

УДК 372.881.111.1.

М.А. Гайдукова

*Санкт-Петербургский государственный
университет гражданской авиации (Россия)*

МНЕМОТЕХНИКА КАК ИНТЕНСИВНЫЙ МЕТОД ПРЕПОДАВАНИЯ АВИАЦИОННОГО ИНОСТРАННОГО ЯЗЫКА В ВУЗЕ

Освещены вопросы повышения качества профессионально-ориентированной подготовки специалистов авиационной отрасли. Рассмотрены такие мнемотехнические приемы как образование смысловых фраз из начальных букв запоминаемой информации, использование акронимов, рифмизация, нахождение ярких необычных ассоциаций, составление карт памяти. Включение мнемотехнических приемов обучения авиационному английскому языку и фразеологии радиообмена в лингводидактический аппарат учебника по авиационному английскому языку приведет к их регулярному использованию в процессе обучения.

ПРОФЕССИОНАЛЬНО-ОРИЕНТИРОВАННОЕ ОБУЧЕНИЕ, ЯЗЫКОВАЯ ПОДГОТОВКА, АВИАЦИОННЫЙ АНГЛИЙСКИЙ ЯЗЫК, МНЕМОТЕХНИКА, АКРОНИМЫ, РИФМИЗАЦИЯ, КАРТЫ ПАМЯТИ

Мир постепенно все больше поддается процессу глобализации, отчего знание иностранного языка стало одним из приоритетных навыков для работы в любой сфере и в жизни. Трудно представить деятельность, в которой в той или иной мере не применялся бы иностранный язык (ИЯ). Одной из таких отраслей является авиация. В современных условиях существует острая необходимость в быстром и качественном обучении кадров ИЯ. Неотъемлемой частью изучения ИЯ является процесс пополнения словарного запаса, а запоминание иностранных слов – это один из самых трудоемких и сложных этапов обучения, требующий усидчивости и концентрации внимания.

Существует мнение, что преподавать ИЯ достаточно трудно, потому что возникает необходимость постоянного подбора интересных для восприятия студентами методик, способных обеспечить благоприятный учебный процесс, главенство в котором будет занимать ИЯ. Основной трудностью, с которой сталкивается преподаватель при обучении студентов новой лексике, является отсутствие у обучаемых навыков запоминания информации.

Слушатели ускоренного курса авиационного английского языка и фразеологии радиообмена в рамках постдипломного образования – это представители как гуманитарных, так и технических профессий, зачастую не имеющих ничего общего с авиацией. Задача преподавателя – в максимально сжатые сроки подготовить авиационного специалиста, поэтому в данных условиях логично использование интенсивных методов обучения и, в частности, мнемотехнических приемов.

Обычно запоминание новых лексических единиц достигается путем заучивания пар *слово-перевод*. Классическим примером может служить следующее упражнение: обучающийся записывает на одной части листа 10 новых слов в столбик, напротив каждого из слов-перевод. На первом этапе читается вслух пара “слово-перевод”, на последующих этапах лист сгибается пополам и воспроизводится перевод слова либо на английский, либо на русский язык. В такого рода упражнениях запоминается только написание, либо звучание слова, в то время, как ни звучание, ни форма слова не связываются со смысловым значением. В результате большинство слов быстро забываются. При изучении иностранного языка с помощью грамматико-переводного метода, обучающимся предлагается ряд вопросно-ответных упражнений, упражнений на подстановку и преобразований одних частей речи в другие, составление учебных диалогов, не связанных с естественной речевой интенцией, заучивание искусственно созданных текстов или его частей, однако и этот метод нельзя назвать эффективным.

В настоящее время ИЯ можно изучать с помощью различных методик и приемов, традиционных и инновационных. Одним из высокоэффективных способов запоминания информации является мнемотехника или «мнемоника». Слова «мнемотехника» и «мнемоника» обозначают одно и то же – *искусство запоминания*, т.е. это целенаправленно разработанные приемы и способы, облегчающие запоминание определенной информации. В нашем случае это информация, сопутствующая изучению ИЯ. Главным принципом мнемотехники как интенсивного метода преподавания ИЯ в вузе является замена абстрактных объектов понятиями, которые, в свою очередь, дополняются визуальными, аудиальными или кинестетическими стимулами-представлениями, связывающими объекты с уже имеющейся информацией. Таким образом, возникают ассоциации, которые качественно упрощают запоминание [1: 15].

