{\sin^2 \frac{m\pi p}{T}}{\sin^2 \frac{\pi p}{T}} + m \sigma_b^2.$$

Таким образом, если Σ_M обозначает стандартное отклонение средних отдельных столбцов M_0, M_1, \dots, M_m , имеем:

$$\Sigma_M^2 = \frac{1}{m^2} \Sigma^2 = \frac{a^2}{2m^2} \frac{\sin^2 \frac{m\pi p}{T}}{\sin^2 \frac{\pi p}{T}} + \frac{1}{m} \sigma_b^2.$$

Следовательно, если η , как обычно, обозначает отношение корреляции, имеем:

$$\eta^2 = \frac{\Sigma_M^2}{\sigma^2} = \frac{\frac{a^2 \sin^2 \frac{m\pi p}{T}}{2m^2 \sin^2 \frac{\pi p}{T}} + \frac{1}{m} \sigma_b^2}{\frac{1}{2} a^2 + \sigma_b^2}.$$

Это и есть уравнение периодограммы, если p и η приняты за прямоугольные координаты. Или, говоря точнее, это и есть вид, к которому стремится уравнение периодограммы, когда коли-

чество наблюдаемого материала, участвовавшего в её построении, бесконечно возрастает. Число m в большинстве случаев надо брать больше 20, если только имеется достаточно материала для образования такого количества горизонтальных строк.

Из вышеприведённого уравнения очевидно, что при таких значениях m отношение корреляций η довольно малая дробь, кроме тех случаев, когда p близко к T . Пусть $p = T(1-\varepsilon)$, где ε малое число; тогда, так как ε стремится к нулю, вышенаписанное значение η^2 стремится к

$$\frac{\frac{1}{2}a^2 + \frac{1}{2}\sigma_b^2}{\frac{1}{2}a^2 + \sigma_b^2},$$

а так как m большое число, то это выражение приближённо равно $\frac{1}{1 + \frac{\sigma_b^2}{a^2}}$; η^2 быстро умень-

шается, когда ε удаляется от нуля в обе стороны и при $\varepsilon = \pm \frac{1}{m}$ превращается в $\frac{\frac{1}{2}\sigma_b^2}{\frac{1}{2}a^2 + \sigma_b^2}$.

Что представляет собою наименьшее значение η^2 при каком бы то ни было p . Максима η лежат ещё вблизи значений p , удовлетворяющих условию $\frac{m\pi p}{T} = m\pi \pm \frac{3\pi}{2}$ т. е. для значений ε , равных приблизительно $\pm \frac{3}{2m}$. Проведённый анализ позволяет сделать вывод, что когда изучаемое явление есть простое периодическое возмущение периода T , накладывающееся на несистематическое возмущение, и периодограмма вычислена с большим значением m , то кривая, представляющая её, близка к оси p , кроме значений p , близких к T , где кривая имеет пик шириной в $\frac{2T}{m}$, к которому с обеих сторон примыкают пики меньших размеров.

Способ определять скрытые периодичности и заключается в обнаруживании этих пиков.

Литература

1. Proc. temperature. Utrecht (1847).
2. Proc. R.S. 26(1877).
3. Proc. R.S. 29(1879).
4. Proc. R.S. 29(1879).
5. Terrestrial Magnetism, 3 (1898); Camb. Phil Trans. 18(1900); Proc. R.S. 77(1906); Phil Trans. 206(1906).
6. Brit. Ass. Rep.(1912).
7. Tables for Facilitating the Use of Harmonic Analysis, by H.H. Turner(Oxford University Press,1913).
8. Wien Sitzungsberichte,118 (2a) (1909);F.Hopfner,ibid.,119 (2a) (1910).
9. Astrophysical J. 40(1914); 41(1915).
10. Proc. R.S. 99(1921).
11. Э. Уиттекер, Г. Робинсон. Математическая обработка результатов наблюдений. Под редакцией проф. Н.М. Гюнтера. М.: Глав. ред. Общетех. литературы, 1935. – 363 с.
12. Мухин В.И. Теоретические и методические основы прогнозирования периодичности чрезвычайных ситуаций, связанных с природно-техногенными авариями и катастрофами путём формирования периодограмм. Доклад //Проблемы прогнозирования чрезвычайных ситуаций, оценка рисков возникновения чрезвычайных ситуаций. X Научно-практическая конференция. Центр «Антистихия», 5 – 6 октября 2010 г.

ИНТЕРПОЛИРОВАНИЕ И АППРОКСИМАЦИЯ ДАННЫХ ПОЛИНОМАМИ СТЕПЕННОГО, ЭКСПОНЕНЦИАЛЬНОГО И ТРИГОНОМЕТРИЧЕСКОГО ВИДА

Результат интерполирования функций, представленных в табличной форме, зависит от вида интерполирующей функции и способа определения её параметров. В статье рассматриваются вопросы выбора наилучшей интерполирующей функции и задача получения упрощённой аппроксимирующей формулы с апробацией способа на гипотетической произвольной функции. В качестве иллюстрации приводится всеизвестная «картинка Хаббла» и её сомнительная аппроксимация уравнением прямой с некорректной экстраполяцией в обе стороны.

Ключевые слова: интерполирующая функция, аппроксимация, разделённые разности, алгоритм Пауэлла.

O. Nekrasov, E. Mirmovich

INTERPOLATION AND APPROXIMATION DATA OF POWER, EXPONENTIAL AND TRIGONOMETRICAL TYPES OF POLINOMS

The result of interpolating functions presented in the table, depends on a type of interpolating function and the way of definition its parameters. The article views the topical issues concerning the choice of the best interpolating function and the task of getting the simplified approximating formula with approbation of a way on hypothetical any function. «Hubble's picture» is given as the illustration and its approximation by the equation of line with incorrect extrapolation in both sides.

Keywords: *interpolating function, approximation, divided differences, Powell's algorithm.*

Вводные замечания

В качестве основного инструментария большинства задач, связанных с мониторингом и моделированием процессов геофизического, экономического и технического характера, используется аппроксимационно-регрессионная технология компактирования данных измерений. При этом выбор оптимальной формулы представления данных как эмпирической модели процесса играет определяющую роль, но представляет собой непростую задачу. Особенно эти трудности характерны для степенных и показательных нелинейных, аperiodических и квазипериодических колебательных и других сложных видов аппроксимаций. Дополнительно усилить актуальность данной задачи можно следующими аспектами. Существует целый аппарат статистической обработки различных данных: первичное ранжирование, построение эмпирических функций распределения, фильтрация, спектральный, гармонический, автокорреляционный, Фурье- и вейвлет-анализ для поиска временных сдвигов и квазипериодов и др. Но завершается любой набор этих средств математической обработки данных регрессионным анализом и поиском аппроксимирующей формулы. Весь этот цикл построения эмпирических и детерминированно-эмпирических моделей один из авторов (ЭГМ) проходил и демонстрировал в целом ряде работ (например, [1 – 4]), однако сомнения в достаточной точности модели реальным процессам всё же присутствовали, тем более в случаях наличия разрывов в данных, не подлежащих восстановлению [2].

В настоящей работе, используя опыт в работе с аппаратом выбора интерполирующих функций другого автора (например, [5]), приводятся результаты исследований именно по выбору наиболее адекватной и в то же время максимально компактной аппроксимирующей формулы представления любых данных.

1. Постановка задачи

Пусть функция $y = \varphi(x)$ неизвестного вида представляется на промежутке $[x_0, x_n]$ таблицей

x	x_0	x_1	...	x_n
y	y_0	y_1	...	y_n

Будем считать, что последовательность значений x_0, x_1, \dots, x_n не содержит повторов, является результатом операции ранжирования и уже расположена в возрастающем порядке. При этом все значения x и y точны в заданных цифрах. Задача может состоять в том, чтобы в заданном классе функций (например, из набора [5]) выбрать такую функцию $f(x)$, значения которой в указанных точках x_i давали бы наилучшее, в определённом смысле, приближение к соответствующим значениям y_i . Такая задача называется задачей аппроксимации таблично заданной функции. Под аппроксимацией надо понимать преобразование одной формы задания функциональной зависимости в другую – в данном случае, преобразование табличной формы задания данных в аналитическую. В частности, задача аппроксимации может состоять в определении такого аналитического выражения $f(x)$, которое при заданных значениях x_i принимало бы известные табличные значения y_i :

$$f(x_i) = y_i, i=0, \dots, n. \quad (1)$$

Тогда функция $y = f(x)$ называется интерполирующей. Определение её вида и её параметров называется решением задачи интерполяции в широком смысле, а табличные значения x_i , в которых значения интерполирующей функции совпадают с табличными значениями y_i , называются узлами интерполяции.

В заданном классе функций системе уравнений (1) может удовлетворять множество функций, непрерывных на промежутке $[x_0, x_n]$, включая кусочно-линейную. Возникает вопрос: “Какой из них следует отдать предпочтение?”. С этим вопросом связан другой вопрос: “Какое множество отдельных точек графика данной (гипотетической) функции представляет его достаточно адекватно и с критериально заданной точностью?”. Критериями могут быть ресурсы задачи.

Можно ли, например, считать, что множество точек ABCDE создаёт о графике функции $y = \varphi(x)$ на рис. 1 более точное представление, чем множество точек AA'BB'CDD'E?

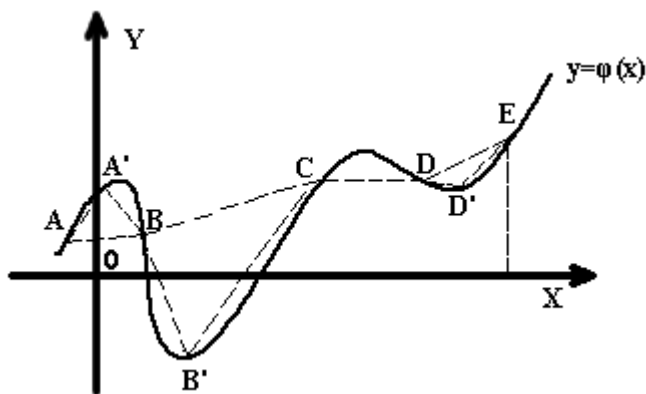


Рис. 1. Произвольно заданная (гипотетическая) элементарная непрерывная функция $y = \varphi(x)$ для отработки и иллюстрации алгоритма выбора

Очевидно, что более представительным является последнее множество точек. При этом ординаты ломаной с конечными точками A и E и угловыми точками A'BB'CDD' меньше отличаются от ординат графика функции $y = \varphi(x)$, чем ординаты ломаной ABCDE. Это соответствие можно рассматривать и в обратном порядке, считая лучшей интерполирующей функцией ту, значения которой в наименьшей степени отличаются от ординат ломаной, проходящей через заданные точки.

говорят, что на заданном множестве точек (x_i, y_i) , $i = \overline{0, n}$, степенной интерполяционный полином является единственным.

3. Интерполяционный полином Лагранжа

Интерполяционный полином Лагранжа для функции $y = \varphi(x)$, представленной таблицей значений (x_i, y_i) , $i = \overline{0, n}$, в которой нет повторяющихся значений x , имеет вид

$$L_n(x) = \frac{(x - x_1)(x - x_2) \cdot \dots \cdot (x - x_n)}{(x_0 - x_1)(x_0 - x_2) \cdot \dots \cdot (x_0 - x_n)} y_0 + \frac{(x - x_0)(x - x_2) \cdot \dots \cdot (x - x_n)}{(x_1 - x_0)(x_1 - x_2) \cdot \dots \cdot (x_1 - x_n)} y_1 + \\ + \dots + \frac{(x - x_0)(x - x_1) \cdot \dots \cdot (x - x_{n-1})}{(x_n - x_0)(x_n - x_1) \cdot \dots \cdot (x_n - x_{n-1})} y_n. \quad (3)$$

Легко убедиться в том, что при $x = x_0$ полином принимает значение y_0 , так как в этом случае в первом слагаемом числитель совпадает со знаменателем, а все остальные члены суммы обращаются в нуль. Точно так же вычисления, произведенные при $x = x_1, \dots, x = x_n$, убеждают нас в том, что $L_n(x_1) = y_1, \dots, L_n(x_n) = y_n$. Поэтому указанный полином является интерполирующей функцией.

4. Разделённые разности и их свойства

Основными требованиями к интерполатору является как можно более высокая точность при малой вычислительной сложности. Поэтому обычно для интерполяции используют алгоритмы, которые заключаются в простом усреднении по ближайшим восстановленным отсчётам (например, разделённые разности).

Разделённые разности $f_i^{(k)}$ для точек (x_i, y_i) , $i = \overline{0, n}$, расположенных по возрастающим или убывающим значениям x , вычисляются по формуле

$$f_i^{(k)} = \frac{f_i^{(k-1)} - f_{i+1}^{(k-1)}}{x_i - x_{i+k}}. \quad (4)$$

В обозначении $f_i^{(k)}$ верхний индекс определяет порядок разделенной разности; нижний – номер точки, для которой эта разность вычисляется. Вычисления производятся последовательно для всех значений k от 1 до n . При фиксированном k индекс i последовательно возрастает от 0 до $(n - k)$.

Процесс вычисления разделённых разностей для шести точек показан в табл. 1.

При вычислении разделённых разностей первого порядка ($k = 1$) полагают, что $f_i^{(0)} = y_i$, то есть разделённые разности нулевого порядка принимаются равные табличным значениям данной функции $y = \varphi(x)$ в интерполяционных узлах.

Если разделённые разности образуются по таблице значений многочлена n -й степени, то все разделённые разности n -го порядка будут равны старшему коэффициенту многочлена, а разделённые разности $(n + 1)$ -го порядка равны нулю.

Аппроксимация степенными многочленами широко применяется при решении многих прикладных задач. В этом случае таблица разделённых разностей позволяет не только обосновать выбор степенного многочлена в качестве аппроксимирующей функции, но и определить его наименьшую степень.

Разделённые разности

		Разделённые разности по порядку				
x_i	y_i	$f_i^{(1)}$	$f_i^{(2)}$	$f_i^{(3)}$	$f_i^{(4)}$	$f_i^{(5)}$
x_0	y_0	$f_0^{(1)} = \frac{y_0 - y_1}{x_0 - x_1}$	$f_0^{(2)} = \frac{f_0^{(1)} - f_1^{(1)}}{x_0 - x_2}$	$f_0^{(3)} = \frac{f_0^{(2)} - f_1^{(2)}}{x_0 - x_3}$	$f_0^{(4)} = \frac{f_0^{(3)} - f_1^{(3)}}{x_0 - x_4}$	$f_0^{(5)} = \frac{f_0^{(4)} - f_1^{(4)}}{x_0 - x_5}$
x_1	y_1	$f_1^{(1)} = \frac{y_1 - y_2}{x_1 - x_2}$	$f_1^{(2)} = \frac{f_1^{(1)} - f_2^{(1)}}{x_1 - x_3}$	$f_1^{(3)} = \frac{f_1^{(2)} - f_2^{(2)}}{x_1 - x_4}$	$f_1^{(4)} = \frac{f_1^{(3)} - f_2^{(3)}}{x_1 - x_5}$	
x_2	y_2	$f_2^{(1)} = \frac{y_2 - y_3}{x_2 - x_3}$	$f_2^{(2)} = \frac{f_2^{(1)} - f_3^{(1)}}{x_2 - x_4}$	$f_2^{(3)} = \frac{f_2^{(2)} - f_3^{(2)}}{x_2 - x_5}$		
x_3	y_3	$f_3^{(1)} = \frac{y_3 - y_4}{x_3 - x_4}$	$f_3^{(2)} = \frac{f_3^{(1)} - f_4^{(1)}}{x_3 - x_5}$			
x_4	y_4	$f_4^{(1)} = \frac{y_4 - y_5}{x_4 - x_5}$				
x_5	y_5					

Если, например, окажется, что при последовательном просмотре разделённых разностей, разделённые разности третьего порядка близки по значению, то в качестве функции, аппроксимирующей данную таблицу (x_i, y_i) , $i = \overline{0, n}$, целесообразно взять многочлен третьей степени. Для определения коэффициентов этого многочлена достаточно произвольно выбрать в таблице значений данной функции 4 интерполяционных узла. Для остальных табличных значений x соответствующие табличные значения y будут несколько отличаться от значений интерполяционного многочлена. Но, если отказаться от интерполяционных свойств многочлена, то можно определять все его коэффициенты так, чтобы сумма квадратов отклонений расчётных значений от табличных была наименьшей. При этом коэффициенты многочлена третьей степени $y_{\text{рас.}} = d + cx + bx^2 + ax^3$ определяются из условий минимума функции

$$W(d, c, b, a) = \sum_{i=0}^m ((y_i)_{\text{таб.}} - (y_i)_{\text{рас.}})^2 = \sum_{i=0}^m ((y_i)_{\text{таб.}} - (d + cx_i + bx_i^2 + ax_i^3))^2.$$

Говорят, что они определяются по методу наименьших квадратов (МНК). Эти условия

$$\left\{ \begin{array}{l} \frac{\partial W}{\partial d} = 0 \\ \frac{\partial W}{\partial c} = 0 \\ \frac{\partial W}{\partial b} = 0 \\ \frac{\partial W}{\partial a} = 0 \end{array} \right.$$

приводят к нормальной системе

$$\left\{ \begin{array}{l} d(m+1) + c \sum_{i=0}^m x_i + b \sum_{i=0}^m x_i^2 + a \sum_{i=0}^m x_i^3 = \sum_{i=0}^m y_i \\ d \sum_{i=0}^m x_i + c \sum_{i=0}^m x_i^2 + b \sum_{i=0}^m x_i^3 + a \sum_{i=0}^m x_i^4 = \sum_{i=0}^m y_i x_i \\ d \sum_{i=0}^m x_i^2 + c \sum_{i=0}^m x_i^3 + b \sum_{i=0}^m x_i^4 + a \sum_{i=0}^m x_i^5 = \sum_{i=0}^m y_i x_i^2 \\ d \sum_{i=0}^m x_i^3 + c \sum_{i=0}^m x_i^4 + b \sum_{i=0}^m x_i^5 + a \sum_{i=0}^m x_i^6 = \sum_{i=0}^m y_i x_i^3 \end{array} \right.,$$

которая имеет единственное решение, если в данной таблице (x_i, y_i) , $i = \overline{0, m}$ имеется, по крайней мере, 5 точек с различными значениями x . С найденными значениями a, b, c, d мы получим упрощённую формулу $y = d + cx + bx^2 + ax^3$.

5. Интерполяционные полиномы Ньютона с разделёнными разностями

Пусть неизвестная функция $y = \varphi(x)$ представлена разношаговой таблицей по возрастающим значениям x . По этой таблице можно найти таблицу разделённых разностей и использовать их при построении интерполяционных полиномов Ньютона. Часто применяются интерполяционные полиномы Ньютона для «интерполирования вперёд» или «интерполирования назад».

Пусть, для определённости, таблица содержит четыре точки

x	x_0	x_1	x_2	x_3
y	y_0	y_1	y_2	y_3

Тогда полином Ньютона «для интерполирования вперёд» определяется в виде:

$$N_3(x) = y_0 + f_0^{(1)} \cdot (x - x_0) + f_0^{(2)} \cdot (x - x_0) \cdot (x - x_1) + f_0^{(3)} \cdot (x - x_0) \cdot (x - x_1) \cdot (x - x_2). \quad (5)$$

Такой вид полинома удобен, если таблица с возрастающими значениями x , дополняется точкой (x_4, y_4) справа ($x_4 > x_3$).

Полином Ньютона «для интерполирования назад» определяется в виде:

$$N_3(x) = y_3 + f_2^{(1)} \cdot (x - x_3) + f_1^{(2)} \cdot (x - x_3) \cdot (x - x_2) + f_0^{(3)} \cdot (x - x_3) \cdot (x - x_2) \cdot (x - x_1). \quad (6)$$

Такой вид интерполяционного полинома удобен тогда, когда данная таблица дополняется ещё одной точкой слева.

Существуют полиномы Ньютона для «интерполирования в середине таблицы». Они удобны в случае дополнения данной таблицы промежуточными точками.

6. Экспоненциальные интерполяционные полиномы

При интерполировании функции $y = \varphi(x)$, представленной упорядоченной таблицей значений (x_j, y_j) , $j = \overline{0, n}$, можно применить экспоненциальный полином $\sum_{j=0}^n \alpha_j e^{jkx}$. Подстановка $u = e^{kx}$

преобразует этот полином в степенной многочлен $\sum_{j=0}^n \alpha_j u^j$. При этом, если параметр k предвари-

тельно определён, то для заданных значений x_0, x_1, \dots, x_n вычисляются соответствующие значения $u_0 = e^{kx_0}$, $u_1 = e^{kx_1}$, ..., $u_n = e^{kx_n}$. Начальное значение параметра $k = k_0$ можно выбирать та-

ким образом, чтобы при вычислении $u_j = e^{kx_j}$, не допустить переполнения разрядной сетки и уменьшить ошибки округления. При этом значение k_0 можно принять равным среднему арифметическому корней уравнения $e^{kx_j} = 0, j = \overline{0, n}$. Это значение k определяет точку минимума функции

$$\sum_{j=0}^n (|y_j| - e^{kx_j})^2.$$

Вычисленные значения $u_j = e^{k_0x_j}, j = \overline{0, n}$ дополняют заданную таблицу $(x_j, y_j), j = \overline{0, n}$, упорядоченными значениями u_j :

Таблица 2

Данные с упорядоченными значениями аргумента

x	x_0	x_1	...	x_n
u	u_0	u_1	...	u_n
y	y_0	y_1	...	y_n

Это позволяет рассматривать переменную u как функцию аргумента x . Эта функция на промежутке от u_0 до u_n заменяется степенным интерполяционным полиномом (например, полиномом Ньютона $N_n(u)$ в форме (6)). После чего аргументу u возвращается прежний вид e^{k_0x} . Образующая функция $N_n(e^{k_0x})$ со значением $k = k_0$ решает задачу интерполирования данной таблицы $(x_j, y_j), j = \overline{0, n}$, так как при

$$x = x_j, e^{k_0x_j} = u_j \text{ и } N_n(u_j) = y_j \quad \forall \text{ оказывается } j = \overline{0, n}.$$

При других значениях k в табл. 2 обновляется строка $u_j = e^{kx_j}$ и для новых интерполяционных узлов u_j строится новый полином $N_n(u)$, который также решает задачу интерполирования данной функции $y = \varphi(x)$. Таким образом, каждому значению k ставится в соответствие интерполяционный полином $N_n(e^{kx})$. Множество этих полиномов можно рассматривать как функцию, содержащую параметр k , первоначально принимающий значение k_0 . Согласно предыдущим соглашениям (см. постановку задачи) наилучшим значением параметра k можно считать такое значение, которое минимизирует сумму квадратов разностей между ординатами интерполирующей функции $N_n(k, x)$ и соответственными ординатами ломаной, звенья которой соединяют заданные точки $(x_j, y_j), j = \overline{0, n}$. При фиксированном значении k эта сумма квадратов отклонений определяется значением функции $S(k)$

$$S(k) = \sum_{j=0}^{n-1} \int_{x_j}^{x_{j+1}} (y_j + \frac{y_j - y_{j+1}}{x_j - x_{j+1}}(x - x_j) - N_n(k, x))^2 dx.$$

Автоматический выбор параметра k основан на методе сопряжённых направлений, который реализован в процедуре алгоритма Пауэлла [6] программного комплекса «АПРО», разработанного одним из авторов (ОНН). С помощью этой процедуры автоматически находится значение k при заданном приближении к точке минимума функции $S(k)$.

Для выбранного значения k степенной интерполяционный полином $N_n(u)$ в форме (5) принимает вид

$$N_n(\mathbf{u}) = y_n + f_{n-1}^{(1)} \cdot (\mathbf{u} - \mathbf{u}_n) + f_{n-2}^{(2)} \cdot (\mathbf{u} - \mathbf{u}_n) \cdot (\mathbf{u} - \mathbf{u}_{n-1}) + \dots \\ \dots + f_0^{(n)} \cdot (\mathbf{u} - \mathbf{u}_n) \cdot (\mathbf{u} - \mathbf{u}_{n-1}) \cdot \dots \cdot (\mathbf{u} - \mathbf{u}_1).$$

А при найденных значениях параметров $u_j = e^{kx_j}$, $j = n, n-1, \dots, 1$ и $f_{n-1}^{(1)}, f_{n-2}^{(2)}, \dots, f_0^{(n)}$, экспоненциальный полином представляется в виде

$$E_n(\mathbf{k}, \mathbf{x}) = y_n + f_{n-1}^{(1)} \cdot (e^{kx} - \mathbf{u}_n) + f_{n-2}^{(2)} \cdot (e^{kx} - \mathbf{u}_n) \cdot (e^{kx} - \mathbf{u}_{n-1}) + \dots \\ \dots + f_0^{(n)} \cdot (e^{kx} - \mathbf{u}_n) \cdot (e^{kx} - \mathbf{u}_{n-1}) \cdot \dots \cdot (e^{kx} - \mathbf{u}_1). \quad (7)$$

Полиному $N_n(\mathbf{u})$ можно придать и каноническую форму

$$\alpha_0 + \alpha_1 u + \alpha_2 u^2 + \dots + \alpha_n u^n$$

и после замены u на e^{kx} получить

$$E_n(\mathbf{k}, \mathbf{x}) = \sum_{j=0}^n \alpha_j e^{jkx}.$$

Однако, если полином (7) применяется для интерполирования в узком смысле, то есть для вычисления значений неизвестной функции $y = \varphi(x)$ в любых точках промежутка $[x_0, x_n]$, то необходимость в указанных преобразованиях отсутствует.

Заметим, что найденное значение k определяет вторую строку табл. 2. В этой ситуации, по точкам (u_j, y_j) , $j = \overline{0, n}$, можно найти таблицу разделённых разностей функции $y = y(u)$ и определить возможность понижения степени аппроксимирующего многочлена $N(u)$. Если такая возможность существует, то коэффициенты аппроксимирующего многочлена

$$y = k_0 + a_1 u + a_2 u^2 + \dots + a_m u^m, \text{ где } m < n,$$

находятся по МНК (см. п. 4). В результате после замены аргумента u на e^{kx} мы получим упрощённую аппроксимирующую формулу

$$E_n(\mathbf{k}, \mathbf{x}) = \sum_{j=0}^m \alpha_j e^{jkx}.$$

7. Тригонометрические интерполяционные полиномы

Пусть функция $y = \varphi(x)$ представлена таблицей (x_j, y_j) , $j = \overline{0, n}$, не содержащей повторяющихся значений x . Для построения тригонометрического интерполяционного полинома воспользуемся структурой интерполяционного полинома Лагранжа.

Пусть все данные значения x_j являются узлами интерполяции. Введём в рассмотрение $(n+1)$ произведений вида

$$P_i(\mathbf{k}, \mathbf{x}) = \prod_{j \neq i}^n \sin \frac{x - x_j}{k},$$

в каждом из которых учитывается фиксированное значение индекса i от 0 до n ; k – свободный параметр. В этом случае, функция

$$t_i(\mathbf{k}, \mathbf{x}) = \frac{P_i(\mathbf{k}, \mathbf{x})}{P_i(\mathbf{k}, x_i)}$$

обращается в i -м интерполяционном узле (при $x = x_i$) в единицу, а в остальных узлах в нуль. Следовательно, полином

$$T_n(\mathbf{k}, \mathbf{x}) = \sum_{i=0}^n y_i \cdot t_i(\mathbf{k}, \mathbf{x}) \quad (8)$$

является интерполяционным. Индекс n в формуле указывает не только на число слагаемых, но и на количество множителей в каждом члене суммы.

Начальное значение параметра k в формуле (8) выбирается так, чтобы не допустить появления нуля в знаменателях данных дробей. Это требование приводит к необходимости выбирать параметр k так, чтобы в знаменателях аргументы синусов не оказались кратными πk . Практически начальное значение $k = k_0$ последовательно выбирается из некоторой ограниченной последовательности натуральных чисел и устанавливается по наибольшему отличию дробей $\frac{x_i - x_j}{k}$, $i, j = \overline{0, n}$, $i \neq j$ от числа кратного π . Далее, полученное значение параметра $k = k_0$ уточняется так, чтобы функция

$$S(k) = \sum_{i=0}^{n-1} \int_{x_i}^{x_{i+1}} \left(y_i + \frac{y_i - y_{i+1}}{x_i - x_{i+1}} (x - x_i) - T_n(k, x) \right)^2 dx$$

принимала на промежутке $(k_0 - 1, k_0 + 1)$ наименьшее значение. В этом случае ординаты графика интерполирующей функции $T_n(n, k)$ будут иметь наименьшее отклонение в среднем от ординат ломаной, соединяющей заданные точки (x_j, y_j) , $j = \overline{0, n}$.

Возможности упрощения аппроксимирующей формулы в случае степенной или экспоненциальной интерполяции основывались на свойствах разделённых разностей, определяемых по таблице значений интерполируемой функции. При тригонометрической интерполяции разделённые разности не используются и возможность упрощения аппроксимирующей формулы не рассматривается.

8. Иллюстрация реальных данных с сомнительной аппроксимацией

Хорошо, если бы каждая работа по статистической обработке данных и построению эмпирических моделей на основе данных реальных измерений начиналась или заканчивалась разоблачением или уточнением существующих моделей, которые общеприняты «по умолчанию».

На рис. 2 приведены реальные данные по измерению т. н. «красных смещений», использованных Хабблом в 1929 году для расчёта своей «постоянной Хаббла – H ».

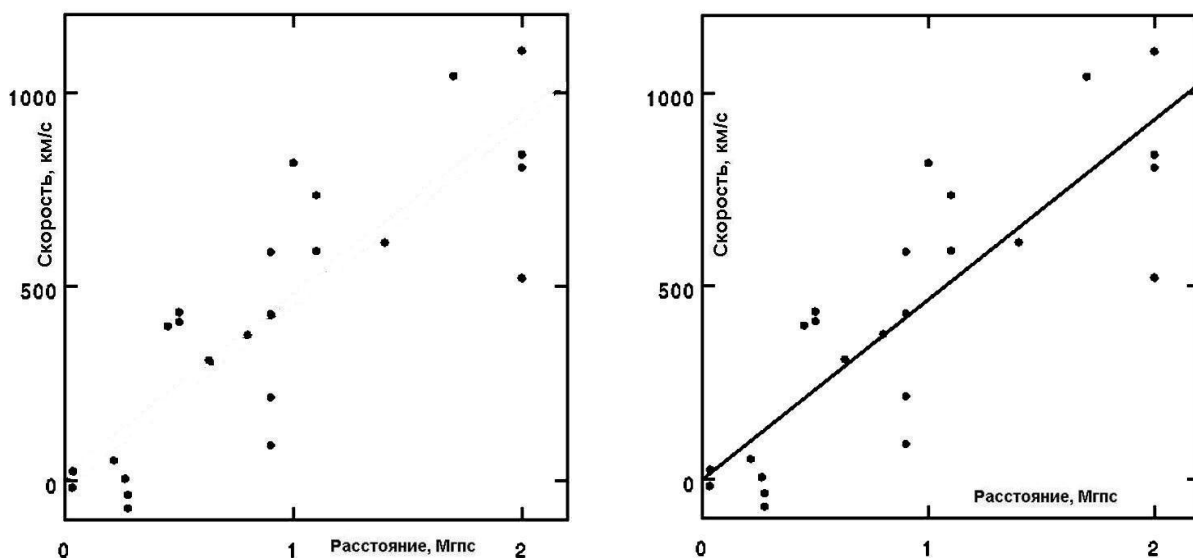


Рис. 2. Коррелограмма данных по «красным смещениям», на основе которых родилась гипотеза «Большого взрыва» и разбегания галактик

Известно, интерполяцией, как правило, имеет смысл заниматься, когда требуется некая функция, проходящая через контрольные точки (на самом деле – контрольные отрезки по ОУ, т. к. точки заданы с погрешностью) и имеющая некоторые дополнительные свойства – к примеру, дифференцируемость. Поэтому рис. 2 приводится в качестве иллюстрации, т. к. для применения вышеописанной техники необходима предварительная обработка методом интервального усреднения.

