

ОПРЕДЕЛЕНИЕ И ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ТРЕНАЖЕРОВ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ ЭКИПАЖЕЙ СУДОВ МОРСКОГО ФЛОТА

Соклакова С.Ю.

*Государственный университет морского и речного флота
имени адмирала С.О. Макарова, г. Санкт-Петербург*

Ключевые слова: эффективность, показатели, тренажер, морской флот, экипаж, эффективность.

Аннотация. Трудно оценить, насколько обучение на компьютерных тренажерах повышает безопасность передвижения судов морского флота, однако оно позволяет подготовить экипаж к возможным ситуациям, которые могут возникнуть при эксплуатации машинных отделений кораблей. Существует полное согласие с мнением, высказанным классификационными учреждениями и представителями страховых компаний, что опытные в обслуживании/эксплуатации экипажи хорошо оснащенных тренажеров уменьшат количество поломок примерно на 50% по сравнению с теми, которые могли бы произойти, если бы обучение проводилось традиционным способом.

DETERMINATION AND EVALUATION OF THE EFFECTIVENESS OF SIMULATORS FOR TRAINING CREWS OF MARINE VESSELS

Soklakova S.Yu.

Admiral Makarov state University of the sea and river fleet, Saint Petersburg

Keywords: efficiency, indicators, simulator, Navy, crew, efficiency.

Abstract. It is Difficult to assess how much training on computer simulators increases the safety of movement of ships of the Navy, but it allows you to prepare the crew for possible situations that may arise when operating the engine rooms of ships. There is full agreement with the opinion expressed by classification institutions and representatives of insurance companies that experienced maintenance / operation crews of well-equipped simulators will reduce the number of breakdowns by about 50% compared to those that could occur if training was conducted in the traditional way.

Для оценки качества тренажера для подготовки экипажей судов морского флота будем использовать понятие «эффективность». Под эффективностью тренажера будем понимать его соответствие целям и задачам обучения, а также способность обеспечивать и подтверждать факт привития обучаемому необходимых умений и навыков при приемлемых затратах на приобретение тренажера и его эксплуатацию.

Определяют следующие показатели:

- эффективность методики подготовки;
- качество и адекватность учебной программы;
- высокий профессиональный уровень и достаточный практический опыт преподавательского/инструкторского состава.

Для количественной оценки эффективности тренажеров введем понятие «адекватность». В общем случае адекватность определяется как мера сходства или близости прототипа объекта моделирования собственно тренажеру. Под адекватностью будем понимать обобщенную характеристику степени

соответствия параметров тренажера совокупности требований для достижения заданного уровня квалификации обучаемого.

Эргономический и *функциональный* показатели адекватности. Функциональная адекватность определяется рядом таких факторов, как соответствие состава оборудования тренажера прототипу или соответствие перечня моделируемых тренажером функций утвержденному (одобренному) перечню. Эргономическая адекватность также определяется рядом факторов, например, степенью соответствия внешнего вида имитаторов прототипу. Понятие «фактор» будем использовать для учета причин, влияющих на соответствующую адекватность. Фактор – это один из параметров, влияющих на степень адекватности тренажера.

Таким образом, количественная оценка каждой адекватности будет определяться набором факторов. Степень влияния каждого из них на соответствующую адекватность должна быть количественно оценена экспертами.

Основные показатели, определяющие качество тренажера.

1. *Конфигурация тренажера.* Под конфигурацией тренажера будем понимать количество рабочих мест в составе тренажера, возможность объединения рабочих мест операторов тренажера в единую информационную сеть.

2. *Исполнение рабочих мест слушателей.* Под исполнением рабочих мест слушателей будем понимать вид и качество технического исполнения имитатора, являющегося составной частью тренажера.

3. Полнота имитируемого web-комплекса судовой аппаратуры. Под полнотой будем понимать степень соответствия.

4. *Рабочее место оператора.* Под рабочим местом оператора будем понимать набор функциональных возможностей тренажера по формированию упражнений, их архивированию и модернизации, «проигрыванию» выполненного и записанного упражнения.

Выбор основных показателей адекватности морских тренажеров

Определены следующие показатели адекватности тренажеров для подготовки экипажей судов морского флота:

F1 - адекватность квалификационной характеристики

F2 - Конфигурация тренажера

F3 - Исполнение рабочих мест слушателей

F4 - Рабочее место оператора

Расчет обобщенного показателя эффективности

1. Определяется состав экспертов. При этом возможны два варианта:

2. Каждому эксперту Э, присваивается определенный вес в зависимости от уровня его квалификации и опыта в исследуемой области $P = (0,1)$. Предположим, что имеются четыре эксперта:

Э1 Э2 Э3 Э4

0,8 0,5 0,7...0,5

Каждый эксперт определяет функцию принадлежности $x(x)$ каждого фактора F, к (универсуму) множеству факторов, влияющих на определяемый