С точки зрения продолжительности, в системе классификации памяти выделяется пять ее видов, среди которых для нашего исследования интерес представляют кратковременная, оперативная и долговременная память. Кратковременная память представляет собой один из психических процессов, которому свойственно ограниченное по времени хранение информации (не более 30 секунд) и ограниченное по количеству удержание элементов (5-9 единиц). Информация поступает на кратковременное хранение с помощью сенсорных ощущений. Важным моментом, способствующим «отбору» материала, является направленность внимания человека на те или иные объекты.

При этом хранятся только актуальные на данный момент времени знания. После того, как эти знания утрачивают актуальность для человека, они, как правило, забываются или переходят в долговременную память. Например, после восприятия какой-либо картины, мгновенно закрыв глаза, человек в течение некоторого времени как бы продолжает видеть эту картину, то есть сохраняет ее образ. После этого, спустя указанный выше небольшой промежуток времени, картина исчезает и не восстанавливается вновь.

Оперативной называют память, время хранения информации в которой рассчитано на решение какой-либо конкретной задачи и определяется особенностями самой задачи. Если задачу можно решить за несколько десятков секунд или минут, то и в оперативной памяти человека нужная информация будет сохраняться именно столько времени. Если задача сложна и для своего решения требует от нескольких часов до нескольких дней, то и в оперативной памяти человека информация будет сохраняться дольше. Следовательно, мы можем сделать вывод о том, что время хранения информации в оперативной памяти человека располагается в довольно широком диапазоне, от нескольких десятков секунд до нескольких дней. Оперативная память занимает промежуточное положение между кратковременной и долговременной памятью.

Долговременную память можно определить как память, рассчитанную не только на длительный срок хранения информации, но и на многократное повторное обращение и использование соответствующей информации без ее потери. Предельный срок сохранения информации в долговременной памяти человека определяется продолжительностью его жизни. В долговременной памяти человека обычно находятся знания, умения и навыки, которые он получает за счет обучения и воспитания. К ним, в том числе, относятся знание языка и речи, научные и житейские знания, многочисленные умения и т.д.

Кратковременная и долговременная память взаимосвязаны: вначале действует кратковременная память, затем постепенно возникает долговременная [1: 15]. Согласно исследованию Джорджа А. Миллера, типичный объем краткосрочной памяти составляет семь-девять слов. Однако тренировка памяти может значительно увеличить этот показатель. Задача преподавателя заключается в том, чтобы новая лексика посредством специальных приемов прочно закреплялась в долговременной памяти. Одной из методик, позволяющих превратить запоминание лексики в интересный, творческий а, главное, эффективный процесс является мнемотехника.

Многие ученые, такие как Е.Н. Соловова, И.П. Твердохлебова, Н.Д. Гальскова, В.А. Козаренко в своей практике применяли мнемотехнику при изучении и преподавании ИЯ. Например, И.П. Твердохлебова считала, что мнемотехника призвана использовать и мобилизовать естественные механизмы памяти мозга, а также позволять полностью контролировать процессы припоминания информации. Более того, по ее мнению, эта техника значительно повышает обучаемость человека по любым дисциплинам, а особенно в изучении ИЯ. Это объясняется тем, что при правильном подходе к этому методу, период в 3-4 года, необходимый для изучения нового языка, может сократиться до 3-4 месяцев [2: 128] .

Мнемотехнические приемы являются предметом интересных исследований. Так, например, М. Мastroпиери и Т. Скраггс провели педагогический эксперимент, целью которого было выяснить насколько эффективно использование мнемотехнических приемов в обучении старшеклассников, испытывающих речевые затруднения. На протяжении 6 недель учеников обучали лексике как традиционным способом, так и

методом актуализации ключевых слов с использованием наглядного материала. Опыт показал, что из слов, которые запоминали при помощи мнемотехники, было успешно усвоено 92% [7: 3]. Мнемотехника позволяет активизировать весь потенциал памяти и мышления, необходимый при изучении ИЯ.