Так, глядя на левую часть рисунка, вряд ли найдётся хоть один школьник или студент, который бы аппроксимировал эти данные такой прямой (правая часть рис. 2), каким бы образом не производил бы предварительную интерполяционную процедуру. И тем более, недопустимы в обе стороны неограниченные экстраполяции, приводящие к неверным выводам, о чём говорилось в [4]. Один из авторов (ЭГМ) представил на занятиях со студентами левую часть рис. 2, предложив представить точки аппроксимацией одной регрессионной кривой с самостоятельным выбором её формы. Результат приведён на рис. 3. Наилучшим вариантом была признана кривая на правой части рис. 3. Не вдаваясь в тонкости существующей сейчас наконец-то серьёзной дискуссии о фантоме «Большого взрыва», авторы считают, что построение эмпирических моделей в геофизике (в первую очередь) должно опираться на максимально корректные технологии статистической обработки данных, одна из которых представлена в настоящей работе.

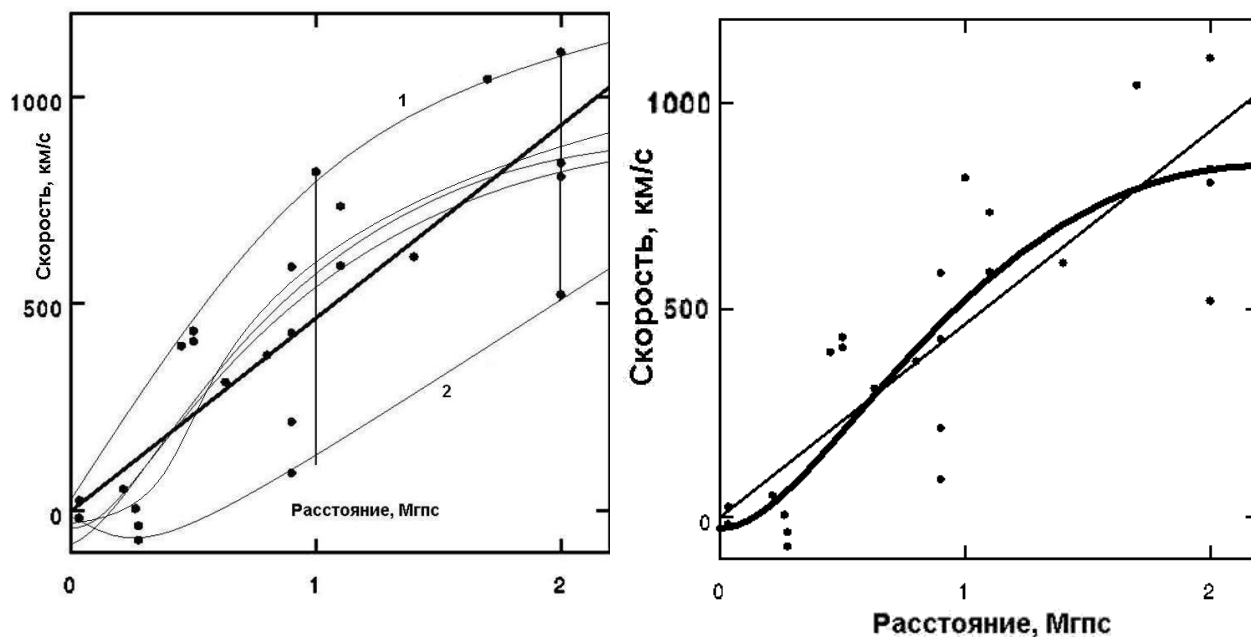


Рис. 3. Аппроксимационные кривые, полученные различными участниками фокус-группы по данным рис. 2

Эти результаты полезны как для научно-практических задач мониторинга, моделирования и прогнозирования, так и научно-образовательных задач математической подготовки студентов, аспирантов, а также при ведении любых исследовательских работ экспериментального характера.

Литература

1. Мирмович Э.Г. Исследование и прогноз термосферно-ионосферных возмущений/ Автореф. дис. ... канд. физ.-мат. наук. Иркутск: СибИЗМИР, 1981. – 16 с.
2. Мирмович Э.Г., Нестеров В.И. Опыт диагностики глобальных послебуревых процессов в средней атмосфере по данным трасс СДВ // В кн. Электрическое взаимодействие геосферных оболочек. М: Наука (ИФЗ РАН), 2000. – С. 37 – 43.
3. Мирмович Э.Г. Использование электромагнитных эффектов землетрясений в прогнозировании ЧС сейсмического характера // Управление рисками. М.: «Анкил». № 3. – 2004. – С. 25 – 30.
4. Мирмович Э.Г. О методических аспектах идентификации, оценки и прогноза параметров опасностей и рисков / Актуальные проблемы гражданской защиты. Материалы XI Междунар. НПК, 18 – 20 апреля 2006 г. – Н. Новгород: Вектор-ТиС, 2006. – С. 107–112.
5. Некрасов О.Н. Аппроксимация экспериментальных данных на основе линеаризуемых функций // Научные и образовательные проблемы гражданской защиты. Научный журнал. Химки АГЗ МЧС России. № 1. 2008. – С. 81–88.
6. Powell M.J.D. Fn efficient method finding the minimum of a faction of several variables without calculating derivatives // Computer Journal. № 76 1964/1965. – PP. 155–162.

**ВАРИАНТ ЭКСПРЕСС-МЕТОДИКИ ОЦЕНКИ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ОПАСНОСТИ
ОБЪЕКТОВ ЖИЛИЩНО-КОММУНАЛЬНОГО ХОЗЯЙСТВА**

Работа предназначена для экспресс-оценки экологической безопасности объектов жилищно-коммунального хозяйства специалистами экологической службы.

Ключевые слова: *экспресс-методика, экологическая опасность, объекты ЖКХ.*

S. Ermakov

**VERSION OF EXPRESS EVALUATION TECHNIQUE OF ENVIRONMENTAL THREAT
OF OBJECTS OF HOUSING AND PUBLIC UTILITY SECTOR**

The article suggests the express-evaluation of ecological safety objects of housing and public utility sector by specialists of environmental services.

Keywords: *express technique, environmental threat, objects of housing and public utility sector.*

Экспресс-методика оценки экологической опасности объектов жилищно-коммунального хозяйства (ЖКХ) базируется на оценке экологического риска для потенциально опасных объектов.

Методика предназначена для специалистов Экологической службы и не требует специальных знаний.

Термины и определения

Объекты ЖКХ, представляющие экологическую опасность, – объекты внешнего благоустройства, бассейны, объекты газо-, тепло-, электро-, водоснабжения населения, цехи, базы, мастерские, гаражи, складские помещения для технического обслуживания и ремонта.

Экологическая опасность объектов ЖКХ – состояние объектов ЖКХ и организационно-технических мероприятий, характеризующее их способность наносить вред окружающей среде (ОС) и человеку путём воздействия на компоненты ОС.

Экономический ущерб ОС от возможных аварий или ЧС на объектах ЖКХ – экономические и исчисляемые в денежном выражении внеэкономические (в том числе социальные) потери общества, которые можно избежать при оптимальном состоянии объекта ЖКХ, выводимого из этого состояния техногенными воздействиями.

Экологический риск – степень экологической опасности, зависящая от масштаба неблагоприятных для окружающей среды последствий возможного воздействия антропогенных факторов и вероятность возникновения таких воздействий.

Авария – опасное техногенное происшествие, создающее на объекте, определённой территории или акватории угрозу жизни и здоровью людей и приводящее к разрушению зданий, сооружений, оборудования и транспортных средств, нарушению производственного или транспортного процесса, а также к нанесению ущерба окружающей среде.

Чрезвычайная ситуация – состояние, при котором в результате возникновения источника чрезвычайной ситуации на объекте, определённой территории или акватории нарушаются нормальные условия жизни и деятельности людей, возникает угроза их жизни и здоровью, наносится ущерб имуществу населения, народному хозяйству и окружающей среде.

**Оценка экологического риска
для потенциально экологически опасных объектов ЖКХ**

Исходными данными для оценки экологического риска являются данные, занесённые в информационную карту экологически опасного объекта.

Для определения экологического риска необходимо оценить:
 вероятность возникновения аварийной или чрезвычайной ситуации на объектах ЖКХ;
 экономический ущерб ОС от возможных аварий или чрезвычайных ситуаций на объектах ЖКХ.

Оценка вероятности возникновения аварийных или чрезвычайных ситуаций на объектах ЖКХ

Аппаратом оценки возникновения чрезвычайной ситуации являются экспертные оценки.

Вероятность возникновения аварийной или чрезвычайной ситуации, оценивается группой экспертов-специалистов, занимающихся вопросами применения, использования опасных химических веществ (ОХВ) и знакомых с необходимыми условиями их хранения.

Каждый из экспертов должен оценить вероятность утечки ОХВ (присвоить значение вероятности P , изменяющейся в пределах от 0 до 1), которая может произойти в результате следующих причин: коррозия материала тары, в которой хранятся ОХВ; пожар; воздействие внешних сил (обрушение конструкций хранилища, диверсии и пр.).

Оценка вероятности по каждой из перечисленных позиций даётся отдельно (по шкале от 0 до 1). Необходимые исходные данные для оценки берутся из раздела «характеристики хранения опасных веществ» информационной карты.

В частности, за вероятность утечки ОХВ из тары вследствие коррозии металла можно принять процент поверхности тары, поражённый коррозией, например – 50 %, значит, что вероятность $P = 0,5$ (если тара тонкостенная).

Если в результате коррозии в таре образовались свищи и трещины, вследствие чего происходит утечка ОХВ, $P = 1$.

После того, как экспертами произведена оценка по каждой позиции (коррозия, пожар, воздействие внешних сил), отбраковываются крайние оценки (наибольшая и наименьшая), если таковые имеются, и вычисляются средние арифметические. В качестве вероятности возникновения аварийной или чрезвычайной ситуации на объекте ЖКХ выбирается максимальное значение вероятности из трёх определённых экспертами.

Пример контрольного расчёта.

Предположим, группа из пяти экспертов провела проверку хранилища ОХВ (нефтепродуктов) и выставила баллы по трём позициям.

Таблица 1

Показатели баллов, выставленных экспертами

Вероятность утечки вследствие:	Характеристика хранения				
	P_1	P_2	P_3	P_4	P_5
коррозии материала	0,3	0,6	0,2	0,7	0,3
пожара	0,9	0,8	0,9	0,6	0,3
воздействия внешних сил	0,1	0,2	0,1	0,1	0,2

Для оценки вероятности утечки из-за коррозии материала отбрасываем две оценки, т. е. 0,2 и 0,7, остальные суммируем и берём среднеарифметическое:

$$P = 0,3 + 0,6 + 0,3 / 3 = 0,4.$$

Далее оцениваем вероятность создания аварийной ситуации из-за пожара:

$$P = 0,9 + 0,8 + 0,9 + 0,6 + 0,3 / 5 = 0,7.$$

Затем оцениваем вероятность разрушения под воздействием внешних сил:

$$P = 0,1 + 0,2 + 0,1 + 0,1 + 0,2 / 5 = 0,4.$$

Следовательно, на данном объекте вероятность создания аварийной или чрезвычайной ситуации возможна из-за возникновения пожара в большей степени, чем от др. факторов. Следовательно, принимается значение $P = 0,7$.

Оценка экономического ущерба ОС от возможных аварий или чрезвычайных ситуаций на объектах ЖКХ

Величина экономического ущерба ОС от возможных аварий или чрезвычайных ситуаций на объектах ЖКХ оценивается по 100-бальной шкале группой экспертов-специалистов, имеющих начальные знания в экологии и гидрогеологии.

В качестве исходных данных используется информация, представленная в разделах «Краткая природно-климатическая характеристика района расположения объекта» и «Краткая характеристика опасного объекта» информационной карты объекта.

Для того чтобы произвести оценку экономического ущерба ОС от вредных аварий или чрезвычайных ситуаций на объектах ЖКХ, необходимо:

во-первых, оценить возможные объёмы утечки ОХВ;

во-вторых, оценить масштабы возможного загрязнения компонентов ОС.

Оценка возможных объёмов утечки ОХВ

Такая оценка определяется методом экспертных оценок на основании информации об общем количестве ОХВ на объекте и состоянии тары, в которых они хранятся (раздел 4. Информационной карты). Задачи экспертов определить возможный объём утечки ОХВ в результате аварийной или чрезвычайной ситуации.

После того, как такой объём определён, в зависимости от группы, к которой относятся рассматриваемые ОХВ, объекту присваивается соответствующее количество баллов.

Оценка масштабов возможного загрязнения компонентов ОС

После того, как рассматриваемому объекту в соответствии с требованиями предыдущего пункта методики присвоено определённое количество баллов, группа экспертов по 30-бальной шкале должна оценить масштабы возможного загрязнения компонентов ОС. При этом максимальное количество баллов 30 присваивается, если весь объём пролитого ОХВ (т. е. 100 %) попадает в защищаемые природоохранные объекты (водозабор, грунтовые воды и пр.).

Другие оценки формируются на основе того, какой процент, по мнению экспертов, от пролитого ОХВ попадёт в защищённый объект, например, 50 %, следовательно, экологически опасному объекту присваивается 15 баллов.

Далее оценки экспертов собираются, крайние отбрасываются и берётся среднее арифметическое значение. Полученный в результате данной процедуры балл приплюсовывается к полученному в предыдущем разделе баллу.

Пример контрольного расчёта

Эксперты должны определить возможный объём пролива при наступлении аварийной ситуации.

Таблица 2

Возможный объём пролива ОХВ в аварийной ситуации

Номер эксперта	1	2	3	4	5
Объём пролива, м ³	650	600	700	400	450

Для определения объёма пролива отбрасываем две крайние оценки и берём среднеарифметическое. Получаем – 567 м³.

Следовательно, пролив относится к разделу больших (табл. 5).

Далее эксперты определяют, сколько процентов пролива попадает в защищаемые природоохранные объекты, и присваивают балл масштабу загрязнения Z.

Процент попадания пролива в защищаемые объекты

Номер эксперта	1	2	3	4	5
%	42	30	51	48	50
Балл	12, 6	9	15, 3	14, 4	15

Для оценки отбрасываем две крайние цифры и берём среднеарифметическое $Z = 14$. Далее плюсуем полученный результат с баллом пролива нефтепродуктов, т. е. $S = 70$ (табл. 1)

$$S = 70 + 14 = 84.$$

Следовательно, при вероятности аварии $P = 0,7$ и количестве попадания нефтепродуктов в защищаемые природоохранные объекты $Z = 14$ и предполагаемый масштаб загрязнения $S = 84$.

Оценка экологической опасности объекта ЖКХ

Для оценки экологической опасности объекта ЖКХ необходимо полученные оценки вероятности возникновения аварийной или чрезвычайной ситуации и возможного экологического ущерба перемножить:

$$O_n = P \cdot S$$

$$O_n = 0,7 \cdot 84 = 58,8.$$

В зависимости от результата, объекту присваивается соответствующая категория опасности.

Таблица 4

Оценка категории экологической опасности объекта ЖКХ

№ п/п	Интервал	Категория экологической опасности объекта
1	от 0 до 40	С – «умеренно опасный объект»
2	от 40 до 70	В – «опасный объект»
3	от 70 до 100	А – «чрезвычайно опасный объект»

Следовательно, объект относится к категории В экологической опасности.

Структура доклада по результатам оценки экологической опасности объектов ЖКХ

Доклад по результатам оценки должен содержать следующую информацию:
общее количество экологически опасных объектов, находящихся в зоне ответственности;
количество объектов, принадлежащих категории «А», «В» и «С»;
рекомендации по снижению экологической опасности объектов ЖКХ.

В качестве предложений при экологической опасности рекомендации по снижению экологической опасности объектов ЖКХ можно рассмотреть следующие.

По категории «А»:

замена тары, в которой хранятся ОХВ;

уничтожение ОХВ;

эвакуация в хранилища, удалённые от природоохранных объектов.

По категории «В»:

ремонт тары;

ремонт и модернизация хранилищ;

усиление контроля условий хранения ОХВ.

По категории «С»:

организация экологического мониторинга мест хранения ОХВ;

усиление контроля условий хранения ОХВ.

Далее в таблицах приведено количество баллов, присваиваемых объекту в зависимости от группы опасных химических веществ и типов загрязнения.

**Рекомендуемое количество баллов, присвоенных объектам ЖКХ
в зависимости от возможного объёма проливов ОХВ**

ОХВ разбиты на 4 группы:

- 1 группа: ОХВ типа метилизоцианат, фосген.
- 2 группа: ОХВ типа хлор, алкилы, цианистый водород.
- 3 группа: ОХВ типа диоксид серы, аммиак.
- 4 группа: ОХВ типа нитрат аммония, смеси аммония.

Таблица 5

**Рекомендуемое количество баллов, которые присваиваются объектам ЖКХ,
в зависимости от возможных объёмов проливов нефтепродуктов на воду**

№ п/п	Объёмы возможного пролива (в м ³)	Характеристика пролива	Баллы
1	до 40	малый пролив	10
2	от 40 до 400	средний пролив	40
3	более 400	большой пролив	70

Таблица 6

**Рекомендуемое количество баллов, которые присваиваются объектам ЖКХ,
в зависимости от возможных объёмов проливов нефтепродуктов на рельеф**

№ п/п	Объёмы возможного пролива (в м ³)	Характеристики пролива	Баллы
1	до 10	малый пролив	10
2	от 10 до 100	средний пролив	40
3	более 100	большой пролив	70

Таблица 7

**Рекомендуемое количество баллов, которые присваиваются объектам ЖКХ,
в зависимости от возможных объёмов проливов АХОВ первой группы опасности на воду**

№ п/п	Объёмы возможного пролива (в м ³)	Характеристики пролива	Баллы
1	до 0, 00037	малый пролив	10
2	от 0, 00037 до 0, 0037	средний пролив	40
3	более 0,0037	большой пролив	70

Таблица 8

**Рекомендуемое количество баллов, которые присваиваются объектам ЖКХ,
в зависимости от возможных проливов АХОВ первой группы опасности на землю**

№ п/п	Объёмы возможного пролива (в м ³)	Характеристики пролива	Баллы
1	до 0, 00009	малый пролив	10
2	от 0, 00009 до 0, 00092	средний пролив	40
3	более 0,00092	большой пролив	70

Таблица 9

**Рекомендуемое количество баллов, которые присваиваются объектам ЖКХ,
в зависимости от возможных проливов АХОВ второй группы опасности на воду**

№ п/п	Объёмы возможного пролива (в м ³)	Характеристики пролива	Баллы
1	до 0, 02	малый пролив	10
2	от 0, 02 до 0, 34	средний пролив	40
3	более 0,34	большой пролив	70

Таблица 10

**Рекомендуемое количество баллов, которые присваиваются объектам ЖКХ,
в зависимости от возможных проливов АХОВ второй группы опасности на землю**

№ п/п	Объёмы возможного пролива (в м ³)	Характеристики пролива	Баллы
1	до 0, 0085	малый пролив	10
2	от 0, 0085 до 0, 085	средний пролив	40
3	более 0,0085	большой пролив	70

Таблица 11

**Рекомендуемое количество баллов, которые присваиваются объектам ЖКХ,
в зависимости от возможных проливов АХОВ третьей группы опасности на воду**

№ п/п	Объёмы возможного пролива (в м ³)	Характеристики пролива	Баллы
1	до 0, 28	малый пролив	10
2	от 0, 28 до 1, 5	средний пролив	40
3	более 1,5	большой пролив	70

Таблица 12

**Рекомендуемое количество баллов, которые присваиваются объектам ЖКХ,
в зависимости от возможных проливов АХОВ третьей группы опасности на землю**

№ п/п	Объёмы возможного пролива (в м ³)	Характеристики пролива	Баллы
1	до 0, 07	малый пролив	10
2	от 0, 07 до 0,7	средний пролив	40
3	более 0,7	большой пролив	70

Таблица 13

**Рекомендуемое количество баллов, которые присваиваются объектам ЖКХ,
в зависимости от возможных проливов АХОВ четвёртой группы опасности на воду**

№ п/п	Объёмы возможного пролива (в м ³)	Характеристики пролива	Баллы
1	до 5	малый пролив	10
2	от 5 до 50	средний пролив	40
3	более 50	большой пролив	70

Таблица 14

**Рекомендуемое количество баллов, которые присваиваются объектам ЖКХ,
в зависимости от возможных проливов АХОВ четвёртой группы опасности на землю**

№ п/п	Объёмы возможного пролива (в м ³)	Характеристики пролива	Баллы
1	до 1,25	малый пролив	10
2	от 1,25 до 12,5	средний пролив	40
3	более 12,5	большой пролив	70

Таким образом, используя представленные материалы, специалист экологической службы может оценить экологическую опасность объекта ЖКХ с целью снижения рисков и предупреждения ЧС.

Литература

1. Федеральный закон от 10 января 2002 г. № 7-ФЗ "Об охране окружающей среды".
2. Федеральный закон от 30 марта 1999 г. № 52-ФЗ "О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения".
3. ГОСТ Р 22.0.05-94.
4. ГОСТ Р 22.0.02-94
5. Наставление по обеспечению экологической безопасности Вооруженных Сил Российской Федерации. – М.: Воениздат, 2002.

НАДЗОР И КОНТРОЛЬ В ОБЛАСТИ ГРАЖДАНСКОЙ ЗАЩИТЫ – ПРАВОВЫЕ ПРОБЛЕМЫ ИНТЕГРАЦИОННОГО ПРОЦЕССА

Необходимость общетеоретического исследования проблем контроля и надзора, осуществляемого МЧС России, обусловлена интеграцией надзоров в единую систему и грядущим слиянием систем гражданской обороны и единой государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций в российскую систему гражданской защиты.

Ключевые слова: безопасность жизнедеятельности населения, гражданская защита, гражданская оборона, законодательство, защита населения и территорий от чрезвычайных ситуаций, контроль, надзор, нормативная правовая база, пожарная безопасность, федеральный закон.

I. Peteshev, T. Sulima

CONTROL AND SUPERVISION IN THE SPHERE OF THE CIVIL DEFENCE SYSTEM – LEGAL PROBLEMS OF INTEGRATION PROCESS

The article views the necessity of theoretical research the problems of control and supervision in the sphere of Civil Defence EMERCOM of Russia due to control integration in uniform system and future merger the Civil Defence and Russian System of Prevention and Response to ES into the Russian system of Civil Defence.

Keywords: life safety, civil protection, civil defence, legislation, protection the population and territories from emergency situations, control, supervision, normative legal base, fire safety, federal law.

Надзор является одной из важнейших функций государственного управления и эффективным способом обеспечения законности и правопорядка. Осуществление этой деятельности обеспечивается специализированными государственными органами, основным назначением которых является проверка выполнения общеобязательных требований, закреплённых в нормативно-правовых актах государственными органами, организациями и учреждениями, должностными лицами, гражданами.

Объективными обстоятельствами, обуславливающими наличие и осуществление современной надзорной деятельности, являются многообразные и постоянно увеличивающиеся угрозы безопасности человеку, обществу, всему человечеству в многочисленных сферах жизнедеятельности.

Отдельно стоит отметить опасности возникновения антропогенных чрезвычайных ситуаций мирного и военного характера и роль систем гражданской обороны (ГО) и единой государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций (РСЧС) в их предупреждении, ликвидации и смягчении последствий.

Из многообразия современных угроз вытекает большое количество возможных последствий от деструктивных воздействий на социальные системы, т. е. возникновения чрезвычайных ситуаций (ЧС) мирного и военного времени.

Широкий спектр задач, возложенных на системы ГО и РСЧС, определяет в свою очередь многообразие задач, возложенных на подразделения, осуществляющие государственный надзор в области пожарной безопасности, ГО и защиты от ЧС.

В современных условиях модернизации Российского государства назрела необходимость системной оценки состояния федеральной нормативной правовой базы, регламентирующей кон-

трольно-надзорную деятельность государства в области ГО, защиты населения и территорий от ЧС (ЗНТЧС) и обеспечения пожарной безопасности (ПБ).

В настоящее время надзорная деятельность в области гражданской защиты (ГЗ) регламентируется тремя федеральными законами, а положения об осуществлении триады надзоров утверждены тремя постановлениями Правительства РФ [17].

Исходным фактором исследования послужила зародившаяся в 2006 г. в МЧС России идея создания в области ГЗ системы единого государственного надзора (в настоящее время в МЧС России реализована единая система государственных надзоров, осуществляющих свои функции в областях ГО, защиты населения и территорий от ЧС, ПБ [1]). Вторым фактором, давшим толчок исследованиям в данной области, является отказ от синонимии терминов «надзор» и «контроль» и принятие в качестве базового термина «контроль» («государственный контроль»), как более общего соответствующего по своей сущности определением теории права в сфере контроля и надзора [2 – 5]. Реализация этих факторов должна привести к практическим важным последствиям социально-экономического, государственно-политического и юридического характера.

Впервые идея необходимости развития рассматриваемой надзорно-контрольной деятельности была высказана Президентом РФ В.В. Путиным в приветствии, обращённом к сотрудникам и ветеранам МЧС России 27 декабря 2005 г. по случаю Дня спасателя. В нём говорится о необходимости эффективно реализовывать масштабную программу осуществления государственного надзора в области ГО, ЗНТЧС, обеспечения ПБ. Коллегия МЧС, в развитие установки Президента РФ, в качестве одного из приоритетных направлений деятельности Министерства в 2006 г. признала план повышения эффективности надзорной деятельности, совершенствования материально-технического оснащения надзорных органов Министерства, завершения нормативно-методического обеспечения системы надзоров. Был разработан, одобрен коллегией и утверждён план реализации указанных мероприятий.

На одном из совещаний с руководящим составом Министерства в начале 2006 г. первый заместитель Министра Ю.Л. Воробьёв (ныне заместитель Председателя Совета Федерации Федерального Собрания РФ) высказал идею создания в МЧС России системы единого надзора, сущность которого заключается в выполнении надзорно-контрольных функций на проверяемых объектах ГЗ одним специалистом-инспектором, способным осуществлять свои полномочия во всех областях, составляющих ГЗ. Эта идея была положена в основу концепции единого государственного надзора в сфере спасательного дела [6]. При этом предполагалось, что МЧС России, как федеральный орган исполнительной власти (ФОИВ), осуществляет надзор (в пределах, установленных законодательством полномочий) за выполнением другими ФОИВ, органами исполнительной власти субъектов Российской Федерации (ОИВСРФ), органами местного самоуправления (ОМС), организациями и гражданами установленных Техническими регламентами требований. В настоящее время эти технические регламенты имеют статус федерального закона (ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности»), проекты подобных регламентов ФЗ подготовлены в области ГО и ЗНТЧС.

Данная идея создания единого надзора в указанном толковании в последующем в МЧС России не была реализована, но реализована идея создания единой системы государственных надзоров (ЕСГН) [1], включающей в себя три надзора, объединённых в одном структурном подразделении Министерства – Департаменте надзорной деятельности (ДНД) МЧС России. ЕСГН включает в себя также подразделения, осуществляющие экспертную деятельность в области ГО, ЗНТЧС, ПБ (экспертные структуры ЕСГН).

Следует отметить, что пропагандируемая в последнее время руководством МЧС России целесообразность осуществления аудита безопасности предполагает создание единого государственного надзорного органа в области ГО, ЗНТЧС и ПБ [7].

Реализация концепции системы единого государственного надзора (СЕГН) в сфере ГЗ даёт ряд преимуществ по сравнению с концепцией единой системы государственных надзоров (ЕСГН). Но не только это побуждает развитие в направлении создания СЕГН.

Важным мотивом этого является обостряющаяся актуальность совершенствования законодательства, регулирующего надзорно-контрольную деятельность в области ГЗ. Как показали исследования нормативной правовой базы (НПА), эта база имеет существенные недостатки [5, 18]. В ней отсутствует чёткое сущностное разграничение понятий «надзор» и «контроль». В преобладающей части НПА имеет место быть синонимия этих ключевых терминов, которая влечёт неопределённость толкований функций органов и должностных лиц, противоречит современным научным определениям сущности надзора и контроля. Следует также указать на неразработанность норм и механизмов правового регулирования надзорно-контрольной деятельности и др.

Основная идея создания СЕГН заключается в повышении эффективности государственного регулирования безопасности жизнедеятельности населения путём:

создания единой НПБ надзорно-контрольной деятельности в области ГЗ;

гармонизации НПБ с современной теорией контроля и надзора (уточнение терминологии и соответствующих ей полномочий и характера правоприменения органами и должностными лицами, осуществляющими надзорно-контрольную деятельность в рассматриваемой области);

исключения избыточности и дублирования в деятельности органов государственного регулирования безопасности жизнедеятельности населения и упрощения тем самым структуры этих органов;

сокращения бюджетного финансирования деятельности упомянутых органов;

учёта практики применения норм действующих правовых актов в части надзора и контроля в государственном регулировании безопасности жизнедеятельности населения;

более строгого определения функций органов контроля и надзора;

ослабления административных барьеров на пути повышения эффективности государственного регулирования безопасности жизнедеятельности населения и проявлений коррупции и взяточничества;

применения современных технологий оценки опасностей контролируемых объектов и их защищённости от внешних воздействий (использования специальных экспертных структур);

систематизации законодательства в рассматриваемой области.

Логичным и перспективным видится разработка нового законопроекта, целью которого является повышение эффективности государственного регулирования безопасности жизнедеятельности населения на основе организационного и правового реформирования структур органов, осуществляющих надзорно-контрольную деятельность в области ГЗ, а также уточнение их функций.

