

Татьяна Александровна Снигирева

Ижевская государственная медицинская академия, г. Ижевск, Россия, snigt@mail.ru

Ирина Алексеевна Гришанова

Глазовский государственный инженерно-педагогический университет им. В. Г. Короленко, г. Глазов, Россия, grish1@yandex.ru

УНИВЕРСАЛЬНЫЙ ПОДХОД К ФОРМИРОВАНИЮ СТРУКТУРЫ ЗНАНИЙ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Аннотация. В статье рассматривается универсальный подход к формированию структуры знаний обучающихся. Аргументирована идея использования в образовательном процессе дополнительного учебного пособия – тезауруса. Описана структура учебного тезауруса, приведены примеры знаний, классов дескрипторов, иллюстративные материалы. Проведено анкетирование студентов о достоинствах и недостатках учебного пособия. Сделаны выводы о целесообразности использования тезауруса в качестве дополнительного учебного пособия как при подготовке к практическому занятию, так и при самостоятельном изучении любой учебной дисциплины.

Ключевые слова: структура знаний; учебный тезаурус; классификатор знаний; классы дескрипторов; дескриптор; анкетирование студентов.

Tatiana A. Snigiryova

Izhevsk State Medical Academy, Izhevsk, Russia, snigt@mail.ru

Irina A. Grishanova

Korolenko Glazov State Engineering and Pedagogical University, Glazov, Russia, grish1@yandex.ru

A UNIVERSAL APPROACH TO STRUCTURING STUDENTS' KNOWLEDGE

Abstract. This article explores a universal approach to structuring students' knowledge by integrating a thesaurus as an additional teaching tool. The study justifies the use of a thesaurus in education, outlines its structure (including knowledge examples, descriptor classes, and illustrative materials), and evaluates student perceptions of its advantages and limitations. Findings support the thesaurus's effectiveness as a supplementary aid for both practical lesson preparation and independent study across academic disciplines.

Keywords: knowledge structure; educational thesaurus; knowledge classifier; descriptor classes; descriptor; student survey.

Повышение качества российского образования, его доступности и эффективности связано с комплексом объективных проблем, стоящих перед учебными заведениями, среди которых следует выделить интенсивное внедрение в учебный процесс вузов современных информационных технологий, направленность высшего образования на новый результат обучения – формирование общепрофессиональных компетенций.

Наряду с глобальными проблемами можно обозначить ряд текущих проблем, с которыми обучающиеся сталкиваются ежедневно: множество учебных дисциплин, достаточно большой объем материала, который необходимо усвоить студентам за короткий промежуток времени, неумение правильно записывать лекции, выбирать самое главное из прочитанного материала, неумение, а зачастую и нежелание систематически готовиться к практическим занятиям и ряд других причин – все это влияет на качество подготовки обучающихся. Это предусматривает разработку и использование в учебном процессе универсального подхода к формированию структуры

знаний, который при определенной адаптации можно использовать при обучении любой дисциплине, независимо от ее специфики и вида образовательного учреждения (А. А. Мирошниченко, И. Л. Мирошниченко, Л. В. Малетина, Е. В. Михалева, В. С. Михалкин, Т. А. Снигирева, И. С. Тулохонова и др.) [1; 2; 3; 4; 5].

Физика и математика относятся к основным дисциплинам, преподаваемым на первом курсе медицинского вуза. Уровень усвоения таких дисциплин, как рентгенология, физиотерапия, судебная медицина, функциональная диагностика и ряд других, зависит от знаний, полученных студентами на первом курсе.

Общепрофессиональная компетенция, которую необходимо сформировать у студентов первого курса Ижевской медицинской академии при изучении дисциплины «Физика, математика», имеет весьма размытую формулировку: способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности (ОПК – 10).

При переходе на федеральные государственные стандарты третьего поколения возникает необходимость корректировки учебных и рабочих программ и разработки соответствующего им методического обеспечения. Образовательный процесс, осуществляемый согласно требованиям ФГОС, предполагает увеличение доли часов для самостоятельной работы студентов от общего числа часов, отведенных на изучение дисциплины. При этом ставится задача сохранения и даже повышения уровня освоения учебного материала.

Содержание материала учебников основной литературы, рекомендованной для изучения дисциплины, усваивает только небольшая часть студентов.

Проблема исследования: каким образом обеспечить качество подготовки обучающихся, сформировать знания, соответствующие общепрофессиональной компетенции?

Цель исследования заключается в теоретической и экспериментальной проверке использования тезаурусного подхода при формировании знаний обучающихся.

Методы исследования:

1. Теоретические: изучение и анализ психолого-педагогической литературы.
2. Эмпирические: наблюдение, беседа, анкетирование.

3. Интерпретационный: анализ полученных результатов.

Для решения проблемы обеспечения качества подготовки обучающихся на кафедре медбиофизики, информатики и экономики Ижевской государственной медицинской академии в качестве дополнительного материала к рекомендованной основной литературе используются учебные тезаурусы. Тезаурус (от греч. *thesaurus* – сокровищница, запас, клад). Термин «тезаурус» достаточно древнего происхождения (*теза* – понятие; *аура* – свод, оболочка; *тезаурус* – свод понятий).

Коллективом кафедры разработано четыре тезауруса: учебный тезаурус курса медицинской и биологической физики в двух частях, учебный тезаурус элементов теории вероятностей и основ математической статистики, учебный тезаурус основ дифференциального и интегрального исчисления [5; 6; 7; 8].