Преподаватели ИЯ в вузе могут с помощью мнемотехники позволить своим студентам развить способность креативно мыслить, а также кропотливо изучать материал, что является очень полезным навыком, так как во многих языках у одного слова может быть несколько дефиниций, и чтобы их запомнить, необходимы и усидчивость, и интерес.

Основными принципами мнемотехники являются ассоциации и формирование образов. Образ – это всегда реакция мозга на слова, которые нужно понимать. Следует знать, что мнемотехника облегчает процесс изучения языка. Использование мнемотехники в качестве вспомогательного средства для изучения ИЯ позволяет сделать процесс обучения качественным и быстрым [3: 58]. Успешное запоминание имеет ряд особенностей, и при постоянном уровне понимания материала лучше запоминается:

1. Информация, полученная в начале и в конце изучения, а не в середине.

2. Наиболее эффективно усваивается повторяющаяся информация, рифмованная, связанная с нашими ощущениями или с уже имеющейся информацией.

3. Для быстрого усвоения информация должна быть необычная, уникальная.

Стабильно высокое качество запоминания приходится на момент, когда память и мышление работают наиболее эффективно. Обычно это период продолжительностью 20-50 минут с начала изучения материала [4: 67]. В первый час получения информации человеческая память может сохранить только 40-45% новых данных, объем сохраненной в течение 48 ч информации уменьшается до 30%. Соответственно, для того, чтобы запомнить большой объем информации необходимо заниматься языком 20-30 мин ежедневно, не делая больших перерывов.

Ключом к запоминанию служит поиск, а ключом к поиску – информация, которая должна пополняться регулярно и последовательно. Обучающийся может значительно улучшить эффект запоминания только за счет того, что правильным образом организует информацию. Преподаватель, использующий мнемотехнические приемы в качестве интенсивных методов изучения языка, должен показать студенту различные способы работы с информацией.

Образное мышление и фантазия помогут студентам запоминать иностранные слова, избегая однообразного повторения; смогут превратить запоминание слов в интересное и увлекательное занятие. Сначала необходимо создать в своей памяти опорные образы, которые легко вспоминаются в определенной последовательности. По нашему мнению, преподаватель, решивший использовать мнемотехнику как вспомогательный

метод интенсивного изучения авиационного английского языка, может использовать следующие приемы запоминания [5: 20]:

1. Образование смысловых фраз из начальных букв запоминаемой информации, известное как метод аллитераций. Так, для запоминания семи соединительных союзов английского языка **F**or (для), **A**nd (и), **N**or (также не), **B**ut (но), **O**r (или), **Y**et (еще не), **S**o (так, так что) используется аллитерация **FANBOYS**, термин Clear Air Turbulence (турбулентность при ясном небе) можно сократить до аббревиатуры CAT, *will comply* (with the instructions) (будет исполнено) до *WILCO*.

2. Использование акронимов: аббревиатура CIGAR позволяет запомнить последовательность действий по проверке работы авионики, которые необходимо совершить перед взлетом: (Run-up before takeoff) (разбег самолета перед взлетом) controls (системы управления), instruments (приборы), gas (газ), attitude(пространственное положение) (trim and flaps)(триммер и закрылки), run-up (разбег вс перед взлетом).

Техническое руководство по поведению авиадиспетчеров во время внештатных ситуаций также приводит некоторые акронимы:

ASSIST-последовательность действий авиадиспетчера после доклада пилотом о внештатной ситуации: **A**cknowledge (получить подтверждение) **S**eparate (обеспечить эшелонирование) **S**ilence (ввести режим радиомолчания) **I**nform (проинформировать экстренные службы) **S**upport (обеспечить необходимую поддержку) **T**ime (дать пилотам время на обдумывание последующих действий.)