Предметом правового регулирования законопроекта являются отношения, на которые направлено государственное регулирование безопасности жизнедеятельности населения, включая права и обязанности органов государственного регулирования, организаций и граждан. Законопроект позволит существенно развить систему норм, содержащихся в федеральных законах, направленных на государственное регулирование безопасности жизнедеятельности населения. Он не противоречит Конституции РФ, нормам международных договоров РФ и международного права.

Учитывая процесс интеграции систем ГО и РСЧС в Российскую систему гражданской защиты, термин «гражданская защита» оказывается обобщающим системным базовым термином, позволяющим рассматривать содержание надзорно-контрольной деятельности единым для всех сфер деятельности МЧС России в области ГО, ЗНТЧС, обеспечения ПБ. На этом основании надзорно-

контрольную деятельность в области ГЗ можно толковать как деятельность, обеспечивающую национальную безопасность в чрезвычайных ситуациях [8]. При этом надзорно-контрольная деятельность в большой степени имеет характер юридической деятельности, общей для всех упоминавшихся выше сфер государственного регулирования.

Следовательно, актуализируется проблема систематизации (кодификации) норм и положений, регулирующих отношения, связанные с организацией и осуществлением надзорно-контрольной деятельности государства в области ГЗ [16].

Чтобы выполнить указанную систематизацию (кодификацию) НПБ, необходимо оценить её состояние - обнаружить в ней лакуны, полноту, соответствия норм и положений современным требованиям государственного управления.

В [8] указано, что обеспечение национальной безопасности в ЧС достигается путём совершенствования и развития РСЧС (в том числе её территориальных и функциональных сегментов), её интеграции с аналогичными зарубежными системами.

Решение задач обеспечения национальной безопасности в чрезвычайных ситуациях достигается за счёт повышения эффективности реализации полномочий ФОИВ, ОИВСРФ, ОМС в области обеспечения безопасности жизнедеятельности населения, обновления парка технологического оборудования и технологий производства на потенциально опасных объектах и объектах жизнеобеспечения, внедрения современных технических средств информирования и оповещения населения в местах их массового пребывания; разработки системы принятия реализации мер по снижению риска террористических актов и смягчению последствий ЧС техногенного и природного характера.

Правовое определение и закрепление задач упоминавшейся выше системы РСЧС дано в статье 4 Федерального закона от 21.12.1994 г. № 68-ФЗ «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера». Пункт «б» данной статьи закона определяет в том числе прямую задачу, по содержанию смыкающуюся с предметом исследования – задача *надзора и контроля* в области ЗНТЧС. Решение остальных задач несомненно составляет предмет надзорно-контрольной деятельности соответствующих органов и должностных лиц.

Применительно к рассматриваемой постановке задачи регулирования отношений, связанных с осуществлением надзорно-контрольной деятельности в области ГЗ, необходимо указать следующие законы РФ, содержащие принципы и правовые нормы, регулирующие указанную надзорно-контрольную деятельность государства:

Конституция РФ (статья 72 пункт 2.1) определяет совместное ведение Российской Федерации и субъектов Российской Федерации в области ЗНТЧС природного и техногенного характера. Это установление распространяется на совместное ведение РФ и субъектов РФ в части надзора и контроля в области ГЗ.

Федеральный закон от 21.12.1994 г. № 68-ФЗ «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера» – статья 27 (Надзор и контроль в области защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций) гласит:

Государственный надзор и контроль в области защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций проводятся в соответствии с задачами, возложенными на единую государственную систему предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций, в целях проверки полноты выполнения мероприятий по предупреждению чрезвычайных ситуаций и готовности должностных лиц, сил и средств к действиям в случае их возникновения.

Государственный надзор и контроль в указанной области осуществляются федеральными органами исполнительной власти и органами исполнительной власти субъектов Российской Феде-

рации в соответствии с законодательством Российской Федерации и законодательством субъектов Российской Федерации.

Логическое и специально-юридическое толкование данной статьи позволяет заключить, что она содержит существенные недостатки. Это подтверждается, например, научно-практическим комментарием к Федеральному закону «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера» /Под общ. ред. статс-секретаря министерства А.П. Москалец. – М., 1999 г. (см. комментарий к статье 27, с. 108 – 11).

Как следует из содержания статьи, в ней отсутствует чёткое определение целей надзора и контроля в рассматриваемой сфере деятельности государства, предусматривающей в целом профилактику нарушения законности, предупреждение, выявление и пресечение нарушений законодательства, восстановление утраченной законности.

Первый абзац статьи содержит юридическую и логическую некорректности («надзор и контроль ... проводятся в целях проверки...»). Проверка – одна из составляющих понятия «обеспечение соблюдения законодательства» и, следовательно, не может быть целью надзора и контроля. Обозначение границ надзора и контроля ссылкой на задачи РСЧС (абз. 1 статьи 27), с юридической точки зрения, носит отсылочный (бланкетный) характер, создавая неопределённость осуществления надзора и контроля по причине отсутствия чёткого определения этих базовых терминов.

Второй абзац действующей статьи исключает возможность надзора органами прокуратуры Российской Федерации, что не соответствует статье 21 Федерального закона от 17.01.1992 № 2202-1 «О прокуратуре Российской Федерации», в соответствии с которой предметом прокурорского надзора является исполнение законов всеми органами государственной власти Российской Федерации и органами государственной власти субъектов Российской Федерации. Абзац не содержит в качестве правовой основы осуществления надзора и контроля положений международных договоров Российской Федерации, что существенно сокращает поле правового регулирования и возможность достижения целей закона.

В действующей статье отсутствуют регулирующие механизмы, соответствующие современной государственной политике внедрения в области ЗНТЧС, технологии независимой оценки рисков (аудита безопасности).

Статья 27 ФЗ от 21.12.1994 г. № 68-ФЗ носила бы более строгий регулирующий характер в части рассматриваемого предмета деятельности (надзора и контроля) соответствующими органами государственной власти (федерального и регионального уровней), если бы она содержала норму, определяющую: правила установления перечней федеральных органов исполнительной власти и органов исполнительной власти субъектов Российской Федерации, уполномоченных выполнять надзор и контроль в рассматриваемой отрасли; права и обязанности должностных лиц органов надзора и контроля; порядок осуществления надзора и контроля соответствующими органами и должностными лицами.

Развитием статьи 27 (ФЗ от 21.12.1994 г. № 68-ФЗ) явилось Положение о государственном надзоре в области защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера, осуществляемого Министерством Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий, утверждённое постановлением Правительства РФ от 1.12.2005 г. № 712.

Одним из существенных недостатков этого Положения является нечёткое отражение в нём установления Конституции Российской Федерации (статья 72 пункт 2.1) о совместном ведении Российской Федерации и субъектов Российской Федерации в области защиты населения и терри-

торий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера, в том числе в части проводимого надзора и контроля в данной области деятельности государства.

Необходимо отметить, что Федеральный закон от 6.10.1999 г. № 184-ФЗ «Об общих принципах организации законодательных (представительных) и исполнительных органов государственной власти субъектов Российской Федерации» развивает указанное конституционное установление. Статья 26.3 этого закона (Принципы финансового обеспечения осуществления органами государственной власти субъекта Российской Федерации полномочий по предметам ведения Российской Федерации и по предметам совместного ведения Российской Федерации и субъектов Российской Федерации) гласит:

1. Полномочия органов государственной власти субъектов Российской Федерации по предметам совместного ведения, установленным Конституцией Российской Федерации, указанные в пункте 2 настоящей статьи, осуществляются данными органами самостоятельно за счёт средств бюджета субъекта Российской Федерации (за исключением субвенций из федерального бюджета). Осуществление указанных полномочий может в порядке и случаях, установленных федеральными законами, дополнительно финансироваться за счёт средств федерального бюджета и федеральных государственных внебюджетных фондов, в том числе в соответствии с федеральными целевыми программами.

2. К полномочиям органов государственной власти субъекта Российской Федерации по предметам совместного ведения, осуществляемым данными органами самостоятельно за счёт средств бюджета субъекта Российской Федерации (за исключением субвенций из федерального бюджета), относится решение вопросов: ...

5) предупреждения чрезвычайных ситуаций межмуниципального и регионального характера, стихийных бедствий, эпидемий и ликвидации их последствий; подпункт 5.1) предупреждения чрезвычайных ситуаций, которые могут привести к нарушению функционирования систем жизнеобеспечения населения и ликвидации их последствий (подпункт 5.1 введён Федеральным законом от 31.12.2005 г. № 199-ФЗ).

Вторым базовым законом в области ГЗ является Федеральный закон от 12.02.1998 г. № 28-ФЗ «О гражданской обороне». Закон определяет задачи, правовые основы их осуществления и полномочия ФОИВ, ОИВСРФ, ОМС и организаций в области ГО. Его статья 13 (Федеральный орган исполнительной власти, уполномоченный на решение задач в области гражданской обороны) в ред. ФЗ от 22.08.2004 г. № 122-ФЗ устанавливает, что «... федеральный орган исполнительной власти, уполномоченный на решение задач в области ГО, осуществляет соответствующее нормативное регулирование, а также специальные, разрешительные, *надзорные и контрольные*, функции в области ГО».

Из данного текста следует, что ФОИВ, уполномоченный на решение задач в области ГО, имеет право осуществлять *надзорные и контрольные функции*. Конкретизация этих функций, механизм их реализации в указанной статье отсутствуют.

Содержание надзорно-контрольных функций, порядок их осуществления определены в Положении о государственном надзоре в области гражданской обороны, утвержденном постановлением Правительства РФ от 21.05.2007 г. № 305. Но и в данном Положении фигурирует термин «надзор», в его п. 7 допущена синонимия «... на поднадзорных (подконтрольных) объектах». Конечно, здесь также возникает вопрос, какие органы либо должностные лица выполняют указанные в ФЗ контрольные функции.

Третьим основным ФЗ, входящим в рассматриваемую НПБ, является Федеральный закон от 21.12.1994 г. № 69-ФЗ «О пожарной безопасности». Его статья 1 юридически определяет следующие основные термины:

государственный пожарный надзор – осуществляемая в порядке, установленном законодательством Российской Федерации, деятельность по проверке соблюдения организациями и гражданами требований пожарной безопасности и принятия мер по результатам проверки;

ведомственный пожарный надзор – деятельность ведомственной пожарной охраны по проверке соблюдения организациями, подведомственными соответствующими ФОИВ, требований пожарной безопасности и принятие мер по результатам проверки.

Статья 6 (Государственный пожарный надзор) данного закона определяет субъекты надзора, должностные лица органов государственного надзора, находящиеся в ведении ФОИВ, уполномоченного на решение задач в области пожарной безопасности. Статья также определяет перечень органов ГПН, должностных лиц и их права. В ней указывается, что организационная структура, полномочия, задачи, функции и порядок организации и осуществления деятельности органов ГПН регламентируются положением о государственном пожарном надзоре.

Статья устанавливает, что ГПН осуществляет ФОИВ, уполномоченный в области промышленной безопасности. Далее, контроль за обеспечением ПБ заграничных учреждений и представительств РФ осуществляется в соответствии с данным законом, если иное не предусмотрено *международными договорами РФ*.

В соответствии с рассматриваемой статьёй ГПН при строительстве, реконструкции, капитальном ремонте объектов капитального строительства осуществляется в рамках ГСН, проводимого ФОИВ и ОИВСРФ, уполномоченными на осуществление ГСН.

Следует отметить, что содержание рассмотренной статьи наиболее предметно и содержательно.

Нормы статьи 6 рассматриваемого закона развиты в Положении о государственном пожарном надзоре, утвержденном постановлением Правительства РФ от 21.12.2004 г. № 820. Положение определяет: цель и задачи ГПН, перечень органов и должностных лиц, их обязанности и ответственность за ненадлежащее исполнение своих обязанностей. В этом документе *допускается синонимия*, см. п. 20 (контроль (надзор)).

В целом правовой механизм регулирования надзорно-контрольной деятельности в области обеспечения ПБ развит наиболее полно. Однако он пока не гармонизирован с нормами Федерального закона Российской Федерации от 26 декабря 2008 г. № 294-ФЗ «О защите прав юридических лиц и индивидуальных предпринимателей при осуществлении государственного контроля (надзора) и муниципального контроля», с правовыми механизмами регулирования независимой оценки рисков (аудита безопасности).

Разработка и реализация законопроекта, который определит и регламентирует проведение единого надзора (контроля) в рамках комплексной системы ГЗ, позволит впоследствии:

снизить риски проявления опасностей военного; природного, техногенного, террористического и иного характера, повысить защищённость объектов;

сократить бюджетные расходы на деятельность по контролю государственного регулирования безопасности жизнедеятельности населения;

ослабить коррупционные проявления;

более строго определить контрольные функции государства в области государственного регулирования безопасности жизнедеятельности населения;

уточнить полномочия и функции контрольно-надзорных органов, реализующих принципы и нормы государственного регулирования;

повысить воспитательно-предупредительную функцию государства;

систематизировать законодательство РФ в рассматриваемой сфере деятельности государства;

гармонизировать рассматриваемую НПБ с современной теорией контроля и надзора (уточнение терминологии, характера правоприменения государственными органами и др.).

Обобщённый эффект применения закона заключается в повышении эффективности государственного регулирования безопасности жизнедеятельности населения, усилении защищённости окружающей среды, повышении готовности государства и общества к предотвращению ЧС природного и техногенного характера и к реагированию на опасные вызовы террористического и вооружённого характера.

Литература

1. Концепция единой системы государственных надзоров в области пожарной безопасности, гражданской обороны и защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций, утв. приказом МЧС России от 29.12.2006 г. № 804.
2. Контрольные органы и организации России. Учебник / Под общ. ред. А.П. Гуляева. М., 2000.
3. Бородушко И.В. Институт контроля в Российской Федерации: организационно-правовые основы и система контрольных органов. – СПб., 2002.
4. Рохлин В.И. Прокурорский надзор и государственный контроль. История, развитие, понятие, соотношение. СПб.: Юридический Центр пресс, 2003. – 305с.
5. Костров А.В., Титов С.А. Проблемы терминологии: что означают понятия «контроль» и «надзор» в сфере гражданской защиты // Гражданская защита, 2009, № 6.
6. Глебов В.Ю., Костров А.В., Сломянский В.П. Совершенствование спасательного дела: создание в МЧС России единого надзора // Технологии гражданской безопасности. Научно-технический вестник МЧС России, 2006, № 2 (8). – С. 46 – 52.
7. Пучков В.А. Противодействовать новым рискам // Гражданская защита, 2009, № 7. – С. 10 – 12.
8. Стратегия национальной безопасности Российской Федерации до 2020 года, утв. Указом Президента Российской Федерации от 12.05.2009 г. № 537.
9. Указ Президента РФ от 11.07.2004 г. № 868. Вопросы Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий.
10. Анисимов А., Крылов Г. Возрождение госконтроля в Российской Федерации // Хозяйство и право, 1995, № 5.
11. Бессарабов В.Г. Прокуратура России в системе государственного контроля. М., 1999.
12. Беляев В.П. Контроль и надзор как средства правовой политики. Правовая практика России: проблемы теории и практики – М.: Проспект, 2006.
13. Кириллов Г.Н. Государственный пожарный надзор: задачи и перспективы развития // Пожарное дело, 2006, № 3. – С. 4 – 7.
14. Научно-методические подходы к созданию и внедрению системы независимой оценки рисков в области пожарной безопасности, гражданской обороны и защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера в Российской Федерации. Пленарный доклад и тезисы выступлений научно-практической конференции. 15 мая 2008 г., г. Москва / Под общ. ред. Ю.И. Дешевых – Департамент надзорной деятельности МЧС России, ФГУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ), 2008. – 60 с.
15. Воронов С. Организация и осуществление госнадзора в области ГОЧС // Гражданская защита, 2009, № 6. – С. 9 – 12.
16. Костров А.В., Насыров Р.Р. Гражданская защита: кодификация законодательства // Технологии гражданской безопасности. 2009, № 3 – 4. Научный технический журнал ФГУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ).
17. Кириллов Г.Н. Государственный контроль (надзор) в области гражданской обороны и защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций. – СПб.: Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России, 2008. – 483 с.
18. Отчёт о НИР «Обоснование основных направлений развития законодательной и иной нормативно-правовой базы в области безопасности жизнедеятельности населения на 2009 - 2011 годы» (п. 1.1.6.7 Единого тематического плана НИОКР МЧС России на 2008 – 2010 годы) М.: ФГУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ), 2009. Инв. № 4398.

ВЫБОР СХЕМЫ ПРОВЕДЕНИЯ РАДИАЦИОННОГО МОНИТОРИНГА ДВИЖУЩИХСЯ ОБЪЕКТОВ

Проведён анализ схем осуществления радиационного мониторинга движущихся объектов, на основе которого устанавливаются оптимальные построения схемы детектирования излучения в зависимости от формы, размеров и плотности контролируемого объекта, ширины зоны контроля. Определена вероятность обнаружения источников различной мощности для разных схем контроля.

Ключевые слова: радиационный мониторинг, контролируемый объект, схема детектирования, вероятность обнаружения.

N. Valuev, O. Lysova, I. Pushkin

THE CHOICE OF THE SCHEME CARRYING OUT RADIATION MONITORING OF MOVING OBJECTS

The article presents the analysis of the schemes of radiation monitoring of moving objects as the bases of detecting schemes according to the form, sizes, density of controllable object and the width of control zone and puts forward the probability of detection the sources of various capacity for different controlling schemes.

Keywords: radiation monitoring, controllable object, detecting scheme, probability of detection.

Одной из важных проблем радиоэкологической безопасности является обнаружение и пресечение несанкционированного перемещения ядерных и радиоактивных материалов. Решение этой проблемы возможно за счёт использования эффективных средств радиационного мониторинга движущихся объектов (багажа, людей, транспортных средств) на различных пунктах пропуска [1, 2]. В данной работе проведён анализ эффективности различных схем радиационного мониторинга для выбора оптимальной схемы в зависимости от конкретных условий контроля.

При проведении радиационного контроля движущихся объектов возможно использование различных схем. Основные схемы контроля представлены на рис. 1. Процесс контроля заключается в непрерывной регистрации ионизирующего излучения детекторами Д1 – Д4 в процессе перемещения объекта контроля относительно стационарно установленных детекторов. В случае превышения потоком регистрируемого излучения порога, задаваемого исходя из конкретных условий контроля, срабатывает система сигнализации, что свидетельствует об обнаружении радиоактивности в контролируемом объекте. Величина сигнала детекторов пропорциональна мощности дозы излучения обнаруженного источника. Информационными параметрами контроля являются величина сигналов детекторов и момент превышения сигналами некоторого порогового уровня.

Как видно из представленных схем, для проведения радиационного мониторинга могут применяться от одного до четырёх детекторов излучения. В простейшем случае используется один детектор излучения, относительно которого перемещается объект. Схема 2 отличается наличием дополнительного детектора, установленного по ходу движения объекта. В схеме 3 детекторы располагаются с противоположных сторон объекта. В схеме 4 применяются два дополнительных детектора, установленных с противоположных сторон объекта на различной высоте. В схеме 5 используются три детектора, один из которых установлен над объектом. Схема 6 отличается от схемы 5 наличием четвёртого детектора, устанавливаемого под объектом контроля. В схемах 2 – 6 возможно использование режима суммирования сигналов детекторов.

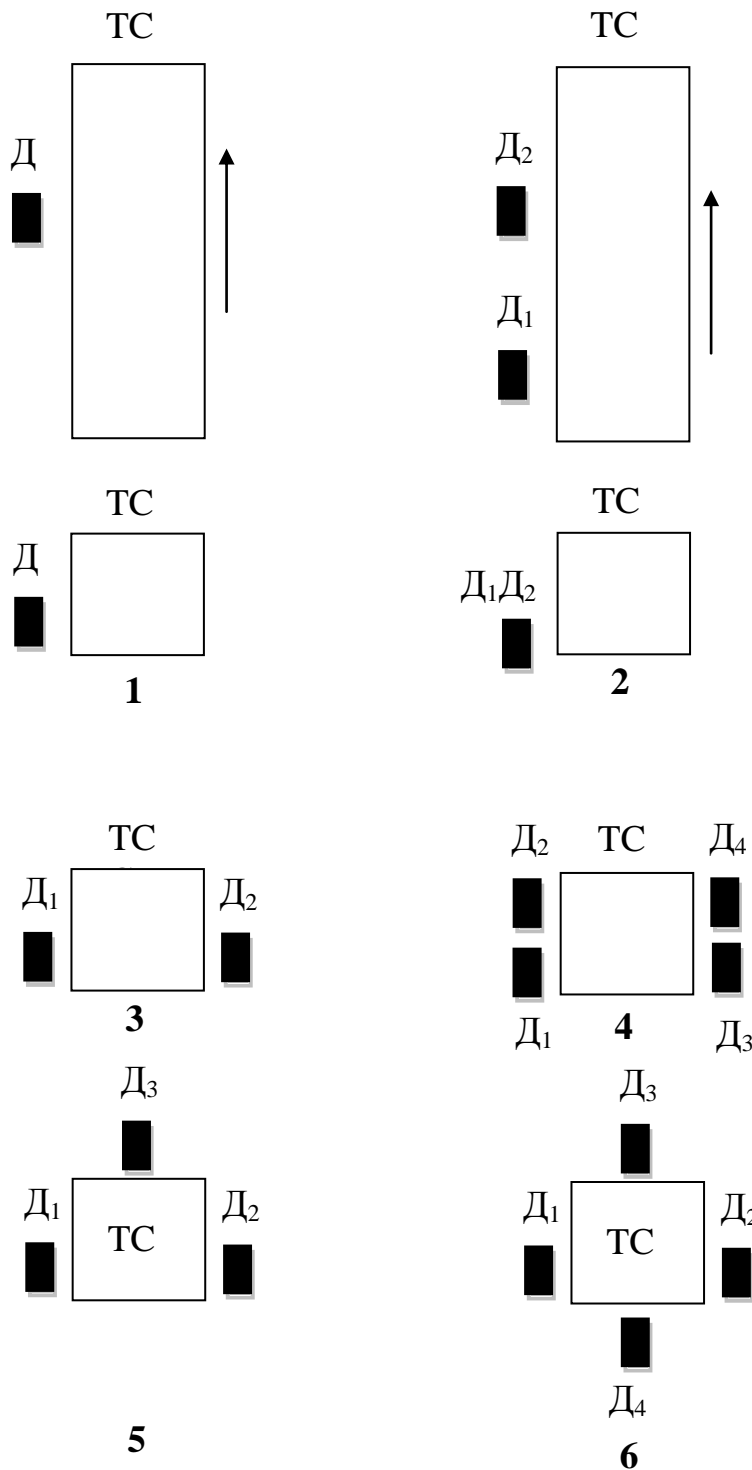


Рис. 1. Схемы радиационного контроля движущихся транспортных средств:
 Д – детектор; ТС – транспортное средство (контролируемый объект)

Для анализа эффективности приведённых схем контроля необходимо рассмотреть величину мощности дозы излучения, создаваемого источником радиации, находящимся в транспортном средстве. На рис. 2 представлены местоположения источника в объекте, соответствующие минимальному значению потока регистрируемого детекторами излучения. Источники в указанных положениях выявляются с наибольшим трудом. В любом другом положении источник обнаруживается с большей надёжностью, чем в точках, представленных на рис. 2. Для схем контроля 1, 2 это

положение источника соответствует дальним верхнему или нижнему углам транспортного средства. Для схем 3 – 5 источник расположен в верхнем или нижнем положении посередине транспортного средства. Для схемы 6 источник расположен по центру транспортного средства.

Рассмотрение рис. 2 показывает, что длина траектории излучения источников для разных схем контроля неодинакова. Поэтому минимальная мощность источников, надёжно обнаруживаемых разными системами контроля, различна.

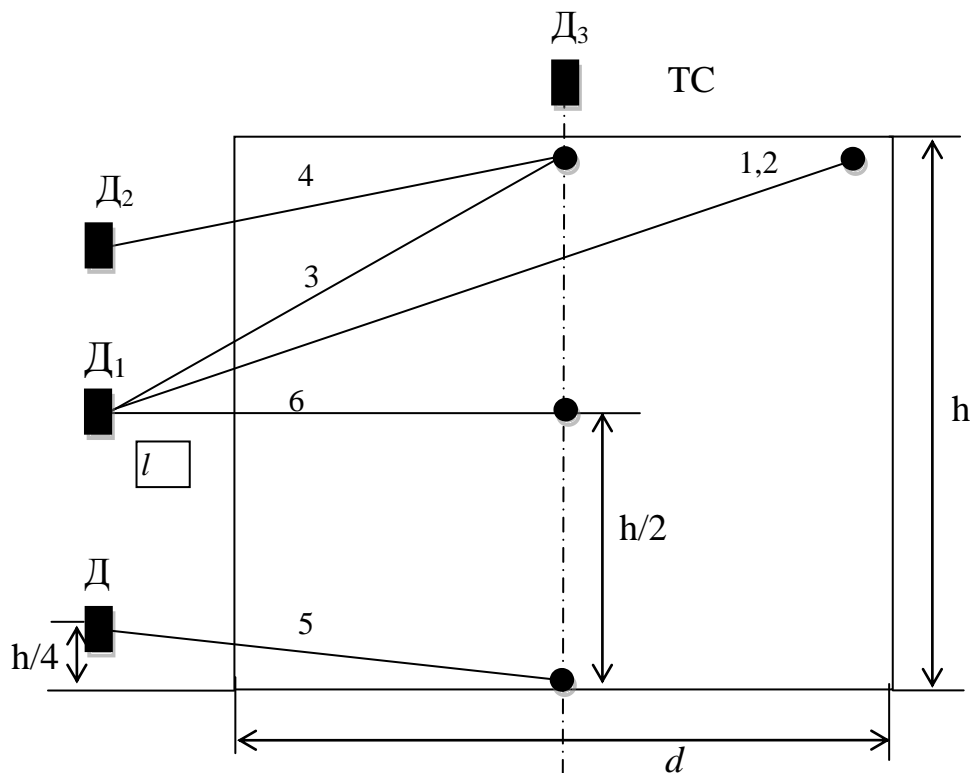


Рис. 2. К определению величины мощности источника, надёжно обнаруживаемого разными схемами контроля: Д – детектор; ТС – транспортное средство; d , h – поперечные размеры ТС; l – расстояние от поверхности ТС до детектора; 1 – 6 – максимальные расстояния от обнаруживаемого источника до детекторов для схем контроля 1 – 6 (рис. 1)

Для анализа эффективности приведённых схем контроля необходимо рассмотреть величину мощности дозы излучения, создаваемого источником радиации, находящимся в транспортном средстве. Для выявления источника необходимо, чтобы мощность дозы излучения на поверхности детектора была бы больше либо равна величине порога ($P_{пор}$). Величины мощности дозы излучения источника, регистрируемого детектором, определяются выражениями (1 – 2). Лучшим вариантом является такая схема контроля, по которой надёжно выявляется источник минимальной мощности.

$$P \geq P_{пор} \quad (1)$$

$$P = \frac{P_0 x_0^2 B}{x^2} \exp[-\mu_M \rho x_T] ,$$

μ_M – массовый коэффициент ослабления излучения источника материалом объекта;

B – фактор накопления;

ρ – средняя плотность материала объекта;

P – мощность дозы излучения источника на поверхности детектора;

$P_{пор}$ – порог срабатывания системы контроля;

P_0 – мощность дозы излучения источника в отсутствии объекта контроля на стандартном, например, 1 м расстоянии x_0 ;

x – расстояние от источника до детектора;
 x_T – длина траектории излучения источника в транспортном средстве;
 ℓ – расстояние от детектора до поверхности транспортного средства;
 d, h – ширина и соответственно высота транспортного средства.

Мощность источника (P_0), обнаруживаемого при проведении контроля, определяется как

$$P_0 = \frac{P x^2 B}{x^2_0} \exp[-\mu_M \rho x_T]. \quad (2)$$

Для схем контроля 1, 2 величина x определяется следующим образом:

$$x_{1,2} = \left[(\ell + d)^2 + \frac{h^2}{4} \right]^{\frac{1}{2}}. \quad (3)$$

Для схемы 3

$$x_3 = \left[\left(\ell + \frac{d}{2} \right)^2 + \frac{h^2}{4} \right]^{\frac{1}{2}}. \quad (4)$$

Для схем 4, 5

$$x_{4,5} = \left[\left(\ell + \frac{d}{2} \right)^2 + \frac{h^2}{16} \right]^{\frac{1}{2}}. \quad (5)$$

Для схемы 6

$$x_6 = \ell + \frac{h}{2}. \quad (6)$$

Протяжённость траектории излучения источника по объёму транспортного средства x_T для разных схем контроля определяется выражениями (7 – 10):

$$x_{T_{1,2}} = \frac{x_{1,2} d}{d + \ell}; \quad (7)$$

$$x_{T_3} = \frac{x_3 d}{d + 2\ell}; \quad (8)$$

$$x_{T_{4,5}} = \frac{x_{4,5} d}{d + 2\ell}; \quad (9)$$

$$x_{T_6} = \frac{h}{2}. \quad (10)$$

В табл. 1 – 5 приведены результаты расчёта минимальной мощности источников (P_0), обнаруживаемых различными схемами контроля, с учётом соотношений (3 – 10) для случая выявления источника γ -излучения с энергией 1,25 МэВ. Результаты нормированы по величине мощности источника для схемы 6 при $\rho=0$.

