

# ТОЧНАЯ НАУКА

естественнонаучный журнал

Публикации для студентов, молодых ученых и научно-преподавательского состава на [www.t-nauka.ru](http://www.t-nauka.ru)

ISSN 2500-1132    Издательский дом "Плутон"    [www.idpluton.ru](http://www.idpluton.ru)

## Выпуск №88

КЕМЕРОВО 2020

02 ноября 2020 г.  
ББК Ч 214(2Рос-4Ке)73я431  
ISSN 2500-1132  
УДК 378.001  
Кемерово

Журнал выпускается ежемесячно, публикует статьи по естественным наукам. Подробнее на [www.idpluton.ru](http://www.idpluton.ru)

За точность приведенных сведений и содержание данных, не подлежащих открытой публикации, несут ответственность авторы.

Редкол.:

Никитин Павел Игоревич - главный редактор, ответственный за выпуск журнала

Баянов Игорь Вадимович - математик, специалист по построению информационно-аналитических систем, ответственный за первичную модерацию, редактирование и рецензирование статей

Артемасов Валерий Валерьевич - кандидат технических наук, ответственный за финальную модерацию и рецензирование статей

Зими́на Мария Игоревна - кандидат технических наук, ответственный за финальную модерацию и рецензирование статей

Нормирзаев Абдукаюм Рахимбердиеви - кандидат технических наук, Наманганский инженерно-строительный институт (НамМПИ)

Безуглов Александр Михайлович - доктор технических наук, профессор кафедры математики и математического моделирования, Южно-российский государственный политехнический университет (Новочеркасский политехнический институт) им. М.И. Платова,

Наджарян Микаел Товмасович - кандидат технических наук, доцент, Национальный политехнический университет Армении

Шушлебін Игорь Михайлович - кандидат физико-математических наук, кафедра физики твёрдого тела Воронежского государственного технического университета

Равшанов Дилшод Чоршанбиевич - кандидат технических наук, заведующий кафедрой «Технология, машины и оборудования полиграфического производства», Таджикский технический университет имени академика М.С.Осими

Крутякова Маргарита Викторовна – доцент, кандидат технических наук, Московский политехнический университет

Гладков Роман Викторович - кандидат технических наук, доцент кафедры эксплуатации вооружения и военной техники Рязанского гвардейского высшего воздушно-десантного командного училища

Моногаров Сергей Иванович - кандидат технических наук доцент Армавирского механико-технологического института (филиал) ФГОУ ВО КубГТУ

Шевченко Сергей Николаевич - кандидат технических наук, доцент кафедры СЭУ, Балтийская государственная академия рыбопромыслового флота РФ

Отакулов Салим - Доктор физико-математических наук, профессор кафедры высшей математики Джизакского политехнического института

А.О. Сергеева (ответственный администратор)[и др.];

Естественнонаучный журнал «Точная наука», входящий в состав «Издательского дома «Плутон», был создан с целью популяризации естественных наук. Мы рады приветствовать студентов, аспирантов, преподавателей и научных сотрудников. Надеемся подарить Вам множество полезной информации, вдохновить на новые научные исследования.

Издательский дом «Плутон» [www.idpluton.ru](http://www.idpluton.ru) e-mail: [admin@idpluton.ru](mailto:admin@idpluton.ru)

Подписано в печать 02.11.2020 г. Формат 14,8×21 1/4. | Усл. печ. л. 2.2. | Тираж 500.

Все статьи проходят рецензирование (экспертную оценку).

Точка зрения редакции не всегда совпадает с точкой зрения авторов публикуемых статей.

Авторы статей несут полную ответственность за содержание статей и за сам факт их публикации.

Редакция не несет ответственности перед авторами и/или третьими лицами и организациями за возможный ущерб, вызванный публикацией статьи.

При использовании и заимствовании материалов ссылка обязательна.

## Содержание

|   |    |
|---|----|
| 1. ОРБИТАЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ (2).....   | 2  |
| <b>Пензев А.В.</b>  |    |
| 2. ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ И ГРАВИТАЦИОННЫЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ВО ВСЕЛЕННОЙ.....                             | 7  |
| <b>Баяндин А.В.</b>   |    |
| 3. ИНТЕРАКТИВНЫЕ ИНСТРУКТАЖИ КАК СПОСОБ ПОВЫШЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ<br>ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПРОЦЕССОВ..... | 9  |
| <b>Конева Г.Р.</b>  |    |
| 4. ВОПРОСЫ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ<br>ЦУКС МЧС РОССИИ.....        | 12 |
| <b>Гусак С.В.</b>   |    |
| 5. АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ СИСТЕМЫ УВД.....  | 15 |
| <b>Месенина Е.Л., Емелин Б.В., Джамилев Д.А.</b>  |    |

**Пензев Анатолий Васильевич**  
**Penzev Anatoly Vasilievich**  
 Инженер-физик

УДК 53-01

## ОРБИТАЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ (2)

### ORBITAL SYSTEMS (2)

**Аннотация.** В статье доказывается единая система орбитальных скоростей, с первой скоростью всегда равной 144,4 км/с. Даются формулы для вычисления параметров орбитальных систем, зависящих от массы центрального тела. Выявленные закономерности объяснены законами Природы.

**Abstract.** The article proves a unified system of orbital speeds, with the first speed always equal to 144,4 km/s. Formulas are given for calculating the parameters of orbital systems that depend on the mass of the central body. The revealed patterns are explained by the laws of Nature.

**Ключевые слова.** Орбита, планета, орбитальные параметры, галактика.

**Keywords.** Orbit, planet, orbital parameters, galaxy.

#### Входные данные и задачи статьи.

В предыдущей работе [3] доказано подчинение параметров Солнечной системы уравнениям:

$$V_n = V_1/n \quad (1) [1.415]$$

$$R_n = n^2 R_1 \quad (2) [1.416]$$

Получено каноническое уравнение орбитальных систем:

$$R_n/C = nL/V_n, \quad (3), \text{ где}$$

C – скорость света, в км/с,

L – орбитальная постоянная в км,

R<sub>n</sub> - радиус орбиты, км,

V<sub>n</sub> - скорость на орбите, км/с,

n - номер орбиты.

Определена орбитальная постоянная L Солнечной системы, равная 3080 км.

Необходимо найти закономерности формирования орбит и найти физические законы, создающие эти закономерности.

#### Выявление закономерностей.

Рассмотрим астрономические данные спутников Юпитера (нам достаточно первых 9 спутников):

| Спутник  | Средний радиус, тыс. км | Скорость, км/с |
|----------|-------------------------|----------------|
| Метида   | 127,69                  | 31,5           |
| Адрастея | 128,69                  | 31,36          |
| Амальтея | 181,366                 | 26,46          |
| Фива     | 221,889                 | 23,9           |
| Ио       | 421,7                   | 17,32          |
| Европа   | 671,034                 | 13,7           |
| Ганимед  | 1070,412                | 10,88          |
| Калисто  | 1882,71                 | 8,2            |
| Фемисто  | 7393,216                | 4,14           |

[2.108]

Видим тот же порядок скоростей (в пределах от нуля до 144,4 км/с), что и в Солнечной системе. Изменились радиусы, в Солнечной системе были миллионы километров, здесь тысячи километров. Изменение на три порядка, это вызвано разницей масс Солнца  $1,99 \cdot 10^{30}$  кг и Юпитера  $1,899 \cdot 10^{27}$  кг, т.е. в 1048 раз.

Это следует из уравнения равенства центробежной и центростремительной сил:

$$V^2 = \gamma m/R \quad (4)$$

Равенство квадратов скоростей  $V_1^2 = V_2^2$  разных систем будет, если равны отношения  $m_1$

$$R_1 = m_2 / R_2 \quad (5).$$

То есть, графики скоростей равных сил центробежных и центростремительных любых систем подобны, отличаются только радиусами, которые пропорциональны массам центральных объектов.

Требуется теперь понять, какие скорости в системах являются орбитальными, в Солнечной системе это ряд  $144,4/n$ .

Гипотеза: Любая орбитальная система имеет первую орбитальную скорость  $144,4$  км/с, и тот же ряд орбитальных скоростей.

