УДК 004.056

**Основы оценки вероятности воздействия деструктивных электромагнитных излучений на безопасность функционирования наземных комплексов управления**

**An estimating probability basis of electromagnetic radiation destructive effects impact on the ground-based control complexes safety operation**

**В.Н. Соляной,** к.в.н., доцент, зав. кафедрой информационной безопасности

**А.И. Сухотерин,** к.в.н., доцент, доцент кафедры информационной безопасности

**И.В. Калугин,** студент магистратуры кафедры информационной безопасности

**М.А. Федоров**, зав. лабораторией кафедры информационной безопасности

«Финансово-технологическая академия»

г. Королев, Московская область

**Тарасов А.И.,** Ведущий специалист отдела комплексной безопасности объекта

Россия Московская область г. Королев ул. Тихонравова 27."Научно-исследовательский институт космических систем имени А.А. Максимова" - филиал федерального государственного унитарного предприятия "Государственный космический научно-производственный центр имени М.В. Хруничева"

**Solyanoy V.N., Sukhoterin A.I., Fyodorov M.A., Kalugin I.V.** Financial and Technological Academy, Korolev city, Russia

**Tarasov A. I.,** "NII KS imeni A.A. MAKSIMOVA" - filial FGUP "GKNPC im. M.V. HRUNIChEVA"

Решение многих ключевых задач отечественной космонавтики, как мирной, так и военной, во многом зависит от обеспечения безопасности функционирования наземных комплексов управления на всех уровнях их организации, включающее в себя комплекс мер и подсистем, учитывающих специфику объекта защиты и противостоящих возможным угрозам в современных условиях. Количество и разнообразие появляющихся угроз увеличивается с каждым днем, а документальные требования и методики обеспечения защиты разнородны и порой противоречат друг другу. Зачастую многие нормативно-правовые документы по безопасности являются просто устаревшими, в них не учитываются некоторые важные в настоящее время аспекты защиты систем, так как большинство угроз возникли уже после их разработки. Кроме того, документ учитывает не все ситуации, возникающие в процессе функционирования объекта защиты. Единого или общего решения обеспечения безопасности функционирования наземных комплексов управления не существует, а накопленный практический опыт носит разрозненный характер. Фактически обеспечить стопроцентный уровень безопасности не представляется возможным и погоня за этим показателем дело неблагодарное, так как даже самая совершенная на сегодня система защиты не может противодействовать всем угрозам, а ее стоимость окажется значительно выше, чем стоимость защищаемых информационных ресурсов. К одному из недавно возникших видам угроз относят скрытое деструктивное воздействие многочисленных электромагнитных излучений, исходящих от объектов живой и неживой природы. Такие воздействия направлены на персонал, на элементы конструкций помещений и на технические средства наземных комплексов управления. Они способны полностью вывести наземные комплексы управления из строя или нарушить работоспособность их подсистем. Данная статья посвящена вопросу разработки методики оценки вероятности воздействия деструктивных электромагнитных излучений на безопасность функционирования наземных комплексов управления.

# Ключевые слова: скрытые сигналы, деструктивные воздействия, электромагнитная безопасность, низкая интенсивность сигналов, социотехническая система, методика оценки вероятности воздействия, наземные комплексы управления, критичность системы, вероятность реализации.

The solution to many key tasks of national astronautics, both civilian and military, largely depends on the safety operation of ground-based control complexes at all levels of their organization, which includes a set of measures and sub-systems, considering protection object specific and opposing possible threats in the modern world. The number and variety of emerging threats is increasing every day, but documentary requirements and protect methods are diverse and sometimes conflicting. Often, many legal documents on safety are simply outdated, they do not include some important aspects currently protection systems, since most threats arose after their development. Moreover, the document takes into account not all situations that arise during the operation of the facility protection. Single or common solutions to ensure safe operation of ground-based control complexes does not exist, but practical experience is fragmented. Actually provide wide security level is not possible, and the pursuit of this indicator is a thankless task, as even the most sophisticated security system today can not meet all threats, and its cost will be much higher than the cost of protected information resources. To one of the newly emerging types of threats include destructive effects of multiple invisible electromagnetic radiation emanating from objects animate and inanimate nature. Such effects are aimed at staff, on room structural elements and technical equipment of the ground control complexes. They are able to completely withdraw the ground-based control complexes or break their subsystems. This article is devoted to the development of an estimating probability methodology of electromagnetic radiation destructive effects impact on the ground-based control complexes safety operation.