RISC:

- R**ecognise that there is a problem (распознать проблему)
- I**dentify the relevant aircraft and arrange for special code Squawk (выявить аварийный борт и присвоить ему соответствующий код ответчика)
- S**eparate – Give the pilots airspace in which to operate and give them time (обеспечить безопасное эшелонирование и предоставить пилотам время для принятия решений)
- C**ommunicate with adjacent sectors/colleagues/supervisors as appropriate (доложить о ситуации смежному сектору/супервайзеру)

TAS – Time – Give the pilot time to sort out the immediate problem on receipt of first notification that there is a difficulty (предоставить пилотам время выявить неотложную проблему сразу после получения информации о ней)

Airspace – Give the pilot freedom of the adjacent airspace – get other aircraft out of the way, and off the frequency (обеспечить безопасное эшелонирование, освободить частоту)

Silence – The controller should clear the frequency and not raise more questions than are necessary (освободить радиочастоту и не задавать пилоту больше вопросов, чем того требует ситуация)

3. Рифмизация. Мнемоника эффективна и для коррекции произношения. Во время изучения международного авиационного алфавита, студенты часто используют неправильное ударение в слове “hotel” (“отель”,

чтение для буквы “Н”). Правильное ударение легко запомнить при помощи рифмовки: “хотел в hotel”.

Английское слово “engine” [‘энджин] – двигатель, можно запомнить при помощи метода соединения образов,используя следующую ассоциацию: (джинн с эмблемой “N” на груди (по аналогии с суперменом)) разгоняет двигатель. Для наилучшего запоминания в данном случае можно продемонстрировать студентам изображение. Данная ассоциация яркая и необычная,и, к тому же, запоминание слова “двигатель” через образ джинна, позволит избежать ошибок в произношении термина “engine”, которое некоторые студенты произносят как [энгин].

Для запоминания неправильных глаголов можно использовать стихотворение:

Я ride-rode-ridden очень рад (ехать верхом)
Leap-leapt-leapt на маскарад. (скакать, прыгать)
Если маску take-took-taken, (брать)
Вы mistake-mistook-mistaken, (ошибаться)
Не узнаете меня
И не стащите с коня.

Во время ведения радиообмена на английском языке авиадиспетчер и пилот используют специальные коды приемоответчиков, так называемые сквоки (squawk). Существуют общепринятые аварийные коды:

- 7700 – Основной аварийный код. Этот код говорит о том, что на борту возникла аварийная ситуация.
- 7600 – Выход из строя радио или потеря голосовой связи. Этот код позволяет диспетчерам понять, что на борту технические проблемы с радиосвязью.
- 7500 – Код означает – «самолет захвачен». Если код находится в диапазоне от 7500 до 7700 – то это означает, что воздушное судно было внезапно захвачено.

Для быстрого запоминания аварийных кодов используют рифмовку:

75 man with knife (человек с ножом)
76 radio fix (пеленгация радиостанции)
77 go to heaven (отправиться на тот свет)

4. Нахождение ярких необычных ассоциаций, к которым могут относиться картинки, фразы, музыка, впоследствии соединяющиеся с запоминаемой информацией. Главное в образовании ассоциаций – это яркость образов. Чем богаче воображение, тем легче создавать связи между ними, соответственно, обучаемый может запомнить большее количество слов. Ассоциации должны быть необычными, нестандартными, абсурдными, смешными, образными, неожиданными, новыми.

Данный метод называется методом Джордано и содержит две основные стадии. На первой стадии необходимо подобрать в родном языке мнемокод – а именно, слово или словосочетание, схожее по звучанию с термином, который требуется выучить.

Суть второго этапа заключается в создании яркого образа, включающего в себя ключевое слово и эквивалент английского слова. Привлечение визуального образа ускоряет процесс запоминания слова в различных контекстах а, следовательно “узнавания” слова, как в письменной, так и устной речи. Например, английское слово consumption (потребление, расход) легко запомнить, подобрав к нему схожее словосочетание в русском языке: “конь сам пшено ПОТРЕБЛЯЕТ”. Выучить английское слово “осадки” – precipitation (пресипитейшн) можно, представив, что они землю “присыпают и питают”, при этом очень важно визуализировать данную картинку в мельчайших подробностях, и чем больше в ней будет деталей, тем выше вероятность того, что слово быстро запомнится.