Таблица 1

**Минимальная мощность источника (относительных единиц),
выявляемого различными схемами контроля**

Схема контроля	$\rho=0; d=0,4\text{м}$ $h=0,5\text{м}; \ell=0,3\text{м}$	$\rho=0,4 \text{ г/см}^3; d=0,4\text{м}$ $h=0,5\text{м}; \ell=0,3\text{м}$	$\rho=0,8 \text{ г/см}^3; d=0,4\text{м}$ $h=0,5\text{м}; \ell=0,3\text{м}$
1	3,1	7,1	16,4
2	2,2	5,1	11,7
3	1,3	2,0	3,3
4	1,06	1,6	2,4
5	1,06	1,6	2,4
6	1	1,5	2,2

Таблица 2

Схема контроля	$\rho=0; d=0,5\text{м}; h=2\text{м}; \ell=2,5\text{м}$	$\rho=0,4\text{г/см}^3; d=0,5\text{м}; h=2\text{м}; \ell=2,5\text{м}$	$\rho=0,8\text{г/см}^3; d=0,5\text{м}; h=2\text{м}; \ell=2,5\text{м}$
1	55.9	160,4	460,3
2	39.9	114.6	328.8
3	34.3	58.3	99.2
4	31.3	51.9	86.3
5	31.3	51.9	86.3
6	30.3	49.9	82.2

Таблица 3

Схема контроля	$\rho=0; d=h=2\text{м}; \ell=1\text{м}$	$\rho=0,4\text{ г/см}^3; d=h=2\text{м}; \ell=1\text{м}$	$\rho=0,8\text{ г/см}^3; d=h=2\text{м}; \ell=1\text{м}$
1	55,9	$37,8 \cdot 10^2$	$25,5 \cdot 10^4$
2	39.9	$27.0 \cdot 10^2$	$18.2 \cdot 10^4$
3	20	184,1	$1.75 \cdot 10^2$
4	17	133.7	$10,5 \cdot 10^2$
5	17	133.7	$10,5 \cdot 10^2$
6	16	118.7	$8,7 \cdot 10^2$

Таблица 4

Схема контроля	$\rho=0; d=3\text{м}, h=\ell=2\text{м}$	$\rho=0,4\text{г/см}^3; d=3\text{м}, h=\ell=2\text{м}$	$\rho=0,8\text{г/см}^3; d=3\text{м}, h=\ell=2\text{м}$
1	145,6	$66 \cdot 10^3$	$29,6 \cdot 10^6$
2	104	$4,7 \cdot 10^4$	$21,1 \cdot 10^6$
3	53	$1,2 \cdot 10^3$	$2,7 \cdot 10^4$
4	50	$1,0 \cdot 10^3$	$2,1 \cdot 10^4$
5	50	$1,0 \cdot 10^3$	$2,1 \cdot 10^4$
6	49	984,2	$1,9 \cdot 10^4$

Таблица 5

Схема контроля	$\rho=0; d=h=\ell=2\text{м}$	$\rho=0,4\text{ г/см}^3; d=3h=\ell=2\text{м}$	$\rho=0,8\text{ г/см}^3; d=h=\ell=2\text{м}$
1	95,2	$5,8 \cdot 10^3$	$3,6 \cdot 10^5$
2	68	$4,2 \cdot 10^3$	$2,5 \cdot 10^5$
3	40	329	$3,3 \cdot 10^3$
4	37	281	$2,1 \cdot 10^3$
5	37	281	$2,1 \cdot 10^3$
6	36	266	$1,9 \cdot 10^3$

Таблица 6

Схема контроля	$\rho=0; d=0,5; h=2\text{м}; \ell=0,3\text{м}$	$\rho=0,4\text{ г/см}^3; d=0,5; h=2\text{м}; \ell=0,3\text{м}$	$\rho=0,8\text{ г/см}^3; d=0,5; h=2\text{м}; \ell=0,3\text{м}$
1	9,2	45,5	$2,2 \cdot 10^3$
2	6.6	32.6	$1,6 \cdot 10^3$
3	5.2	14.7	41,5
4	2.2	4.3	8.5
5	2.2	4.3	8.5
6	1.2	2	3.3

Анализ представленных данных показывает, что при контроле объектов относительно небольших размеров (багажа) эффективность схем мониторинга 4 – 5 незначительно превышает эффективность схемы 3. В свою очередь схема 3 приблизительно в 2 – 4 раза эффективнее схем 1, 2. Поэтому оптимальной схемой контроля багажа является схема с двумя детекторами, между кото-

рыми следуют контролируемые объекты. Использование схем мониторинга с количеством детекторов более двух в данном случае неоправданно.

При мониторинге объектов, вертикальный размер которых значительно превышает его другие размеры (табл. 2), что соответствует, например, контролю персонала радиационно опасных объектов, эффективность схем 4 – 6 существенно (в 3 – 4 раза) выше эффективности схемы 3. В этом случае целесообразно использовать либо схему 4 с четырьмя детекторами, попарно расположенными с противоположных сторон объекта, либо схему 5 с тремя детекторами, один из которых расположен над или под контролируемым объектом. Схема 6 не обладает видимыми преимуществами перед схемами 4, 5.

В случае если по условиям контроля детекторы располагаются на значительном удалении от объекта (табл. 3) эффективность схем 3 – 6 приблизительно одинакова. Оптимальной схемой в данном случае является схема с двумя детекторами, т. к. дополнительные детекторы не оказывают существенного влияния на чувствительность обнаружения.

Не исключена возможность использования схемы с одним детектором, располагаемым посередине транспортного пути, по которому следуют контролируемые объекты. Необходимо отметить, что увеличение расстояния от объекта до детекторов с 0,3 до 2,5 м приводит к возрастанию величины мощности обнаруживаемых источников в 5 – 15 раз, причём в большей степени для схем с количеством детекторов больше двух.

При контроле крупногабаритных объектов (транспортных средств, контейнеров) эффективность схем 3 – 6 существенно выше схем 1, 2. Поэтому необходимо использовать минимум два детектора, располагаемых с противоположных сторон объекта. Использование дополнительных детекторов улучшает надёжность обнаружения источников незначительно при малой плотности материала объекта контроля и достаточно больших расстояниях от объекта до детекторов (более одного метра).

Заметное повышение чувствительности обнаружения в схемах с четырьмя детекторами достигается при плотности материала объекта 0,8 г/см³ и более и на расстояниях от детекторов до объекта менее 1 м. Схему 6 целесообразно использовать при контроле объектов, ширина d которых превышает их высоту h (табл. 6).

Анализ возможных схем контроля показал, что необходимо использовать как минимум два детектора, располагаемых с противоположных сторон транспортного средства (схема 3). Наличие дополнительных детекторов к схеме 3 улучшает надёжность обнаружения источников незначительно при малой плотности материала объекта контроля и приблизительно в 2 раза при большой плотности материала объекта контроля. Поэтому использование четырёх детекторов оправдано при значительных габаритах транспортного средства и высокой плотности материала объекта.

Литература

1. Валуев Н.П., Мойш Ю.В., Никоненков Н.В., Углов В.А. Устройство для радиационного контроля движущихся объектов. Патент РФ № 2007146253, 2010 г.
2. Валуев Н.П., Качалов В.М., Мойш Ю.В., Никоненков Н.В. Автоматизированные системы радиационного контроля сырья и металлолома. «Проблемы чёрной металлургии и материаловедения», 2009, № 3, с. 107 – 110.

СОВРЕМЕННЫЕ ПРИБОРЫ И МЕТОДЫ ИНДИКАЦИИ ФИЗИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ

Рассмотрено современное состояние разработок в области экспресс-индикации радиоактивных, химических и биологических веществ. Определены тенденции развития методов и направления их использования в деятельности по предупреждению и ликвидации ЧС.

Ключевые слова: индикация, физиологически активные вещества, спектрометрия ионной подвижности, газоанализатор, хемилюминесценция, система дозиметрического контроля.

A. Pushkin, N. Valuev

MODERN DEVICES AND METHODS INDICATIONS OF PHYSIOLOGICALLY ACTIVE SUBSTANCES

The article views modern developments in the sphere of express indication of radioactive, chemical and biological substances and puts forward tendencies of methods development and application in emergency situations.

Keywords: indication, physiologically active substances, spectrometry of ionic mobility, gas analyzer, chemiluminescence, radiation control system.

Одним из важных аспектов обеспечения экологической защиты населения является широкое использование эффективных средств индикации физиологически активных веществ (ФАВ). Научной школой индикации ФАВ под руководством профессора И.А. Пушкина заложены физико-химические основы создания приборов экспресс-контроля радиационной, химической и экологической обстановки [1], реализованные при разработке широкого круга средств индикации ФАВ. В данной статье рассмотрено современное состояние разработок в этой области.

Прибор ГС-М на основе спектрометрии ионной подвижности (СИП) позволяет осуществлять автоматический контроль окружающего воздуха с целью обнаружения и групповой идентификации таких опасных веществ, как разнообразные фосфорорганические соединения (ФОС) и аммиак. Прибор размещается на подвижных объектах (колёсных и гусеничных шасси) и стационарно в помещениях и на открытом воздухе. Пороги чувствительности по ФОС (зарину, зоману и веществу типа VX) и аммиаку составляют $(3 - 7) \cdot 10^{-6}$ и $5 \cdot 10^{-2}$ мг/л соответственно при быстродействии 120 с. Важными преимуществами прибора ГС-М перед зарубежными аналогами, такими как приборы IMS-2000 и САМ-2, являются более высокая (в несколько раз) чувствительность по ФОС и использование нерадиоактивного источника ионизации.

Имеется значительная потребность в простых стационарных технических средствах, обеспечивающих автоматический химический контроль. Для этой цели служит быстродействующий газосигнализатор ГИБ на основе ионизационных камер. Прибор позволяет обнаруживать в воздухе ФОС и иприт в концентрациях $(4 - 5) \cdot 10^{-4}$ и $(5 - 6) \cdot 10^{-3}$ мг/л соответственно. Быстродействие по ФОС составляет не более 3 – 5 с, а по иприту – не более 15 с. Прибор может применяться для химического контроля различных объектов, в том числе для контроля мест массового скопления людей (станции метрополитена, вокзалы, аэропорты, супермаркеты и т. п.).

Весьма актуальны технические средства, позволяющие контролировать не только воздух, но и заражённость различных поверхностей. Созданный в ЗАО «Спецприбор» газосигнализатор ГСА-

5 на основе СИП позволяет обнаружить в воздухе и идентифицировать ряд токсичных веществ, включая ФОС в малоопасных и опасных концентрациях. Чувствительность прибора по ФОС находится на уровне 10^{-6} мг/л. Кроме того, прибор, позволяет проводить химический контроль заражённости поверхностей с целью определения необходимости специальной обработки. Других аналогичных приборов, обеспечивающих контроль заражённости поверхностей, ни в нашей стране, ни за рубежом пока не создано.

Перспективны индивидуальные приборы химического контроля. Разработан портативный модуль токсичных веществ (МТВ) на основе ионизационной камеры, предназначенный для обнаружения в воздухе ФОС и мышьяксодержащих веществ с порогами чувствительности $5 \cdot 10^{-5}$ и $3 \cdot 10^{-4}$ мг/л соответственно. МТВ входит в состав дозиметра ДКГ-РМ 2012 М. Дозиметр позволяет наряду с токсичными веществами регистрировать гамма-излучение в диапазоне мощности эквивалентной дозы от 0,01 мкЗв/ч до 13,0 Зв/ч. Масса дозиметра не более 0,6 кг. Дозиметр ДКГ-РМ 2012 М выпускается совместно ЗАО "Спецприбор" и ООО "Полимастер" (г. Минск).

Большое значение имеет своевременное выявление на объектах газовой и нефтеперерабатывающей промышленности, угольных шахтах горючих и взрывоопасных углеводородов. Для решения таких задач можно рекомендовать портативный термокаталитический газоанализатор МО-01 во взрывозащищённом исполнении. Диапазон измерений по метану составляет от 0 до 5 % (по объёму), погрешность – не более 0,2 % (по объёму). Масса прибора с источником питания составляет всего 266 г. Время непрерывной работы – 15 часов.

Важными элементами системы выявления террористических угроз являются технические средства обнаружения взрывчатых веществ. Для этой цели служит прибор «След», основанный на термодесорбционной спектрометрии ионной подвижности. Прибор предназначен для поиска и идентификации в полевых условиях микрочастиц основных взрывчатых веществ – тротила (ТНТ), 2, 4-динитротолуола (ДНТ), гексогена, октогена, нитроглицерина, тетранитрата пентаэритрита (ТЭНа), тетрила, аммиачной селитры и пластидов на их основе на различных поверхностях. Прибор с высокой специфичностью способен обнаруживать пикограммы (10^{-10} г) взрывчатых веществ за время не более 10 с. Прибор удобен и прост в эксплуатации, обслуживается одним оператором. Специального обучения для использования прибора не требуется. Прибор «След» позволяет также определять наркотические вещества.



Рис. 1. Портативный прибор обнаружения взрывчатых веществ

Широкие перспективы, на наш взгляд, у индивидуальных приборов химического контроля на основе миниатюрных ионизационных камер и спектрометров ионной подвижности с нерадиоактивными источниками ионизации. Такие приборы могут стать основными индивидуальными приборами первичного звена подразделений МЧС, а также силовых министерств и ведомств.

Для принятия решения о безопасности объекта, подвергнувшегося террористической атаке, а также для раннего выявления террористической угрозы необходимы приборы, позволяющие обнаруживать очень низкие концентрации токсичных веществ в воздухе (вплоть до уровня ПДК в атмосферном воздухе).

По нашему мнению, наиболее перспективно для решения поставленной задачи создание портативного хроматографа с двумя высокочувствительными детекторами – детектором молекулярных ядер конденсации (МоЯК) и спектрометром ионной подвижности.

Детектор МоЯК – один из самых чувствительных в настоящее время детекторов. Он позволяет определять целый ряд токсикантов с пределами обнаружения от 10^{-6} до 10^{-13} мг/л, что существенно превосходит характеристики других детекторов. Быстродействие детектора не превышает 1 с. Детектор на основе спектрометра ионной подвижности обладает достаточно высокой чувствительностью (на уровне 10^{-6} мг/л) и быстродействием (менее 1 с) и позволяет ещё более расширить круг обнаруживаемых веществ и повысить надёжность определения. Детектор МоЯК и спектрометр ионной подвижности оптимально сочетаются с поликапиллярными колонками, позволяющими проводить высокоэффективное и экспрессное разделение сложных смесей токсикантов. Оба детектора имеют малые габариты и массу, конструктивно просты, не требуют баллонов со сжатым газом и генераторов газов. Необходимые потоки газа-носителя (очищенного воздуха) формируются встроенным мини-компрессором.

За рубежом для решения аналогичных задач используют портативные хромато-масс-спектрометры. Однако лучшие образцы (например, системы химической идентификации NAPSITE® фирмы INFICON) в ряде случаев не обладают требуемой чувствительностью, имеют высокую стоимость, сложны в эксплуатации, требуют высококвалифицированных операторов.

Уникальные возможности детектора МоЯК и спектрометра ионной подвижности позволяют рассчитывать на успешную разработку хроматографического прибора для обнаружения взрывчатых веществ по запаховому компоненту.

Весьма перспективна модернизация прибора ГС-М с целью создания переносного малогабаритного прибора на основе СИП с нерадиоактивным источником ионизации для быстрого обнаружения широкого круга АХОВ, СДЯВ, ОВ и экотоксикантов в воздухе. Полученные предварительные результаты свидетельствуют о возможности включения в перечень определяемых веществ наряду с ФОС и аммиаком более трёх десятков АХОВ, а также некоторых ОВ и таких экотоксикантов, как фосфорорганические пестициды, пластификаторы и стабилизаторы полимеров, фталаты и другие. Таким образом, один прибор может заменить множество используемых в настоящее время индивидуальных сенсоров. Актуально использование прибора для решения разнообразных задач химической разведки и химического контроля, в которых требуются высокие показатели оперативности и мобильности.

В последние годы в системе охраны здоровья и санитарно-эпидемиологического благополучия населения страны регистрируется заметное обострение ситуации вследствие растущего общего и бактериального загрязнения воздушной среды, питьевой воды, продуктов питания, помещений и мест наибольшего скопления людей, а также из-за появившейся в последние годы явной уг-

розы открытых террористических действий с применением химического и бактериологического оружия.

В Академии гражданской защиты МЧС России разработана методика количественного определения общего числа микробных тел в пробах воды, взятых из водоёмов или полученных методом смыва с твёрдых поверхностей. Методика основана на применении прибора-анализатора жидких проб ОСЕ-2, регистрирующего люминесценцию, связанную с химическими реакциями, протекающими в жидкой пробе под действием специально подобранных реагентов. Методика сокращает время получения информации по одной отобранной пробе с 2-х суток до 10 минут, а также позволяет составить предварительное заключение о возможности присутствия в исследуемой пробе патогенных опасных санитарно-показательных микроорганизмов.

Методика обеспечивает проведение анализа в полевых условиях с помощью полевой, маршутной или походной лаборатории. Методика позволяет быстро и с достаточной точностью получать информацию о специфическом составе воды, на основании которого в соответствии с имеющимися классификациями можно с высокой достоверностью делать выводы об общем уровне присутствия антропогенного органического и биологического загрязнения воды, типе и специфике источника – загрязнителя воды.



Рис. 2. Высокочувствительная система радиационного контроля

Важным направлением разработок является использование нанотехнологий для индикации веществ и состояния материалов. Проведённые на кафедре химии и материаловедения АГЗ МЧС России исследования процессов агрегации и конденсации при взаимодействии ионов с субнаночастицами ФАВ при реакциях в газовой фазе позволили разработать научные основы аэрозольно-

ионизационного метода индикации субмикрочастиц высокотоксичных веществ в воздухе, что даёт возможность снизить риски поражений токсичными веществами при проведении террористических актов и в случаях возникновения техногенных аварий и катастроф.

В результате исследований механостимулированной фото- и ионной эмиссии металлических материалов установлено, что спектр эмиссии содержит флуоресцентное излучение атомов, десорбируемых при зарождении и развитии трещин, и длинноволновое излучение, связанное с пластическим деформированием в субмикрочастицах (5 – 20 нм) металла. На основе исследований разрабатываются методики обнаружения зарождения микротрещин в металлах, что важно для предупреждения внезапных разрушений металлоконструкций и последующих аварий на различных объектах.

Разработан и апробирован экспресс-метод дистанционной геохимической разведки скрытых подземных утечек и разливов нефтепродуктов. Метод основан на том, что при инфильтрации нефтепродуктов в грунты любого гранулометрического состава (от галечника и песков до глин) происходит выделение из горючего, наряду с его парами, самых лёгких фракций углеводородов в газообразной форме, и прежде всего, – метана. Эти газообразные фракции сравнительно легко проникают по пористому пространству грунта с глубин до 10 – 15 метров и достигают поверхности земли, а затем поступают в приземный слой атмосферного воздуха.

Указанное явление позволило применить газоанализаторы дозрывных концентраций легкогорючих паров и газов для улавливания и определения объёмной концентрации газообразных фракций углеводородов в воздухе почвенного слоя и тем самым точно определить место скрытой подземной утечки горючего или же определить в плане точную конфигурацию внешней границы формирующегося подземного разлива горючего.

Одним из направлений обеспечения радиационной безопасности является использование высокочувствительных систем дозиметрического контроля радиационной обстановки [2]. Указанные системы применяются для автоматизированного дистанционного обнаружения радиоактивных веществ и загрязнений при высокопроизводительном обследовании территорий и движущихся объектов (автомобильного и железнодорожного транспорта, различных грузов, багажа, людей).

Система СИММЕТ обеспечивает обнаружение гамма-, бета-излучающих радионуклидов в энергетическом диапазоне 0,05 – 3 МэВ. Порог обнаружения – менее 4 нЗв/ч. Размеры детектирующей системы не более 1000 x 200 x 500 мм. Для регистрации информации используется компьютер (ноутбук) с программным обеспечением. Предусмотрена сигнализация момента обнаружения радиационного источника.

Информация с детекторов обрабатывается компьютером, обеспечивающим непрерывную регистрацию и запись получаемых данных в реальном масштабе времени. Это позволяет выявлять локальные радиационные аномалии, длительность сигнала от которых менее 1 – 2 с, и обнаруживать источники на существенно большем (в 3 – 5 раз) расстоянии до прибора при непрерывной записи мощности дозы окружающей среды в процессе обследования территорий.

Литература

1. Пушкин И.А., Залозная Н.Г., Козловская Э.Б., Валуев Н.П., Ряхов Д.В. Методы экспресс-контроля химической и биологической обстановки в условиях локальных вооружённых конфликтов. – В кн. Совершенствование гражданской обороны в Российской Федерации», Материалы 6 научно-практической конференции, МЧС России – М., 2009, с. 246.
2. Валуев Н.П., Качалов В.М., Мойш Ю.В., Никоненков Н.В. Автоматизированные системы радиационного контроля сырья и металлолома. «Проблемы чёрной металлургии и материаловедения», 2009, № 3, с. 107 – 110.

ПРОБЛЕМЫ МОНИТОРИНГА ИСТОЧНИКОВ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ НА ТЕРРИТОРИИ СТАВРОПОЛЬСКОГО КРАЯ

Территория Ставропольского края подвержена воздействию целого комплекса факторов, которые могут отрицательно влиять на уровень защищённости населения и территории от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера. В работе руководителя центра мониторинга и прогнозирования Ставропольского края приведён детальный анализ состояния и перспектив данного направления деятельности субъекта.

Ключевые слова: мониторинг, природный источник ЧС, засуха, наводнение, землетрясение.

L. Nesnova

PROBLEMS OF MONITORING THE SOURCES OF EMERGENCY SITUATIONS ON THE STAVROPOL TERRITORY

The Stavropol Territory is under the influence the whole complex of factors which can negatively affect on the level of population and territory defence from emergency situations natural and man-made character. The article views the detailed analysis of condition and perspective of the mentioned line of activity on the basis of research of the head of the center of monitoring and forecasting of Stavropol Territory.

Keywords: monitoring, natural source of emergency situation, drought, flood, earthquake.

Анализ банка данных чрезвычайных ситуаций (ЧС) Ставропольского края с 1993 по 2009 год показал, что из общего количества природных и техногенных ЧС техногенные преобладают на 18 % (техногенных – 151 (59 %), природных 103 (41 %)). Природные ЧС уступают техногенным по количеству, но по масштабу и нанесённому ущербу занимают главенствующую роль в специфике опасностей Ставропольского края.

Почти на всей территории края (более 95 %) сохраняется высокий уровень природной опасности. В среднем в год происходят 4 – 6 ЧС природного характера. В условиях повышенного риска, вызванных ЧС природного характера, проживает более 90 % населения Ставропольского края.

Для края характерна большая изменчивость гидрометеорологических условий и повторяемость «чрезвычайных метеорологических ситуаций». Интенсивные ливни, шквалистое усиление ветра, крупный град, затопления, подтопления, гололёдно-изморозевые явления превалируют над другими и составляют основу поражения населения, территорий и объектов экономики.

Наиболее подверженные природным ЧС являются юго-западные районы – Кочубеевский, Предгорный (это 20 – 32 ЧС), немало ЧС за этот период отмечалось в Шпаковском (западные), Андроповском (юго-западные), Благодарненском (центральные), Ипатовском (северо-восточные) районах – это 18 – 20 ЧС.

Сезон градобитий в крае начинается в апреле и заканчивается в сентябре. Наиболее интенсивными градовые процессы бывают в мае – июле преимущественно в западных и южных районах. Наибольшее количество ЧС, связанных с выпадением крупного града, отмечалось в Шпаковском, Кочубеевском, Грачёвском и Предгорном районах.

Последняя подобная ЧС произошла с 30 на 31 августа 2008 года в 6 населённых пунктах Кочубеевского муниципального района (сёл Кочубеевское, Цветное, хуторов Андреевский, Степной, Васильевский, Первоказминский Вревского сельсовета). Отмечался крупный град (диаметр градин до 50 мм) и сильный ветер (скорость ветра 20 – 25 м/с, порывы до 35 м/с). В результате стихии были повреждены системы электро-, водо- и газоснабжения, нарушены условия жизнедеятельности 40 тыс. чел., повреждены кровля и остекление 6292 жилых домов, 10 административных зданий, 5-ти школ, 6-ти детских садов, 9 корпусов ЦРБ, 3-х фельдшерско-акушерских пунктов, 1 колледжа, 2-х домов детского творчества, 1-го сельского клуба, 36-ти сельскохозяйственных зданий и сооружений. Повреждены сельскохозяйственные посевы на площади 3480 га, в том числе подсолнечник – 1400 га, кукуруза на зерно – 1280 га, сахарная свекла – 800 га. Жертв и получивших ущерб здоровью нет. Ущерб от последствий стихии составил 34,9 млн руб. (в том числе по сельскому хозяйству района 6 млн руб.).

Большой урон и разрушения приносят ОЯ, связанные с интенсивными усилениями ветра. Наиболее подвержены ЧС от сильного ветра районы, расположенные в основном в северо-западной части края – Изобильненский, Новоалександровский, Красногвардейский, Ипатовский, Кочубеевский.

Засухи и суховеи – типичное явление для Ставропольского края. С различной интенсивностью эти явления наблюдаются ежегодно на всей территории края, но не каждый год приводят к ЧС.

Последняя ЧС от засухи была объявлена 26.07.2007 г., когда в результате длительного периода отсутствия эффективных осадков (от 30 до 50 дней), при температуре воздуха +30...+35 °С и более 14-ти районах края произошла гибель сельскохозяйственных посевов на площади 525 тыс. га.

Очень сильный дождь – представляет собой угрозу возникновения ЧС, особенно в населённых пунктах с неудовлетворительным состоянием дренажно-коллекторных сетей.

Последние ЧС от данного опасного явления отмечались в 2008 и 2009 гг.

12 – 16 июня 2008 г. в г. Невинномысске в результате очень сильного дождя (в период с 11.30 до 23.00 12.06.2008 г. выпало около 100 мм осадков) произошло подтопление 120 домов (с количеством проживающих 450 чел.), зданий и сооружений 19-й средней общеобразовательной школы, управления перевозками ж.-д. станции «Невинномысская», войсковой части № 55135 ж.-д. войск, хлебозавода «ОРС», торгового центра «Максимум», 1-й канализационной насосной станции (КНС). Из-за переполнения емкости была нарушена биохимическая очистка стоков. На 50 % ограничивалась подача воды в город. Материальный ущерб составил 25 млн руб.

5 сентября 2009 г. (в период с 18 ч. 4 сентября по 8 ч. 30 мин) в результате продолжительного сильного ливневого дождя с крупным градом произошло подтопление 46 домовладений в 5-ти населённых пунктах Новоалександровского района, в том числе в ст. Кармалиновской, пос. Раздольном, хуторах Фельдмаршалском, Чапцеве, Мокрая Балка. Градом разбиты стёкла и крыши в МОУ СОШ № 8 и д/с «Золотой Петушок, в частных жилых домах в ст. Кармалиновской, п. Раздольном. Повреждены сельскохозяйственные насаждения на площади 2237 га. Общий материальный ущерб составил 20 млн 482 тыс. 600 рублей.

Дождевой паводок и половодье – эти явления приводят к ЧС на территории Ставропольского края в среднем 3 – 4 раза в 10 лет. Как правило, это происходит в результате выпадения интенсивных дождей в период половодья (май-июнь), в основном на горных реках (Кубань, Кума, Подкумок) – это Кочубеевский, Предгорный, Советский, Георгиевский, Минераловодский районы.

Последний дождевой паводок, приведший к ЧС в Ставропольском крае, отмечался в мае 2005 года. В результате затяжных дождей, переувлажнения почвы, скопления дождевого стока в пониженных участках местности, а также повышения уровней воды до опасных отметок в бассейне реки Кумы (Кума, Подкумок, Тамлык, Джемуха, Дарья, Суркуль), 5 – 8 мая произошли подтопления и затопление населённых пунктов в 6 районах края: Нефтекумском, Предгорном, Минераловодском, Андроповском, Георгиевском, Советском. Было затоплено 716 домов, пострадало 4388 человек, из них 1489 детей, материальный ущерб составил 76 млн 547 тыс. рублей.

Землетрясения. Территория Ставропольского края по карте общего сейсмического районирования относится в южной части к 8 – 9-балльной зоне, в центральной к 7 – 8-балльной зоне и на севере к 6-балльной зоне.

ЧС от землетрясений не зафиксировано.

Наиболее значительные проявления сейсмичности на территории Ставропольского края известны в районе Ставропольского поднятия и Минеральных Вод:

1827 г. – Ставропольское – силой 6 – 7 баллов;

1895, 1947, 1963 гг. – Воровсколеское, Владимирское, Невинномысское – силой 7 баллов;

1971 г. – Ставропольское – силой 8 баллов.

Многочисленные 6 – 7-балльные толчки известны в районе Минеральных Вод с 1771 года. До 1985 года их зафиксировано десять, а в 1978 году здесь произошло землетрясение силой 7 – 8 баллов. Анализ сейсмических событий в литосфере на территории Ставропольского края, произошедших с 1993 года, показал, что землетрясения в крае происходят с периодичностью 1 раз в 1 – 2 года, с энергией сейсмических волн 3 – 4 балла. Такая интенсивность считается слабой и умеренной, разрушения начинаются при сотрясаемости больше 5 баллов.

Экзогенные процессы. В силу природных факторов и постоянно возрастающих техногенных нагрузок на геологическую среду в крае активно развиваются оползневые процессы. Наиболее поражены этими процессами территории Кочубеевского, Шпаковского, Андроповского, Грачёвского и Предгорного районов, а также городов Ставрополь и Невинномысск.

ЧС от оползневых процессов за период с 1993 по 2009 г. отмечались в Кочубеевском районе – 5 ЧС, в Андроповском – 4 ЧС, в Шпаковском и Предгорном – по 2 ЧС.

Природные пожары. Степень пожарной опасности лесного фонда края неоднородна, характеризуется как средняя. Невысокий средний класс пожарной опасности насаждений края определяется преобладанием лиственных древостоев, которые в значительной степени препятствуют возникновению пожаров. Исходя из статистики, на территории края маловероятно возникновение крупномасштабных ЧС, связанных с природными пожарами.

С 1993 по 2009 г. в крае была зафиксирована одна ЧС от природного пожара.

В Ставропольском крае регистрировались и другие ЧС природного характера, источниками которых были заморозки, сильный снегопад, сильный мороз, сильные гололёдно-изморозевые отложения. Но это были единичные случаи и, как правило, в комплексе неблагоприятных явлений.

Анализ ЧС за последние 16 лет показал, что техногенные ЧС преобладают над природными и их количество за последние 5 лет увеличилось, но в 2009 году наметилась тенденция на их уменьшение.

Определены наиболее подверженные техногенным ЧС районы – это Шпаковский и Предгорный, где отмечалось 19 – 20 ЧС техногенного характера за период 1993 – 2009 гг. Немало ЧС за этот период отмечалось в Кочубеевском, Буденновском, Изобильненском районах – это 9 – 14 ЧС.

Из техногенных ЧС в крае чаще отмечались бытовые пожары, автоаварии, взрывы бытового газа, ёмкости с дизельным топливом, обрушение конструкций при строительстве.

Наибольшее количество ЧС, связанных с пожарами, отмечалось в 4-х районах края (Шпаковский, Предгорный, Георгиевский, Изобильненский), где сосредоточено наибольшее количество населения.

Самым распространённым видом ЧС в крае являются бытовые пожары, отличающиеся от других техногенных ЧС разнообразием масштабов.

Подавляющее большинство пожаров (до 80 %) происходит вследствие незначительных утечек через неплотности соединений, использований некачественных и нестандартных шлангов, замасленности и загазованности территории, т. е. по причинам, не связанным с авариями и серьёзными повреждениями. Большинство пожаров происходит от неисправного или несоответствующего по исполнению электрооборудования (23 %). Часто возникают пожары от неосторожного применения открытого огня, высечения искр при ударах и других грубых нарушений установленных правил пожарной безопасности.

Прослеживается зависимость числа пожаров от энергонасыщенности территории, плотности населения, а также от уровня организации противопожарной службы.

ЧС, связанные с автоавариями чаще происходят в самых густонаселённых районах – Шпаковском и Предгорном.