**Keywords:** hidden signals, destructive impact, electromagnetic safety, low intensity signals, sociotechnical system, method of estimating the likelihood of exposure, ground-based control complexes, criticality systems , the probability of realization.

Одной из важнейших составляющих, способствующих развитию космической отрасли в России, являются наземные комплексы управления (НКУ), решающие задачи управления движением космических аппаратов различного назначения на всех участках полета и спуска, мониторинга всех его устройств и систем, приема научной, метеорологической, связной, телевизионной, навигационной, топогеодезической и другой информации, радиосвязи с экипажами пилотируемых космических аппаратов, измерений при пусках ракет-носителей д.р.

От обеспечения комплексной безопасности функционирования НКУ на всех уровнях их организации, включающее в себя комплекс мер и подсистем, учитывающих специфику объекта защиты и противостоящих возможным угрозам в современных условиях, зависит решение многих ключевых задач страны, в том числе и оборонных. Количество и разнообразие появляющихся угроз увеличивается с каждым днем, а требования и методики обеспечения защиты разнообразны и порой противоречат друг другу. Многие требования безопасности на данный момент являются устаревшими, в них не учитываются некоторые важные в настоящее время аспекты защиты систем, а все из-за того, что большинство атак были придуманы уже после создания этих требований. Также, нужно учитывать, что документ не может учитывать все ситуации, которые могут возникнуть в процессе функционирования НКУ. Единого или общего решения обеспечения безопасности функционирования НКУ не существует, а накопленный практический опыт носит разрозненный характер. Как известно, обеспечить стопроцентный уровень безопасности не представляется возможным и погоня за этим идеалом дело неблагодарное, так как даже самая совершенная на сегодня система защиты не может противодействовать угрозам, которые могут возникнуть, а ее стоимость может оказаться значительно выше, чем стоимость защищаемых информационных ресурсов. К одному из таких видов угроз относят скрытое деструктивное электромагнитное воздействие многочисленных электромагнитных излучений, исходящий от объектов живой и неживой природы, направленные на персонал, а так же на конструктивные компоненты помещений и технических средств НКУ, способных полностью вывести НКУ из строя или нарушить работоспособность его подсистем.

Суть проблемы обеспечения защиты от электромагнитных воздействий заключается в необходимости, наряду с классическими информационными угрозами, обеспечить защиту НКУ от многочисленных негативных явлений и процессов природного, антропогенного и техногенного характера на новом уровне деструктивного воздействия – электромагнитного излучения атомов и молекул, а также, элементарных частиц [1]. Область классических теорий не дает возможность полностью решить вопрос защиты НКУ от деструктивного электромагнитного излучения. Этим вопросом занимались многие авторы и коллективы, однако это привело лишь к накоплению большого количества экспериментальных материалов, которые в рамках официально известных на сегодняшний день видов взаимодействий не нашли удовлетворительного объяснения (в том числе энергоинформационных, гравитационных, сильных и слабых). Это обстоятельство стимулировало поиск новых видов взаимодействий, которые могли бы дать ответ на вопрос о непознанных процессах и явлениях.

В последние десятилетия эти попытки стали особенно настойчивыми. Если не следовать строгой хронологии, к таким попыткам можно причислить "животный магнетизм" Г. Мессмера, "биоэлектромагнитные поля" Х. Лиакураза, "биокосмическую энергию" Х. Иеронимуса, "оргоновое излучение" В. Райха, "единое поле" Махариши - Хегелина, "информационные поля" Р. Утиямы, "микролептонные поля" А.Ф. Охатрина, "**торсионные поля**" Акимова - Шипова **[2]**, "N-излучение" М. Блондло **[3]**, "пондемоторную составляющую лучистой энергии" Н. Мышкина **[4]**, "Z -лучи" А. Чижевского **[5]**, "радиэстезическое излучение" Ж. Пежо **[6]**, "митогенетические излучения и биополя" А. Гурвича **[7]**, излучение Н. Козырева **[8]**, "хрональные поля и излучения" А. Вейника **[9]**, "Пси - поля и излучения" А. Дуброва и В. Пушкина **[10]**, "сверхслабые излучения" В. Казначеева **[11]**, "Х-агент" Г. Мориама **[12]**, "морфогенетическое поле" В. Шалдрейка и Д. Хайка **[13]**, "пятую силу" Де Саббаты **[14]**, "тахионные поля" Л. Файнберга и "пустые волны" Ф. Селлери **[15]**, "гравитационные волны" Х. Ниппера **[16]**, продольные электромагнитные волны **[17],** теорию физического вакуума Г.И. Шипова (теория торсионных полей или полей кручения) и т.п. По своей сути большинство этих воздействий не укладываются в понятийный аппарат современной науки и считаются «лженаучными». И существенных продвижений в разработке этих теорий нет. Однако это не уменьшает значимости и актуальности этих теорий, а так же вероятности успешной реализации этих воздействий, ставя под угрозу функционирование НКУ.

