

УдК 378:656.61

**И.Л. Афонин, доцент, канд. техн. наук,**

**Г.В. Боков, ст. преподаватель**

*Севастопольский национальный технический университет*

*ул. Университетская, 33, г. Севастополь, Украина, 99053*

*E-mail: rt.sevgtu@stel.sebastopol.ua*

## **АЛГОРИТМИЧЕСКИЙ ПОДХОД К ПОДГОТОВКЕ СУДОВОДИТЕЛЕЙ**

*Рассмотрены вопросы возможности подготовки судоводителей в Севастопольском национальном техническом университете на тренажерах фирмы «Transas Marine». Проведен анализ использования компьютерных обучающих программ на основе теорий Гарднера о множестве интеллектов и таксономии Блума об обучаемых объектах.*

Сейчас на всех океанских, морских и речных судах используются такие радиоэлектронные системы как: приемники спутниковых навигационных систем GPS и ГЛОНАСС; радиолокационные станции (РЛС); средства автоматической радиолокационной прокладки (САРП); аппаратура автоматической идентификационной системы (АИС); радиооборудование для глобальной морской системы связи в случаях бедствия и для обеспечения безопасности мореплавания (ГМССБ); высокоэффективные навигационно-информационные компьютерные системы с электронными картами и многое другое.

Все судовая аппаратура очень разнообразна по своему практическому назначению и имеет различные алгоритмы построения рабочих программ, что, естественно, требует высокого качества подготовки судоводителей. Любая ошибка в процессе эксплуатации или незнание технических характеристик оборудования может привести к аварийным ситуациям на море. Для примера, недостаточно глубокое знание процедур связи в случае бедствия и алгоритмов работы с аппаратурой ГМССБ, может стать причиной, как гибели судна, так, и членов экипажа [1, 2]. Любой судоводитель должен не только уметь грамотно эксплуатировать судовое радиоэлектронное оборудование, но также, знать процедуры работы и технические характеристики аппаратуры, установленной на судне.

**Обзор публикаций и анализ нерешенных проблем.** В течение последних десяти-пятнадцати лет в процессе обучения моряков и студентов морских специальностей для работы с аппаратурой ГМССБ, РЛС, САРП, АИС и электронной картографии все более и более активно используются тренажеры со следующими компьютерными программами: «MarComm-2.0», «Furuno», «Sailor», «Skanti», «Konsberg», «Poseidon», «Transas Marine» и др. [3]. Часть из указанных выше программ сориентирована только на обучение и имеют короткие разделы для самопроверки. Другие программы используются только для оценки полученных моряками и студентами знаний и в них отсутствуют разделы для обучения. И только некоторые тренажеры дают возможность проводить как процесс обучения, так и проверять полученные знания.

Цель исследования:

1) изучение возможностей использования тренажеров для обучения моряков и студентов морских специальностей;

2) разделение компьютерных обучающих программ в зависимости от уровней познания и способов мышления, которые являются необходимыми в процессе обучения и, используются в данных программах;

3) изучение возможностей применения таксономии Блума об обучаемых объектах и теорий Гарднера о множестве интеллектов для улучшения качества подготовки моряков и студентов.

Доктором Гарднером было идентифицировано восемь способов мышления [4, 5]:

– межличностный способ мышления: «общественник», «способность работать в группе», «командная деятельность», способность к контактному обучению;

– внутренний способ мышления: «личность», способность самопознания, самоанализа, восприятие через эмоции;

– музыкально-ритмичный способ мышления: «меломан», «способность звукового восприятия»;

– визуально-пространственный способ мышления: «наблюдательность», «визуальное мышление», «способность восприятия изобразительного искусства». Преподаватели и инструкторы интуитивно знают этот способ мышления;

– телесно-физический способ мышления: «способность воспринимать информацию через физические упражнения», «способность активного обучения»;

– вербально-лингвистический способ мышления: «игра слов», «понимание информации на уровне слова книги (лекции, учебники, работа у доски)». Данный способ эффективен при работе в классе;

– логически-математический способ мышления: «способность задавать вопросы», «логическое мышление», «научное мышление», «способность к рассуждению». Является эффективным для решения традиционных задач;

– естественный способ мышления: восприятие через окружающую среду, способ мышления категориями, способность к классификации.