Из всех источников на транспорте наибольшую угрозу для населения представляют ДТП. Основными причинами почти всех ДТП (92 %) стало нарушение правил дорожного движения водителями транспортных средств и неудовлетворительные дорожные условия (6 %).

В связи с тем, что в крае хорошо развита дорожная сеть, возникает угроза опасности для населения, проживающего в зонах транспортных магистралей, поскольку по ним перевозится большое количество легковоспламеняющихся, химических, радиоактивных, взрывоопасных и других веществ, представляющих угрозу для жизни людей.

Аварии на объектах ЖКХ на территории края с 1993 по 2009 г. отмечались только 3 раза в Изобильненском, Петровском и Предгорном районах. И были связаны с повреждением водоводов и теплосети.

На территории Ставропольского края расположено 3 792 объекта жизнеобеспечения населения, в том числе 728 объектов теплоснабжения, 2 981 – энергоснабжения, 62 водоснабжения, 21 объект очистки сточных вод. Кроме того, для обеспечения водой районов края имеется 30 комплектов очистных водопроводных сооружений, 150 насосных станций, 222 артезианские скважины и 50 хлораторных станций.

Котельные. Основные причины аварий на котельных: неисправность технических систем, несовершенство или ошибки проектных решений, ошибки персонала.

На территории края функционирует 728 котельных. Котельные работают на газе, некоторые из них могут использовать в качестве резервного топлива мазут.

Существенной проблемой, влияющей на качественную подготовку объектов к эксплуатации в осенне-зимний период, является наличие значительного количества бесхозных энергетических установок (подстанций как электрических, так и газовых), на которые «завязаны» социально значимые объекты. Наибольшее количество таких установок находится на территориях Буденовского, Изобильненского, Кочубеевского и Минераловодского муниципальных районов. Данные объекты не обслуживаются и находятся в запущенном состоянии, что повышает вероятность возникновения чрезвычайных (аварийных) ситуаций.

Беспокойство вызывает состояние безопасности газовых сетей. Из проложенных по территории края газопроводов, 145 км отслужили нормативный срок и требуют замены. ОАО «Ставрополькрайгаз» работы по диагностированию газопровода не производят и не финансируют.

В настоящее время 2482 км газопроводов не обеспечено электрохимической защитой. 12 % котельных не оснащены сигнализаторами загазованности.

Общая протяжённость аварийных участков на системах водоснабжения, подлежащих срочной замене, имеющих 100 % износ, составляет 1286,1 км ориентировочной стоимостью 2,4 млрд рублей.

В целях предупреждения ЧС (аварий) на объектах жилищно-коммунального комплекса края Главным управлением МЧС России по Ставропольскому краю ежегодно инициируется рассмотрение данных вопросов на заседаниях комиссии по предупреждению и ликвидации ЧС и обеспечению пожарной безопасности в Ставропольском крае, а также осуществляется контроль их выполнения.

Регистрировались и другие ЧС техногенного характера, но это были единичные случаи.

Достижение максимально возможной степени защищённости населения и территорий от ЧС невозможно без повышения предупредительных мер, снижающих опасность, масштабы и последствия ЧС. Необходимо проведение инвентаризации источников ЧС, их картографирование и создание базы данных о каждом источнике ЧС.

Целенаправленная деятельность по организации мониторинга и прогнозирования ЧС на территории Ставропольского края берёт своё начало с 2003 года, с создания в Главном управлении штатного центра мониторинга и прогнозирования ЧС.

За период своего существования в отделе создана и постоянно пополняется база данных ЧС, а также база данных о каждом источнике ЧС. На основе анализа баз данных проведена оценка степени опасности каждого источника ЧС и определены наиболее уязвимые к ним районы, населённые пункты. Проработаны и отражены в паспортах территорий возможные сценарии развития обстановки в зоне ЧС в случае их возникновения от различных рисков природного и техногенного характера.

Очередным шагом в развитии системы мониторинга и прогнозирования ЧС стало формирование в 2005 году Ставропольской территориальной системы мониторинга и прогнозирования ЧС природного и техногенного характера и утверждение соответствующего Положения.

Нормативно-правовую основу системы, определяющую порядок взаимодействия помимо Положения о ней, составляют:

Положение о сети наблюдения и лабораторного контроля гражданской обороны Ставропольского края, утвержденное постановлением правительства Ставропольского края;

Постановление правительства СК от 26 октября 2005 г. № 132-п «О порядке сбора и обмена информацией в области защиты населения и территории от ЧС природного и техногенного характера в Ставропольском крае».

Проведённая работа позволила объединить в единую систему 18 организаций и ведомств различных уровней управления и форм собственности и обеспечить комплексную оценку состояния основных параметров текущей обстановки окружающей среды и оперативное прогнозирование её возможного развития.

Таким образом, была заложена основа системы непрерывного цикла мониторинга, прогнозирования и предупреждения ЧС.

С созданием в крае территориального центра управления в кризисных ситуациях отдел мониторинга и прогнозирования вошёл в структуру центра, работает в дневном режиме с закреплением ответственного дежурного на сутки.

При прогнозировании ЧС широко используется принцип циклически повторяющихся опасных природных явлений и проявлений сезонных особенностей, составленных на основе многолетних наблюдений.

Дополнительно, для составления прогноза ЧС используется программа автоматизированного краткосрочного прогноза, разработанная ВЦМП ЧС «Антистихия».

Важным шагом в совершенствовании системы мониторинга и прогнозирования ЧС стало применение современных геоинформационных технологий, которые позволяют обеспечить автоматическое прогнозирование ЧС природного и техногенного характера при усилении воздействия антропогенных факторов.

В настоящее время ЦУКС МЧС России по Ставропольскому краю полностью оснащён и применяет в повседневной деятельности одну из таких геоинформационных систем, которая позволяет решать комплекс расчётно-аналитических задач:

по землетрясению, с учётом координат эпицентра, магнитуды и глубины, последующим расчётом степени поражения людей, зданий и коммуникаций, потребности сил и средств для ликвидации последствий ЧС;

по прогнозированию последствий аварий на химически опасных объектах, расположенных на территории краевого центра, с автоматическим расчётом степеней глубины и зоны заражения, санитарных и безвозвратных потерь, жилых домов, из которых необходима эвакуация населения, а также количества и марок машин для установки водяных завес;

по прогнозированию аварий на пожаровзрывоопасных объектах, расположенных на территории краевого центра, с автоматическим расчётом степеней разрушения зданий, поражения людей, необходимых сил и средств для проведения аварийно-спасательных работ;

по прогнозированию аварий на Сенгилеевском водохранилище с автоматическим расчётом площади затопления, параметров волны прорыва в створе плотины и по створам реки.

Учитывая значительно возросший спектр решаемых задач, в текущем году Главным управлением в интересах развития системы мониторинга и прогнозирования внедряются два современных проекта:

1. «Проект создания первой очереди автоматизированной комплексной системы прогнозирования возникновения, динамики развития ЧС и управления мероприятиями по защите населения».

2. «Пилотный проект комплексной системы автоматического мониторинга (КСАМ) потенциально опасных объектов и территорий, подверженных рискам возникновения ЧС природного характера в Ставропольском крае».

Упомянутые проекты реализуются на условиях софинансирования со стороны субъекта и предусматривают обновление и расширение возможностей существующего системного программного обеспечения с использованием:

векторной и растровой картографической информации;

построений на её основе матриц высот;

построений трёхмерных моделей рельефа местности;

космических фотоснимков местности непосредственно с карты.

Картографическая основа ГИС позволяет последовательно накладывать на трёхмерную матрицу рельефа различные слои топоосновы (растительность, сеть ж.-д. и автомобильных дорог, водохозяйственные объекты, населённые пункты и др.).

Системное программное обеспечение комплексной системы автоматического мониторинга предусматривает 4 подсистемы:

подсистему химического мониторинга, предназначенную для измерения и сигнализации о превышении предельно допустимой концентрации опасных, вредных веществ и примесей в пределах территорий потенциально опасных объектов;

подсистему метеорологического мониторинга, предназначенную для сбора данных о силе и направлении ветра в пределах Ставропольского края и сигнализации о начале возникновения шквалистых и ураганных ветров;

подсистему гидрологического мониторинга, предназначенную для контроля уровня воды в реках, ГТС и сигнализации о превышении отметок неблагоприятных и опасных явлений;

подсистему оползневой мониторинга, позволяющую эффективно, в реальном масштабе времени отслеживать смещение грунтов с миллиметровой точностью и выдавать сигнал при ускорении движения грунтов выше допустимого значения.

Организация работы комплексной системы автоматического мониторинга обеспечивается системой датчиков и анализаторов, передатчиков и приёмников GSM, которые обеспечивают мгновенную передачу данных об обострении негативных факторов от источника возникновения на сервер ЦУКС и автоматизированное рабочее место оператора мониторинга и прогнозирования ЧС.

Намеченные проекты предусмотрено реализовать уже к концу текущего года, тем самым обеспечить более высокий уровень мониторинга химической, гидрометеорологической и экзогенной обстановки в режиме on-line. При этом предусмотрен вывод обстановки на карты с отображением мест возникновения критических уровней, расчётов прогноза развития ЧС и параметров воздействия негативных факторов на население и территории, что позволяет в свою очередь осуществлять поддержку принятия решений по применению сил и средств для экстренной защиты населения и ликвидации последствий ЧС.

Таким образом, основа территориальной системы мониторинга и прогнозирования ЧС в Ставропольском крае заложена, систематически оснащается современными средствами наблюдения и контроля, новейшими методиками с программно-аналитическим сопровождением, находится в стадии дальнейшего совершенствования и развития.

**ПРОБЛЕМЫ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ СИСТЕМЫ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ
И ЛИКВИДАЦИИ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ В АРКТИЧЕСКОЙ ЗОНЕ
ДАЛЬНЕВОСТОЧНОГО ФЕДЕРАЛЬНОГО ОКРУГА В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ**

В работе отмечаются наиболее проблемные вопросы в области защиты населения и территорий арктической зоны Дальнего Востока от чрезвычайных ситуаций и предложения для их позитивного решения.

Ключевые слова: *Дальний Восток, арктическая зона, экология, безопасность жизнедеятельности.*

I. Demchishin

**PROBLEMS OF IMPROVEMENT THE SYSTEM OF PREVENTION AND ELIMINATION
OF EMERGENCY SITUATIONS IN THE ARCTIC ZONE FAR EAST
FEDERAL DISTRICT IN MODERN CONDITIONS**

The article views the topical issues in the sphere of population protection and territories of the Arctic zone of the Far East in emergency situations and suggests the ideas for their positive decision.

Keywords: *the Far East, the Arctic zone, ecology, health and safety.*

Значение Арктики для России определяется её исторической и геополитической ролью, территориальным и природно-ресурсным потенциалом, участвующим в экономическом развитии страны, которая в разной мере интегрирована в европейскую, арктическую и азиатскую цивилизации.

Арктическая часть Дальневосточного федерального округа включает в себя в соответствии с решением Государственной комиссии при Совете Министров СССР по делам Арктики от 24 апреля 1989 года территории всего Чукотского автономного округа (ЧАО) и пяти прибрежных районов Республики РС(Я) – Саха (Якутии): Аллаиховского, Анабарского, Булунского, Усть-Янского и Нижнеколымского. Кроме того, земли и острова, расположенные в российском секторе Арктики (такие, как Врангеля, Айон, Новосибирские и Медвежьи), а также территориальное море (в том числе моря: Лаптевых, Восточно-Сибирское и Чукотское), континентальный шельф и исключительная экономическая зона Российской Федерации.

Дополнительно правительство Республики Саха (Якутия) своим постановлением от 02.12.1995 г. № 521 "Об особых мерах государственной поддержки ведения традиционных отраслей, жизнеобеспечения и социальной защиты сельского населения арктических улусов" приравняло к арктическим районам ещё семь улусов (Оленёкский, Жиганский, Верхоянский, Эвено-Бытантайский, Абыйский, Момский, Среднеколымский).

Арктическая зона Дальневосточного федерального округа занимает 1 миллион 331 тысячу 600 квадратных километров (это около 11 % от всей территории Дальневосточного федерального округа), на которых расположены: 11 муниципальных районов (в ЧАО – 6, в РС (Я) – 5); 1 городской округ; 94 сельских и городских поселений, в том числе 6 крупных морских портов.

В общей сложности в них проживают более 83 тысяч человек 11 национальностей. При этом горожане составляют около 62 % населения. Населённых пунктов 95, в т. ч.: ЧАО – 51 н. п.; РС(Я) – 44 н. п. Площадь арктической зоны 1 331 600 км², в т. ч.: ЧАО – 737 700 км²; РС (Я) – 593900 км². Национальностей 11, в т. ч.: в ЧАО – чукчи, эскимосы, ламуты, чуванцы, русские, украинцы; в РС(Я) – якуты, чукчи, эвены, эвенки, юкагиры, русские, украинцы, буряты.

Анализируя результаты повседневной деятельности, на взгляд автора, к основным факторам, оказывающим особое влияние на вопросы обеспечения безопасности населения и территории, с учётом исторически сложившихся особенностей экономического и этнического развития Чукотского автономного округа и арктических районов Республики Саха (Якутия), можно отнести:

экстремальные для проживания человека природно-климатические условия Арктики, оказывающие отрицательное воздействие на здоровье людей, прежде всего, низкие в течение всего года температуры (средняя многолетняя температура июля составляет +10 °С), продолжительные полярные ночь и день (от одного до шести месяцев), частые магнитные бури, сильные ветры и метели, плотные туманы, многолетняя мерзлота;

необходимость компенсации жёсткости природных и климатических условий, повышенными транспортными расходами, обусловленными зависимостью от поставок топлива, продовольствия и промышленных товаров по сложным транспортным схемам, с использованием воздушных и водных путей, в том числе Северного морского пути и малых рек;

недостаточность развития дорожной инфраструктуры, что ограничивает возможности транспортного сообщения, а используемые «зимники» не покрывают потребности в грузоперевозках и, зачастую, создают предпосылки к чрезвычайным ситуациям (ЧС) различного характера, в том числе связанные с провалами транспорта под лёд;

ограниченная доступность арктических территорий, особенно в зимних условиях, из-за прекращения, по погодным условиям, воздушного сообщения (являющегося основным) затрудняет оказание своевременной помощи, а это является решающим фактором при ликвидации последствий ЧС и спасении людей;

очаговый характер промышленно-хозяйственного освоения территорий – так называемые моногорода, фактически обслуживают промышленные предприятия, порты, либо малонаселённые территории, состоящие из поселений северных народов или образованных на базе геологических и метеостанций;

автономность электроснабжения большинства населённых пунктов северных территорий приводит к необходимости накопления топлива и ремонтной базы для котельных и электростанций непосредственно на местах;

низкая плотность населения (в среднем 0,06 чел. на один кв. км), состоящего в основном из социальных мигрантов, которые проводят в Арктике определённое количество времени, а затем возвращаются в места привычного проживания, и коренных малочисленных народов Севера;

слабая адаптация коренного населения Севера к влиянию техносферы, а приезжих – к сложным природно-климатическим условиям;

уникальность животного и растительного мира, являющихся важной частью биологического разнообразия планеты накладывает дополнительную ответственность по сохранению устойчивости данной экосистемы, сохранность которых составляет около 98 %.

К наиболее значимым источникам возможных ЧС природного характера в арктической зоне Дальнего Востока можно отнести существующую сейсмическую опасность (по ОСР – 97):

3 района (Иультинский, Провиденский и Чукотский) Чукотского автономного округа;

2 улуса (Булунский, Усть-Янский) Республики Саха (Якутия) находятся в зоне 7 – 9 баллов по шкале MSK-64.

За период с 1991 по 2009 год Службой срочных донесений Геофизической службы Российской академии наук зафиксированы 116 сейсмических событий в районах Арктики, из них только в 2009 году на территории Республики Саха (Якутия) и Чукотского автономного округа – 10 землетрясений. За последние 100 лет из наиболее сильных землетрясений можно отметить Булунское и Артыкское, произошедшие в 1927 году в Якутии с магнитудой 7.

Также к основным источникам возможных ЧС природного характера в арктической зоне Дальнего Востока относятся:

сильные ветра, ураганы, шторма (скорость которых достигает 50 м/с), которые приводят к повреждению зданий и конструкций (отметим, что только в 2008 году экстренные предупреждения из-за сильных ветров направлялись в потенциально опасные районы более 20 раз, а в 2009 году – 14 раз);

лесотундровые пожары, которые наносят непоправимый ущерб как экологии, так и представителям местной фауны (в арктической зоне Республики Саха (Якутия) и Чукотском автономном округе только за 7 месяцев 2009 года были зарегистрированы 29 природных пожаров на площади около 500 гектаров, а за аналогичный период 2008 года – 47, что превышает показатели 2008 года в 2,5 раза);

наводнения, которым в арктической зоне Дальнего Востока подвержены более десяти населённых пунктов в Нижнеколымском (РС(Я)), Анадырском и Билибинском (ЧАО) муниципальных районах;

просадка строений в результате таяния «вечной мерзлоты» с последующим их подтоплением (криолитозоны), которые в результате оттаивания вечной мерзлоты продолжают процесс изменения русла реки Алазея, проседание грунтов под территорией населённых пунктов Андриюшкино Нижнеколымского района, Аргахта и Сватай Среднеколымского района в Республике Саха (Якутия) с общим населением более 2000 человек, что также привело к необходимости сноса зданий береговой зоны, строительства новых котельной, нефтехранилища и жилых домов на более безопасном (возвышенном) месте, а также реконструкции взлетно-посадочной полосы.

Традиционно характерными источниками ЧС биолого-социального характера остаются аномально ранние сроки выпадения снега, либо обледенение тундровых ягельных пастбищ, приводящие к утрате или существенному сокращению кормовой базы северных оленей.

На территории Республики Саха (Якутия) популяция домашних оленей насчитывает 225 тысяч голов (184 стада). Дикая популяция оленей представлена сундурунской, таймырской и лена-оленёкской популяцией общей численностью 750 тысяч голов. Пути миграции диких оленей проходят по территории Булунского, Анабарского, Аллаиховского, Нижнеколымского улусов. На территории Чукотского автономного округа популяция домашних оленей насчитывает 231 тысячу голов, пути миграции проходят по территории Провиденского и Чаунского районов.

Скотомогильников на территории арктической зоны нет.

Сохраняется высокая степень техногенной составляющей в спектре источников ЧС, обусловленная нижеследующими особенностями.

В арктической зоне сосредоточены основные запасы важнейших полезных ископаемых, которые являются определяющими для развития экономики Дальневосточного региона и России в целом. В Республике Саха (Якутия) – это алмазы, в Чукотском автономном округе – нефть, природный газ, уголь, золото, олово, вольфрам.

Наиболее известными месторождениями являются:

в ЧАО – рудного золота (Купол Майское и Каральвеемское (в шахтах), рудного олова (Пыркакайские штокверки), вольфрама (Иультинское); угля (Анадырское бурое), газа (месторождение Западно-Озерное);

в РС (Я) – алмазные месторождения Маят, Биллях, Тигликит в Анабарском районе (открытый способ).

Сегодня добывающие компании стараются использовать безопасные методы при разработке полезных ископаемых. Однако всё равно этот вид деятельности в Арктике проходит, к сожалению, не без последствий для экологии региона.

В подавляющем большинстве населённых пунктов расположены склады и базы хранения нефтепродуктов для систем жилищно-коммунального хозяйства и электроэнергетики, представляющие потенциальную опасность населению и окружающей природной среде.

Всего в арктической зоне Дальнего Востока насчитывается 47 потенциально опасных производственных объектов, в том числе один радиационно опасный первого класса опасности – это Билибинская атомная электростанция, а также 5 химически опасных, 37 пожаро-, взрывоопасных и 4 гидротехнических сооружения. В их число входят склады нефтепродуктов (общим объёмом находящихся на хранении ГСМ свыше 430 тысяч тонн), склады взрывчатых материалов, тепловые электроцентралы, предприятия пищевой отрасли, использующие аварийно-химические отравляющие вещества в своей технологии.

На территории Чукотского автономного округа расположены 34 потенциально опасных объекта, в том числе:

- радиационно опасных – 1;
- химически опасных – 5;
- пожаро-, взрывоопасных – 25;
- гидротехнических сооружений – 3.

На территории арктической зоны Республики Саха (Якутия) расположены 13 потенциально опасных объектов, в том числе:

- пожаро-, взрывоопасных – 12;
- гидротехнических сооружений – 1.

В портах и портпунктах в период навигации накапливаются запасы топлива для объектов жизнеобеспечения, как правило, в металлических ёмкостях, которые впоследствии на Большую землю не вывозятся, а остаются на местах. Соответственно остаётся открытым вопрос утилизации этой тары в целях обеспечения экологической безопасности.

В критических условиях зимнего периода даже кратковременное прекращение подачи тепла в жилой сектор приводит к огромным материальным и финансовым затратам. В этом случае актуальным становится вопрос об эвакуации населения этих населённых пунктов, а также возникает угроза частичной или полной остановки промышленного производства.

С 1997 года в арктических районах Дальнего Востока произошла 31 авария на системах тепло- и энергообеспечения в 30 населённых пунктах, вследствие которых было разморожено более 600 зданий, были нарушены условия жизнеобеспечения более 23 тысяч человек, а ущерб составил около 50 миллионов рублей. В качестве примера может служить ЧС в январе 2000 года, когда вследствие аварии в котельной посёлка Мыс Шмидта была разморожена система центрального отопления в 26 жилых домах и административных зданиях, в результате чего были нарушены условия жизнеобеспечения около 1,5 тысяч человек, а ущерб составил 11 миллионов рублей.

Транспортная сеть арктических районов слабо развита. Кроме воздушного транспорта, доставка грузов осуществляется в период навигации по Северному морскому пути, а в зимний период, с установлением прочного ледостава – по так называемым автозимникам.

Мореплавание находится в ведении Владивостокского морского спасательно-координационного центра и его подцентров в Южно-Сахалинске и Петропавловске-Камчатском, а также входит в оперативную зону Камчатского филиала Сахалинского бассейнового аварийно-спасательного управления, расположенного на мысе Сигнальном в городе Петропавловск-Камчатский. В зимний период проводку судов осуществляют ледоколы Дальневосточного морского пароходства «Красин» и «Адмирал Макаров», а на трассе Северного морского пути – атомные линейные ледоколы типа «Россия». Особенности навигации в арктических морях определяются основными характеристиками ледяного покрова: сплочённость ледяного покрова, толщина и сжатие льда, которое является одним из основных факторов, приводящих к авариям с морскими судами.

Вместе с тем, в процессе перехода к рыночным отношениям, произошла трансформация звеньев Северного морского пути и хозяйствующих субъектов в различные формы собственности. В связи с децентрализацией отдельных морских перевозок, за последнее время участились случаи выхода в море плавсредств и судов, принадлежащих частным владельцам, не обладающим соответствующими характеристиками и не информирующих Петропавловский морской спасательно-координационный подцентр об их передвижениях. Так, например, в сентябре 2006 года на акватории Анадырского лимана произошло опрокидывание коммерческой частной баржи «Алюмка» вследствие нарушения допустимых норм загрузки. Погибли пять человек.

Поэтому считаю целесообразным развёрнуть морские спасательно-координационные подцентры Минтранса России в портах Певек и Тикси.

Условия вечной мерзлоты требуют более тщательного контроля состояния гидротехнических сооружений. Например, хвостохранилище Анабарского горно-обогатительного комбината акционерной компании «АЛРОСА» в Республике Саха (Якутия) имеет 3-й класс опасности. При нарушении температурных параметров закачки в него пульпы может произойти разрушение обвалования или самой дамбы.

В арктической зоне, ввиду особенностей физико-географических условий, продолжает активное развитие авиационный вид транспорта. На сегодня в Чукотском автономном округе и Республике Саха (Якутия) существуют более 20-ти маршрутов местных авиалиний. Кроме того, над данной территорией пролегают авиамаршруты в другие регионы страны, а также наиболее короткие кросс-полярные маршруты из Европы в США, Канаду и Японию. На территории 11 муниципальных районов Дальневосточного федерального округа, входящих в арктическую зону, расположены 2 аэродрома (в Анадыре и Певеке), способных принять тяжёлые самолёты типа Ил-76. Кроме того, имеются 14 аэродромов (7 в посёлках Марково, Проведения, Омолон, Кепервеем, Лаврентия, Беринговского, Эгвекинот Чукотского автономного округа и 7 в населённых пунктах Черский, Чокурдах, Тикси, Саскыллах, Нижнеянк, Депутатский, Усть-Куйга Республики Саха (Якутия)), предназначенных для принятия самолётов Ан-12 и Ан-26, а также 38 посадочных площадок, способных принимать вертолёт и лёгкие самолёты.

Продолжающаяся активно развиваться сеть воздушных сообщений повышает уровень риска возникновения авиационных происшествий. Это обуславливает необходимость модернизации авиационно-спасательных сил.

Авиационно-спасательные силы арктической зоны ДФО: 13 подразделений Службы поиска и аварийно-спасательного обеспечения полётов численностью 127 человек и 24 единицы техники.

Исходя из вышеизложенного, основными источниками ЧС техногенного характера в арктической зоне Дальневосточного федерального округа можно выделить:

1. Транспортные аварии, в том числе:

аварии и пожары на морских и речных судах, прежде всего с ядерными энергетическими установками, на трассе Северного морского пути и акваториях рек;
посадка судов на мель и аварии с маломерными судами;
авиационные катастрофы и лётные происшествия;
аварии, связанные с провалами техники под лёд с автозимников, в результате несанкционированного выезда на лёд.

2. Техногенные аварии и ЧС на потенциально опасных объектах и объектах жизнеобеспечения, в том числе:

пожары на промышленных объектах и в жилом секторе;
аварии с выбросом химических отравляющих веществ на предприятиях;
аварии с выбросом загрязняющих веществ, приводящие к загрязнению окружающей среды;
гидродинамические аварии;

аварии на коммунальных и энергетических системах жизнеобеспечения населения.

Принимая во внимание источники ЧС, которые отмечались выше, а также опираясь на анализ существующих рисков в арктической зоне Дальневосточного федерального округа, проведённый с 1997 года, можно сделать вывод, что и в Чукотском автономном округе, и в Республике Саха (Якутия) присутствует достаточно широкий спектр угроз возникновения ЧС природного и техногенного характера.

В целях снижения данных рисков при участии и методическом руководстве Дальневосточного регионального центра МЧС России разработаны планы действий по предупреждению ЧС. Администрациями Республики Саха (Якутия) и Чукотского автономного округа, в тесном взаимодействии с территориальными органами МЧС России, принимаются управленческие решения, проводятся оперативные, инженерные и другие мероприятия, направленные на поддержание в постоянной готовности к действиям по предназначению сил и средств реагирования на ЧС, повышение уровня защищённости населения и территорий от ЧС.

С целью повышения оперативности реагирования на угрозу или возникновение ЧС, совершенствования системы антикризисного управления, на наш взгляд, необходимо более тесное взаимодействие аварийно-спасательных формирований и подразделений мониторинга, что может быть достигнуто путём развёртывания дополнительных подразделений и оснащения их самым современным оборудованием.

При этом целесообразно:

создание в масштабах арктической зоны принципиально новой специализированной системы мониторинга и управления рисками, что будет способствовать организации взаимодействия на более высоком уровне;

вследствие экстремальных условий жизнедеятельности, разработать специальные технологии для проведения аварийно-спасательных работ, образцов специальной аварийно-спасательной техники и оборудования, особенно пожарной техники. Традиционное использование воды в виде огнетушащего вещества в условиях Арктики представляет большую проблему;

провести реорганизацию пожарных частей арктической зоны в пожарно-спасательные части с арктической спецификой, продолжить техническое перевооружение, организовать внедрение новых технологий ликвидации пожаров на безводной основе с использованием автомобилей порошкового тушения, а также поэтапную замену основных пожарных автоцистерн на автомобили в северном исполнении;

принять решение на уровне Правительства Российской Федерации об открытии в арктической зоне Дальневосточного федерального округа координационно-спасательных подцентров Минтранса России, предпочтительно в Тикси и Певеке.

Указом Президента Российской Федерации от 11.07.2004 г. № 868 на МЧС России возложены задачи по поиску и спасанию людей во внутренних водах и в территориальном море Российской Федерации, предупреждению и ликвидации ЧС на подводных потенциально опасных объектах во внутренних водах и в территориальном море Российской Федерации.

Необходимо также развернуть в Тикси, Певеке, Анадыре три аэромобильных аварийно-спасательных центра на базе центров управления в кризисных ситуациях Республики Саха (Якутия) и Чукотского автономного округа, финансируемых за счёт бюджетов субъектов Российской Федерации, а также двух филиалов Сахалинского бассейнового управления Минтранса России в Тикси и Певеке, оснастить их всех необходимым для выполнения задач в экстремальных климатических условиях Арктики. Их численность должна быть до 125 человек каждый, с зонами ответственности:

Тиксинский ПСО – устье р. Лена – море Лаптевых;
Певекский ПСО – атомная станция Билибино – Восточно-Сибирское море;
Анадырский ПСО – Берингово море (включая Берингов пролив) – Анадырский залив.

Кроме того, целесообразно:

разработать иные виды связи и систем оповещения, более устойчивые к помехам в традиционных диапазонах радиочастот при возмущённом состоянии ионосферы;

разработать специальные технологии по оказанию помощи пострадавшим, с учётом специфических условий, в том числе «Арктического направления» медицины катастроф;

провести исследования и разработать технологии по стабилизации фундаментов, провести аварийно-восстановительные работы в зданиях и сооружениях, в том числе гидротехнических, пострадавших в результате процесса оттаивания вечной мерзлоты.

На территории арктической зоны Дальневосточного федерального округа на трассе Северного морского пути, а также на реках Лена и Яна в качестве автономных источников электропитания для средств навигационного оборудования используются автономные необслуживаемые радиоизотопные энергетические генераторы – РИТЭГи (типа «Бета-М», «Эфир-МА», «Горн» и «Гонг»). Данные средства навигационного оборудования предназначены для обеспечения безопасности мореплавания всех типов судов, в том числе атомных ледоколов.

Эксплуатируют РИТЭГи на Дальнем Востоке три подразделения Федерального государственного унитарного «Гидрографического предприятия» Росморречфлота, а именно: Певекский лоцмейстерско-гидрографический отряд, а также Провиденская и Тиксинская гидробазы. Активность (выделяемое количество радиоактивного вещества в единицу времени) используемого в РИТЭГах источника в зависимости от типа колеблется от 40 тысяч до 180 тысяч кюри. В арктической зоне Дальневосточного федерального округа эксплуатируется 114 радиоизотопных генераторов.

Таким образом, в работе дана оценка потенциальной опасности и реальных угроз при освоении арктической зоны Дальневосточного федерального округа, осуществлении хозяйственной и бытовой жизнедеятельности проживающего на его территории населения.