Тогда первый орбитальный радиус у Юпитера можно найти по первому радиусу солнечной системы, с учетом соотношения масс (5):

$$R_1 = 6,4 \cdot 10^6 / 1048 = 6,11 \cdot 10^3 \text{ км}$$

И орбитальную постоянную из уравнения:

$$L = R_1 \cdot V_1 / C = 6,11 \cdot 10^3 \times 144,4 / 3 \cdot 10^5 = 2,94 \text{ км}$$

Просчитаем номера орбит 9 нижних спутников Юпитера, по формуле  $n = V_1 / V_n$

| Спутник  | Радиус, тыс. км | Скорость, км/с | Номер орбиты |
|----------|-----------------|----------------|--------------|
| Метида   | 127,69          | 31,5           | 4,57         |
| Адрастея | 128,69          | 31,36          | 4,59         |
| Амальтея | 181,366         | 26,46          | 5,44         |
| Фива     | 221,889         | 23,9           | 6            |
| Ио       | 421,7           | 17,32          | 8,3          |
| Европа   | 671,034         | 13,7           | 10,5         |
| Ганимед  | 1070,412        | 10,88          | 13,2         |
| Калисто  | 1882,71         | 8,2            | 17,6         |
| Фемисто  | 7393,216        | 4,14           | 34,8         |

Видим ошибки регулирования орбит, сильные взаимные помехи спутников. Но, тем не менее, этой таблицы достаточно, чтобы подтвердить гипотезу. Все радиусы орбит таблицы можно подтвердить формулой:

$$R_n = R_1 n^2 \quad (2)$$

$$127,69 = 6,11 \cdot 10^3 \times (4,57)^2 = 127,61 \text{ для Метиды,}$$

$$7393,216 = 6,11 \cdot 10^3 \times (34,8)^2 = 7399,454 \text{ для Фемисто.}$$

Точность вполне достаточна для подтверждения гипотезы.

Если представить каноническое уравнение в форме:  $V_n / C = nL / R_n$ , то мы видим сопряжение скоростей, орбитальной и скорости распространения гравитационной волны.

За время прохождения силового воздействия от центра орбитальной системы до любой орбиты, орбитальный объект проходит некоторое расстояние по дуге  $nL$ . Отношение длины дуги к радиусу орбиты есть угол опережения в радианах. Для первой орбиты это:

$$\alpha_1 = L / R_1 = V_1 / C$$

Для Солнечной системы:

$$\alpha_1 = 3,08 \cdot 10^6 / 6,4 \cdot 10^9 = 4,8125 \cdot 10^{-4}$$

Углы следующих орбит определяются по формуле:

$$\alpha_n = \alpha_1 / n.$$

Те же углы мы видим в параметрах орбит спутников Юпитера.

Вывод: первая орбитальная скорость  $V_1 = 144,4$  км/с, есть константа всех орбитальных систем. Все остальные скорости есть ряд  $V_n = V_1 / n$ , т.е.  $144,4; 72,2; 48,1; 36,1; 28,8; 24$  км/с, и так далее.

Тогда углы опережения:

$$\alpha_1 = L / R_1 = V_1 / C$$

Для всех орбитальных систем:

$$\alpha_1 = 3,08 \cdot 10^6 / 6,4 \cdot 10^9 = 4,8125 \cdot 10^{-4}$$

Углы следующих орбит определяются по формуле:

$$\alpha_n = 4,8125 \cdot 10^{-4} / n.$$

Ранее [3] мы получили формулу  $L = \gamma m / V_1 C$ , подставляя значение первой скорости, получим:

$$L=1,54 \cdot 10^{-24} \text{ м} \quad (6) \quad \text{СИ} \quad I \text{ м} = \text{м/кг кг} \quad I$$

И из равенства  $\alpha_1 = L/R_1$

$$R_1=3,2 \cdot 10^{-21} \text{ м}, \quad (7) \quad \text{СИ} \quad I \text{ м} = \text{м/кг кг} \quad I$$

Получены формулы расчета основных параметров всех орбитальных систем (Напомним, по параметрам Солнечной системы), проверим их на некоторых объектах.

А. Земля

$$L=1,54 \cdot 10^{-24} \text{ м} \times m = 1,54 \cdot 10^{-24} \times 5,976 \cdot 10^{24} = 9,2 \text{ м}$$

$$R_1=3,21 \cdot 10^{-21} \text{ м} \times m = 19,18 \cdot 10^3 \text{ м} = 19,18 \text{ км}$$

Находим номер орбиты у поверхности планеты из уравнения (2):

$$R_n = R_1 n^2$$

$$n^2 = R_n / R_1 = 6400 / 19,18 = 333,68$$

$$n = 18,27$$

Скорость первая космическая  $144,4 / 18,271 = 7,9 \text{ км/с}$ .

Орбитальная скорость Луны около  $1,023 \text{ км/с}$ , орбита номер  $144,4 / 1,023 = 141,15$ . Высота

$$R_n = R_1 n^2 = 19,18 \times (141,15)^2 = 382 \text{ км}$$

Параметры соответствуют справочным.

Б. Юпитер.

$$L=1,54 \cdot 10^{-24} \text{ м} \times m = 1,54 \cdot 10^{-24} \times 1,899 \cdot 10^{27} = 2,92 \cdot 10^3 \text{ м} = 2,92 \text{ км}$$

$$R_1=3,21 \cdot 10^{-21} \text{ м} \times m = 6,1 \cdot 10^6 \text{ м} = 6,1 \cdot 10^3 \text{ км}$$

Находим номер орбиты у поверхности планеты из уравнения (2):

$$R_n = R_1 n^2$$

$$n^2 = R_n / R_1 = 70850 / 6,1 \cdot 10^3 = 11,61$$

$$n = 3,41$$

Скорость первая космическая  $144 / 3,41 = 42,229 \text{ км/с}$ .

Проверим независимым способом, из равенства центробежной и центростремительной сил:

$$V^2 = \gamma m / R = 6,672 \cdot 10^{-11} \times 1,899 \cdot 10^{27} / 7,085 \cdot 10^7$$

$$V = 42288 \text{ м/с} = 42,288 \text{ км/с} \quad \text{Совпадение полное.}$$

У Юпитера есть спутники на ретроградных орбитах, противоположных по вращению. Номера орбит более 3000. Спутники не естественные, сформировавшиеся от бесконечных катастроф на главных орбитах. Механизм образования сложный, но устойчивый. Искусственные спутники Земли имеют любые орбиты, но на миллиарды лет?

В. Интересно применить данный математический аппарат на нашей галактике.

Млечный Путь.

Масса  $3 \cdot 10^{42} \text{ кг}$  (данные астрономов 2019 года)

$$\text{Радиус первой орбитальной скорости } R_1 = 3,21 \cdot 10^{-21} \times 3 \cdot 10^{42} = \\ = 9,63 \cdot 10^{21} \text{ м. Или около 300 килопарсек.}$$

Мы знаем орбитальные скорости звезд:

Радиус 1 килопарсек - 200 км/с

2 килопарсека - 180 км/с

10 килопарсек - 250 км/с Расположение Солнца

30 килопарсек - 150 км/с граница галактики

Выводы. 1 Орбитальный коэффициент распределенной массы в большой объеме - переменный.

2 Вся галактика расположена в пределах половины первого орбитального радиуса и обречена быть втянута в черную дыру.

### Физические законы.

Законы ортогональности. Природа экономна. Можно заметить некоторое количество законов физики сводимых философски в один. Среди них закон уровня философии - Закон ортогональности: закон взаимного преобразования энергетических векторов. В их основе - законы сохранения энергии во взаимных переходах кинетической и потенциальной. Название ортогональность от прямых углов трех векторов.

Среди них законы: маятника, распространения электромагнитной волны, правил правой и левой руки в электротехнике, правил прецессии рамок гироскопа. Две разновидности проявления этого закона мы увидим в формировании орбитальных объектов.

Вектор гравитационной силы, действующий на орбитальный объект (потенциальная энергия).