Ввиду того, что обучение авиационному английскому языку предполагает в большей степени развитие таких навыков, как аудирование и говорение, обучающиеся должны свободно общаться на рабочие темы, следовательно, возникает потребность в конспектировании изучаемого материала. Традиционный план-конспект можно заменить составлением карт памяти.

5. Карты памяти. Этот необычный метод запоминания текстов был предложен Тони Бьюзен, и в его основе лежит процесс радиантного мышления. В своих работах Тони Бьюзен утверждает, что мозг не способен усвоить последовательно, логически изложенные знания. Новая информация будет усвоена в том случае, если будет с чем – либо олицетворяться, т.е. через мыслеобразы, своего рода смысловые картинки. Суть метода заключается в следующем: берется какая-то определенная основная тема, а затем от нее, как лучи от солнца или ветви от ствола дерева, строятся различные идеи, так или иначе связанные с основной темой. Устанавливаются также связи между различными ветвями. Каждая новая идея (ветвь) становится исходной точкой для продолжения этого процесса.

Основой создания интеллект-карт (mind maps) является использование зрительных средств. Во-первых, изображаются ветви, вдоль которых надписаны слова. Эти ветви помогают упорядочить идеи по порядку, по важности, связать их между собой. Во-вторых, обучающимися используются рисунки как иллюстрации и пояснения к идеям, выраженным словами, а также специальные символы для комментирования идей, расстановки акцентов. Все это делает карту яркой, запоминающейся и понятной. М.В. Симонова предлагает следующую последовательность построения карт:

1. Берется лист бумаги, форматом не менее А4. Для рисования используется вся поверхность. Лист располагается горизонтально.
2. В центре располагается образ главной проблемы (задачи)
3. От центра исходят толстые основные ветви с надписями – они означают главные разделы карты.
4. Основные ветви далее ветвятся на более тонкие.
5. Все ветви подписаны ключевыми словами, заставляющими вспомнить то или иное понятие.

6. Использовать желательны печатные буквы, впоследствии будет меньше проблем с разбором написанного, даже если текст будет перевернут.

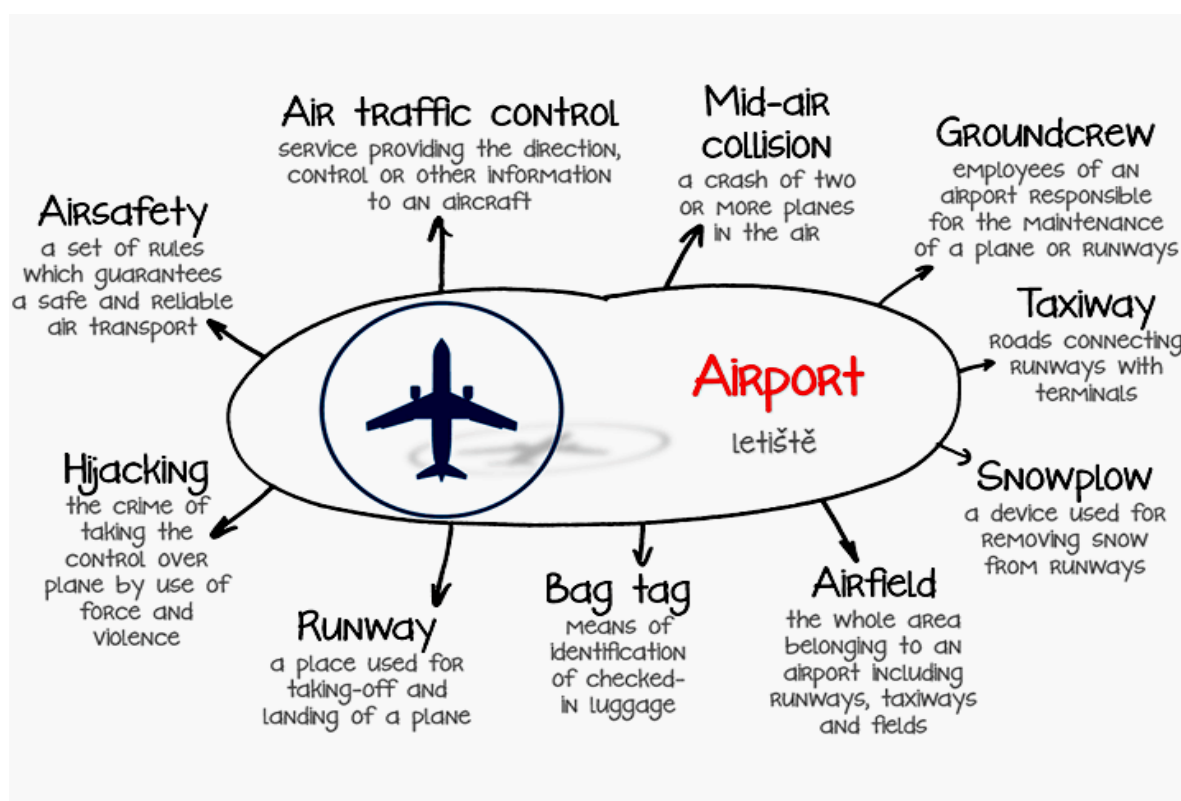
7. Желательно использовать как можно более разнообразную визуальную декорацию – форма, цвет, объем, шрифт, стрелки, значки, символы, аббревиатуры, придание карте трехмерного объема.