С другой стороны, таксономия Блума об обучаемых объектах определяет шесть уровней человеческого познания (уровней взглядов) [6]. Данные уровни увеличиваются от одного до шести:

1) знание – нахождение информации в памяти, чтение ее, поглощение и распределение информации в памяти;

2) понимание – выполнение задания, объяснение, как это сделано, переосмысливание и интерпретация;

3) использование – выбор и осуществление соответствующих методов решения проблемы, использование их, иллюстрация и классификация;

4) анализ – решение проблемы, объяснение процесса исследования и сравнения;

5) синтез – применение изученных процессов в новых контекстах, планирование, создание и изобретение;

6) оценка – выбор оптимального решения, основанного на устоявшихся критериях.

Для подготовки будущих судоводителей в Севастопольском национальном техническом университете используются следующие программы:

- тексты в электронном формате: «Конвенция SOLAS», «Руководство по радиосвязи морской подвижной службы и морской подвижной спутниковой службы», «Руководство по поиску и спасанию» и Резолюции Международной Морской Организации;

- обучающие программы: предлагают содержание, концепции, навыки и возможности их применения;

- практика под руководством преподавателя, применение определенных навыков с поддержкой, взаимодействием и обратной связью;

- практика без участия преподавателя, использование определенных знаний и навыков для достижения поставленной цели;

- программы для оценки знаний: оценка мастерства, навыков и понятий студентов посредством выполнения задачи;

- программы, использующие эвристику: деятельность, которая требует умения решать проблемы, и предусматривает больше чем одну стратегию для успешного решения задания;

- программы для моделирования задач: обеспечение реалистических ситуаций электронными средствами обучения.

Авторы статьи проанализировали компьютерные обучающие программы и произвели их классификацию. В качестве критерия для данной классификации были выбраны уровни человеческого познания Блума и способы мышления Гарднера. Информация сведена в таблицу 1.

Таблица 1 – Категории компьютерных программ

| Категория                | Уровень познания                  | Способ мышления                                                                                 |
|--------------------------|-----------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Электронные тексты       | Знание                            | Логически-математический<br>Вербально-лингвистический                                           |
| Обучающие программы      | Знание<br>Понимание               | Логически-математический<br>Вербально-лингвистический                                           |
| Оценка знаний            | Знание<br>Понимание               | Логически-математический<br>Вербально-лингвистический                                           |
| Самостоятельная практика | Знание<br>Понимание<br>Применение | Логически-математический<br>Вербально-лингвистический<br>Музыкально-ритмический<br>Естественный |

|                             |                                             |                                                                                                               |
|-----------------------------|---------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Независимая практика</b> | Знание<br>Понимание<br>Применение<br>Анализ | Логически-математический<br>Вербально-лингвистический<br>Музыкально-ритмический<br>Естественный<br>Внутренний |
|-----------------------------|---------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Продолжение таблицы 1

|                            |                                                                 |                                                                                                                                                                                    |
|----------------------------|-----------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Эвристика</b>           | Знание<br>Понимание<br>Применение<br>Анализ<br>Синтез           | Логически-математический<br>Вербально-лингвистический<br>Музыкально-ритмический<br>Естественный<br>Внутренний<br>Межличностный                                                     |
| <b>Моделирование задач</b> | Знание<br>Понимание<br>Применение<br>Анализ<br>Синтез<br>Оценка | Логически-математический<br>Вербально-лингвистический<br>Музыкально-ритмический<br>Естественный<br>Внутренний<br>Межличностный<br>Визуально-пространственный<br>Телесно-физический |