Второй вектор – движение объекта по орбите (кинетическая энергия), перпендикулярный первому. Третий вектор – угловое ускорение орбитального объекта относительно оси, перпендикулярный двум первым векторам. Это система векторов закона ортогональности первой фазы взаимного преобразования энергий. Точно такая же система существует на центральном теле.

Мы говорим о конечной скорости распространения электрического и гравитационного поля в том смысле, что «информация» об изменении взаимного положения орбитальных объектов запаздывают по времени. И возникают зоны различного действия закона ортогональности. Орбитальные объекты раскручиваются вокруг своей оси, перпендикулярной вектору центростремительного ускорения и вектору орбитального движения с разной интенсивностью и с разным направлением вращения в зависимости от соотношения скорости (или углов опережения). Две зоны раскручивания в разные стороны и две точки, где нет раскручивания. Точка орбиты и точка между орбитами - неустойчивого равновесия. Это первая фаза регулирования орбит.

Вторая фаза – обычное действие закона ортогональности: угловое ускорение орбитального объекта, в условиях центростремительного ускорения, приводит к изменению орбитальной скорости объекта и к коррекции орбиты. Опять три взаимно перпендикулярных вектора.

Первую фазу можно проверить только в космосе, требуется запаздывания гравитационного воздействия. Вторую можно проверить в лабораториях. Корабль Гагарина был закручен этим законом: громадное центростремительное ускорение при торможении в атмосфере (переход из горизонтального в пикирующий полет и резкое торможение линейной скорости).

В целом, орбитальное поле представляется, как поле с распространением гравитационной или электромагнитной волны, с первой волной радиуса  $R_1$ , с последующими волнами по правилам  $R_1 n^2$ . Закономерность, созданная законами Природы.

Объекты могут занимать только орбиты со скоростями  $144,4/n$  км/с. Поле, между смежными орбитами делится на две части. В нижней части объект будет снижаться, в верхней подниматься. Вблизи разрешенной орбиты, будет пропорциональное регулирование (пропорциональное отклонению), и потому ошибки возможны. Природа имеет вечность для отработки ошибок. Ошибки планетных систем, типа Солнечной, имеют не большие ошибки, орбитальные системы больших планет переполнены объектами, борющимися друг с другом. Они являются источником комет, болидов, метеоров.

Сумма энергий движения всей системы постоянная, но количество энергий движения отдельных элементов могут переливаться от одного объекта к другому. Закон сохранения энергий. Но связаны в единую систему они не механическими скрепами, а через действие полей, гравитационного в данном случае. А это поле распространяется не с мгновенной скоростью, а всего лишь со скоростью света. Для Земли это 8 минут, для дальних планет - часы.

Орбитальные плоскости планет и оси вращения развернуты по отношению друг к другу. Это проявление все того же закона ортогональности: развороты осей гироскопа не по вектору момента силы (помех), а по правилам прецессии. Но регулирующие вращения планет идет в осях идеальных (90 градусов). Идет поправка, приводящая к средним отклонениям, к удобным временам года на Земле. В истории Земли было много и углов и скоростей вращения.

Еще одно явление мы видим в космосе – кольца Сатурна. Это проявление еще одного закона Природы, который здесь вторичен, будет описан там, где он основополагающий.

Мы нашли закон Природы, мы нашли источник энергии формирования орбит, мы нашли физику процесса формирования орбит.

### Итоги.

1 Орбитальные системы подчиняются закономерностям:

$$V_n = V_1/n,$$

$$R_n = n^2 R_1$$

2 Каноническое уравнение орбитальных систем:

$$R_n/C = nL/V_n$$

За время прохождения силового воздействия от центрального поля до орбитального объекта, он переместится на  $n$  орбитальных коэффициентов  $L$ .

3 Орбитальный коэффициент систем:  $L, m$

4 Орбитальные константы:

$$V_1 = 1,44 \times 10^5 \text{ м/с (требуется уточнения)}$$

$$\alpha_1 = L/R_1 = V_1/C = 1,44 \times 10^5 / 3 \times 10^8 = 4,8 \times 10^{-4} \text{ радиан}$$

$$K_L = 1,54 \times 10^{-24} \text{ м/кг (требует уточнения)}$$

$$K_R = 3,21 \times 10^{-21} \text{ м/кг (требует уточнения)}$$

5 Зависимости:

$$L = K_L m, \text{ м}$$

$$R_1 = K_R m, \text{ м}$$

6 Законы ортогональности:

а) Сопряжения скорости распространения гравитации и орбитальной скорости приводит к трем состояниям, в зависимости от высоты орбиты: к угловому ускорению в одну сторону, в противоположную, либо без ускорений орбитального объекта.

б) сопряжение углового ускорения орбитального объекта и его же центробежного ускорения приводит к изменению орбитальной скорости, корректирую орбиту.

7 Вращение орбитальных объектов и центральных тел есть фактор регулирования орбит.

8 Орбитальная система есть единая энергетическая система с взаимной передачей энергии между всеми ее элементами.

9 Системы с распределенной массой (не точечные) до первой орбитальной скорости имеют размытый орбитальный коэффициент, при достаточном удалении – обычный.

10 Законы, выявленные здесь, позволяют понять орбитальные системы атомов и описать их классической физикой.

(Следующие работы автора).

11 Математический аппарат статьи позволит по новому посмотреть на экзо планеты.

### **Библиографический список.**

1. Х. Кухлинг. Справочник по физике. 1982 г.
2. А. Кондрашов. Справочник необходимых знаний. 2001г.
3. А. Пензев. Орбитальные системы (1). Технонаучный журнал «Точная наука» №86



Баяндин Александр Васильевич  
Bajandin Alexander Vasilievich

Соискатель ученой степени кандидата фил. наук ИФиПР СО РАН

УДК 621.455.32

## ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ И ГРАВИТАЦИОННЫЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ВО ВСЕЛЕННОЙ

### ELECTROMAGNETIC AND GRAVITATIONAL INTERACTIONS IN THE UNIVERSE

**Аннотация:** Дополнительно, к теории CGh, изложенной в [1] затрагиваются вопросы о стабильности и взаимосвязи гравитационного поля Вселенной.

**Abstract:** In addition to the theory of CGh, set forth in [1], questions about the stability and interrelation of the gravitational field of the Universe are raised.

**Ключевые слова:** Гравитация, электромагнитное поле, скорость распространения, масса Вселенной.

**Key words:** Gravity, electromagnetic field, propagation speed, mass of the Universe.

Современные физика, астрономия и космология содержат в фундаменте представлений о природе искусственно навязанные лжетеорией ТО и ОТО А.Эйнштейна постулаты, несовместимые с реальной действительностью.

Одно только - смешение понятия пространства и времени в единое целое полнейший абсурд как с точки зрения философии, так и естествознания. Как можно выбросить понятие среды распространения электромагнитных волн? Отсутствие эфира в теории - преднамеренное искажение реальности. Недостатков ТО и ОТО столько, что просто удивительно, как можно затуманить мозги научной общественности. Все трудности познания окружающего мира связаны с лжетеорией А.Эйнштейна.

Выбросив на помойку эфир из пространства также, как невозможно реально представить себе "пустое русло реки с плывущими по ней лодками и кораблями", также как и искривление пространства - как нечто материальное образование в пустоте. Время - это характеристика материи и связать его с нематериальным пространством - это верх безумия.

Вселенная, как сложная система организации имеет собственную структуру и форму. На стабильное состояние Вселенной претендуют как электромагнитное (э/м) поле, так и поле гравитационное (гр.). Сразу заметим, что поле э/м распространяется со скоростью  $C=2,99 \cdot 10^8$  (м/с), поэтому время распространения света от центра В. до ее периметра составляет:

$$t_{э/м} = \frac{R_B}{c} = \frac{13,75 \cdot 10^9 \cdot 9,6 \cdot 10^{15}}{2,99 \cdot 10^8} = 1,3 \cdot 10^{26} / c = 4,3 \cdot 10^{17} \text{ (сек)} \quad (1)$$

что составляет 13,6 (млрд. лет планеты Земля) движения света. Получается, что нереально использовать свет (э/м энергию) в качестве связующей и стабилизирующей "силы" структуры и формы В.