Учитывая интенсивность освоения арктических районов, можно с достаточной уверенностью предполагать, что существующая сегодня государственная система предупреждения ЧС в будущем будет нуждаться в реформировании и совершенствовании. Поэтому первые шаги в этом направлении необходимо продумывать уже сейчас. И можно считать сегодня абсолютно необоснованной стратегию поддержания и развития районов Крайнего Севера и его арктической зоны «вахтовым» методом.

Дальневосточный региональный центр по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий МЧС России обладает полноценной научно-технической базой для мониторинга источников потенциально опасных процессов и объектов, информационно-управляющими средствами и технологиями, включая систему центров управления в кризисных ситуациях, оперативно связанных с НЦУКС, достаточными силами и средствами для проведения квалифицированных АСНДР, КШУ, ликвидации ЧС. У нас успешно трудятся десятки выпускников учебных заведений МЧС России, включая Академию гражданской защиты.

**СПОСОБ И УСТРОЙСТВО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ВЗРЫВО- И ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ
АВТОБУСОВ, РАБОТАЮЩИХ НА ВОДОРОДЕ**

В работе рассмотрена проблема обеспечения взрывобезопасности при эксплуатации автобусов, работающих на водороде.

Ключевые слова: водородная энергетика, безопасность, общественный транспорт.

V. Sarantcev

**METHOD AND MECHANISM PROVIDING NONEXPLOSIVENESS AND FIRE SAFETY
OF THE BUSES RUNNING ON HYDROGEN**

The article views the topical issues in the sphere of nonexplosiveness of the buses running on hydrogen.

Keywords: hydrogen energetics, safety, public transport.

Одним из самых перспективных и эколого-экономичных видов топлива является водород. Создание «водородных» автомобилей с бортовой системой хранения водорода является одним из наиболее перспективных направлений развития и коммерциализации водородных технологий.

Водород – это лёгкий горючий газ без запаха. Из-за низкой молекулярной массы водород обладает самой большой звуковой скоростью и способностью к эффузии и легко просачивается через малейшие дефекты уплотнений. Многие металлы также не являются для него непреодолимой преградой. Некоторые металлы под действием водорода теряют свою структуру. Водород при смеси с воздухом образует взрывоопасную смесь – так называемый гремучий газ. Также водород пожароопасен.

При всём многообразии видов опасности при работе с водородом наиболее опасно его неконтролируемое воспламенение, для чего необходимо одновременное присутствие водорода, окислителя (например, воздуха) и источника воспламенения. В роли последнего может оказаться ряд обычных для производства и быта процессов – открытый огонь, нагревание поверхностей, трение, электростатические разряды, в том числе весьма слабые, даже не воспринимаемые органами чувств человека и т. д. Смеси водорода и окислителей горючи в широком диапазоне концентраций (от 4 до 75 объёмных процентов в воздухе), температур и давлений и особенно легко воспламеняемы стехиометрического состава (около 30 %), что определяет их повышенную опасность в замкнутом пространстве.

Горение водорода в замкнутом пространстве в большинстве случаев приводит к дефлагреации – взрывному режиму, характеризующемуся турбулентным распространением пламени с высокой скоростью, меньшей скорости звука в неохваченной горением среде, и существенным ростом давления после сгорания по сравнению с начальным для стехиометрической смеси.

При определённых условиях дефлагреация переходит в наиболее опасный взрывной режим – детонацию, когда ударный фронт, скорость распространения которого превышает скорость звука в

не охваченной горением среде, ведёт за собой зону самовоспламенения и последующего горения, а давление может увеличиться в несколько раз. Поражающее действие газового взрыва определяется амплитудой взрывной волны (которая в основном зависит от скорости взрывного превращения) и её импульсом (который зависит от уровня энергии взрыва). Следует здесь отметить, что по показателю давления взрыва (амплитуде волны) водород намного превосходит другие горючие газы, что делает его более опасным [1].

Одной из основных проблем, ограничивающих использование водорода в автобусах в качестве топлива, является его повышенная воспламеняемость и взрывоопасность. Использование водородного топлива в автобусах ставит задачу обеспечения взрывобезопасности водородных смесей. Защита от взрыва водорода идёт параллельно разработкам двигателей. В основном это связано с защитой от утечки водорода, нет защиты от того, если уже утечка произошла, и необходимо предотвратить возгорания.

Чл.-корр. РАН В.В. Азатяном предложены высокоэффективные средства защиты – ингибиторы, позволяющие управлять горением и взрывом водородо-воздушных смесей. В качестве эффективных ингибиторов применительно к горению смесей водорода в воздухе были предложены и испытаны олефиновые соединения.

Реакции проводили в герметичном цилиндрическом реакторе из нержавеющей стали диаметром 12,6 см и высотой 25,2 см (рис. 1).

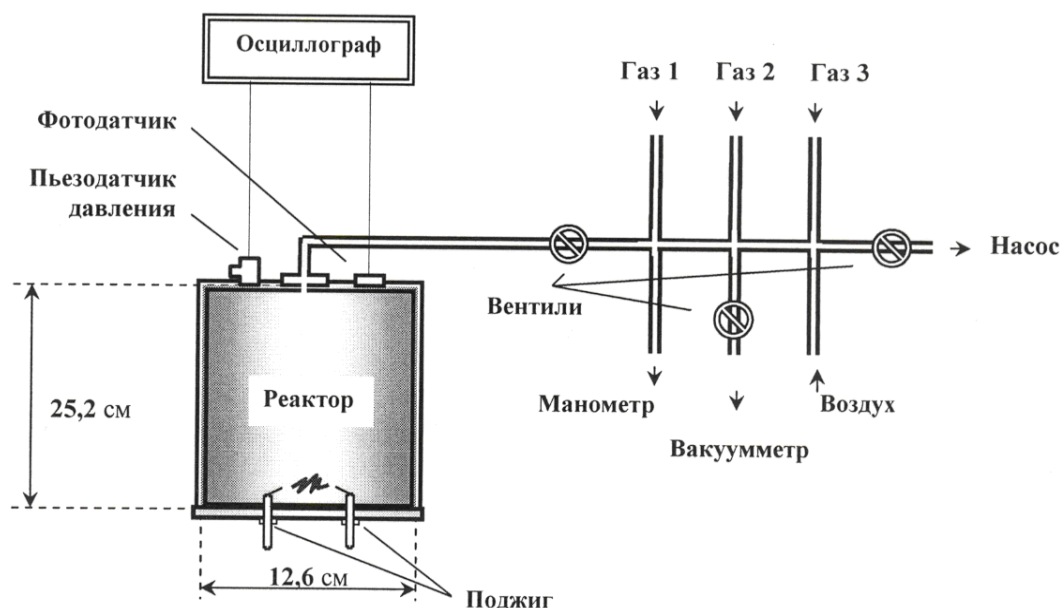


Рис. 1. Схема экспериментальной установки для изучения замедления процессов горения и взрывов

Рабочие смеси составляли в самом реакторе по парциальным давлениям компонентов с погрешностью 0,4 % относительно концентраций H_2 и воздуха. Относительная же погрешность в оценке концентраций ингибиторов составляла 4 %, поскольку концентрации этих присадок малы. Компоненты напускались в откачанный реактор в следующей последовательности: малая добавка, водород, воздух. Начальные давление и температура смесей были равны 1,0 бар 293 К соответственно. Во всех экспериментах настоящей работы использовался электролитический водород (99,99 %). Чистота изобутена составляла 99 %. Зажигание смесей производили с помощью искры

между электродами, вмонтированными у нижнего конца реактора. Энергия инициирующего импульса составляла 3,6 Дж. Зажигание проводили спустя время после набора в реактор, необходимое для полного перемешивания компонентов (20 минут). С момента инициирования горения и до его завершения синхронно регистрировались давление и хемилюминесценция. После каждого опыта реактор откачивали до $\cong 2$ Па.

Были произведены опыты при содержании водорода в воздухе 33,5 % с добавлением ингибитора C_4H_8 в количестве 1, 1,5, 2 % и без ингибитора (рис. 2). При добавлении к водородо-воздушной смеси ингибитора в количестве 2% возгорание не произошло.

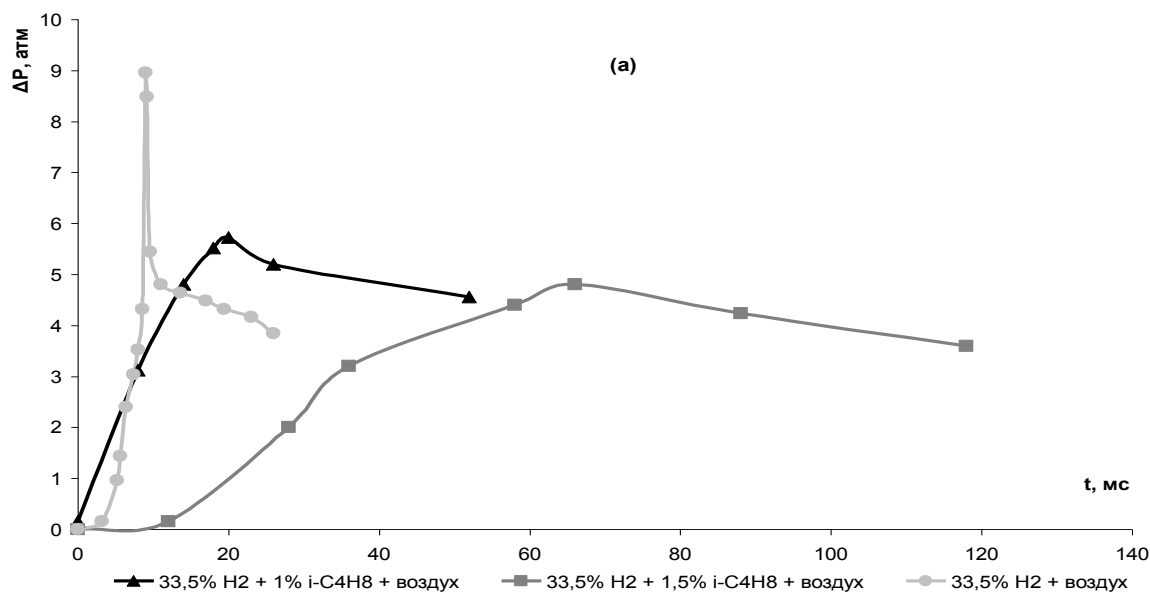


Рис. 2. Интенсивность горения смеси 33,5H₂ в воздухе

Полученные данные показывают, что примеси олефинов в количествах даже долей процента предотвращают воспламенение водородо-воздушных смесей, приводят к увеличению необходимой энергии зажигания и тем самым сокращают число возможных источников неконтролируемого воспламенения. Минимальная энергия, необходимая для зажигания смеси, тем сильнее, чем больше концентрация примеси ингибитора. Под воздействием олефинов снижается верхний концентрационный предел распространения пламени, т. е. затрудняется воспламенение. Уменьшается также темп развития горения: в течение всего процесса кинетические кривые давления и хемилюминесценции более пологие, чем в отсутствие добавок. При наличии олефинов горение прекращается раньше, чем в отсутствие ингибитора. Достаточная концентрация ингибитора – 2%. Для сравнения – инертного газа аргона требуется 80 %. Наличие 1 % ингибитора предотвращает переход горения во взрыв любых смесей водорода в воздухе.

Для заметного торможения процесса требуются такие малые количества этих веществ, при которых другие свойства реакционных смесей фактически не изменяются и не заслоняют эффект ингибирования как в режимах воспламенения и распространения пламени, так и в режиме детонации.

Ингибиторы коррозионно безопасны, не токсичны и недороги. Они успешно прошли тестовые испытания [3 – 6].

Способ и устройство обеспечения взрыво- и пожарной безопасности автобусов заключается в автоматическом обнаружении с помощью датчиков утечки водородо-воздушной смеси в салон автобуса и в распылении ингибитора, которое обеспечивается с помощью форсунок, расположенных вместе с датчиками в потолке передней, средней и задней части салона автобуса (рис. 3). В качестве ингибитора, который нейтрализует взрывоопасную водородо-воздушную смесь, образовавшуюся при утечке водорода, используется смесь алканов и алкенов с числом атомов углерода в молекуле от 1 до 8 [2].

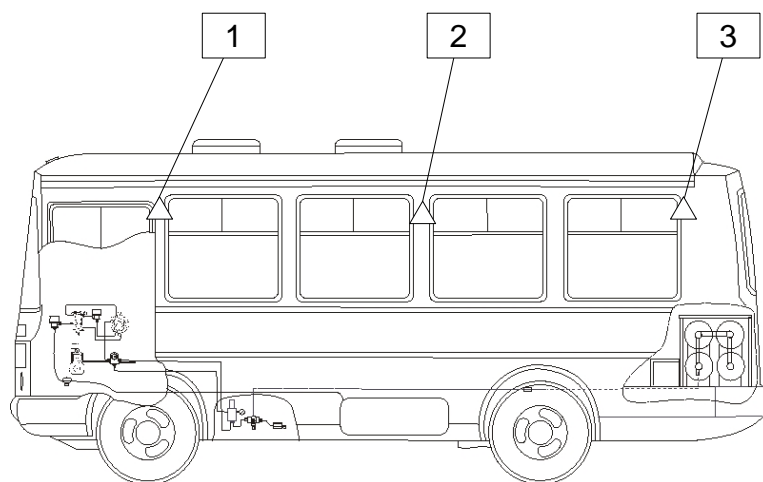


Рис. 3. Схема установки форсунок и датчиков в салоне автобуса 1, 2, 3 – датчики и форсунки

При минимальных затратах системы обнаружения и подавления взрывоопасной смеси с использованием экологически приемлемого ингибитора, способ и устройство обеспечивает повышение безопасности для пассажиров автобусов в случае утечки водорода путём упреждающего применения ингибитора немедленно после регистрации, что даёт время для безопасной высадки пассажиров.

Литература

1. Гельфанд Б.Е., Сильников М.В. Газовые взрывы. СПб.: Астерион, 2007. – 238 с.
2. Азатян В.В., Козляков В.В., Саранцев В.Н. Способ и устройство для обнаружения и предотвращения взрыва в автобусах, работающих на водороде, заявка на изобретение № 2009111019 от 27.03.2009 г.
3. Азатян В.В., Вагнер Г. Г., Ведешкин Г.К. Влияние химически активных добавок на детонацию в смесях водорода с воздухом. Журнал физической химии. 2004. Т. 78. № 6. – С. 1036 – 1044.
4. Аветисян А.А., Азатян В.В., Калачев В.И., Масалова В.В., Пилоян А.А. Влияние молекулярного строения примесей олефинов на закономерности горения и взрыва водородо-воздушных смесей. Кинетика и катализ. 2007. Т. 48. № 1. – С. 12 – 21. (Азатян В.В., Калачёв В.И., Мержанов А.Г. Институт структурной макрокинетики и проблем материаловедения РАН. Патент РФ. 1998.)
5. Азатян В.В., Козляков В.В. Новые подходы и решения водородной энергетики. Сб. науч. докладов III Международного совещания по проблемам энергоаккумулирования и экологии в машиностроении, энергетике и на транспорте. М.: ИМАШ РАН, 2002. – С. 18 – 22.
6. Азатян В.В. О теоретических основах химических методов управления горением и взрывом водородо-воздушных смесей. Сб. науч. докл. IV Международн. совещ. по проблемам энергоаккумулирования и экологии в машиностроении, энергетике и на транспорте. М.: ИМАШ РАН. 2004. – С. 11 – 28.

**ВЛИЯНИЕ ИНТЕРНЕТ-СОЦИАЛИЗАЦИИ НА ЛИЧНОСТЬ
СОВРЕМЕННОГО СТУДЕНТА**

В статье раскрываются с позиций социальной философии особенности процесса Интернет-социализации у современных студентов. На основе статистического материала выявлены основные характеристики данного процесса, проанализированы мотивы обращения к Интернету, а также стратегии сетевого поведения студенческой молодёжи при реализации разнообразных потребностей. Автор выделяет положительные и отрицательные стороны Интернет-социализации.

Ключевые слова: *Интернет, сеть, мотив, виртуальное пространство.*

V. Mikrjukov

**INFLUENCE OF INTERNET SOCIALIZATION
ON THE MODERN STUDENT.**

The article views the features of Internet socialization process on the modern students from positions of social philosophy. According to statistical data the article presents main characteristics of the process, analysis of the motives Internet using. The author of the article marks out advantages and disadvantages of Internet socialization.

Keywords: *Internet, network, motive, virtual space.*

Конец XX века ознаменовался появлением нового типа информационного пространства – пространства, созданного с помощью цифровых телекоммуникационных технологий. Стремительность его освоения пользователями превышает скорости внедрения и освоения обществом телефона, кабельного телевидения, автомобиля и других наиболее важных технических новинок современности. Если в 2002 г. было зарегистрировано более полумиллиарда пользователей Интернета, то в конце 2005 года «население» Глобальной сети перевалило за миллиардную отметку, из них примерно 845 миллионов человек – частые гости в Сети. Возникла целая «киберпопуляция» людей, которые называют себя «граждане Сети». Пальму первенства по числу интернет-пользователей удерживают США, где их насчитывается 175 миллионов. В Азиатском регионе, где по каждой отдельной стране статистика ещё не ведётся, к Сети оказались подключенными 315 миллионов человек. В Латинской Америке сегодня насчитывается 70 миллионов пользователей Интернета. По Европе в целом исследователи из компании eMarketer зафиксировали 233 миллиона пользователей, в Китае – 111 миллионов. Современное общество поистине становится «обществом Интернет-коммуникаций», в котором социокультурное, экономическое, информационное, образовательное пространства структурируются «вокруг» главного своего элемента – Интернета.

Интернет превратился в неотъемлемый атрибут жизни современного студенчества – атрибут, который оказался не просто неким новым фрагментом социальной ткани, а фактором, изменяющим социокультурную жизнь в целом: интенсифицировались социальные взаимодействия, увеличился объём информации и соответственно расширился выбор моделей и мотивов поведения, родились новые формы зависимостей как на индивидуально-психологическом (компьютерная зависимость), так и на региональном, и государственном уровнях (информационная блокада), поя-

вились новые способы трансляции и усвоения социального опыта, новые средства управления и контроля над обществом.

Выступая элементом социальности, Интернет становится мощным агентом вторичной социализации современного студента. Понимание того, что происходит с людьми «внутри» виртуального пространства, несомненно требует специальных исследований.

Социогуманитарные последствия функционирования новых информационных технологий чрезвычайно разнообразны: они изменяют характер молодого человека, его социальные связи, организационные формы и содержание социальных взаимодействий. В связи с этим предметом внимания исследователей стало влияние информационных технологий на психику студента, опосредованное компьютерами общение и особенности деятельности человека в Интернете. Несколько десятилетиями раньше (в 1962 г.) в связи с развитием телевидения и других электронных средств передачи информации М. Маклюэн отметил смену способа мышления (линейное мышление стало вытесняться «мозаичным»). Также он выявил, что СМИ приводят к изменению ориентации от зрительных образов к слуху и тактильности, возрождается миф как основной структурирующий принцип сознания [1].

Любое социальное отношение возникает и поддерживает своё существование благодаря информации. Каналы получения информации (вербальные, визуальные, аудио и др.) изучали Р. Арнхейм, Р. Барт, Ю. Лотман, В. Подорога, Г. Почепцов, У. Эко и др. Изобретение Интернета позволило интегрировать в одной и той же системе текст, изображение, звук. Их совокупное действие привело к рождению «новой чувственности», способной к воспроизведению всего спектра повседневных ощущений. Эта чувственность, считает В. Подорога, не восполняет нехватку реальности, а примиряет с избытком реального: это чувствительность к более яркому, более зримому, более громкому, чем люди привыкли в прежней повседневной жизни [2].

В настоящее время исследователями Интернета изучаются мотивации пользователей, их индивидуально-психологические особенности; форма «наркотической» зависимости от Интернета (кибераддикция); языковые и общекультурные особенности взаимодействия в нём; сетевой этикет; принципы самовыражения и изменения сетевой идентичности; степень соответствия характеристик игрового поведения психологическим особенностям личности и т. д. Активно осваивается социологами, психологами и культурологами тема «сетевых сообществ» и аудитории Интернета. Особый пласт исследований посвящён анализу методов изучения поведения человека в виртуальной среде.

В целом можно зафиксировать наличие полярных оценок и прогнозов относительно влияния Интернета на личность студента. С одной стороны, в общественном сознании привились мифы относительно исключительно вредоносного влияния компьютеров на сознание подрастающего поколения. Однако им противостоит восторженная оценка исключительно позитивного, благотворного влияния новых информационных технологий на общество в целом и на систему образования в частности.

Альтернативность образцов мышления и поведения, представленных в виртуальном пространстве Интернета, ставит студента в ситуацию выбора. Многоконтakтность, анонимность, подмена ориентации, медиа-персональность, «смягчение» времени и другие характеристики взаимодействия в виртуальном пространстве Интернета провоцируют личность на возможную смену уже привитых норм и образцов новыми. В результате в Интернете рождается новый вид социализации, несводимый ни к первичной, ни к вторичной, поскольку осуществляется внутри виртуального пространства, а его результаты сказываются на конкретном человеке. Этот новый вид социализа-

ции может иметь разную направленность и, соответственно, двоякий результат: обеспечивать развитие как позитивной жизненной ориентации (привитой в результате первичной и вторичной социализации в реальном социуме), так и негативной (вести к десоциализации в реальном социуме) [3].

Дефицит живого контакта восполняется контактом с «анонимными другими», инсценирующими себя в Интернете, которые проникают в поле жизненного пространства личности студента. В результате «сверх-Я» оказывается внутренне противоречивым, мозаичным, расколотым, изолированным от норм и ценностей, составляющих ядро культуры данного общества. Так запускается механизм возникновения разнообразных молодёжных субкультур.

Общение с анонимными искусственными партнёрами (каковыми выступают не только многочисленные «ники» Интернета, но и «герои» различных телевизионных talk- и reality-show, кинофильмов, репортажей и т. п.) становится новой, искусственно созданной потребностью, замещающей потребность в личных контактах с близкими по духу, социальному положению, интересам, уровню образования и т. п. людьми. Так осуществляется подмена объектов подражания, потребностей-предрасположений (которые, как считал Т. Парсонс, играют роль избирательных реакций на выбор альтернативных способов поведения [4]) и, в конечном счёте, разрыв с культурной традицией и с системами ролевых ожиданий. В результате обратного воздействия виртуального на реальное социальная ткань перерождается.

С помощью новых информационных технологий создаётся возможность контакта между людьми вне физического присутствия. Такого рода контакты были возможны и благодаря почте, телефону, телеграфу и другим техническим посредникам коммуникации, однако новые информационные технологии создают новое качество этого общения. Современные студенты этим активно пользуются. Пространство, созданное с помощью цифровых технологий, стремительно внедряется не только в жизнь современного общества, но и в структуру жизненного пространства личности.

Организация взаимодействия в он-лайновом (виртуальный мир Интернета) и офф-лайновом (реальный мир) режимах имеет общие черты, однако это разные виды коммуникации, осуществляемые в разных типах пространства, которые не только накладывают определённые ограничения на осуществление социальных взаимодействий, но в то же время и расширяют возможности их осуществления. В виртуальном пространстве деформируется структура взаимодействия, а именно: возникает многоконтakтность; ориентация на другого вытесняется ориентацией на самого себя; самопрезентация носит ситуационный характер.

Интернет совершенствуется. Его эволюция идёт по пути нарастания дифференциации и его собственных механизмов, и пользователей. Например, возникающий форум прежде всего формулирует правила для своих членов. Однако с течением времени эти правила нарушаются. Нарушители блокируются, отсеиваются, но стремятся попасть на этот же форум другим путём или создать новый.

В последние годы стали происходить значительные изменения содержания, механизмов социализации личности студентов, что в значительной степени связано с виртуализацией социальных институтов, созданием искусственного мира путём замены обычного восприятия окружающей действительности информацией, интегрируемой компьютерной системой. Конструирование компьютерной виртуальной реальности приводит к новому глобальному уровню социальной всеобщности. Результаты анализа социально-демографических характеристик пользователей фиксируют тот факт, что большинство пользователей, проводящих в Интернете наибольшее время, это

студенты. Под влиянием Интернета меняется стиль жизни студенческой молодежи – меняются структура досуга, привычные каналы получения информации, характер межличностных взаимодействий. Актуализируется новый показатель статусной престижности, фиксирующий количество доступных каналов информации. Происходит интенсивная выработка новых паттернов взаимодействия со средой, поиск лично-ориентированных смыслов. Активизируется роль Интернета в подготовке студентов к практической профессиональной деятельности. Изменения социализационных процессов в студенческой среде происходят как на уровне агентов социализации, так и на уровне самих социализирующихся. Конструируется новый тип социального индивида – Homo virtualis – человека, ориентированного на виртуальность, создателя, носителя, потребителя виртуальной культуры.

Период студенчества является существенным в формировании профессиональной компетентности, гражданской идентичности, социально-правовой и культурной активности будущих специалистов. Представления об Интернете включают как позитивные, так и негативные моменты. В качестве позитивных последствий распространения Интернета называют трансформацию всей структуры коммуникационного опыта человека в направлении расширения доступа к информации и данным, многократное повышение роли субъектности, перманентную самоидентификацию в контексте виртуального поведения человека. Негативные моменты проявляются в сокращении непосредственных социальных взаимодействий, сужении социальных связей, вплоть до одиночества, в развитии депрессивных состояний, формировании неадекватных социальных перцепций, в сокращении внутрисемейного общения, в возрастании внешнего давления [5]. В конечном счёте всё зависит от мотивации.

Соотнесение объективной реальности с потребностями человека, являясь источником мотивации, может фиксироваться в структуре субъекта как его предрасположенность к восприятию значимых аспектов деятельности, тенденция, направляющая его поведение. Проблематика Интернет-социализации является междисциплинарной и привлекает внимание специалистов разных областей знания: социологов, философов, социальных психологов, медиков. Однако данная проблема, несмотря на свою актуальность, является малоисследованной, о чём свидетельствует отсутствие разработанного терминологического аппарата, оформленных концептуальных подходов. Актуализируются исследования, направленные на получение полного объёма знаний о возможных социализационных траекториях в быстроизменяющемся пространстве Интернета, о факторах, обуславливающих вектор социализационного процесса студенческой молодежи. Дальнейшая работа в этом направлении, как представляется, будет способствовать определению проблемных зон Интернет-социализации, а также более чётких стратегических действий и практических рекомендаций в использовании мобилизационного компонента Интернета в контексте профессиональной подготовки студенческой молодежи.

Интернет-социализация студенческой молодежи предстает как механизм изменения социокультурных и институциональных норм и правил, практик повседневной культуры, проявляющийся в основном в студенческой молодёжной среде. Интернет-социализация характеризуется следующими положениями:

наряду с социализационным процессом происходит процесс ресоциализации, то есть усвоение новых норм и ценностей в связи с переходом в другую коммуникативную среду;

содержание социализационного процесса, результативность социализации обусловлены не только особенностями первичной социализации, сформировавшимися ценностно-мотивационными иерархиями и структурами, но и особенностями и асимметриями в распределении наличных ресурсов индивидов (внешних и внутренних, социальных и психологических, потенциальных и актуальных);

современное студенчество в значительной степени формировалось в переходный период, в условиях аномии, нестабильной, быстро меняющейся ситуации, что обусловило наличие стихийных представлений, значительно осложняющих ситуацию принятия решения, когда человек в Интернет-пространстве сталкивается с альтернативными образцами мышления и паттернами поведения [6].

У студенческой молодежи преимущество отдаётся познавательной мотивации сетевого поведения, связанной, главным образом, с подготовкой к учебным занятиям. Познавательная мотивация сетевого поведения обосновывается ими с точки зрения требований профессиональной подготовки; минимизации усилий (экономии сил и времени); возможности совмещения подготовки к учебным занятиям с общением. Помимо тех профессиональных знаний, которые приобретают студенты, обращаясь к Интернету, происходит открытие нового в сфере повседневной культуры, поведенческих норм и культурных практик.

По результатам многих исследований, большинство опрошенных студентов считают Интернет сферой своей повседневной жизни, мультиресурсом, предоставляющим возможность интегрироваться в образовательный процесс, адаптироваться к современной ситуации. По мнению студентов, Интернет, бесспорно, является главным (если не единственным) каналом информации для подготовки к учебным занятиям, существенно потеснившим или исключившим все другие. При этом отмечается «режим постоянного пребывания в Интернете», нередко в ущерб другим формам организации досуга, в определённой степени экранируются воздействия других агентов социализации.

Так, Всероссийский центр изучения общественного мнения (ВЦИОМ) представил данные инициативного всероссийского опроса, проведённого 3 – 4 апреля 2010 года [7]. Было опрошено 1600 человек в 140 населённых пунктах в 42 областях, краях и республиках России (статистическая погрешность не превышает 3,4 %). Данное исследование выявило, что социальные сети посещает каждый второй пользователь Интернета (52 %). Типичный пользователь подобных ресурсов – это житель Северо-Западного округа (71 %), 18 – 24-летний (75 %), с высоким уровнем образования (57 %) и материального положения (65 %). 3 % сообщили, что прекратили пользоваться социальными сетями. 35 % никогда не посещали подобные ресурсы, а 8 % не знают, что это такое.

Самая популярная социальная сеть – «ВКонтакте», её ежедневно посещает каждый третий пользователь Интернета (31 %), а ещё 23 % делают это еженедельно. На втором месте – «Одноклассники» (21 и 28 % соответственно). Что касается остальных социальных сетей, то ими большинство опрошенных не пользуются: это Twitter (87 %), Blog.ru (86 %), Facebook, MySpace (по 85 %), Liveinternet (84 %), Livejournal и Mamba (по 83 %), Я.ру и Мой круг (по 81 %), Блоги@Mail.ru (67 %).

В ситуации выбора одной социальной сети из множества существующих, большинство опрошенных выбрали бы «ВКонтакте» (35 %). 27 % предпочли бы пользоваться «Одноклассниками». Прочие социальные сети выбрали бы не более 2 % опрошенных. «ВКонтакте» выбирают, в первую

очередь, 18 – 24-летние сограждане (51 %), «Одноклассники» – 45 – 59-летние респонденты (40 %).

Данное исследование подтверждает тезис о том, что наибольшему воздействию Интернета подвергаются современные студенты.

Замечу, что в ответах респондентов фокусным оказалось представление об Интернете как «о самом важном ресурсе», как источнике обретения совместной субъектности и социальной интеграции. На современном этапе развития российского общества успешность связывается в сознании индивидов с профессиональной деятельностью. У студенческой молодежи преимущество отдаётся познавательной мотивации, так как она неразрывно связана с профессиональной социализацией. Знание рассматривается ими как специфический актив, который играет важную роль в достижении поставленных целей. Доступность каналов информации оказывается реальным стратифицирующим критерием в условиях современного российского общества. Неравенство конструируется по оси «доступность – недоступность» каналов информации. На одной стороне находится ограниченность ресурсов (материальных, навыков, умений, знаний иностранного языка, технологических), которая принуждает к стратегически расчётливому обращению к Интернету.

