

## **СНИЖЕНИЕ АВАРИЙНОСТИ ПО ПРИЧИНЕ ЧЕЛОВЕЧЕСКОГО ФАКТОРА ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ МАГНИТОЛЕВИТАЦИОННЫХ ТРАНСПОРТНЫХ СИСТЕМ И ТЕХНОЛОГИЙ**

**Н. Н. Григорьев**  
Государственный университет морского и речного флота  
имени адмирала С. О. Макарова  
(Санкт-Петербург, Россия)

## **THE REDUCTION OF ACCIDENTS CAUSED BY HUMAN FACTOR DURING OPERATION MAGLEV TRANSPORT SYSTEMS AND TECHNOLOGIES**

**N. Grigoriev**  
Admiral Makarov State University of Maritime and Inland Shipping  
(St. Petersburg, Russia)

В современном мире термин «человеческий фактор» воспринимается как нечто негативное, то, что несет угрозу. Процент аварийности по причине человеческого фактора внедряют в сознание пагубность этого влияния на жизнь человека.

Но, именно, благодаря человеческому фактору возможен прогресс. Прогресс в области технологий позволяет принимать более эффективные управленческие решения в тех отраслях, где интенсивность процессов существенно возросла.

На принятие управленческих решений оказывает влияние объем предоставляемой информации, который, зачастую, носит избыточный характер. А по причине ограниченности человека в способности перерабатывать большое количество информации, учитывая ограничение во времени при отборе наиболее важной, вследствие динамики замены информации одной на другую и ее осмыслении, человек попадает в жесткие временные рамки.

Стремление отыскать некую закономерность в причинах, которые ведут к авариям и катастрофам, породили несколько моделей причинно-следственной зависимости.

Наиболее известны модели: пирамида В. Х. Хайнриха (1931 г.) и модель «швейцарский сыр» Джеймса Ризона (1990 г.).

Согласно модели аварийности Хайнриха, катастрофе предшествует череда происшествий, которым не придали значения, значительные поломки и промахи персонала, и, наконец, вершину пирамиды «венчает» крупная авария или катастрофа.

У этой модели есть уязвимое место, – как объяснить катастрофы, подобные «Титанику», когда самое современное по тем временам судно гибнет в первом же рейсе?

Дж. Ризон придумал остроумную метафору для череды ошибок, ведущих к катастрофе - «швейцарский сыр». Каждая дырка в ломтике сыра — отдельная ошибка. Таких «дырок» много в любой системе на каждом из уровней, они находятся в разных местах и обладают разной степенью потенциальной разрушительности.

Суть модели сводится к тому, что к аварии приводит целый ряд обстоятельств, которые совпадают во времени и в пространстве.

Транспортное средство — это динамическая система, поведение которой можно представить системой дифференциальных уравнений. В общем случае — это система нелинейных уравнений, но, в определенных ситуациях, можно ограничиться и линейной системой, и при этом возможно предсказать поведение динамической системы. При резких изменениях динамики, поведение системы становится нелинейной, и, следовательно, непредсказуемой.

Предлагаемая модель — «матрица аварийности» - базируется на системе дифференциальных уравнений, описывающих поведение системы: «транспортное средство — человек — внешние воздействия» [1].

Матрица аварийности находится в состоянии динамического равновесия, до тех пор, пока совокупность внутренних и внешних факторов не выйдет за рамки линейности. Переход от линейной системы к нелинейной ведет к состоянию бифуркации.

В системе линейных дифференциальных уравнений левая часть описывает внутреннее состояние системы и включает в себя, исправно функционирующее состояние систем и механизмов, так и состояние человека, ответственного за принятие управленческих решений, со всеми его физическими и психофизиологическими параметрами. А правая часть это совокупность внешних воздействий, которые способны повлиять на поведение системы, выводя его из состояния устойчивого динамического равновесия.

Реально существует множество причин, способствующих переходу в состояние, когда определитель из коэффициентов левой части уравнения стремится к нулю. Наступает явление резонанса, и, как следствие, авария.

Магнитолевитационные транспортные системы, с высокой степенью автоматизации, их в полной мере можно отнести к разряду тех, где влияние человеческого фактора на аварийность минимизировано [2]. Более того, это влияние носит опосредствованный характер, не связанное с динамикой перемещения. Все действия, упреждающие аварию, носят характер регламентный и профилактических работ, которые должны проводиться в соответствие с графиком.

### **Библиографический список**

1. Григорьев Н. Н. Матрица аварийности: человеческий фактор / Атомная стратегия. // Интернет ресурс <http://www.proatom.ru/modules.php?name=News&file=article&sid=6613>, (дата обращения 05.05.2016)

2. Антонов Ю. Ф. Магнитолевитационная транспортная технология / Ю. Ф. Антонов, А. А. Зайцев; под ред. В. А. Гапановича. — М.: ФИЗМАТЛИТ, 2014. — 476 с.

### References

1. Grigoriev N. N. Matrica avarijnosti: chelovecheskij faktor. Atomnaya strategiya [Matrix accident: the human factor. Nuclear strategy]. URL: <http://www.proatom.ru/modules.php?name=News&file=article&sid=6613> (05/05/2016)
2. Antonov Yu. F. & Zajcev A. A. Magnitolevitacionnaya transportnaya tekhnologiya [Magnetic levitation transport technology]. Moscow, 2014. 476 p.

**Сведения об авторе:**

Григорьев Николай Николаевич, e-mail: [n.grigoriev-1948@mail.ru](mailto:n.grigoriev-1948@mail.ru)

**Information about author:**

Nikolay N. Grigoriev, e-mail: [n.grigoriev-1948@mail.ru](mailto:n.grigoriev-1948@mail.ru)