Анализ был разработан на исследовании того, как конкретная программа учит слушателя выполнять поставленную задачу. Например, обучающая и оценочная компьютерные программы используют только логически-математический и устно-лингвистический способы мышления. Использование этих программ зависит от способности учащегося запоминать, распознавать и классифицировать. С другой стороны, компьютерные программы для моделирования задач включают в работу все способы мышления, межличностный и внутренний интеллекты и позволяют использовать индивидуальный склад ума для работы в составе группы слушателей. Кроме этого, обязательным является использование визуально-пространственного способа мышления для того, чтобы моряки находились в реальной среде, где можно применить их знания и навыки для успешного решения задачи. И конечно, телесно-физический интеллект необходим для управления различным оборудованием — все должно быть как в реальной жизни.

Как видно из проведенного анализа, только моделирование задач на тренажере позволяет использовать все вышеперечисленные уровни и способы мышления, что значительно улучшает качество обучения моряков и студентов морских специальностей.

С другой стороны, обучающие программы позволяют изучать в электронном виде следующие обязательные национальные и международные документы:

- 1) Международная конвенция по охране человеческой жизни на море (SOLAS-74);
- 2) Конвенция о международной организации морской спутниковой связи «INMARSAT-76»;
- 3) Международная конвенция по грузовой марке (LL-66);
- 4) Международная конвенция о предотвращении загрязнения с судов (MARPOL 73/78);
- 5) Международная конвенция по стандартам обучения, дипломирования и несения вахты (STCW-78/95);
- 6) Конвенция по международным правилам предупреждения столкновения судов в море (COLREG-72);
- 7) Международная конвенция по обмеру судов (TONNAGE-69);
- 8) Кодекс торгового мореплавания Украины (КТМУ-94);
- 9) Рекомендации по организации штурманской службы на морских судах Украины (РШСУ-98);
- 10) Руководство по радиосвязи морской подвижной службы и морской подвижной спутниковой службы;
- 11) Руководство по поиску и спасанию;
- 12) Резолюции Международной Морской Организации;
- 13) Рекомендации Международного Союза Электросвязи;
- 14) а также некоторые другие обязательные документы.

Изучение данных первоисточников требуют только логически-математического и вербально-лингвистического способов мышления, так как они являются большими объемами полезной информации или списками инструкций, которые слушателю курсов или студенту необходимо запомнить.

Отметим также, что обучающей является любая из компьютерных программ, используемая для подготовки моряков и будущих судоводителей. В настоящее время создано большое количество обучающих программ, моделирующих различное судовое оборудование радиосвязи, навигации и управления судном. Наиболее широкое распространение получили следующие программы: «MarComm-2.0», «Furuno», «Sailor», «Skanti», «Konsberg», «Poseidon», и «Transas Marine». Несмотря на различный уровень воплощения реального судового оборудования в компьютерной версии, эти программы в любом случае являются обучающими и позволяют студентам изучать реальное судовое оборудование и использовать для этого логически-математический и вербально-лингвистический способы мышления. Кроме этого, данные программы можно использовать для проверки и оценки знаний, полученных в процессе обучения.

Было установлено, что компьютерные программы «Marine language» и «Mareng» являются обучающими и оценочными, и не имеют компьютерного воплощения реального оборудования. Но, что очень важно, в этих программах имеются специальные разделы, связанные с поиском и спасением на море.

Анализ компьютерной программы «MarComm-2.0» показывает, что она обеспечивает самостоятельную практику. В ней применяются уровни мышления: знание, понимание и применение их в практической работе. Кроме этого, вместе с логически-математическим и вербально-лингвистическим, используются также музыкально-ритмический и естественный способы мышления.

Установлено, что программы «Furuno», «Sailor» и «Skanti», несмотря на имитацию устаревших типов судового оборудования, тем не менее, обеспечивают самостоятельную практику.

Такие тренажерные программы как «Konsberg», «Poseidon» и «Transas Marine», обеспечивают независимую практику, и в них реализованы следующие уровни мышления: знание, понимание, применение и анализ. Кроме того, в данных программах используются логически-математический, вербально-лингвистический, музыкально-ритмический, естественный и внутренний способы мышления.