Мотивы сетевого поведения студентов реализуются в разнообразных практиках сетевого поведения. Преобразованные индивидами практики возвращаются в Интернет-пространство, пополняя социокультурный опыт, и тем самым участвуют в конструировании социальности. Можно выделить следующие основные мотивы.

1. Информационный мотив – связан с представлением об Интернете как о «Фабрике информации». При этом некоторые из респондентов воспринимают информацию, найденную в Интернете, без критической рефлексии, подготовку к занятиям осуществляют в последний момент. Этот способ подготовки к учебным занятиям был отмечен респондентами как самый быстрый и эффективный.

2. Достижительный мотив – связан с инструментальным подходом к Интернету как к ресурсу получения будущих благ, с готовностью инвестировать время, силы, средства в человеческий капитал с целью «попасть в статусный круг», «сделать карьеру», «иметь собственный бизнес».

3. Коммуникативный мотив – связан с представлением об Интернете как способе общения, обретения различных форм солидарности, направлен на достижение коммуникативного эффекта: «поддержание непрерывной связи с друзьями и знакомыми по всему миру», «приобретение новых друзей, единомышленников».

4. Мотив потребления разного вида услуг: «составить маршрут для путешествия», «заказать еду», «приобрести товар», «узнать, сколько стоит курсовая».

5. Мотив самореализации проявляется в использовании пространства Интернета для публичного обсуждения собственных достижений, результатов своего творчества, позиций.

Осмысление человеком мотивационных ориентиров своей деятельности способствует конструированию определённых идентичностей. Можно выделить существенные изменения в пространстве идентичности студентов в процессе Интернет-социализации: постоянный поиск новых идентификаций взамен утраченных; разнообразие социокультурных кодов, столкновение принципиально различных точек зрения; усиление групповой солидарности, основанной на групповых интересах, связанных с потребностью достижения индивидуальных целей и играющих компенсаторную роль.

Идентификационные механизмы сетевого поведения характеризуются тем, что студенты в большей степени подвержены риску. Поэтому происходит смена сложившихся ранее идентичностей и формирование новых. Соединение мотивов и индивидуального опыта с социальной коммуникацией фиксируется как стратегии сетевого поведения. На основании идентичностей выделяются различные стратегии сетевого поведения студенческой молодежи в контексте реализации разнообразных потребностей [8]:

1. Селективная стратегия проявляется в качестве солидарного поведения со «своими группами», что предполагает неизбежное усвоение субкультуры, норм общения. Это всегда локальная идентичность, очерчиваемая кругом «своих».

2. Нишеобразная стратегия, главное отличие которой проявляется в автономизации позиции, в актуализации временных контактов, в отказе или уходе от локальных сообществ. В основе отказа или протеста могут лежать разнообразные причины, которые связаны с личностными переживаниями, интересами и предпочтениями, особенностями биографии человека.

3. Блуждающая стратегия, отличительной чертой которой выступает открытость к любому сетевому взаимодействию, принятие сети в её многообразии. Интенсивность одних сетевых взаимодействий снижается, но их место занимают новые взаимодействия, чья интенсивность, напротив, возрастает.

В заключение отмечу, что анализ состояния Интернет-социализации позволяет сделать вывод о том, что современные СМИ являются удобным средством для изучения идентичности. В качестве таких особенностей различные авторы выделяют анонимность, доступность, невидимость, множественность, безопасность, простоту использования. [9]

Но Интернет-зависимость студентов является общесоциальной проблемой современного общества. В значительной степени она проявляется в бегстве в виртуальную реальность людей с низкой самооценкой, тревожных, склонных к депрессии, ощущающих свою незащищённость, одиноких или не понятых близкими, тяготящихся своей работой, учебой или социальным окружением. Наблюдается тенденция, когда молодой человек постепенно уходит из социума. На мой взгляд, слишком активное использование в обучении Интернета должно сопровождаться контролем со стороны опытных педагогов и психологов. Современный студент не должен использовать Интернет в ущерб живому человеческому общению.

Литература

1. Маклюэн М. Робкий гигант // Телевидение вчера, сегодня, завтра. М., 1987. С. 171.
2. Подорога В. «Феноменология тела», М., 1995
3. Чистяков А.В. Социализация личности в обществе Интернет-коммуникаций: социокультурный анализ: Автореф. дис. ... док. социол. наук. – Ростов н/Д, 2006. – С. 4.
4. Парсонс Т. О структуре социального действия. — М.: Академический Проект, 2000. – С. 248.
5. Данилова М.А. Интернет-социализация студенческой молодежи: специфика мотивации сетевого поведения: Автореф. дис. ... канд. социол. наук. – Саратов, 2009. – С.14.
6. Чистяков А.В. Социализация личности в обществе Интернет-коммуникаций: социокультурный анализ: Автореф. дис. ... док. социол. наук. – Ростов н/Д, 2006. – С. 18.
7. ВЦИОМ: рейтинг популярности социальных сетей. <http://www.lutcher.ru/235.htm>
8. Щеглова С.Н. Использование интернет-технологий в преподавании социологических дисциплин // Социологические исследования. – 2002. – № 4. – С. 132
9. Turkle Sh. Constructions and Reconstructions of the Self in Virtual Reality. – Chicago, IL: Massachusetts Institute of Technology, 1997. – P. 153; Young, Kimberly S. What makes the Internet Addictive: potential explanations for pathological Internet use. <http://www.pscw.uva.nl/sociosite/psyberspace.html>.

**ГЕРОЙ В РОССИИ: КТО ОН?
(АНАЛИЗИРУЯ СОВРЕМЕННЫЙ КИНЕМАТОГРАФ)**

В статье анализируется поиск современного героя в российском кинематографе. Рассмотрены некоторые популярные зарубежные фильмы. В прогностическом ключе предложены ценности и интересы современного героя, которые совпадают с интересами и ценностями власти и общества.

Ключевые слова: Рэмбо, Терминатор, герои, спасатели, пожарные, воин Креатива, российский киногерой.

A. Koshkin, S. Melkov

RUSSIAN HERO: WHO IS HE? (ANALYZING MODERN CINEMA)

The article analyses the search for a modern hero in the Russian cinema and views some popular foreign films. In a prognostic manner the authors suggest values and interests of a modern hero, which coincide with interests and values of modern authorities and society.

Keywords: Rambo, Terminator, heroes, rescuers, fire-fighters, warrior Creative, Russian film star.

В нынешних условиях политическая элита и государственная власть серьёзно озабочены развитием молодого поколения и состоянием героико-патриотического воспитания населения страны. Об этом недвусмысленно высказался Президент России Д.А. Медведев в Послании Федеральному Собранию РФ 30 ноября 2010 г.: «Больше внимания нужно уделять патриотическому воспитанию молодёжи ... необходимо серьёзно обновить эту работу, но некоторые традиционные методы, например, военно-патриотические игры, востребованы и сегодня. Они выработают и командный дух, и сильный характер и формируют навыки поведения в самых сложных условиях» [1].

Подтверждением тревожного положения являются результаты опросов российского аналитического центра Юрия Левады, согласно которым за последние три года патриотизм населения страны понижается. Эксперты видят причины такой тенденции в ошибочности рецептов, выписанных властью для исправления ситуации в этой области. И вместе с тем поиск современного героя продолжается во всех видах массовой культуры, в образовании, в политической и общественной жизни.

Так, по инициативе Ассоциации военных политологов совместно с Национальным институтом – высшей школой управления и Московским государственным университетом путей сообщения (МИИТ) в ноябре 2010 г. проведена заочная электронная конференция по теме: «Какой герой нужен современной России?» [2]. Проблемы героизации личности, в частности в кинематографе, многих людей не оставили равнодушными. Было получено более 90 сообщений из 14 городов России, а также Украины, Белоруссии, Израиля, Китая и Японии. Участники конференции распределились: по возрасту – от студента до пенсионера, по профессиональной принадлежности – от сотрудника детского сада до маститых учёных. Были высказаны разные суждения о том, какой Герой и кому нужен в современной России.

Он нужен всем?

Оказалось, что Герой нам нужен. Подавляющее большинство российских студентов, учёных, чиновников и журналистов признают необходимость героической личности как эталона и как

общего результирующего показателя нашего уровня жизни. Об этом свидетельствует мнение М. Гинзбурга – учёного, врача-психотерапевта из Саратова. Он подчеркивает, что в нас заложены природные психо-физиологические программы на подчинение лидеру и на лидерство в принципе. Но вот мнения по поводу, какого героя брать себе в пример, значительно расходятся. Часть российских граждан полагает, что только общий лидер, устраивающий все социальные слои, способен консолидировать российское общество, другие говорят о том, что для каждой социальной группы необходим свой герой, а третьи уверены, что героями в современном мире являются они сами.

Пытаясь смоделировать образ современного Героя России, мы насчитали более 120 качеств, указанных в выступлениях и мнениях, которыми обязан обладать наш эталон. Составленный портрет столь идеален, что реально объединить в себе эти качества может, наверно, только Бог. На первом месте по количественным показателям оказались духовно-нравственные качества, с большим отставанием идут черты профессионального, межличностного и бытового уровня. Россияне обеспокоены падением нравственности в обществе и освещением в СМИ безнравственных поступков, которые порой являются примером для подражания молодежи. И, как реакция на возрастание негативных явлений в жизни общества, идёт поиск желаемого позитивного образа лидера. Мы очень сожалеем, что профессиональные качества пока у россиян не в цене, приходится констатировать, что качественный труд наших граждан пока ещё мало волнует и мы далеки от его героизации. К сожалению.

Кто же он, современный Герой? Военный, пожарник, строитель? Оказалось, что большинство идентифицирует Героя с профессией военного. Для этого много причин. Исторически и традиционно наш Герой – воин. Сегодня в СМИ настойчиво звучат воззвания, особенно у интеллектуального авангарда молодежи, к перепрофилированию образа современного Героя [3]. У них в почете уже успешный человек, как правило, шоумен, бизнесмен и политик. Такую иерархию приоритетов подтверждают и социологические исследования.

Где искать образец Героя?

Можно, например, скопировать американские комиксные схемы (Рэмбо, Человека-Паука, борца с Терминатором) и механически перенести их в Россию. Однако российская попытка слепого копирования не удалась – мы имеем в виду фильм «Чёрная молния» о российском юноше, нашедшем машину с волшебными свойствами и затем спасшим свой родной город. Не думаем, что такой герой станет популярным в России, т. к. он закрыт для окружающих и всё время занят решением своих внутренних комплексов.

Приходится признать, что наши мальчишки сегодня формируются на действиях «крутых» парней, которых играют С. Сталлоне, А. Шварценеггер, Б. Уиллис и др. Наверно неплохо, что им подражают во всём мире, ведь политический заказ на этих «жестких мужчин» был сформирован в Америке в 1970-е годы для поднятия популярности военной службы и Пентагона. Следовательно, сегодня в России нужен свой национальный воин-герой для подражания, не уступающий по популярности аналогичным зарубежным кумирам.

Мы убеждены в том, что доморощенному супергерою производства in Russia, например, Вокру (воину Креатива) ещё предстоит стать вровень по популярности с американским супергероем. Но как этого добиться, если даже современные российские военные (ранее популярные у наших граждан) идеалом для молодежи сегодня, к сожалению, не являются?

Следует также учесть, что многие американские фильмы неплохо адаптированы к современным жизненным ситуациям. Так, сюжет фильма «Неудержимые» достаточно незатейлив: группа людей – бывших военных – зарабатывает на жизнь проведением в различных уголках мира спецопераций. Все они физически крепки, готовы убивать и взрывать, отлично оснащены технически,

работают одновременно на заказчика и на себя. Или в обратной последовательности – это неважно. Но всё-таки главные герои действуют как одна сила. Именно сила, если угодно – как рой, как гибкая структура, а не как организация. И не случайно в этом фильме многократно демонстрируется неформальное общение героев. Они постоянно подтрунивают друг над другом, снисходительны и взаимно внимательны. Пусть такое возможно, скорее всего, только в фильме, но это трогательно и мило. Даже человечно, ведь не машины же для убийства главные герои?! А сам С. Сталлоне продолжает «гнуть» свою линию – героем может быть только человек с идеалами и только независимый, пусть и одинокий [4].

Объяснений, почему в современной России пока нет нового идеального героя, много. От несовершенства российского кинематографа, до отсутствия популярности армии в обществе. Но если считать, что время нового российского Героя ещё не пришло, то он никогда и не появится. Если будем полагать, что формирование Героя/Супергероя – это проблема только армии и/или Минобороны, то ошибёмся. Это дело власти и общества, именно в такой последовательности.

Удачные попытки сформировать Героя в рамках взаимодействия наших и иностранных спецслужб в отечественном кинематографе были. Так, в фильме «Обратный отсчёт» все главные герои могут быть написаны с большой буквы: один ездит на «крутой тачке» и владеет приёмами рукопашного боя (А. Мерзликин), вторая (О. Акиншина) – гений-хакер, третий (Л. Ярмольник) – слепой минёр от бога. Все они находятся в команде (спецподразделении) борцов с терроризмом, но, похоже, на статус главного российского Героя пока не тянут. Да и формат этого фильма вполне голливудский.

Словом, некий брутальный идеал для укрепления своей безопасности России нужен. Его ещё предстоит найти.

Кто сегодня максимально востребован?

Пожалуй, сложно найти в американском кинематографе такого популярного выходца из армейской среды, как Джон Рэмбо. Чем это вызвано?

Первый фильм о Рэмбо начинается через десять лет после окончания войны во Вьетнаме. Главный Герой не смог найти себя в мирных условиях, поскольку он убийца-профессионал, но это умение не востребовано. Из его товарищей никто не остался в живых, а бывший начальник далеко. В полиции небольшого американского городка главного Героя вначале принимают за бомжа и измываются над ним.

Мотивируется это единством закона для всех, независимо от бывших заслуг, а шериф – это хозяин города. Следовательно, любому человеку следует подчиняться власти, а не показывать строптивый характер. Местный шериф утверждает: «Если ты недоволен действиями моих подчиненных, ты должен пожаловаться мне». Иных путей он просто не видит. Но главный герой привык действовать иначе. Награжденный государственными наградами и имеющий психические отклонения, он теряет над собой контроль. В полиции его избивают, а ему кажется, что он снова во Вьетнаме. И Рэмбо начинает действовать «на автомате»: в одиночку всё и всех крушить и одновременно выживать. Именно этому его тщательно учили. В результате город фактически был разрушен...

На наш взгляд, в это время в Америке нужна была личность, способная на подвиг внутри страны. Герой восстал против власти, поскольку её действия расходились с его представлениями о справедливости. «Они начали первые», – многократно повторяет Рэмбо. И некоторые полицейские ему публично сочувствуют.

В противостоянии власти и отставного военного-одиночки была показана неспособность американского государства социализировать бывших военных. А ведь войну подготовило и вело государство! Хотя многие считают, что войны ведут народы – похоже, что создатели фильма «Рэмбо I» с этим не согласны. Словом, недоверие между ветеранами войн и властью выплеснулось на экран [5].

Ненужность подготовленного профессионала-одиночки однозначно вызывает социальное сочувствие. Да, Рэмбо «сукин сын», размышляют некоторые персонажи фильма, но он наш – американский – «сукин сын». В конце первого фильма Герой сдался властям и тем самым подчинился Закону. Для демократического общества это было очень важно. Пусть Герой-одиночка оказался человеком не успешным, зато по-своему порядочным.

Среди общечеловеческих ценностей – «строительного материала» российского супергероя, на наш взгляд, необходимо выбрать следующие: 1) любовь к Родине; 2) любовь к женщине; 3) обострённое чувство справедливости; 4) стремление быть там, где обществу и российским людям тяжело и опасно. В качестве такого материала выступают ценности бизнеса (хотя, пожалуй, не все, а те, что не связаны с криминалом и лёгкой наживой), который делается честно на основе интеллектуального труда. Наш доморощенный супергерой вынужден стоять на страже интересов общества, простых граждан, слабых и незащищенных.

В то же время в нашей стране сегодня наработанные пропагандистские «штампы» патриотических ценностей (периодически выдаваемых за общечеловеческие) продолжают культивироваться СМИ, силовиками, депутатами, партиями, чиновниками. Но люди в большинстве своём зачастую, полагаем, равнодушны к подобной пропаганде, их чаще интересуют цены на продукты, услуги ЖКХ и бензин.

На Западе патриотизм зиждется на заботе о гражданах, хороших дорогах, качественном бытовом обслуживании, улучшении условий для стариков и детей. В России же люди пока постоянно ощущают на себе ухудшение медицинского обслуживания, поборы в бесплатных школах и больницах, а власть наращивает температуру вокруг патриотических ценностей пропагандистскими методами.

Во все времена у всех народов умные люди – достояние нации. Учёный – это герой, т. к. он борется с неизведанным во имя лучшей жизни. У нас это, как правило, нищий исследователь, воюющий с ветряными мельницами, которые вращают чиновники. Попытки прославлять людей науки были во все времена. И сегодня киносценаристы на первом канале в телесериале «Побег» своеобразно делают это. Так, выпускник с красным дипломом МГТУ им. Н.Э. Баумана – он же успешный бизнесмен – специально садится в тюрьму, чтобы, используя свои знания и опыт строителя, подготовить и совершить побег своему брату, незаконно обвинённому и приговоренному к высшей мере наказания. Наш педагогический опыт убеждает, что российская молодежь в условиях развивающихся рыночных отношений уже давно сделала запрос на героическую интеллектуальную личность. Но какую?

Нынешнее поколение, вступающее в активный период созидания, было свидетелем уничтожения основ советской идеологии, морали и нравственных ориентиров, когда стремительное обогащение одних происходило в результате быстрого обнищания других, то есть в период трансформации коммунистических понятий о «классовых» ценностях и интересах. Такое поколение не хочет доживать свой век на мизерную пенсию, как вынуждены жить их родители. Потому идеалы героических поколений перестали быть для молодых людей привлекательными. В период их становления главным мерилом УСПЕХА были деньги, причём зачастую любой ценой.

Сегодня методы достижения успеха меняются. Молодежь ради обогащения не хочет идти в наёмные убийцы, чёрные рейдеры, на панель, а фильмы «Бригада», «Жмурки», «Банды» перестали быть руководством к действию. Новые российские патриоты с хорошим образованием желают работать в «Газпроме», «ЛУКОЙЛе», Счётной палате и судейском сообществе, приобщаться к партийным фондам. Некоторым молодым людям нравится там, где можно «пилить» бюджеты и черпать из коррупционных ручьёв, делать карьеру депутата или биржевого спекулянта.

Такие ценности и интересы выдвигает нынешнее молодое поколение на ключевые позиции в стране. Игнорировать кинематографу и литературе подобного рода стремления – значит, удаляться от истины жизни. Люди устали от славословия и официальной фальши, а героический идеал без связи с правдивыми, реальными ценностями и интересами – это мёртворождённый супергерой.

Власть и общество не антагонисты!

Власть – пока единственная эффективная сила в России, поэтому политэлита может и должна выстроить стратегию на создание супергероя. Этот заказ на Героя, полагаем, уже существует. Не зря же Президент России и представители политической элиты встречаются с культурной интеллигенцией, где не только обсуждаются проблемы современного искусства, но и продуцируются эталоны общественного поведения в условиях модернизации. Власть, как известно, во все времена была за прогнозируемое поведение общества.

Пока же чаще получается, что пути для героизации личности властью направлены в прошлое. Так, мы часто говорим о величии России, опираясь на её обширную территорию, наличие ядерного оружия, запасов сырья, членство в «Восьмерке» и «Двадцатке», а из страны бегут учёные и специалисты, происходит деградация населения от пьянства, табакокурения и наркомании. По нашему мнению, высшая политическая власть России пока не знает, какой ей нужен отечественный супергерой.

Российское общество нуждается в положительных героях для своего обновления и адаптации к современным реалиям, в том числе к новым условиям комплексной безопасности, когда вызовы и угрозы неизвестны и/или постоянно изменяются. То есть, Илья Муромец, Добрыня Никитич и Алёша Попович современными героями в нашей стране вряд ли станут. В обществе созревают требования к супергерою, но также пока разрозненные требования не сложены в схему и не запущены как механизм.

Есть примеры, когда Герой вдруг появляется как бы ниоткуда. Поучительна история с Егором Бычковым – бывшим руководителем фонда «Город без наркотиков» из Нижнего Тагила, который по просьбе родителей принудительно лечил их детей-наркоманов. Суд вначале, в соответствии с буквой закона, осудил Е. Бычкова на 3,5 года строгого режима, однако общество возмутилось несправедливым решением и срок был заменён на условный.

Возникают вопросы: действия Е. Бычкова – это реализация общественного запроса на российского Робина Гуда? Образ решительного парня, который не уповаает на власть и на закон, необходим обществу, чтобы двигаться вперёд? Интересно, снимут ли про него художественный фильм? На наш взгляд, фильм о нём нужен, но кто закажет современный аналог советского фильма «Пацаны», в котором в своё время гениально сыграл В. Приёмыхов?

Есть ли запрос на дегероизацию?

Востребован ли кинематограф в качестве инкубатора Героев в современной России? Мы считаем, что востребован, т. к. призывы относиться к военной службе как долгу и обязанности в последнее время в России усиливаются.

На наш взгляд, возвращение, по сути, к вооруженным силам советского типа неизбежно породит прежнего героя-военнослужащего. Опять последует усиление коллективистских начал в российских вооруженных силах. Нет сомнений в том, что кинематограф будет регенерировать героев Великой Отечественной войны, что мы наблюдаем постоянно. Полагаем, в ближайшее время появятся фильмы о замечательных воинских коллективах, в которых служат преданные делу государства и Родины воины. Появления героя-одиночки ожидать не стоит: в нашей стране в одиночку с властью не поборешься, а бороться с «супостатом» мы умеем только большими массами. В нашей стране Джон Рэмбо, его идеалы, ценности и убеждения вряд ли кому-то будут нужны в ближайшее время.

Нам могут возразить: есть мультфильмы про Алёшу Поповича, Добрыню Никитича и Илью Муромца, в которых эффективно действуют герои-одиночки. В этой связи хорошо ещё вспомнить «Сказку про Федота-стрельца – удалого молодца». Действительно, это Герои и они фактически в одиночку справляются с кем угодно и где угодно, но все они действуют в прошлом. Мы уверены, что у сказочных персонажей нет никаких шансов стать современным героем хотя бы для одного российского поколения.

В современных отечественных военных фильмах герой либо отсутствует в принципе, либо таковой имитируется. Так, в последнем фильме Никиты Михалкова «Утомленные солнцем 2: Предстояние» комбриг Котов и его дочь заняты выживанием. Каковы их социальные ценности и личные убеждения? Об этом в фильме нет ни слова. Вряд ли можно всерьёз считать Котова и его дочь типичными представителями советского народа. А без идейной основы как стать героем нашего времени?

Более творческая, но всё же неудачная, попытка формирования современного Героя предпринята в фильме «Мы из будущего». На упаковке диска с фильмом написана его суть: «Прошлое ближе, чем ты думаешь». Чтобы совершить нечто героическое, создатели фильма отправляют четверых чёрных следопытов в 1942-й год. Там, в прошлом, кажется всё ясным: вот там враги, а здесь свои. Или умри вместе со всеми за Родину, либо всё равно умри, но как трус и предатель – то есть, вся обстановка способствует героизму. Но фильм заканчивается, когда главные герои вернулись в наше время. Они просто стоят на дороге и не ясно: что делать, в чём современный героизм, где и как его проявлять? [5].

Еще раз подчеркнём, что в России профессионал-одиночка со своими идеалами и ценностями, но который никому не верит и ничего ни от кого не ждёт – опасен для всех: для власти, для общества и для самого себя. Он ведь, как и Рэмбо, моментально вскроет истинную, зачастую неприглядную, сущность современной власти. Только он, как и Рэмбо, реально может с ней побороться. Поэтому вряд ли в будущих российских фильмах о военной службе, о жизни действующих и бывших военнослужащих удастся отразить то ужасающее экономическое положение, в котором они находятся. Марксизм нас научил, что такое экономическое положение создаёт Борца. Но современному кинематографу не удастся отобразить социальную бесперспективность военной службы в России – кто ж закажет такой фильм?

На наш взгляд, в ближайшее время героями российских фильмов (но не национальными героями) станут военнослужащие, спасающие своих товарищей в критических ситуациях (прикрывающие их собственной грудью, спасающие мирных жителей от террористов и т. д.), либо честные герои мирных ратных будней. И это неплохо, т. к. власти в нашей стране нужны исполнительные трудяги, эффективно и быстро добивающиеся тех результатов, которые запрограммированы руководством/начальством.

Спасатели, вперёд!

Сегодня в нашей стране, как и ранее в СССР, по заказу Минобороны снято немало фильмов и сериалов о войне и о военных («Брестская крепость», «Край» и др.). Они разного качества, в различной степени патриотичны и пользуются разной популярностью у россиян.

По заказу российского Министерства внутренних дел в последние годы также снимается всё больше фильмов и сериалов («Менты», «Улицы разбитых фонарей», «Участок», «Банды»), призванных укрепить авторитетов в обществе специалистов по наведению порядка. На наш взгляд, эти фильмы и сериалы, безусловно, популярны, а вот их прототипы в жизни пока таковыми не являются в принципе.

Есть ещё категория специалистов по безопасности, деятельность которых пока в отечественном кинематографе пока не просматривается. Мы имеем в виду специалистов по разрешению и ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций. То есть тех, кто первыми спасает людей из-под завалов после землетрясений, кто приходит на помощь во время пожаров, кто вытаскивает котёнка или щенка, залезшего туда, куда совсем не следовало лезть и застрявшего и т. д. Наверно, серьёзные отечественные художественные фильмы о российских спасателях, пожарниках ещё впереди.

При этом вспоминается, кстати, отличный американский фильм «Спасатель» с Кевином Костнером в главной роли о бывших и действующих специалистах береговой охраны США. В этом фильме, в самом его начале, огромное уважение, на наш взгляд, вызывает диалог между двумя главными героями: молодым парнем и опытным, авторитетным специалистом. Когда молодой спрашивает, сколько же человек спас любимец нации за время своей службы, то получает непрогнозируемый ответ: «Я не считаю». И молодой парень не понимает, как же так можно – НЕ СЧИТАТЬ спасённых людей?! И только в конце фильма он понимает и причину такой позиции, и жёсткость опытного спасателя – оказалось, что всю свою жизнь К. Костнер (в фильме, естественно) считал только тех, кого он СПАСТИ НЕ СМОГ. Вот эта позиция нацеленности на оказание помощи людям, на их постоянную защиту и является ключевым моментом для понимания психологии спасателя, пожарника, альпиниста, робототехника и т. д.

Сегодня особо популярны у россиян спасатели из МЧС. Так, абсолютное большинство участников общероссийского опроса (96 %) оценивают их работу высоко, хотя за последние полгода лично не встречались с представителями этого министерства [6]. В чём заключается такой успех наших специалистов, минимизирующих последствия чрезвычайных ситуаций?

1. СМИ постоянно освещают происходящие стихийные бедствия и роль МЧС в ликвидации их последствий.

2. Подразделения и специалисты этого ведомства всегда эффективно исполняют свои прямые обязанности, ликвидируют последствия стихийных бедствий, природных и техногенных катастроф.

3. Спасатели всегда оперативны и мобильны.

4. В массовом сознании МЧС отождествляется с оперативными действиями его сотрудников. Главным критерием является наличие конкретных результатов деятельности ведомства – «их работа видна». Наверное, потому деятельность других министерств (внутренних дел, обороны, здравоохранения, образования) россияне отождествляют с волокитой бюрократического аппарата, что априори вызывает определённое отчуждение у граждан.

5. Именно российские спасатели были задействованы в ликвидации последствий землетрясений в Турции, Гаити и других местах, именно их умения и навыки пригодились после сильного наводнения в Европе. Россияне понимают, что МЧС высоко ценят за рубежом, и помощь, оказываемая российскими спасателями их западным коллегам, всегда своевременна и эффективна.

Нарекания в адрес работы МЧС тоже появляются в СМИ, хотя и значительно реже, чем позитивные отклики. В числе претензий, предъявляемых россиянами к работе МЧС, обычно перечисляются: иногда – недостаточная оперативность; определённая халатность и недобросовестность некоторых сотрудников МЧС. Например, пережив летние подмосковные пожары 2010 года, некоторые москвичи посчитали, что исправлять ситуацию МЧС начало не сразу, а только тогда, когда едким дымом заволочло столицу. У россиян иногда нет понимания, что не вся деятельность спасателей – это подвиг, что у спасателей немало рутинной работы, подготовки и обучения, что у них у самих есть семьи.

Проанализировав основные претензии к деятельности МЧС, можно заметить, что чаще всего они обращены ко всему ведомству или же его руководству, ответственному за принятие решений, в то время как работа непосредственных исполнителей – рядовых спасателей – оценивается весьма высоко. Эти люди заслуживают только уважения и преклонения: они ежедневно рискуют своей жизнью и здоровьем ради других людей. Это одна из самых сложных и опасных профессий, её специфика такова, что спасатели должны уметь делать буквально всё: и тушить пожар, и разбивать завал, и принимать роды и т. п.

Для многих россиян олицетворением образцового спасателя является глава МЧС Сергей Шойгу. Его популярность среди наших сограждан значительно превосходит известность глав других министерств России. Интересно, что репутации министра, целиком поглощенного своей работой, не противоречит высокое положение С. Шойгу в «большой» политике. Россияне стараются не вспоминать о том, что он является одним из руководителей «Единой России». Ещё больше повышает симпатии к С. Шойгу уверенность части наших сограждан в том, что как министр этот человек делает всё от него зависящее, чтобы вернуть жизнь региона, подвергшегося тяжёлому испытанию, в нормальное русло. И если при реализации данной программы какой-то из этапов оказывается не выполненным, граждане склонны винить в этом скорее местные власти, чем министра или МЧС в целом.

Поиск современного героя в российском обществе продолжается. Нашему Герою придётся закрывать те прорехи и ниши в общественной жизни, которые не по силам ни власти, ни обществу. Он должен быть обращён в будущее, в российскую перспективу. Герой должен быть продвинутым, образованным, но он не может быть полностью лояльным и легко управляемым. Такого Героя и нужно искать в кинематографе, литературе и в жизни.

Учитывая сложные, зачастую обвальные, процессы, происходящие во всех сферах жизнедеятельности, сегодня для России Герой – это спасатель (а может быть, даже спаситель). Мы отмечаем отсутствие гибкости у отечественного кинематографа, который пока не пропагандирует героя-спасателя, время которого пришло.