Рассмотрим теперь роль гравитационного поля на влияние как на структуру, так и на форму Вселенной. Известно [2], что сила гравитации имеет следующую форму:

$$F_{gp} = \frac{c^4}{G} = \frac{79,93 \cdot 10^{32}}{6,67 \cdot 10^{-11}} = 11,98 \cdot 10^{43} \approx 1,2 \cdot 10^{44} \text{ (Н)} \quad (2)$$

Энергия гравитации:

$$E_{gp} = m_{gp} \cdot V_{gp}^2 = F_{gp} \cdot R_{gp} = 1,56 \cdot 10^{70} \text{ (Дж)} \quad (3)$$

Используя массу невозбужденного гравитона, найдем энергию гравитации через скорость взаимосвязи:

$$E_{gp} = m_{gp} \cdot V_{gp}^2 \quad (4)$$

Сравнивая (3) и (4) находим скорость взаимосвязи гравитации Вселенной как целого формирования:

$$E_{gp} = m_{gp} \cdot V_{gp}^2 = F_{gp} \cdot R_{gp} = 1,56 \cdot 10^{70} \text{ (Дж)} \quad (5)$$

Соответственно, скорость взаимосвязи гравитации Вселенной  $V_{гр}$  :

$$V_{gp} = \sqrt{\frac{F_{gp} \cdot R_{gp}}{m_{gp}}} = \sqrt{\frac{1,2 \cdot 10^{44} \cdot 1,3 \cdot 10^{26}}{10^{-8}}} = 1,25 \cdot 10^{39} \text{ (м/с)} \quad (6)$$

Время распространения гравитонов от центра Вселенной до ее периметра составляет:

$$t_{gp} = \frac{R_{B.}}{V_{gp}} = \frac{1,3 \cdot 10^{26}}{1,25 \cdot 10^{39}} = 1,04 \cdot 10^{-13} \text{ (сек)} \quad (7)$$

Время распространения света значительно больше времени распространения гравитации:

$$k = \frac{t_{эм}}{t_{gp}} = \frac{4,3 \cdot 10^{17}}{1,04 \cdot 10^{-13}} = 4,13 \cdot 10^{30} \quad (8)$$

Учитывая эквивалентность электромагнитной и гравитационной масс, найдем массу Вселенной :

$$M_{ec} = \frac{E_{gp}}{c^2} = \frac{1,56 \cdot 10^{70}}{8,94 \cdot 10^{16}} = 0,174 \cdot 10^{54} = 1,74 \cdot 10^{53} \text{ (кг)} \quad (9)$$

(Из оценочных представлений о плотности и размерах видимой Вселенной, мы получаем массу, составляющую примерно  $6 \cdot 10^{51}$  кг. Некоторые оценки показывают, что «темная материя» увеличивает массу Вселенной на порядок, что дает гам цифру  $6 \cdot 10^{52}$  кг. Стоит заметить, что исследователями предлагаются разные методики вычисления массы Вселенной, причем разброс получаемых результатов составляет несколько порядков.) [3].

#### КРАТКИЕ ВЫВОДЫ

1. Только гравитационное взаимодействие является основой стабильности структуры и формы Вселенной.

2. Масса Вселенной в представленной работе соответствует оценочным результатам расчета исходя из известной плотности среды.

#### Библиографический список:

1. Баяндин А. В. Теория Чу (CGh) и движители на новом физическом принципе [Текст] / А. В. Баяндин. - Новосибирск : [б. и.], 2012. - 79 с. : ил. - (В мире науки и техники). - Библиогр.: с. 75-79 и в подстроч. примеч. - 100 экз. ГРНТИ 55.42.49, УДК 621.455.32 эл./ресурс <http://bajandin.narjl.ru/K4.pdf>
2. Там же.
3. <https://www.vseocosmose.ru/?p=641>

**Конева Гузель Ралифовна**  
**Koneva Guzel Ralifovna**

Магистрант Института промышленной и экологической безопасности Тольяттинского государственного университета

УДК 331.45

## **ИНТЕРАКТИВНЫЕ ИНСТРУКТАЖИ КАК СПОСОБ ПОВЫШЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПРОЦЕССОВ**

### **INTERACTIVE TRAINING SESSIONS AS A WAY TO IMPROVE THE SAFETY OF PRODUCTION PROCESSES**

**Аннотация:** В статье рассматриваются проблемы развития интерактивных инструктажей работников занятых в производстве. Доказано, что интерактивные инструктажи имеют перспективы как способы повышения безопасности производственных процессов на предприятии ООО «РН-Пурнефтегаз».

**Abstract:** The article deals with the problems of developing interactive training of employees engaged in production. It is proved that interactive briefings have prospects as ways to improve the safety of production processes at the RN-Purneftegaz LLC enterprise.

**Ключевые слова:** интерактивный инструктаж, компьютерные технологии, техника безопасности, производственный процесс.

**Keywords:** interactive instruction, computer technology, safety, production process.

Современный период развития общества характеризуется значительным влиянием на него компьютерных технологий, которые проникают во все сферы деятельности, обеспечивают распространение информационных потоков в обществе, образуя глобальное информационное пространство.

Неотъемлемой и важной частью этих процессов является компьютеризация. Компьютерные технологии направлены на то, чтобы стать дополнительным "довеском" в технике безопасности, и неотъемлемой частью целостного производственного процесса, и значительно повысить его эффективность.

Конец XX века ознаменовался интенсивным развитием и внедрением информатики во все сферы жизни общества. Это проявилось в интенсивном совершенствовании средств вычислительной техники и техники связи, в появлении новых и в дальнейшем развитии существующих информационных технологий, а также в реализации прикладных информационных систем. Достижения информатики заняли достойное место в организационном управлении, в промышленности, в проведении научных исследований и в автоматизированном проектировании.

Информатизация охватила и социальную сферу: образование, науку, культуру, все это подтверждает, что процесс информатизации интенсифицируется и завершается этап неуправляемой информатизации.

Работники, во время принятия на работу и периодически, должны проходить в обособленном подразделении инструктажи по вопросам охраны труда, оказания первой медицинской помощи пострадавшим от несчастных случаев, а также из правил поведения и действий при возникновении аварийных ситуаций, пожаров и стихийных бедствий.

Так обеспечение безопасного проведения работ, выполнения работниками нормативных актов труда возлагается на руководство предприятия ООО «РН-Пурнефтегаз», которые обязаны:

– организовать и обеспечить трудовую деятельность работающих в строгом соответствии с требованиями законодательных, нормативно-правовых актов по охране труда, в том числе: электро- и пожарной безопасности, грузоподъемных кранов, подъемников, объектов котлонадзора, трубопроводов пара и горячей воды, газового хозяйства, правил охраны труда при выполнении работ на высоте, санитарно-гигиенического обеспечения, оказание первой медицинской помощи пострадавшим, нормативно-правовых актов по охране труда по локализации и ликвидации последствий аварий и катастроф, взрывоопасности и взрывозащиты, требований по эксплуатации объектов повышенной опасности.

– обеспечить безопасные условия труда на каждом рабочем месте;

- разрабатывать в установленном порядке инструкции по охране труда для работников;
- лично проводить первичный, повторный, внеплановый и целевой инструктажи по охране труда, вести необходимую документацию по охране труда;
- контролировать соблюдение подчиненными правил, инструкций по охране труда, газо-, электро-, пожаробезопасности;
- организовывать безопасное хранение, транспортировку вредных материалов, ядовитых и других веществ;
- не допускать проведения работ на неисправном оборудовании;
- обеспечивать оказание первой помощи пострадавшим при несчастных случаях;
- принимать меры по устранению выявленных нарушений по вопросам охраны труда;
- предоставлять предложения по привлечению к ответственности подчиненных, виновных в нарушении законодательных, межотраслевых и отраслевых нормативно-правовых актов по охране труда.

Сегодняшние технологии, могут сделать процесс инструктажа для повышения безопасности производственных процессов на предприятии ООО «РН-Пурнефтегаз», отвечающим реалиям сегодняшнего дня, предоставляя нужную информацию в нужное время [1].

Этот процесс во многом определяется ранее полученными знаниями, ожиданиями и получаемыми результатами, которые формируют среду производства.