обобщенный показатель адекватности тренажера. Предположим, что имеются четыре фактора, определяющих конкретный показатель адекватности (таблица 1):

Табл. 1. Экспертная оценка

Обозначение эксперта	Адекватность квалификационной характеристики	Конфигурация тренажера	Исполнение рабочих мест слушателей	Рабочее место оператора
Э1	0,5	0,4	0,5	0,8
Э2	0,6	0,7	0,6	0,9
Э3	0,8	0,8	0,7	0,8
Э4	0,3	0,6	0,6	0,9

Эта таблица может быть легко преобразована в матрицу *MPI* нечеткого отношения, которая в данном конкретном случае имеет следующий вид:

0,5	0,4	0,5	0,8
0,6	0,7	0,6	0,9
0,8	0,8	0,7	0,8
0,3	0,6	0,6	0,9

Для того чтобы представить это нечеткое отношение в форме нечеткого графа, изобразим на плоскости его вершины, в качестве которых выступают элементы множеств *X* и *Y*. Соединим эти вершины дугами, направленными от вершин, соответствующих элементам множества *X*, к вершинам, соответствующим элементам множества *Y*. Рядом с каждой из дуг запишем значение ее функции принадлежности. Тем самым получим нечеткий граф *GP* рассматриваемого отношения (рис. 1).

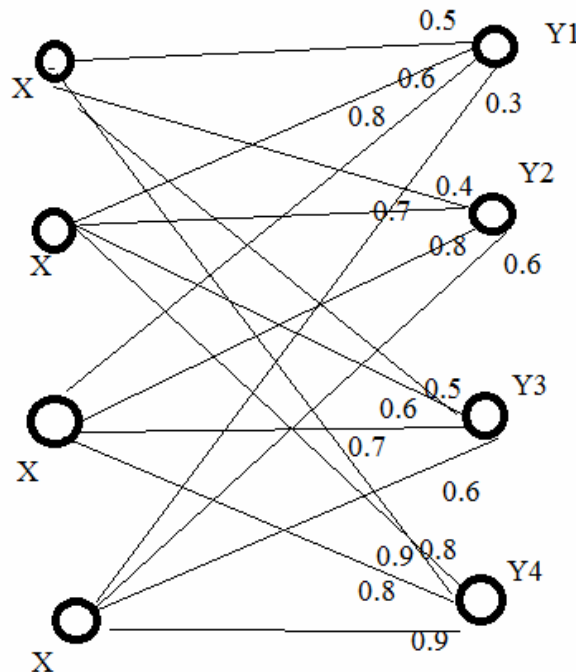


Рис. 1. Нечеткое отношение в форме нечеткого графа

С помощью программы, можно по данному множеству получить график нечётких отношений (рис. 2).