Литература

1. <http://www.rg.ru/2009/11/13/poslanie-tekst.html> (дата обращения 9 декабря 2010 г.).
2. <http://milpol.ru/prm/prm.html> (дата обращения 9 декабря 2010 г.).
3. «Селигер» мог бы помочь армии // Независимое военное обозрение. 2010, 27 августа.
4. «Рэмбозавр» вечно живой // Военно-промышленный курьер. 2010, 8 сентября.
5. «Рэмбозавр» для отечественного зрителя // Независимое военное обозрение. 2010, 14 мая.
6. МЧС и образ спасателя // <http://bd.fom.ru/report/cat/beruf/dd023825> (дата обращения 10 декабря 2010 г.).

МОНИТОРИНГ ГЕОСФЕРНЫХ ВОЗМУЩЕНИЙ ТИПА ЗЕМЛЕТРЯСЕНИЙ КАК ПОТЕНЦИАЛЬНОГО ИСТОЧНИКА ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ

Основные усилия по оказанию помощи при ликвидации чрезвычайных ситуаций (ЧС) направлены в России и других странах на локализацию их ближайших последствий. Ни отдалённые последствия, ни тем более, превентивные мероприятия режима повседневной деятельности почти не реализуются. В такой постановке из системы опережающего реагирования на ЧС выпадают планирование и реализация любых научно-образовательных, межгосударственных сетевых информационно-обменных и мониторинговых, прогнозных и других глобальных проектов. Среди проблем глобального (надсуверенитетного) характера задача краткосрочного прогноза (предсказания) места и времени сильного землетрясения по всем эколого-экономическим параметрам находится в первом ряду. В работе предложено создание международной системы мониторинга геосферных возмущений сейсмо-акустическими средствами регистрации.

Ключевые слова: геосфера, землетрясения, мониторинг, сейсмо-акустические волны.

E. Mirmovich, A. Yagodin

MONITORING OF GEOSPHERE DISTURBANCES THE TYPE OF THE EARTH- QUAKES AS THE POTENTIAL SOURCE OF EMERGENCY SITUATIONS

The article views the main efforts on rendering aid in Russia and other countries for elimination of consequences in emergency situations. Neither long term consequences nor prevention measures of daily regime do not realized comprehensively. According to this situation, planning and realization scientific and educational plans, interstate and network data exchange, monitoring, forecasting are excluded from the system of advanced reaction in emergency situations. The task of short-term vision, location and period of time of a strong earthquake according to the ecologic and economic characteristics is on the first place among the problems of global character. The article suggests making the international system of monitoring geosphere disturbances by seismic and acoustic means of registration.

Keywords: geosphere, earthquakes, monitoring, seismic and acoustic waves.

Среди проблем глобального характера задача краткосрочного прогнозирования места и времени сильных геосферных возмущений типа землетрясений сравнима с таким типом источников чрезвычайной ситуации (ЧС), как астроблема.

При этом неизменно встаёт вопрос – необходимо ли эту проблему обсуждать не только в научном, но и в образовательном информационном пространстве? Следует ли не до конца признанные ортодоксальной наукой гипотезы и нестандартную интерпретацию наблюдаемых фактов включать в основной, дополнительный или послевузовский формат обучения?

И, наконец, какой из наблюдаемого не менее столетия взаимосвязанного набора явлений наиболее удивителен, наиболее необъясним, наиболее в то же самое время надёжен?

1. Наблюдаемые эффекты подготовки сильных землетрясений охватывают практически все пространственные геосферные оболочки [1– 3] в огромном, точнее сказать, в глобальном пространственном объёме: ~ 200 км по вертикали до термосферы (главного максимума F-слоя ионосферы) и десятки тысяч км вдоль некоего «обруча», который опоясывает сферическую поверхность Земли. Если строить модель сильного/катастрофического землетрясения, пренебрегая этим нелокальным процессом, адекватное объяснение которого достойно любой награды человечества, то ни нынешнее, ни последующие поколения к истинной разгадке генерации таких источников ЧС никогда не приблизятся. И останется уповать лишь на везение или удачу в прогностическом множестве т. н. «ложных тревог».

2. Из этого комплекса нельзя исключать реакцию животных, как правило, случайно или неслучайно на том же ≤ 200 -километровом расстоянии от будущего эпицентра.

3. Весьма любопытно, что в настоящее время серьёзные специалисты-геофизики пришли к уверенному выводу, что краткосрочные предвестники в среднем регистрируются на большем расстоянии от гипоцентра, чем среднесрочные. Не вдаваясь в особую дискуссию по механизмам данного феномена, заметим, что к настоящему времени накопилось достаточно много публикаций экспериментально-исследовательского и обзорного характера, в которых утверждается, что долгосрочным предвестникам свойственна миграция от очага, а краткосрочным, наоборот – к очагу (например, Shirong Mei, 1984; Соболев, 1983-1984; цит. по [4]).

В конце прошлого века группа известных зарубежных сейсмологов (I. Main из Эдинбурга, R. Geller из Токио, M. Wyss из Аляски, A. Michael и D. Jackson из Калифорнии, P. Bernard из Парижа и др.) провела сетевые дебаты, главным вопросом которых был следующий: «Является ли достоверный прогноз индивидуальных землетрясений реалистичной научной целью?» [5]. Несмотря на значительные расхождения в методах и механизмах, и на то, что все участники дискуссии представляли собой не геофизиков широкого профиля, а исключительно сейсмологов, все участники дискуссии согласились с тем, что:

1. Детерминистические предсказания отдельных землетрясений с точностью и заблаговременностью, достаточной для предпринятия высокозатратных превентивных мер эвакуационного и инженерно-защитного типа, пока гипотетичны.

2. Однако некоторые формы вероятностного прогноза текущей сейсмической опасности, основанные на физике процесса и материалах наблюдений, всё же могут быть оправданы, в том числе и с точки зрения практического использования, несмотря на ожидаемое наличие «ложных тревог».

Хотя за более чем 10 лет в этом направлении почти ничего не изменилось, стоит привести именно детерминированный вариант прогноза ЧС, который представляет собой систему из двух видов выражений. Одно – уравнение для прогнозируемого предиктанта с опережающими (в левой части) и запаздывающими (в правой части) аргументами, а второй – некоторое неравенство:

$$F(t+\Delta t_j) = \sum f_i(t-\Delta t_i) \\ \Delta t_j \geq \Delta t_0$$

Именно время реагирования Δt_0 и определяет минимально необходимую заблаговременность прогноза Δt_j по сумме предикторных параметров f_i во временном диапазоне $t-\Delta t_i$.

Из-за необходимости соответствия параметра заблаговременности прогноза и времени готовности системы реагирования на угрозу ЧС [1 – 3] предвестник должен быть зафиксирован за максимально возможное время до главной фазы радиальной проекции гипоцентрального события – по феноменологической модели [3], внутреннего обрушения обломка коры в астеносферу.

В соответствии с этим и нашими представлениями [1 – 3, 6] предикторы такого прогноза лучше искать с большей заблаговременностью, пусть даже меньшей надёжности, чем наоборот.

Для прогноза каскадных поражающих факторов ЧС сейсмического происхождения (например, афтершоки, вторичные источники) заблаговременность может составлять $> 10 - 20$ мин (а иногда и несколько суток, как это происходило на Курилах, в Кобе, Китае, Италии и др.), что заведомо сравнимо с Δt_0 . Значит, какие-то сейсмически опасные события всё же в принципе предсказывать можно, и любое время на подготовку к ним выигрывать надо (приложения 1, 2). Тем более известны случаи, когда во время серии афтершоков, других вторичных эффектов «разгулявшейся стихии» ущерб и число пострадавших не меньше бедствий от первичных геофизических возмущений.

Конечно, это не значит, что следует пренебрегать разработками, обеспечивающими заблаговременность меньше, чем Δt_0 . Последняя разработка тайваньских учёных, например, обеспечивает опережение сигнала от их прибора менее минуты. Реакция определённых видов животных (чаще всего, имеющих патологии по состоянию здоровья) – часы. А на Алтае – из гладко-плоских овальных камней выстраивается пирамида и, если хоть один камень сваливается, то жди землетрясения.

Решение данной проблемы представляется теоретически возможным лишь в двух случаях:

1. Источник генерирует и излучает информационный сигнал, распространяющийся из зоны зарождения землетрясения – гипоцентра с максимально возможной скоростью (например, электромагнитный).

2. Найдено и может быть зарегистрировано какое-то явление, которое участвует в генерации самого сейсмического события (источника его главной фазы).

Именно на поиски предвестников второго рода и необходимо обратить наибольшее внимание, так как их заблаговременность ожидается максимальной.

Направление работ по изучению и моделированию процессов опережающих стадий генерации будущего источника тектонического землетрясения позволяет подключаться к этой области исследователям практически всех отраслей науки на «законных» основаниях перед сейсмиками, несмотря на их повышенную ревностную чувствительность к вторжениям в приватизированную ими сферу в форме сейсмографии.

Кроме того, «болезнь» тех же сейсмиков размещать диагностические приборы лишь в ближней зоне долгосрочного прогноза сейсмической активности практически отменяет дистанционные возможности мониторинга и прогнозирования. Между прочим, надо отметить, что этот вопрос относится к фундаментальной научной проблеме взаимоотношений локального и нелокального.

В рамках данного подхода представляют интерес очень перспективные исследования генерации «подземного звука» [6] и обсуждаемые механизмы его генерации и распространения в форме «всепроникающего» инфразвука в диапазоне 7 – 4 Гц и менее [7].

Известно, что некоторые животные, обитающие как на суше, так и в водной среде, за несколько дней (часов) чувствуют приближение землетрясения. Гипотеза о «биопрогнозировании» землетрясений была высказана ещё в 1964 году – о надвигающемся бедствии животных «предупреждают» предшествующие землетрясению неслышимые человеком инфразвуковые колебания. Отсюда следует, что достаточно интенсивный инфразвук, вероятно, оказывает патогенное действие на организмы. Впоследствии эта гипотеза подтвердилась серией экспериментов на животных и на людях-добровольцах, а также в реальных землетрясениях.

Наши внутренние органы состоят из полостей и имеют собственные частоты колебаний, также лежащие в диапазоне 8...12 Гц. Воздействие звуковых колебаний таких же частот вызывает резонансные вибрации желудка, сердца, лёгких, что сопровождается сильными болевыми ощущениями. Эксперименты на животных показали, что интенсивный инфразвук частотой 7 Гц вызывает остановку сердца или разрыв крупных кровеносных сосудов, в результате чего наступает смерть.

Частоты инфразвукового диапазона совпадают также с основными электрическими ритмами головного мозга, в частности, с альфа-ритмом. Воздействие на психику инфразвуковых частот вызывает состояние крайнего отчаяния, паники, ужаса, что побудило военных некоторых стран приступить к разработке и испытанию инфразвукового («психотронного») оружия.

Инфразвук стоячей волны с частотой 7 Гц способен рождаться на глубинах 50, 250, 450 м и так далее [6, 7].

Прогностическая реализация диагностических возможностей слабозатухающих сверхдлинных атмосферных волн в близком диапазоне была осуществлена путём создания аппаратного комплекса и метода их регистрации одним из авторов настоящей работы (АПЯ) (патент [8]).

Начиная с тщательного и долголетнего анализа поведения животных (наземных, водных и птиц) в ближней зоне от эпицентра, накопления и анализа всплесков в регистрации сигналов разработанной на инициативной основе станции в Хайфе, фиксации атмосферных эффектов типа т. н. «герольдов», последующего сравнения и совместного изучения этих, а также литературных данных и официально зарегистрированных землетрясений, установлен факт распространения эффекта некоего волнового возмущения в направлении будущего эпицентра со скоростью распространения таких всплесков ~ 100 км/ч, интерпретируемых патентообладателем как отображение лунно-солнечно-земной гравитационно-резонансной волны. В связи с признанием роли многочисленных работ Н.А. Козырева в гипотетической интерпретации механизма данного явления эта волна названа автором патента К&Уа-волной (Козырева-Ягодина). В патенте [8] сказано: «Созданная система позволяет предсказывать время, эпицентр и величину предстоящего (наступающего) землетрясения за 1 – 7 суток и на расстояниях до 2000 км от точки мониторинга в зависимости от значений магнитуды и глубины. Система может быть использована как при оценке местного риска, так и в рамках глобальной сети не только для прогноза землетрясения, но и для лучшего понимания строения Земли и динамики её процессов. Система основана на регистрации неизвестных ранее эффектов гравитацион-

ного взаимодействия Земли с Солнцем и Луной, а также явлений резонансов в колебаниях земной коры».

Наиболее интересны первые представления по подготовке землетрясений, выдвинутые Рейдом (Reid) в 1910 г. Он предвосхитил ныне существующие взгляды (например, Соболев, 1993 и др.). Рейд, в сущности, предполагал, что земная кора находится в непрерывном перемещении (относительно вязкой астеносферы – *наша добавка*), а подготовка землетрясения начинается с возникновением определённого препятствия этому движению. Затем препятствие разрушается, и происходит (начинается процесс генерации – *наша добавка*) землетрясение.

Однако у человечества множество прецедентов, когда незнание или недостаточное знание явления не становится препятствием к его применению или напротив, борьбе с ним, (полиомиелит, оспа и др., ядерный синтез, генная инженерия, нанотехнологии, наконец, и др.).

Один из подобных проектов уже реализован. 3 августа 2009 года начала функционирование Глобальная Сеть Прогнозирования Землетрясений, основанная на принципиально новой технологии. Три автоматические цифровые станции прогнозирования землетрясений ATROPATENA, установленные в Баку (Азербайджан), Исламабаде (Пакистан) и Индонезии (Yogyakarta) объединены в Глобальную Сеть и непрерывно передают информацию о необычных гравитационных предвестниках землетрясений в центральную базу данных, переведенную из Канады в США. На основе этих данных Глобальная Сеть позволяет прогнозировать землетрясения во всём Восточном Полушарии с вероятностью более 90 %. Автор новой технологии – Вице-президент Международной Академии Наук Н&Е и Генеральный Директор Глобальной Сети Прогнозирования Землетрясений – известный учёный академик, профессор Эльчин Халилов.

Для начального экспериментального (пилотного) модуля достаточно трёх станций, не очень далеко разнесённых друг от друга и расположенных в незамерзающей зоне. Хотя имеющихся фактов удачных предсказаний сильных (и не только) землетрясений, которые зафиксированы многочисленными стандартными и нестандартными способами, выкладками в Интернете, достаточно для полной уверенности в успехе проекта [10–13]. (В [14] приведена таблица предсказанных (и зарегистрированных у юриста в момент предсказания) землетрясений. В [15] приведена иллюстрация прохода волны через две станции, расположенных в 10 км друг от друга, и связь её с землетрясением в Самоа). Однако всё же нужен пилотный модуль, который позволит отработать все теоретические и практические аспекты будущей системы. Будущая система предсказания землетрясений должна представлять собой: Информационно-ресурсный Центр (ИРЦ), связанный со станциями через спутниковую, сотовую (например, CDMA с кодовым разделением сигналов) и/или оптоволоконную связь.

Предварительные исследования показали, что в пилотном проекте наиболее разумно размещение станций в ближней зоне Средиземноморского бассейна и/или Малой Азии. При этом в диагностическом отношении надёжно будет охвачена зона стран: Египет, Греция, Иордания, Израиль, Иран, Ирак, Ливан Сирия, а также зона Кавказа, Крыма и вплоть до зоны Каспия. Более дальние страны (Индия, Индонезия, Пакистан, Италия и др.) будут иметь приближённые прогностические данные о возможности наступления у них сейсмических событий с прямой зависимостью величины вероятности от предполагаемой гипоцентральной интенсивности, т. к. такая зависимость наиболее чётко установлена для величин пиков K&Y-волны и магнитуды именно для удалённых землетрясений.

Полномасштабная система должна быть дополнена электромагнитной диагностической составляющей по типу [1, 2, 9] и другими комплексными наблюдениями. Это – фиксация появления атмосферных «герольдов», визуальные наблюдения за поведением отдельных, специально подобранных и содержащихся в особых условиях животных (выражающих регистрируемую реакцию на инфразвуковые волны в твёрдой, водной и газообразной средах), включая зоопарки, аквариумы, океанариумы, уровень подземных вод в контрольных скважинах и др. Отдельно отметим, что в задаче регистрации краткосрочных предвестников важны в первую очередь дистанционные средства наблюдения, а не данные стандартных сейсмостанций в ближней зоне долгосрочного прогноза, которые играют главную роль в научном исследовании динамики земной коры.

В работах [16, 17] одним из авторов (ЭГМ) предложены свои альтернативные модели устройства внутренней части Земли и Луны, основанные на двух гипотетических умозаключениях: у Земли нет твёрдого металлического ядра; наличие квазижидкой компоненты не только внутри Земли, но и внутри Луны, которые притяжением друг к другу и обеспечивают дипольную устойчивость.

Если признать девиации скорости вращения Земли (точнее, её твёрдой геосферной оболочки), связанной с либрациями Луны (по Н.А. Козыреву), в качестве первичных возмущающих геосферных процессов, то следует признать важность данных навигационных систем космического базирования для фиксации этих девиаций. И в этом случае однозначно эти вариации сигналов GPS-GLONASS чётко отнести к т. н. «подныриванию» спутника [18, 19] или к вышеозначенным вариациям (краткосрочным замедлениям поверхности Земли) невероятно трудно.

Отметим, что наведённые поверхностные землетрясения взрывного характера типа подземных испытаний или спровоцированные другими искусственными способами таким методом не могут быть предсказаны. Подтверждением служит подземное испытание взрывного атомного устройства КНДР, сейсмические толчки магнитудой 4,7 от которого 25.05.2009 в 04:54 мск были зафиксированы японским Метеорологическим управлением, а пика К&Уа-волны зарегистрировано не было. Это создаёт возможность выполнения данной системе ещё одной миссии «по совместительству» – своеобразной диагностической службы по выдаче дополнительных экспертных заключений к данным спецконтроля с подтверждением факта подземных испытаний ядерного оружия в режиме «апостериори». Формат их «от обратного» – сейсмический сигнал есть, а подготовительной фазы и сопровождающего её пика К&Уа-волны нет, следовательно, это не тектоническое землетрясение.

Приложение 1

Одно из сообщений в различные адреса, в том числе в НЦУКС.

ВНИМАНИЕ! ЗЕМЛЕТРЯСЕНИЕ! Ожидается вторая волна в районе ГАИТИ.

В течение нескольких лет мы с израильским энтузиастом инженером-геофизиком русского происхождения Александром Ягодиным сотрудничаем по проблеме краткосрочного предсказания землетрясений. С отдельными элементами этой совместной деятельности я выступал на конференциях и с публикациями. Основной каркас системы там был прописан.

За последние годы им правильно были предсказаны большинство наиболее катастрофических землетрясений на планете (Сычуань, Суматра, Калифорния и др.) и все значительные случаи в радиусе 1000 – 2000 км от Хайфы, включая итальянское.

Находясь на лечении, Александр Петрович землетрясение на Гаити отследил задним числом по кластерному пакету, зарегистрированному своими датчиками. Сейчас я выхожу на Вас по следующему поводу.

Такой же и даже более интенсивный пакет только что прошёл и примерно с такими же параметрами по дальности и направлению через Хайфу. Не было случая, чтобы такой интенсивности предиктор не связан был с последующим крупным землетрясением на планете. Это означает с определённой долей вероятности (уверенности), что в некотором радиусе относительно эпицентральной проекции гипоцентра катастрофического землетрясения на Гаити ожидается вторая и более интенсивная волна сейсмической активности. Могут пострадать и спасатели. Данное предупреждение послано нами правительству Израиля, коллегам "по оружию". Я не знаю, кому ещё можно сообщить. Период возможной опасности:

22 ч. (Гр.вр) 18.01 до 01 ч. (Гр.вр.) 19.01.2010. Прогнозная ошибка +/- 3 часа.

Непременно среагируйте каким-то образом. К сообщению приложены две иллюстрации регистрации сейсмоакустических спектров, из которых видно, что интенсивность ожидаемого землетрясения может оказаться обширнее и выше основного.

Главный научный сотрудник АГЗ МЧС России, к.ф.-м.н., доцент, автор 250 работ (60 – по землетрясениям и геофизическим прогнозам) Эдуард Мирмович.

Приложение 2

Из письма А.П. Ягодина в адреса учёных и политиков на Интернет-сообщение «Гаити - прошла вторая волна» (Эдуард Мирмович)

Прогноз второй волны оказался не совсем верным, если быть честным. Нами была выловлена первая волна, по соотношению пиков похожая на ту, которая, согласно расчётной формуле учёта скорости волны и расстояния от датчика в Хайфе, была связана с землетрясением на Гаити (когда эта волна туда дошла). Пик был 8.01, землетрясение 12.01. Путь волны занял время 105 часов.

С одной станцией нет возможности точно указать направление и тем более координаты, потому мы смогли констатировать лишь факт их возможной связи согласно формуле. Потому, когда 14.01 зарегистрированы были пики (по некоторым признакам дальнего будущего землетрясения) и их соотношение было по-

хоже на пики за 8.01, мы рискнули предупредить людей, так как от этого могла зависеть жизнь не только уже пострадавшего населения, но и самих спасателей.

Вообще, пики были 14.01, что по времени соответствовало параметрической скорости ~ 28–30 м/с землетрясению в районе Гаити, но дальше на 5–7°. Потому это можно считать ошибкой предупреждения, но «ложной тревогой» назвать нельзя. Дело в том, что это было первой афтершоковой волной, за которой пошёл толчок и на Гаити (20.01). Надеюсь, что это предупреждение насторожило людей и помогло им. Если бы было побольше станций, мы вполне могли бы даже и это предсказать. Пики были очень хорошие, но они требовали ввода дополнительных расчётных коэффициентов, которые можно использовать имея нормальный модуль.

В этой работе я очень благодарен Эдуарду Мирмовичу за поддержку (и местами даже руководство) моими работами. Надеюсь, что подойдет время, когда мы сможем работать вместе без границ. В России делать сейчас эти работы немного сложно из-за большого расстояния до эпицентров землетрясений и холодов, требующих больших затрат при создании станций. Потому оптимально делать это у нас, в Израиле и других местах Средиземноморья. Сейчас толчки здесь (к сожалению) сыплются вокруг повсеместно и моя работа сейчас нужна для защиты наших семей. Но одновременно набирается опыт и статистика... конечно, есть проблема финансов, нехватки средств на микшеры, Интернет и пр. Но бюджет правительства Израиля на эти наши работы по мониторингу и прогнозированию не рассчитан.

Александр Ягодин. 29.01.2010 22:01. <http://sites.google.com/site/earthquakepredict/haiti-2>

Литература

1. Мирмович Э.Г. Прогнозирование чрезвычайных ситуаций и рисков как научно-практическая задача // Проблемы безопасности при чрезвычайных ситуациях. Вып. 1. М.: ВИНТИ, 2003. – С. 142–146.
2. Мирмович Э.Г. Использование электромагнитных эффектов землетрясений в прогнозировании ЧС сейсмического характера // Управление рисками. М.: «Анкил». № 3, 2004. – С. 25–30.
3. Мирмович Э.Г. Геосферные источники чрезвычайных ситуаций / В кн.: Междун. НПК «Предупреждение и прогнозирование чрезвычайных ситуаций». М.: Антистихия, 2009. – С. 75–78.
4. Гуфельд И.Л. Сейсмический процесс. Физико-химические аспекты. Научное издание. Королёв: ЦНИИМаш, 2007. – 160 с.
5. http://www.nature.com/nature/debates/earthquake/quake_frameset.html.
6. Беляков А.С. www.scgis.ru/russian/cp1251/uipe-ras/serv02/lab-310_pers.htm.
7. Кузнецов В.В. Физика горячей Земли. (<http://www.uiggm.nsc.ru/~kuz/site.htm>) .
8. Yagodin A. Патент wo/2008/053463 – system of the earthquake prediction / www.wipo.int/pctdb/en/wo.jsp?WO=2008.
9. Ягодин А.П., Мирмович Э.Г. Создание опытного модуля системы прогноза землетрясений на основании патента wo/2008/053463 Ягодина как гуманитарная задача / В кн.: XIV Международная НПК «Современные аспекты гуманитарных операций при чрезвычайных ситуациях и вооруженных конфликтах». 20 мая 2009 года. М.: ЦСИ ГЗ МЧС России. 2009. – С. 41 – 43.
10. Yagodin A. <http://nauka21vek.ru/archives/3228>.
11. Yagodin A. <http://zhurnal.ape.relarn.ru/articles/2009/022.pdf>.
12. Мирмович Э.Г., Ягодин А.П. Краткосрочный прогноз землетрясений и «Сервис безопасности» / Матер. II Межд. НПК «Сервис безопасности в России: опыт, проблемы, перспективы» 29–31 октября 2009 г. СПб.: УГПС МЧС России. 2009. т. 1. – С. 56 – 61. www.inauka.ru/blogs/article103539.html
13. Мирмович Э.Г., Ягодин А.П. Краткосрочный прогноз землетрясений как мера смягчения последствий чрезвычайной ситуации геофизического характера / В сб.: Матер. XIX Межд. НПК НПС. 7 апреля 2009 г. Часть 2. Химки: АГЗ МЧС России. 2009. – С. 195 – 201.
14. <http://sites.google.com/site/earthquakepredict/Home/tablica-zaregistrirrovannyh-predskazaniy-zemletrasenij>.
15. <http://sites.google.com/site/earthquakepredict/samoa>.
16. Мирмович Э.Г. Толерантность как инструмент преодоления нетерпимости и кризиса в естествознании / Проблема толерантности и образовательный процесс в учебных заведениях МЧС России. Материалы НПК. М.: Академия ГПС МЧС России. 2010. – С. 65 – 68.
17. Мирмович Э.Г. Земля как геосфера без материального ядра / Международный журнал экспериментального образования. М.: РАЕ. № 11. 2010. – С. 166. http://www.rae.ru/meo/pdf/2010/11/2010_11_125.pdf
18. Захаренкова И.Е., Падохин А.М., Тимофеев А.И. Оценка возмущений орбит космических аппаратов в верхней ионосфере перед сильными землетрясениями // Космические исследования. Том 47. № 5. Сентябрь-октябрь. – 2009. – С. 403 – 408.
19. Тертышников А.В. Вариации торможения космического аппарата «Монитор-Э» перед сильными землетрясениями 2005 – 2006 г. // Исследования Земли из космоса. № 5, 2004.

ПРАВИЛА ПРЕДОСТАВЛЕНИЯ РУКОПИСЕЙ

1. Представляемые для публикации материалы должны быть написаны и подготовлены профессионально, согласно общепринятым стандартам структуры и содержания научных публикаций, отвечать профилю и рубрикам журнала, иметь теоретическое и (или) прикладное значение, обладать новизной.

2. Материалы должны сопровождаться выпиской из протокола заседания кафедры или научного подразделения, содержащей экспертное заключение по актуальности и новизне работы, её статусе (ЕТП НИОКР МЧС России, грант, инициативная и др.), об отсутствии сведений, запрещённых к публикации, и рекомендацию её к печати, а также рецензией специалиста соответствующего профиля с учёной степенью доктора или кандидата наук. Для авторов сторонних организаций – сопроводительное письмо от учреждения с подтверждением разрешения на публикацию в открытой печати.

3. В статье необходимо соблюдать следующую последовательность изложения (соответственно требованиям ВАК, по ГОСТ Р 7.0.7):

индекс УДК (слева);

инициалы и фамилия автора (если несколько авторов – перечисление через запятую), название статьи, краткая аннотация (до 7 строк), ключевые слова (3 – 6 слов) на русском и на английском языках;

основной текст;

библиографический список.

4. Материал для публикации представляется в двух видах: распечатанном и в электронном в редакторе Word.

5. Объём представленной статьи не должен превышать 8 страниц для журнала в формате А4 с полями 3 см слева и по 2 см со всех сторон, набран в одну колонку шрифтом Times New Roman, кегль 12, интервал 1 без нумерации страниц; название статьи набирается прописными буквами, полужирным шрифтом без подчеркивания, формулы набираются на компьютере в том же формате (Word или Equation) и печатаются по центру с нумерацией в том случае, если есть на них ссылки в тексте (ГОСТ 2.105); иллюстрации (рисунки, графики, картинки), вставленные в текст, выполняются по ГОСТ 7.32.

6. Ссылки в тексте на цитируемые источники обозначаются арабской цифрой в квадратных скобках в порядке их упоминания. Редакция просит по возможности без особой надобности меньше включать в библиографию общеизвестные литературные источники типа конституции, законов, нормативных актов, а также ссылки просто для количества аргументации своих выводов (лучше упомянуть их в тексте).

Библиография (литература) оформляется по ГОСТ 7.1.

Вниманию авторов!

Одним из приоритетных требований редакции к тексту является абсолютная грамотность по всем лингвистическим параметрам (строгий литературный язык, стилистика, грамматика, синтаксис), тщательная выверка автором и корректором. При несоблюдении этого требования статьи рассматриваться на предмет публикации не будут.

НАШИ АВТОРЫ

Авторы внешних организаций

Демчишин Игорь Викторович, заместитель начальника Дальневосточного регионального центра по предупреждению ЧС

Петров Вячеслав Константинович, кандидат философских наук, заместитель главного редактора журнала «Политическое образование»

Кошкин Андрей Петрович, доктор политических наук, профессор, профессор Российского экономического университета имени Г.В. Плеханова

Саранцев Вячеслав Николаевич, аспирант Московского государственного индустриального университета

Неснова Людмила Николаевна, начальник Отдела мониторинга и прогнозирования Государственного учреждения «Центр управления в кризисных ситуациях МЧС России по Ставропольскому краю»

Ягодин Александр Петрович, инженер-геофизик, Хайфская лаборатория предсказания землетрясений (Израиль)

Авторы ФГОУ ВПО «Академия гражданской защиты МЧС России»

Валуев Николай Прохорович, доктор технических наук, профессор, профессор кафедры

Мухин Владимир Иванович, доктор военных наук, профессор

Ермаков Сергей Игоревич, кандидат военных наук, заместитель начальника кафедры

Некрасов Олег Николаевич, доцент

Кузьмин Антон Александрович, адъюнкт

Петешев Игорь Викторович, кандидат военных наук, заведующий кафедрой

Лысова Ольга Вадимовна, аспирантка

Пушкин Игорь Александрович, доктор технических наук, заслуженный деятель науки РФ, профессор, заведующий кафедрой

Мельков Сергей Анатольевич, доктор политических наук, заведующий кафедрой государственного и муниципального управления

Сулима Тимофей Геннадьевич, адъюнкт

Микрюков Владимир Олегович, кандидат философских наук, старший преподаватель

Чириков Алексей Григорьевич, кандидат технических наук, доцент, профессор Института развития МЧС России

Мирмович Эдуард Григорьевич, кандидат физико-математических наук, доцент, главный научный сотрудник научно-технического центра

Подписано в печать 29.12.2010 г.

Заказ 627 Тираж 1000

ФГОУ ВПО АГЗ МЧС РФ

141435, г. Химки, Московской обл., мкр. Новогорск