Интерактивный инструктаж стал настоящей новацией столетия. С внедрением компьютерных информационных технологий возникли вопросы их эффективного применения. Современные информационные технологии позволяют перейти на новый уровень существующей системы инструктажей от традиционных книг и учебно-методических материалов к электронному учебнику, компьютерным тренажерам, тестам различных типов [4].

Безусловно, эффективность интерактивных инструктажей базируется на наличии мотивации к успешному и продуктивному пониманию техники безопасности, на ощущении необходимости приобретения знаний, повышении своей квалификации как работника. Такая форма инструктажей дает возможность работы в том режиме и объеме, которой подходит каждому работнику индивидуально [2].

Средствами могут выступать: компьютерные учебные системы в обычном и мультимедийном вариантах, учебные книги (твердые копии на бумажных носителях и электронный вариант учебников, учебно-методических пособий, справочников и т.д.), сетевые учебно-методические пособия, лабораторные дистанционные практикумы, тренажеры с удаленным доступом [3]. Непосредственная проверка знаний проводится за счет использования тестовых вопросов к определенной части изученного теоретического материала и выполнением задач открытого типа. Немаловажное значение при внедрении интерактивного инструктажа как способа повышения безопасности производственных процессов имеет разработка и внедрение виртуальных тренажеров, что позволяет повысить эффективность усвоения знаний, понимание материала, а также выработать профессионально-ориентированные умения, навыки в исследовании свойств изучаемых объектов или процессов.

Дистанционный виртуальный интерактивный инструктаж отличается от традиционных более жестких требований к функциональности и универсальности оборудования, гибкости и надежности программного обеспечения, наглядности и комфортабельности интерфейса пользователя.

Но, наряду с перечисленными положительными фактами, есть и такие, которые несколько сдерживают развитие интерактивного инструктажа и поднимают вопросы совершенствования и развития дистанционных технологий.

Так, эффективность инструктажа по дистанционной форме базируется на самоорганизации работника, его понимании необходимости приобретенных знаний и умений, желании работать, соблюдая все меры безопасности. Как правило, таким требованиям отвечают работники, окончившие техникумы и профессиональные технические училища, и получающие второе высшее образование. Они имеют достаточную степень самоорганизации, высокую мотивацию к пониманию своей деятельности. Но, для работников с низким уровнем самоорганизации, инструктажи в интерактивной форме вызывает определенные трудности, так как отсутствует, или очень слабый контроль со стороны руководителя.

Еще одна проблема интерактивного инструктажа отсутствие личного общения работника с руководителем и с другими работниками виртуальной группы. Как правило, общение с

руководителем сводятся к обмену информацией в электронном виде. Полностью отсутствует влияние личности руководителя, отсутствует психологический климат у работников цеха. Общение с руководителем в видео режиме решает этот вопрос в некоторой степени, но нуждается в дополнительном оснащении компьютерных мест, повышает технические требования к сети.

Несмотря на существующие проблемы, опыт работы показывает, что работающие способные получать инструктаж в интерактивной форме, более адаптированы к современным условиям рынка труда, более организованны, самостоятельны, общительны и коммуникабельны, не боятся принимать решения [5]. Таки работники уверены в собственных силах, с уверенностью повышают свой квалификационный уровень, легко адаптируются в коллективе и тем самым более соблюдают все меры безопасности на производстве.

Сегодня учитывая кризис и пандемию коронавируса интерактивные технологии заняли одно из ведущих мест в профессиональной деятельности. Они применяются для всех форм организации производственных процессов. Для эффективного внедрения в производственные предприятия ООО «РН-Пурнефтегаз» проведения интерактивного инструктажа для подготовки и обучению работников технике безопасности необходима готовность руководителей структурных подразделений к интерактивному общению, обеспечение предприятий учебно-методическими материалами, техническим оборудованием, разработка нормативной базы.

#### **Библиографический список:**

1. Айсматуллин И.Р. Совершенствование системы управления охраной труда организаций путем внедрения интерактивного 3D инструктажа / Айсматуллин И.Р., Исаев Э.А., Трифонов А.И. // В книге: Нефть и газ - 2018. Тезисы докладов. 2018. С. 115.

2. Козеко В.Н. Современные методы проведения инструктажей на автомобильном предприятии / В.Н. Козеко, В.А. Лазарев // В сборнике: Магистратура - автотранспортной отрасли. Материалы IV Всероссийской межвузовской конференции. 2020. С. 92-96.

3. Литвинова Н.А. Организационные меры предотвращения травматизма / Н.А. Литвинова, В.Н.Шиндин // В сборнике: Инновационные направления в научной и образовательной деятельности. Сборник научных трудов по материалам Международной научно-практической конференции: в 3-х частях. Общество с ограниченной ответственностью "НОВАЛЕНСО". 2015. С. 86-87.

4. Штоберт А.А. Внедрение современных форм обучения в области охраны труда на предприятии транспорта нефти и нефтепродуктов / А.А. Штоберт, С.П.Шурай // Colloquium-journal. 2019. № 13-11 (37). С. 199-201.

5. Шувакин А.Е. Использование интеллектуальных технологий при моделировании процессов анализа промышленной безопасности производственных систем / А.Е. Шувакин, П.С. Слаутин // Научная перспектива. 2015. № 10. С. 32-34.

Гусак Сергей Владимирович  
Gusak Sergei Vladimirovich

Магистрант ФГБОУ ВО Академия Государственной противопожарной службы МЧС России

УДК 614.84

## ВОПРОСЫ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ЦУКС МЧС РОССИИ

### ISSUES OF INFORMATION TECHNOLOGY SUPPORT FOR THE ACTIVITIES OF THE EMERCOM OF RUSSIA

**Аннотация:** в статье разработан, алгоритм информационно-аналитической системы поддержки принятия решений при реагировании на ЧС или ЧС обусловленное крупными техногенными пожарами, который позволит возложить исполнение информационных процессов и частично расчетных процессов, выполняемых должностным лицом ЦУКС при принятии управленческого решения на средства информационно-аналитической поддержки принятия решения, тем самым высвобождая время и позволяя должностному лицу ЦУКС принять наиболее всесторонне обоснованное управленческое решение при реагировании на ЧС или ЧС обусловленное крупными техногенными пожарами.

**Abstract:** the article developed an algorithm for the information and analytical decision support system in response to emergencies or emergencies caused by large man-made fires, which will allow assigning the execution of information processes and partially settlement processes performed by an official of the CMC when making management decisions to the means of information and analytical decision support, thereby freeing up time and allowing the CUKS official to make the most comprehensively grounded management decision in responding to emergencies or emergencies caused by large man-made fires.

**Ключевые слова:** пожарная безопасность, алгоритм, информационный процесс, техногенные пожары, информационно-аналитическая поддержка, управленческое решение, информационно-технологическое обеспечение.

**Key words:** fire safety, algorithm, information process, man-made fires, information and analytical support, management solution, information technology support.

Актуальность темы исследования настоящей статьи обусловлена тем, что достоверность и объем получаемой информации о крупных техногенных пожарах и чрезвычайных ситуациях остаются недостаточными для принятия рационального и обоснованного решения. Это связано с получением противоречивой информации, при которой полезность информации соответствует отрицательному значению или когда ценность полученной информации равна нулю, что мешает должностному лицу, принимающему решение, правильно оценить сложившуюся ситуацию, и усложняет возможность эффективно управлять действиями органов управления и силами функциональных и территориальной подсистем единой государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций при тушении крупных техногенных пожаров или ликвидации чрезвычайных ситуаций. Поэтому предлагается часть функциональных обязанностей возложить на системы информационно-аналитической поддержки деятельности должностных лиц повседневного органа управления.

Таким образом необходимо повышение эффективности системы повседневного управления МЧС России путем разработки алгоритмов информационно-аналитической поддержки.

**Итак, в качестве предмета исследования выбран** алгоритм информационно-аналитической поддержки должностных лиц, принимающих управленческие решения при реагировании на крупные техногенные пожары или ЧС. Решение задач исследования основаны на методах системного анализа, математического моделирования, формализации принятия управленческих решений, теории эффективности управления в системах повседневного управления РСЧС.