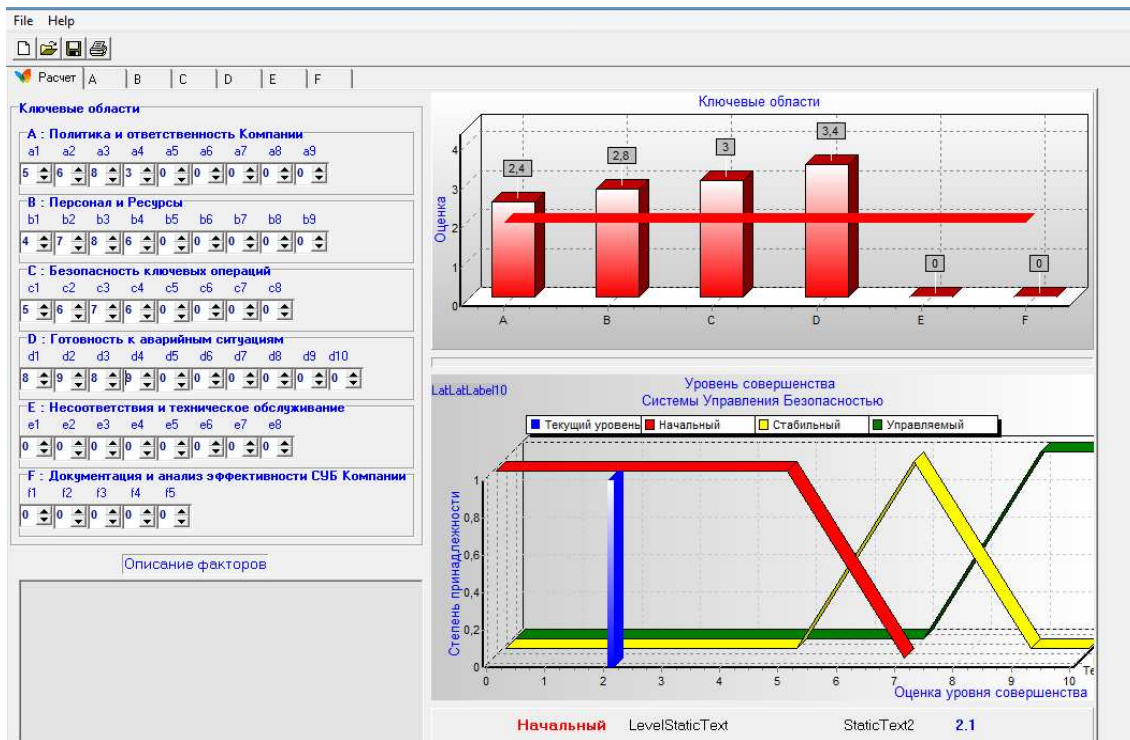


Рис. 2. График оценки уровня совершенств

Главная проблема состоит в том, что качество выполнения тренажером так называемых «инструкторских» функций находится на низком уровне. Такой показатель имеет важное место по значимости, поэтому его необходимо будет доработать.

Также, вид и качество технического исполнения имитатора, являющегося составной частью тренажера также требуется усовершенствовать (таблица 2).

Табл. 2. Экспертная оценка нечетких множеств при реализации усовершенствования

Обозначение эксперта	Адекватность квалификационной характеристики	Конфигурация тренажера	Исполнение рабочих мест	Рабочее место оператора
Э1	0,5	0,7	0,7	0,8
Э2	0,6	0,7	0,6	0,9
Э3	0,8	0,8	0,7	0,8
Э4	0,3	0,6	0,6	0,9

Эта таблица может быть легко преобразована в матрицу MP_2 нечеткого отношения, которая в данном конкретном случае имеет следующий вид:

0,5	0,7	0,7	0,8
0,6	0,7	0,6	0,9
0,8	0,8	0,7	0,8
0,3	0,6	0,6	0,9

Изменения были рассмотрены на новом графике по данным матрицы MP_2 и значимость повысилась только при улучшении показателя «Исполнение рабочих мест слушателей» на +0.3. В случае с показателем «Конфигурация тренажера» изменения не выявлены.

Список литературы

1. Айзинов С.Д. Теоретические и методические основы создания экспертной системы по оценке эффективности морских тренажеров: на примере тренажеров ГМССБ: автореф. дисс. – Санкт-Петербург, 2007.
2. Московская государственная академия водного транспорта. Историческая справка. Москва, 2016.
3. Петухов Р.М. Оценка эффективности промышленного производства (Методы и показатели). – М.: Экономика, 1990. – 94 с.

Сведения об авторе:

Соклакова София Юрьевна – студент, ГУМРФ им. С.О.Макарова, г. Санкт-Петербург.

УДК 004.75

<https://doi.org/10.26160/2541-8637-2020-5-30-33>

РАЗРАБОТКА АЛГОРИТМА ПОСТРОЕНИЯ ЦИФРОВОГО МАРШРУТА ТРАНСПОРТА НА БАЗЕ ДАТЧИКОВ ИНЕРЦИАЛЬНОЙ НАВИГАЦИИ

Астафев А.В., Демидов А.А., Демидова У.А.

Муромский институт (филиал) Владимирского государственного университета имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых, г.Муром

Ключевые слова: Bluetooth 5.0, Bluetooth Low Energy, ibeacon, MPU-6050, навигация, инерциальные датчики, цифровая карта.

Аннотация. Развитие разнообразных датчиков привело к увеличению круга задач, которые можно решить с их помощью. В статье рассматривается позиционирование и распознавание движущегося транспорта, описывается алгоритм работы с датчиком Bluetooth 5.0 b и модуля MPU-6050, разрабатывается алгоритм построения цифрового маршрута.

DEVELOPMENT OF AN ALGORITHM FOR CONSTRUCTING A DIGITAL TRANSPORT ROUTE BASED ON INERTIAL NAVIGATION SENSORS

Astafev A.V., Demidov A.A., Demidova U.A.

Murom Institute (branch) of Vladimir state University named after Alexander Grigoryevich and Nikolai Grigoryevich Stoletov, Murom

Keywords: Bluetooth 5.0, Bluetooth Low Energy, ibeacon, MPU-6050, navigation, inertial sensors, digital map.

Abstract. The development of various sensors has led to an increase in the range of tasks that can be solved with their help. This article discusses the positioning and recognition of moving vehicles, describes the algorithm for working with the Bluetooth 5.0 b sensor and the MPU-6050 module, and develops an algorithm for constructing a digital route.

В связи с развитием разновидностей датчиков появились устойчивые методы позиционирования и алгоритмы управления государственно-промышленных средств, параллельно вырос спрос на использование данных датчиков в сфере роботизированной промышленности, которая в свою очередь может решить частичную проблему низкой производительности труда.