Эта статья посвящена одному из подходов по разработке методики оценки вероятности воздействия деструктивных электромагнитных излучений на безопасность функционирования НКУ на всех уровнях их организации. В виду того, что подробное описание объекта защиты в рамках одной статьи не представляется возможным из-за слишком большого объема информации, основа методики будет представлена в общем виде. Однако применение нижеследующих рекомендаций на практике для конкретного объекта с учетом его специфики позволит построить наиболее эффективную подсистему обеспечения безопасности.

Для достижения поставленной задачи наиболее целесообразно построить математическую модель. Первоначальным этапом построения этой модели является, определение одного из самых главных критериев: вероятности реализации деструктивного воздействия на каждую подсистему функционирования НКУ  согласно классическому определению вероятностей, адаптированному под поставленную задачу

 , (1)

где n - число всех возможных угроз электромагнитного воздействия, определяемых экспертным путем (в том числе энергоинформационных, гравитационных, сильных и слабых);

f - число реализованных деструктивных электромагнитных воздействий.

Допустим,  есть некое конкретное значение. Отсюда следует, что сумма всех этих значений есть параметр реализованного воздействия на НКУ в целом .

, (2)

На практике определения вероятности реализации деструктивного электромагнитного воздействия является самым сложным и трудоемким процессом, ведь на реализацию угроз оказывает влияние огромное количество факторов (технологических, экономических, технических, социальных и т.д.), а так же результаты проведенного анализа объекта защиты и специфика функционирования каждого отдельно взятого НКУ.

Степень опасности источников деструктивного воздействия  для каждого из уровней организации (или подсистемы) НКУ можно определить, зная вероятность реализации деструктивного воздействия для каждой подсистемы НКУ и показатель критичности для каждого уровня организации (или подсистемы)

 , (3)

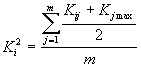
где  – есть свойство уровня организации (подсистемы), отражающее возможность возникновения отказа и определяющее степень влияния на работоспособность НКУ в целом (показатель критичности)

После определения значений всех переменных, можно произвести комплексную оценку угрозы реализации деструктивного электромагнитного воздействия на функционирование НКУ, руководствуясь полученными результатами (пример представлен в табл. 1).

Таким образом, возможна детализация каждого уровня организации (подсистемы) с учетом полученных результатов. В данном примере сумма вероятностей реализации деструктивного электромагнитного воздействия на уровень организации (подсистему) со стороны всех возможных источников равна 1. Проведение дальнейшего анализа с учетом вышеуказанных формул позволяет определить наиболее подверженный деструктивному электромагнитному воздействию элемент НКУ.

Следующим этапом для достижения поставленной цели является определение комплексной оценки угроз реализации деструктивного электромагнитного воздействия (4), которая может быть рассчитана по формуле

, (4)



где - оценка *i*-й угрозы по *j*-му фактору;

*m* - количество факторов оценки;

 - максимальная оценка по *j*-му фактору.

Таблица 1. Пример результатов вычисления

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Источник деструктивного электромагнитного воздействия** | **Уровень организации (подсистема)** | **Вероятность реализации деструктивного электромагнитного воздействия** | **Критичность**  **уровня организации (подсистемы)** | **Степень опасности источников деструктивного ЭМВ для уровня организации (подсистемы)** |
| Человек | **Подсистема 1** | 0,6 | 0,5 | 0,3 |
| Техника | 0,3 | 0,15 |
| Природа | 0,1 | 0,05 |
| Человек | **Подсистема 2** | 0,6 | 0,3 | 0,18 |
| Техника | 0,2 | 0,06 |
| Природа | 0,2 | 0,06 |
| Человек | **Подсистема i** | 0,5 | 0,2 | 0,1 |
| Техника | 0,4 | 0,08 |
| Природа | 0,1 | 0,02 |

Далее представляется возможность определения вероятности воздействия деструктивных электромагнитных излучений на безопасность функционирования НКУ , которая зависит от:

* вероятности реализации угроз функционирования каждой подсистемы НКУ ;
* комплексной оценки угроз реализации деструктивного электромагнитного воздействия ;



* степени опасности источников деструктивного воздействия .