Итак, информационный процесс — это процесс получения, создания, сбора, обработки, накопления, хранения, поиска, распространения, представления и использования информации. Проведенный анализ показал, что при реагировании на ЧС или ЧС обусловленное крупным техногенным пожаром, должностное лицо ЦУКС тратит до 80 % времени на информационные

процессы. Остальные 15% времени тратится на расчетные процессы, соответственно 5% на творческие процессы.

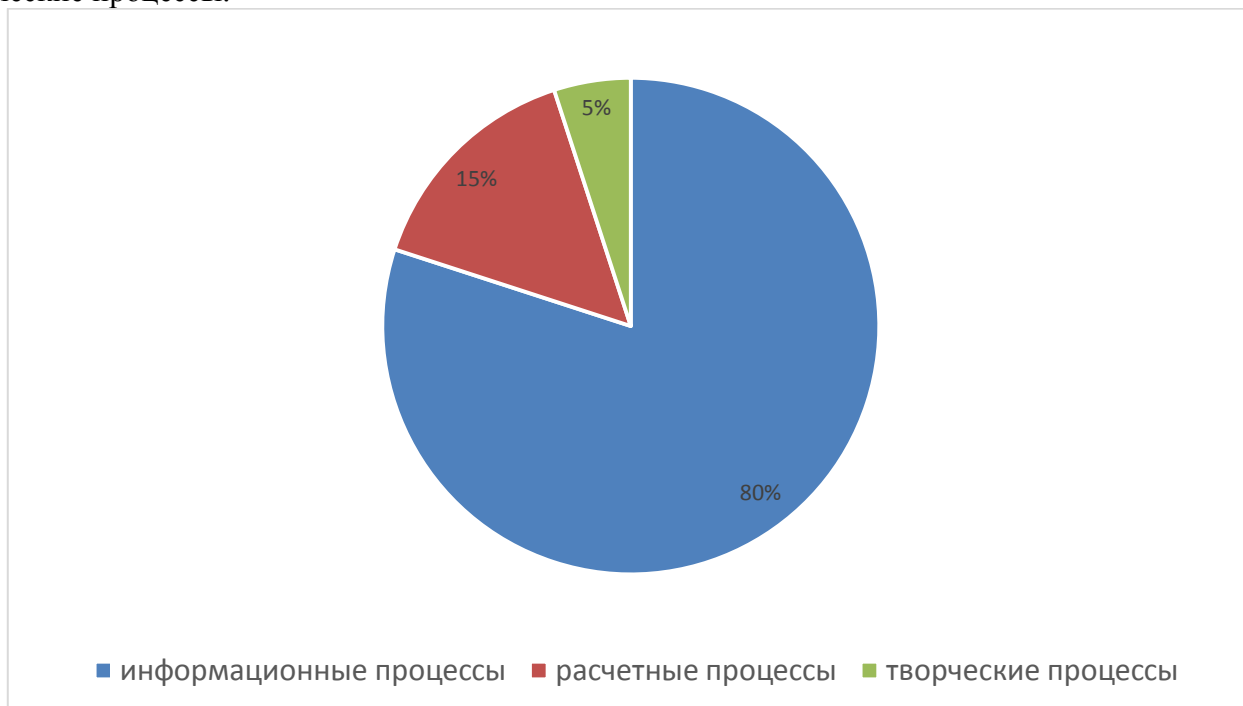


Рисунок 1 – Расчет трат времени должностного лица при реагировании на ЧС или ЧС обусловленное крупным техногенным пожаром

В связи с этим нами был разработан, алгоритм информационно-аналитической системы поддержки принятия решений при реагировании на ЧС или ЧС обусловленное крупными техногенными пожарами, который позволит возложить исполнение информационных процессов и частично расчетных процессов, выполняемых должностным лицом ЦУКС при принятии управленческого решения на средства информационно-аналитической поддержки принятия решения, тем самым высвобождая время и позволяя должностному лицу ЦУКС принять наиболее всесторонне обоснованное управленческое решение при реагировании на ЧС или ЧС обусловленное крупными техногенными пожарами.

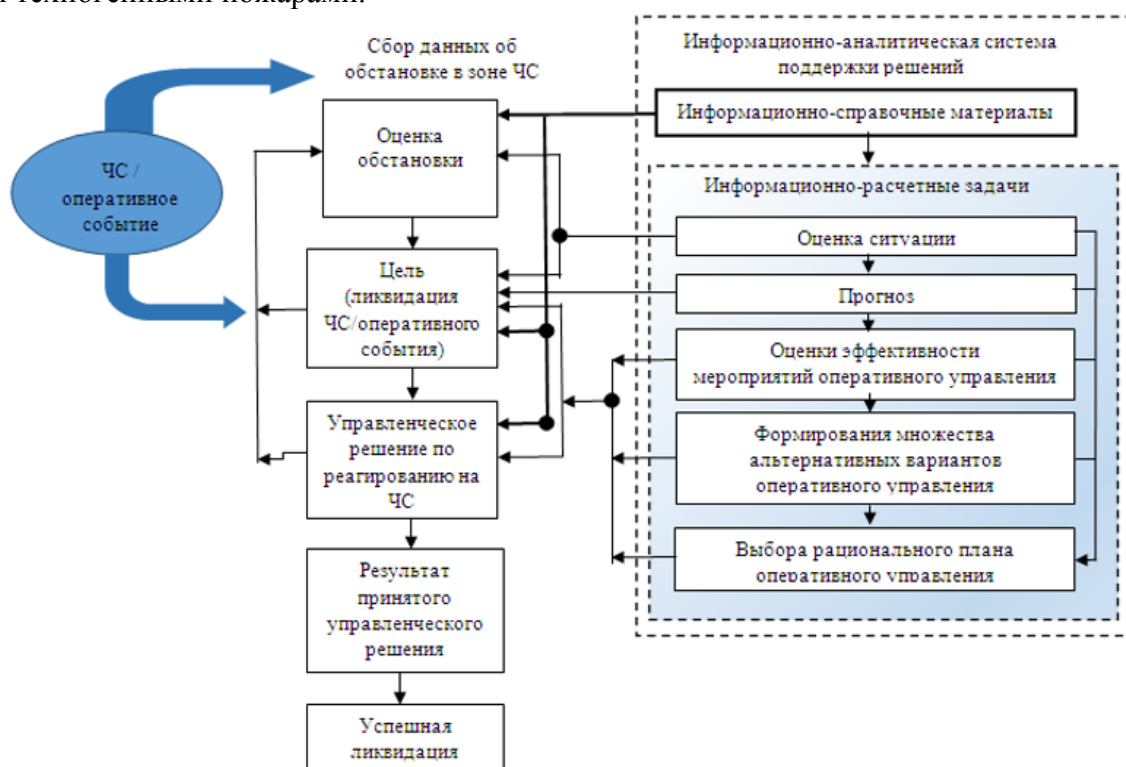


Рисунок 2 - Схема информационно-аналитической системы поддержки принятия решений при реагировании на тушение крупных техногенных пожаров и ЧС

В данной блок-схеме указан алгоритм работы системы поддержки принятия решений, началом работы данного алгоритма служит начало оперативного события после чего проводится ряд действий, направленных на подготовку управленческого решения.

Оценивая экономическую целесообразность предлагаемого алгоритма информационно-аналитической системы поддержки принятия управленческих решений при реагировании на ЧС или ЧС обусловленное крупными техногенными пожарами, необходимо отметить, что приоритетным направлением развития системы управления МЧС России является рационализация затрачиваемых ресурсов.

Средства информационно-аналитической поддержки управленческих решений смогут компенсировать существующие проблемы при принятии управленческого решения за счет возложения задач на автоматизированные системы. Что позволит повысить оперативность реагирования, а также эффективность применения сил и средств и уменьшение человеческих жертв и материального ущерба.

Таким образом, разработанный нами алгоритм информационно-аналитической системы поддержки принятия решений при реагировании на ЧС или ЧС обусловленное крупными техногенными пожарами, позволит возложить исполнение информационных процессов и частично расчетных процессов, выполняемых должностным лицом ЦУКС при принятии управленческого решения на средства информационно-аналитической поддержки принятия решения, тем самым способствуя повышению эффективности функционирования антикризисного управления МЧС России.