8. Собираются любые материалы, информация, данные исследований по выбранной задаче.

9. Важно выработать свой собственный стиль в рисовании карт.

Пример визуализации фрагментов учебной информации при создании ментальной карты показан ниже на Рис.1.

Рис.1.Пример ментальной карты (mind map)



На первом этапе такую карту можно составить совместно со студентами в классе, для того, чтобы наглядно продемонстрировать все стадии и правила, по которым ее следует составлять. В дальнейшем составление ментальной карты, которая будет служить ярким наглядным опорным конспектом при пересказе темы, будет частью внеаудиторной работы. Несомненно, мнемотехника является лишь вспомогательным, но весьма перспективным методом изучения авиационного английского языка: с помощью мнемотехники преподаватель может апеллировать к личному опыту студентов, к их чувствам и эмоциям, что, несомненно, поможет при изучении предмета. У обучающихся есть свобода в составлении визуально-логических цепочек для запоминания лексического материала, это позволяет информации храниться в памяти намного дольше, обучение языку будет иметь стабильный, а не эпизодический характер.

Для того, чтобы применение рассмотренных нами мнемонических приемов для более эффективного запоминания терминологической лексики стало регулярным, а не эпизодическим элементом занятия по ИЯ, их необходимо включить в создаваемый нами учебник по авиационному ИЯ. Ускоренный курс предполагает изучение 15 авиационных тем, которые рекомендованы в циркуляре 323 ИКАО как основные для повседневной производственной деятельности пилотов и диспетчеров и прямо или косвенно затрагиваются в их общении друг с другом: *Английский язык как язык международного общения и авиации, ИКАО, Аэропорт, Самолет, Классификация ВС, Члены летного экипажа, Обязанности летного состава, Правила полета, Классификация воздушного пространства, Безопасность, Человеческий фактор в авиации, Профессия авиадиспетчера, Влияние погоды на авиацию, Навигация, Визуальные средства навигации, КГС, Радары* [8: 40-43].

На основе этого списка предполагается создать учебник по авиационному английскому языку, в лингводидактический аппарат которого наряду с языковыми упражнениями будут включены задания, подразумевающие использование мнемотехнических приемов, которые нам представляются вспомогательными для преподавания ИЯ в формате коммуникативного метода. Мнемотехнические задания дополняют обычные имитативные тренировочные упражнения типа: “repeat after me”, подстановочно-тренировочные “fill in the gaps”, трансформационные упражнения типа “make the sentence negative, interrogative”, а также переводные тренировочные упражнения типа “translate from English into Russian”.

Приведем пример мнемотехнического задания. После прочтения и перевода учебного текста студентам будет предложено выписать список незнакомой лексики и попробовать запомнить новые слова, используя метод актуализации ключевых слов или рифмовок, или же подбором необычных ассоциаций. У каждого обучаемого такие ассоциации будут различными, также как и список слов, поэтому на первом этапе подбор удачных ассоциаций будет частью совместной работы преподавателя и студентов. Благодаря совместной работе процесс обучения будет интереснее и необычнее. В качестве подготовительного этапа перед выполнением речевых упражнений в диалогической и монологической речи, студентам может быть предложено составление ментальной карты изученной темы.