Имитатор «Konsberg» включен в данный раздел с большой натяжкой в виду того, что в нем моделируется, в большей степени универсальное, а не реальное судовое оборудование радиосвязи и навигации.

Тренажеры «Poseidon» и «Transas Marine» позволяют использовать не только сценарии и практические задания, заложенные производителем аппаратуры, но создавать новые и использовать их в процессе обучения (уровень мышления – синтез). Кроме этого, данные программы имеют многопользовательские версии, что дает возможность осуществлять взаимодействие между судоводителями в процессе обучения – реализовывать межличностный способ мышления. На основании всего вышесказанного, два данных тренажера можно отнести к категории эвристика.

Более того, в имитаторе фирмы «Transas Marine» полностью реализован и визуализирован ходовой мостик судна. На нем имеется полный набор навигационного, связного и оборудования для управления судном. При помощи проекторов воссоздается полная картина, наблюдаемая с места управления судна. Таким образом, в этом тренажере реализованы визуально-пространственный и телесно-физический способы мышления, что позволяет перевести его в самую высокую категорию компьютерных программ.

В Севастопольском национальном техническом университете на кафедре Судовождения и безопасности судоходства практическая подготовка судоводителей на тренажерах осуществляется по следующим дисциплинам: «Глобальная морская система связи в случае бедствия и для обеспечения безопасности мореплавания», «Использование РЛС и САПР при расхождении судов», «Теория и практика управления судами», «Обеспечение навигационной безопасности плавания» и «Навигационно-информационные системы с электронными картами». Занятия проводятся на тренажерах фирмы «Transas Marine» «TGS-4100», «NT PRO-4000» и видеопрокладчике «NAVI SAILOR-3000». Данные тренажеры позволяют использовать при обучении логически-математический, вербально-лингвистический, музыкально-ритмический, естественный, внутренний, межличностный, визуально-пространственный, телесно-физический, музыкально-ритмичный, внутренний и межличностный способы мышления.

Всё самое современное оборудование радиосвязи и электрорадионавигации для Глобальной Морской Системы Связи в случаях бедствия и обеспечения безопасности мореплавания реализовано в тренажере «TGS-4100».

Тренажер обеспечивает следующие возможности для преподавателей, судоводителей и студентов:

- 1) изучить конкретное судовое радиооборудование, которое наиболее часто используется на морских судах;
- 2) получить основные практические навыки для работы с данным оборудованием;
- 3) отработать на практике все процедуры связи и работу судового оператора в случаях бедствия, срочности и безопасности, включая, как передачу самих сигналов, так и последующие радиообмены.

Инструктор при проведении практических занятий может изменять местоположение и взаимодействие судов в пределах всего Мирового океана, а также моделировать, в зависимости от расстояния между ними, различные ситуации и типы радиосвязи между судовыми и береговыми радиостанциями.

Тренажер «NT PRO-4000» и видеопрокладчик «NAVI SAILOR-3000» позволяют:

- 1) моделировать любой из районов Мирового океана и самые разнообразные ситуации взаимного расположения и движения судов;
- 2) создавать предварительную и выполнять исполнительную прокладку на переходе судна;
- 3) изучить на практике все функциональные возможности электронной картографии: работу с картами, включая их корректуру; создание и загрузку маршрута перехода судна; работу с судовым журналом и решение различных навигационных задач мореплавания;
- 4) осуществлять контроль, как за прохождением маршрута, так и за навигационной безопасностью мореплавания;
- 5) рассчитывать и контролировать процесс расхождения судов на маневренном планшете и при помощи средств автоматической радиолокационной прокладки;
- 6) использовать при работе с электронными картами в режиме навигации внешние датчики навигационной информации, такие как: РЛС, САРП, приемники «GPS», «Loran-C» и «Navtex», транспондер АИС, эхолот и гидролокатор;
- 7) осуществлять практическое управление движением судна при любых навигационных и метеорологических условиях.