Целесообразно утверждать, что чем больше значение отношения , тем выше вероятность воздействия деструктивных электромагнитных излучений на безопасность функционирования НКУ и поэтому вероятность оценки воздействия деструктивных электромагнитных излучений будет выражать таким образом:



  (5)



Применение данной методики на практике, используя накопленные экспериментальные и статистические материалы электромагнитных взаимодействий, позволяет вычислить вероятности реализации электромагнитных воздействий и выяснить их реальную опасность для функционирования НКУ, выступающего в роли совокупности выделенных помещений, зданий (и их дислокации), технических средств и обслуживающего персонала (социотехническая система).

**Используемая литература**

1. Тарасов А.И., Федоров М.А. Анализ проблемы обеспечения энергоинформационной безопасности типового предприятия и пути ее разрешения. Наука - промышленности и сервису: Сб. стат. 6 международной научно-практической конференции. Ч.П/ Поволжский гос. ун-т сервиса.- Тольятти: Изд-во ПВГУС, 2012, №6-2. 372-380 с.
2. Акимов А.Е. Эвристическое обсуждение проблемы поиска новых дальнодействий. EGS-концепции // Сознание и физический мир: Сб. стат. М.: Яхтсмен, 1995, вып.1, с.36-84.
3. Blondlot M.R. Sur de nouvelles sources de radiations susceptibles de traverser les metaux, les bois. // Academie des sciences, 1903, p.1127.
4. Мышкин Н.П. Пондемоторные силы в поле излучающего источника. // Журн. Русск. Физ.-хим. Общества, 1911, вып.6, с.371.
5. Чижевский А.Л. К истории аэроионификации. М., 1930.
6. Pagot J. Radiethesie et emission de forme. Paris: Malonit,1978, 277 p.
7. Гурвич А.А. Теория биологического поля. М.: Советская наука, 1944.
8. Козырев Н.А. Причинная или несимметричная механика в линейном приближении. Пулково, 1958, 232 с.
9. Вейник А.И. Термодинамика реальных процессов. Минск: Наука и техника, 1991, 576 с.
10. Дубров А.П., Пушкин В.Н. Парапсихология и современное естествознание. М.: Соваминко,1989, 280 с.
11. Казначеев В.П., Михайлова Н.П. Сверхслабые излучения в межклеточных взаимодействиях. Новосибирск: СО АН СССР, 1981.
12. Moriama H. Challenge to Einstein's Theory of Relativity. Further studies on X-agent. // Shonan Hygiene Institute, Japan,1975, р.119.
13. Kelly D.A. The Manual of Free Energy Devices and Systems. // D.A.K.WLPUB, Burbank, California, 1986, Publ. № 1269/F-269, р.125.
14. Sabbata De, Sivaram. Fivth Force as Manifestation of Torsion. // Intern. J. Theor. Phys., 1990, № 1, р.1.
15. Schmidt M., Sellery F. Empty-Wave Effects on Particle Traectories in Triple-Slit Experiments. // Found. Phys. Lett.,1991, v.4, № 1, р.1.
16. Nieper H.A. Revolution in Technology, Medicine and Society. Conversion of Grav ity Energy. MIT Verlag, Olderberg, 1985, р.384.
17. Абдулкеримов С.А., Ермолаев Ю.М., Родионов Б.Н. Продольные электромагнитные волны (теория, эксперименты, перспективы применения), М., 2003, 172 с.
18. Сухотерин А.И., Соляной В.Н. Взаимодействие человека, техники и природы: проблема информационной безопасности. Вопросы региональной экономики. – Королев.: Т.5.№5., 2010, 86-91 с.
19. Федоров М.А. Соляной В.Н. Теоретические основы методик выявления и прогнозирования электромагнитных угроз безопасности функционирования управления космическими системами. В сборнике: [Сборник научных докладов Международной научно-практической конференции, посвященной празднованию 150-летия со дня рождения В.И. Вернадского](http://elibrary.ru/item.asp?id=20483157) руководитель проекта Старцева Т.Е.. 2013. С. 210-214.