В заключение необходимо отметить, что включение мнемотехнических упражнений и заданий в лингводидактический аппарат учебника по ИЯ нам представляется весьма целесообразным, поскольку регулярное обращение обучающихся к этим приемам поможет им выработать свои собственные алгоритмы запоминания терминологической лексики, сделает процесс обучения более осмысленным, увлекательным и творческим. Сохранение запомненных сведений, связанных с ИЯ, в памяти – это мощная тренировка мышления, хорошая возможность быстрее сформировать иноязычную профессиональную компетенцию и стать профессионалом в своей области. Это также возможность пользоваться разнообразной информацией и отличная гимнастика для мозга.

Освоение алгоритмов запоминания важной для студентов профессионально-ориентированной терминологии будет также способствовать выработке у обучающихся собственного когнитивного стиля, что актуально в плане освоения не только иностранного языка, но и других дисциплин учебного плана по гражданской авиации. Совершенствование своего собственного когнитивного стиля – это актуальная психологическая проблема, связанная с формированием относительно устойчивых способов познавательной деятельности, познавательных стратегий, заключающихся в своеобразных приемах получения, запоминания и переработки информации, а также приемов ее воспроизведения и способов контроля. Таким образом, наше обращение к мнемоническим приемам в изучении ИЯ может трактоваться как один из факторов личностного развития обучающихся, и именно в этом направлении может продолжаться наше исследование.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. **Зефиров Т.Л.** Физиологические основы памяти. Развитие памяти у детей и подростков. – Казань : КФУ, 2015. 40 с.
2. **Твердохлебова И.П.** Мнемотехника в практике преподавания иностранных языков // Вестник ЛНУ имени Тараса Шевченко. 2011. № 9 (220). Ч.П. С. 125-131
3. **Авшарян Г.А.** Суперпамять. – Москва : АСТ ВКТ, 2008 . 224 с.
4. **Бьюзен Т.** Научите себя думать. – Минск: «Попурри», 2014. 224 с.
5. **Калинина Е.А.** Использование приемов мнемотехники в обучении английскому языку . Саратов : СГУ, 2013. 5 с.
6. **Симонова М. В.** Использование ментальных карт в деле обеспечения качества знаний на разных этапах обучения // Научные исследования в образовании. 2008. №6. С. 44-47
7. **Mastropieri, M. A., Scruggs, T. E., & Levin, J. R.** Mnemonic strategy instruction with learning disabled adolescents. // Journal of Learning Disabilities. 1985. №18 (2). С. 94-100.
8. Рекомендации по программам обучения авиационному английскому языку. Циркуляр ИКАО 323-AN/185, 2010. 72 с.

Гайдукова Мария Александровна – ассистент кафедры №7, Санкт-Петербургский государственный университет гражданской авиации, 196210, ул. Пилотов, 38, Санкт-Петербург, Россия; e-mail: sseleman@yandex.ru.

Gaydukova Maria A. – Saint-Petersburg State University of Civil Aviation; 196210, Pilots str., 38, St. Petersburg, Russia; e-mail: sseleman@yandex.ru.

MNEMONICS AS INTENSIVE TEACHING MODE OF AVIATION ENGLISH AT UNIVERSITY

The article is focused on improving the quality of professional foreign language training of aviation specialists. Within the framework of intensive mode of aviation English teaching the possibility of mnemonics use in aviation English course books is examined. The following mnemonic methods are considered: memorization of initial letters of the necessary phrases, use of acronyms, rhyme, finding vivid associations with terms, drawing mind maps. The inclusion of mnemonic tasks into aviation English textbook will lead to their regular use in the learning process.

PROFESSION-ORIENTED TRAINING; LANGUAGE TRAINING; AVIATION ENGLISH; MNEMONICS; ACRONYMS; RHYME; MIND MAP

© Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, 2016