Использование в процессе обучения специализированного тренажера позволяет будущим судоводителям получить первые практические навыки в управлении судном:

- 1) удержание его на курсе под воздействием ветра и течения;
- 2) плавание в особых условиях, таких как:
  - а) узкости;
  - б) подход к побережью и портам;
  - в) плавание в стесненных, внутренних и портовых водах;
  - г) прохождение систем разделения и регулирования движения судов;
  - д) плавание по каналам и рекам;
- 3) плавание в условиях пониженной видимости;
- 4) швартовые операции судов в открытом море;
- 5) плавание судна в штормовых условиях;
- 6) постановка и съемка судна с якорей и швартовых бочек;
- 7) швартовые операции судна в порту с буксирами и без них.

Все данные практические навыки крайне важны для студентов морских специальностей, особенно для тех, которые еще ни разу не были не только в море, но и на судне.

В данных тренажерах используется англоязычная версия оборудования, все применяемые термины, условные сокращения и обозначения рекомендованы Международной Морской Организацией, и, кроме этого, часть теоретического и практического материалов преподаются на английском языке, что является основным требованием Болонского процесса.

Таким образом, методика, основанная на теории Гарднера о множестве интеллектов и Таксономии Блума об обучаемых объектах, имеет большое значение для обучения, развития моряков и будущих судоводителей и предлагает совершенно иные пути, которыми может быть представлен материал для его эффективного изучения и усвоения. Тренажеры необходимо разрабатывать так, чтобы при обучении применялось максимально возможное количество интеллектов и самый высокий уровень мышления. Кроме этого, необходимо производить идентификацию тренажеров по уровням и способам мышления, которые каждая компьютерная программа содержит и обеспечивает. Результат данной оценки сравнивается с тем, что необходимо получить в процессе самого обучения. Чем больше интеллектов и уровней мышления будут использоваться при обучении, тем лучше будет результат.

Более того, преподаватели должны уметь представлять свои уроки очень разнообразно: использовать мультимедийные средства, совместное обучение и его игровые формы, музыку, артистические действия, поездки на природу и многое, многое другое.

Соединение теоретических занятий по вышеуказанным дисциплинам с практической работой на тренажерах значительно улучшает качество обучения моряков и будущих штурманов. Это соединение позволяет использовать при проведении практических занятий теории Гарднера о множестве интеллектов и таксономию Блума об обучаемых объектах, а также повышает интерес учащихся не только к вышеуказанным дисциплинам, но и к самой профессии судоводителя. Авторы будут проводить дальнейшие исследования в данной области, которые являются весьма перспективными.

***Библиографический список***

1. Баранов Ю.К. Навигация: учеб. для вузов / Ю.К. Баранов. — СПб.: Лань, 2004. — 512 с.
2. Глобальная морская система связи при бедствии и для обеспечения безопасности мореплавания (ГМССБ) / А.В.Шишкин, В.М.Кошевой, В.И.Купровский, С.Л.Ефимов. — М: РосКонсульт, 2001. — 272 с.
3. Лукьянчук А.Г. Спутниковые системы связи, вещания и навигации: учеб. пособие / А.Г. Лукьянчук, Ю.П. Михайлюк, А.А. Савочкин; под ред. А.Г. Лукьянчука. — Севастополь: Изд-во СевНТУ, 2002. — 335 с.
4. Gardner H. Frames of Mind: The theory of multiple Intelligences / H. Gardner. — Boston, London: Artech House, Inc, 1993. — 324 p.
5. Gardner H. Multiple Intelligences for the 21-st Century / H. Gardner. — Boston, London: Artech House, Inc, 1989. — 226 p.
6. Bloom J. & Krathwohl, Taxonomy of Educational Objectives / J. Bloom. Krathwohl F. — Boston, London: Artech House, Inc, 1956. — 426 p.