#### **Библиографический список:**

1. Архипова Н.И., Кульба В.В. Управление в чрезвычайных ситуациях. М.: Российский государственный гуманитарный университет, 2008.

2. Остудин Н.В. Методика анализа информационной потребности деятельности должностных лиц ЦУКС МЧС России / В.И. Антюхов, Н.В. Остудин, А.В. Сорока // Научно-аналитический журнал «Проблемы управления рисками в техносфере». 2016. №4 С.18-28.

3. Остудин Н.В. Интеллектуальная поддержка должностных лиц центров управления в кризисных ситуациях (ЦУКС) МЧС России при решении задач обеспечения безопасности на транспорте / Н.В. Остудин, В.И. Антюхов // Юбилейная международная научно – практическая конференция «Транспорт России: проблемы и перспективы - 2016». Санкт-Петербург. 2016. С.246-249.



**Месенина Екатерина Леонидовна**  
**Mesenina Ekaterina Leonidovna**

Доцент 21 кафедры БУА и УВД, кандидат педагогических наук.

**Емелин Богдан Валерьевич, Джамиллов Дмитрий Александрович**  
**Emelin Bogdan Valerievich, Jamilov Dmitri Aleksandrovich**

Курсанты филиала Военного учебно-научного центра Военно-воздушных сил «Военно-воздушная академия имени профессора Н.Е. Жуковского и Ю.А. Гагарина» (г. Челябинск).

E-mail: [emelin.bogdan7399@mail.ru](mailto:emelin.bogdan7399@mail.ru)

УДК 351.814.33

## АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ СИСТЕМЫ УВД

### AUTOMATED ATC SYSTEMS

**Аннотация:** в статье представлена характеристика автоматизированной системы УВД. Раскрываются комплексы и подсистемы АС УВД.

**Abstract:** the article presents the characteristics of the automated ATC system. Complexes and subsystems of ATC control systems are revealed.

**Ключевые слова:** автоматизированные системы, управление воздушным движением, обслуживание воздушного движения.

**Keywords:** automated systems, air traffic control, air traffic services.

Точность и надежность управления воздушным движением играют важную роль в обеспечении высоких характеристик и безопасности полетов.

Однако с увеличением интенсивности воздушного движения из-за ограниченной способности человека контролировать движение большого количества воздушных судов традиционные методы управления воздушным движением становятся недостаточно эффективными.

Характер работы диспетчера кардинально не меняется, но интенсивность ее значительно возрастает, диспетчер уже не в состоянии справиться с огромным объемом информации, поступающей к нему с большого количества самолетов по разным каналам и в разных формах. Увеличение количества диспетчеров не решает эту проблему, поскольку ставит новую задачу согласования их действий. Для упрощения и облегчения работы диспетчер должен быть освобожден от функций сбора, хранения и обработки информации, оставив ему только функцию принятия наиболее важных решений в управлении воздушным движением. Эта проблема может быть решена путем автоматизации процессов управления воздушным движением на основе использования современной радиоэлектроники и информационных технологий.

Автоматизация управления воздушным движением стала возможной благодаря внедрению информационных технологий (с 60-х годов 20 века). Первая компьютерная техника внутренних аэродромов начала функционировать в 1975 году.

В настоящее время российская аэронавигационная система, в которую входит Единая система организации воздушного движения Российской Федерации, является крупнейшей современной высокотехнологичной отраслью в мире, стратегической основой для обеспечения безопасного и эффективного использования воздушного пространства страны. в интересах решения экономических и оборонных задач. В нем работает более 30 000 человек. Обслуживается более миллиона рейсов в год, под контролем находится более 800 самолетов. В организациях управления воздушным движением имеется около 2 тысяч единиц навигационных средств, более 400 единиц. радиолокационное оборудование, более 9 тыс. ед. высокочастотные и очень высокочастотные средства радиосвязи.

Автоматизированные системы управления воздушным движением - это человеко-машинные системы, которые собирают, хранят, обрабатывают и предоставляют разнообразную информацию о движении множества воздушных судов одному человеку с целью оптимизации процессов управления воздушным движением.

В состав современных автоматизированных систем управления воздушным движением, как правило, входят:

- комплекс средств автоматизации управления воздушным движением (КСА УВД);
- комплекс средств автоматизации планирования использования воздушного пространства (КСА ПИВП);
- комплекс средств автоматизации аэродромных командно-диспетчерских пунктов (КСА АКДП);
- подсистема технического управления и контроля (ПС ТУК);
- подсистема речевой связи (ПСРС);
- комплекс средств передачи информации (КСПИ);
- комплекс средств автоматизации метеорологического обеспечения (КСА МЕТЕО);
- комплекс обеспечения справочной информацией (КОСИ);
- комплексный системный тренажер (КСТ);
- средства единого времени (СЕВ);
- комплект эксплуатационной документации на систему;

Автоматизированные системы управления воздушным движением классифицируются по ряду характеристик. Наиболее важными из них являются область применения, цель, степень автоматизации (номенклатура автоматических функций) и способ получения информации о параметрах движения самолета.

В зависимости от сферы применения автоматизированных систем управления воздушным движением различают:

- трассовые (районные);
- аэродромные;
- аэроузловые.

По назначению автоматизированные системы управления воздушным движением разделяются на:

- Автоматизированные системы планирования воздушного движения (АС ПВД);
- Автоматизированные системы непосредственного управления воздушным движением (АС УВД);
- совмещенные (АС ПВД и УВД);

Автоматизированные системы управления наземным движением.

По степени автоматизации автоматизированные системы управления воздушным движением разделяются:

- системы малой (частичной) автоматизации (МАСУВД);
- системы 1-го уровня автоматизации;
- системы 2-го уровня автоматизации;
- системы 3-го уровня автоматизации.

По способу получения координатной информации автоматизированные системы управления воздушным движением делят:

- системы радиолокационного контроля;
- системы процедурного контроля.

Автоматизированные системы управления воздушным движением выполняют разнообразные функции по переработке большого объема информации и состоит из ряда отдельных комплексов и подсистем:

- подсистема сбора информации (ПСИ);
- подсистема связи и передачи информации (ПСПИ);
- вычислительный комплекс (ВК);
- подсистема отображения информации;
- подсистема связи с ВС (ПСВС).

Важным звеном в автоматизированных системах управления воздушным движением является диспетчер, замыкающий цепь управления. В зависимости от типа системы и степени автоматизации каждая из подсистем может иметь различную структуру и функции, но для всех автоматизированных систем управления воздушным движением эти подсистемы имеют общие задачи и различные характеристики.

Подсистема сбора информации включает в себя различные типы информационных датчиков, которые позволяют измерять координаты самолета, получать метеорологическую информацию, сообщения из близлежащих центров управления воздушным движением. Информация, используемая

в процессе управления воздушным движением, подразделяется на статическую и динамическую. Статическая информация не изменяется и включает параметры самолета и трасс. Он вводится в компьютерный комплекс на этапе подготовки системы к работе, но при необходимости может корректироваться в процессе эксплуатации. Для динамической, например, изменение информации включает координаты воздушного судна, высоту полета, бортовой номер или номер рейса, остаток топлива, сообщения об аварийной ситуации или отказе радиооборудования, метеорологические данные. Все эти данные должны вводиться в систему автоматически в течение всего времени работы, т. е. по существу непрерывно.

Планы полета занимают промежуточное положение между статической и динамической информацией, так как они могут корректироваться во время полета. План полета должен содержать номер воздушного судна, номер трассы, время вылета, полет через контрольно-пропускные пункты и прибытие в пункт назначения, запас топлива и информацию о наличии транспондера на борту. Планы полета вне маршрута, передаваемые из других центров управления воздушным движением, должны оперативно вводиться в систему. Планы полетов на регулярные рейсы вводятся заранее и редко корректируются. Сигналы от отдельных датчиков в подсистеме сбора информации различаются по своей природе. Некоторые сигналы аналоговые, другие дискретные. В этом случае методы кодирования дискретных сигналов могут быть разными. Для преобразования всех сигналов, поступающих от подсистем сбора информации, в единую форму, пригодную для ввода в компьютерный комплекс, используется подсистема связи и передачи информации. На выходе этой подсистемы вся информация представлена в цифровых кодах, которыми оперирует цифровая вычислительная машина комплекса. Кроме того, подсистема связи и передачи информации обеспечивает связь персонала центра управления со всеми взаимодействующими службами.

Вычислительный комплекс обрабатывает все данные с различных датчиков и создает информационные таблицы для первичной обработки информации. При высокой степени автоматизации вычислительного комплекса решаются и задачи анализа воздушной обстановки. Сигналы датчиков обрабатываются в два этапа. Предварительная обработка информации, называемая первичной информацией, происходит в подсистеме сбора информации и подсистеме информации и коммуникации. Основная цель этой обработки - удалить сигналы от нарушений и получить данные в виде машинных кодов. Второй этап выполняется в компьютерном комплексе и называется вторичной обработкой, основной целью которой является получение наиболее полных данных о траекториях движения всех самолетов в зоне управления.

Первичная обработка информации предназначена для отображения воздушной обстановки в наиболее удобной для восприятия форме. В автоматизированных системах управления воздушным движением информация о координатах отображается графически, т.е. аналоговые и дополнительные - цифровые.

С помощью первичной обработки информации решаются и задачи активного взаимодействия диспетчера с вычислительным комплексом. Подсистема связи самолета обеспечивает передачу команд управления самолету, обмен сообщениями между экипажами самолета и службой управления воздушным движением, а также прием и ввод определенных данных с самолета в компьютерный комплекс.

В настоящее время широко развита автоматизация, которая позволяет решать многие задачи обслуживания воздушного движения. Проблемы с управлением потоками возникают в случае концентрации движения в районах аэродромов и на трассах в определенные периоды времени; при этом превышаются функциональные возможности и возможности системы управления воздушным движением. Факторами, влияющими на создание неожиданной концентрации движения, являются неблагоприятные погодные явления, несовершенная структура трасс, при которой низкая пропускная способность в точках схождения, а также запреты по разным причинам. Специальные меры по управлению потоками предназначены для устранения или уменьшения скопления воздушных судов и перераспределения потоков движения. В то время как функциональные задачи оперативных процессов управления воздушным движением для трассовых центров и аэродромов можно считать тактическими, управление потоками является стратегической задачей. Для её решения требуются данные о пропускной способности аэродромных и трассовых систем, метеорологических условиях, фактической загрузке воздушного пространства с учетом прогноза движения и т. д. Автоматизация с централизованным управлением потоками движения должна облегчить задачу принятия решений, чтобы минимизировать задержки и перераспределение воздушных судов. С внедрением

автоматизированных систем планирования и контроля проблемы, связанные с ограничениями в работе технических средств, были обнаружены или стали более значительными, и были предъявлены новые требования к методам и процедурам планирования и управления воздушным движением. В последние годы, помимо усовершенствований, существующих и устоявшихся традиционных средств и систем управления воздушным движением, были показаны способы создания принципиально новой техники, не имеющей недостатков, присущих существующим средствам, и определены новые технические направления. В первую очередь это касается создания спутниковой системы управления воздушным движением (CNS / ATM).

Основное отличие усовершенствованной вторичной радиолокационной системы от существующей заключается в том, что каждый запрос на новую систему адресован конкретному воздушному судну. Поэтому система называется дискретно-адресной. Одновременно с созданием этой системы разрабатывается цифровая линия связи «земля-борт-земля». С помощью системы опроса с дискретным адресом предполагается обмен большими объемами информации между центрами управления и воздушным судном. Система позволяет передавать на борт планы полетов, изменения (разовые сообщения), метеорологические данные, разрешения авиадиспетчеров. Данные о местоположении, параметры навигации и т. д. Их можно получить с самолета. Программа создания такой системы предусматривает, что и существующая, и усовершенствованная система будут работать в переходный период. Система позволяет исключить наложение сигналов от ВС, имеющих близкие значения наклонной дальности и азимута, ложные ответы по запросам боковых лепестков диаграммы запросчика, перегрузку ответчиков из-за отсутствия в радиолокационных системах (РЛС) подавления по запросу и т. д.

Эффективное решение проблемы увеличения пропускной способности системы обслуживания воздушного движения при сохранении (повышении) уровня безопасности полетов в будущем будет достигнуто за счет внедрения систем управления воздушным движением. автоматизированное воздушное движение в сочетании с внедрением перспективных правил и процедур управления воздушным движением для планирования и управления потоками воздушных судов. Разработка будущих высокоавтоматизированных систем планирования и управления воздушным движением должна основываться на разумном компромиссе между технически осуществимыми решениями и предполагаемой стоимостью их внедрения. Принимая решение об установке автоматизированной системы на определенной территории, необходимо заранее проанализировать технические, экономические, эксплуатационные факторы, на основании которых можно сделать вывод о необходимости конкретной системы. Мировой опыт создания автоматизированных систем показывает, что внедрение автоматизации в планирование и управление воздушным движением должно происходить эволюционным путем. Те системы, в которых было автоматизировано лишь несколько функциональных задач, а существующие технологии планирования и управления оставались в центре, оказались наиболее жизнеспособными и были лучше всего восприняты диспетчерами. Создание сложных автоматизированных систем управления воздушным движением требует анализа проблем, касающихся системы в целом, а не только отдельных ее элементов. Дальнейшая автоматизация задач функционального анализа и принятия решений требует детальных предварительных исследований на основе моделирования процессов планирования и управления, создания моделей систем. Эффективность системы обслуживания воздушного движения, которая является функцией пропускной способности воздушного пространства и вероятности конфликтных ситуаций, связанных с воздушным движением, может быть определена с помощью моделирования для систем различных уровней.

Автоматизация управления воздушным движением – сложный и трудоёмкий процесс, который начал зарождаться ещё в прошлом столетии, но определённо стоящий, поскольку оптимизировал работу диспетчеров. Системы были построены в прошлом (и строятся в настоящее время) как автоматизированные, где только часть функций и операций обработки информации передается на вычислительные средства с использованием жестких алгоритмов, в то время как человек-оператор остается с теми задачами, которые требуют творческий подход и нестандартные решения в сложных ситуациях. По мере совершенствования автоматизации управления воздушным движением перечень функций и операций, которые полностью автоматизированы, расширяется и, как следствие, увеличивается уровень автоматизации, степень совершенства систем технических средств автоматизации процессов управления воздушным движением.

**Библиографический список:**

1. Автоматизированные системы управления воздушным движением: Новые информационные технологии в авиации: учебное пособие / Р. М. Ахмедов, А. А. Бибутов, А. В. Васильев и др.; Под редакцией С. Г. Пятко и А. И. Красова. – СПб.: Политехника, 2004. – 446 с.

2. Автоматизированные системы управления воздушным движением. – Текст : электронный // Студми : [сайт]. – URL: [https://studme.org/293087/tehnika/avtomatizirovannye\\_sistemy\\_upravleniya\\_vozdushnym\\_dvizheniem](https://studme.org/293087/tehnika/avtomatizirovannye_sistemy_upravleniya_vozdushnym_dvizheniem) (дата обращения: (1.10.2020)).

3. Основные этапы решения проблемы управления воздушным движением силах. – Текст : электронный // ALLBEST : [сайт]. – URL: [https://knowledge.allbest.ru/transport/3c0a65625a3ad79b5c53a88521216d37\\_0.html](https://knowledge.allbest.ru/transport/3c0a65625a3ad79b5c53a88521216d37_0.html) (дата обращения: (1.10.2020)).

4. Система управления воздушным движением. – Текст : электронный // Википедия Свободная энциклопедия : [сайт]. – URL: [https://ru.wikipedia.org/wiki/Система\\_управления\\_воздушным\\_движением](https://ru.wikipedia.org/wiki/Система_управления_воздушным_движением) (дата обращения: (1.10.2020)).





Научное издание

Коллектив авторов

ISSN 2500-1140

Техниконаучный журнал «Техноконгресс»

Кемерово 2020