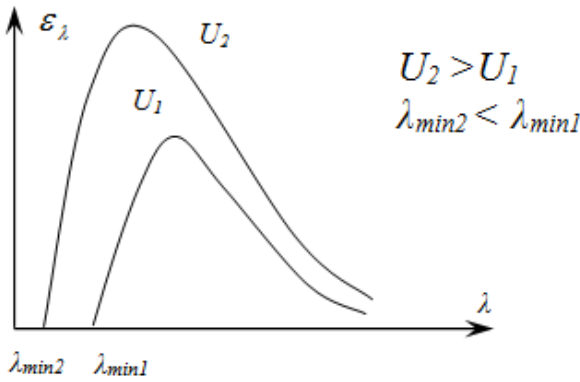
При разработке тезаурусов учитывались знания, которые должны быть усвоены при изучении дисциплины, выделены классы дескрипторов, расшифровка дескрипторов.

В качестве примера приведем классификатор знаний по дисциплине «Физика, математика», которую изучают студенты первого курса Ижевской государственной медицинской академии, и примеры из тезаурусов (см. табл. 1).

Таблица 1

Виды знаний (примеры из тезаурусов)

№ п/п	Виды знаний	Пример из тезауруса
1	Фактуальные (знание определенных и т. д.)	<i>Колебания</i> – это процессы, повторяющиеся во времени. <i>Волна</i> – процесс распространения колебаний в пространстве
2	Сравнительные (сопоставительные)	<i>Мягкое рентгеновское излучение</i> – это излучение с длиной волны $\lambda > 0,2$ нм <i>Жесткое рентгеновское излучение</i> – это излучение с длиной волны $\lambda < 0,2$ нм
3	Классификационные (знание принципов классификаций)	<i>По направлению смещения частиц среды</i> различают продольные и поперечные волны
4	Ассоциативные (выделяет сходные черты и сходства явлений)	Движение зарядов – электрический ток, закон Ома $I = \frac{U}{R}$, движение (течение) жидкости, закон Гагена – Пуазейля $Q = \frac{\Delta p}{\omega}$
5	Причинные (знание причинно-следственных отношений)	<i>Изменяя напряжение между анодом и катодом, можно:</i> 1) регулировать жесткость излучения, т. е. изменять проникающую способность излучения; 2) изменять поток излучения

6	Алгоритмические (процедурные, логические) – умение строить графики, диаграммы, схемы	
7	Системные (обобщенные) – знание формул, законов и т. д.	Бингамовская жидкость – неньютоновская жидкость, течение которой описывается уравнением Шведова – Бингама $\tau = \tau_0 + \eta \dot{\gamma}$
8	Математические (прикладной аспект) – умение выполнять математические действия	$y' = (\sqrt{x})' = \left(x^{\frac{1}{2}}\right)' = \frac{1}{2} \cdot x^{\frac{1}{2}-1} = \frac{1}{2} x^{-\frac{1}{2}} = \frac{1}{2\sqrt{x}}$
9	Технологические (знания физических методов, применяемых в медицине и т. д.)	Рентгенологический метод – это способ изучения строения и функции различных органов и систем, основанный на качественном и количественном анализе интенсивности рентгеновского излучения, прошедшего через тело человека. Методики: рентгеноскопия, рентгенография, флюорография, компьютерная томография (КТ)

Количество знаний может быть любое, это зависит от требований ФГОС и содержания рабочей программы учебной дисциплины.

В процессе обучения студенты встречаются с огромным потоком новой информации, с большим количеством новых для них понятий, терминов, усвоение этой информации осуществляется зачастую хаотично. В итоге это приводит к тому, что через некоторое время студент не может дать определение, установить связи нового понятия с ранее изученным материалом. Новая информация будет классифицироваться как «изученная», но не усвоенная.

Одним из способов помочь студенту вспомнить изученный материал является использование учебных тезаурусов. Главный элемент тезауруса – дескриптор, т. е. термин, используемый для поиска информации, важнейшей характеристикой которого является семантическая устойчивость и контрастность.

К классам дескрипторов относятся: понятия, величины, свойства (в том числе и свойства биологических объектов), явления, процессы, классификации, формулы, уравнения, законы, теоремы, правила, гипотезы, графики, диаграммы, схемы, модели, физические методы, применяемые в меди-

цине, физическая основа физиопроцедур, принципы работы медицинской аппаратуры и т. д.

Расшифровку классов дескрипторов рассмотрим на примере темы «Постоянные, переменные величины. Функции».

При изучении темы необходимо усвоить **понятия и определения** (величина, переменная величина, постоянная величина, предел переменной величины, бесконечно малая величина, бесконечно большая величина, функция, способы задания функций, таблица значений тригонометрических функций), **формулы и уравнения функций** (линейной, прямой пропорциональности, обратной пропорциональности, степенной, тригонометрической, показательной, логарифмической), **графические объекты** (графики линейной функции, обратной пропорциональности, степенной функции, тригонометрической функции, показательной функции, логарифмической функции).

Каждый тезаурус содержит рисунки, схемы, таблицы. Это позволяет структурировать изучаемую информацию, что дает возможность обучающимся ориентироваться в теоретическом материале при самостоятельной подготовке. Установлено, что структурированное, т. е. упорядоченное и разделенное знание быстрее воспринимается,

лучше сохраняется и легче используется, таким образом, облегчается дальнейшее обучение.

Наилучшим средством представления наглядного структурирования материала в тезаурусе являются таблицы. Этот прием дает возможность

не только представить изучаемые явления, но и сопоставить их друг с другом. Приведем пример из темы «Электрические и магнитные свойства биологических тканей и окружающей среды» (см. табл. 2, 3).

Таблица 2

Проводники электрического тока

Характеристики проводников	I рода металлы	II рода электролиты	Плазма
Основные носители заряда	Свободные		
	электроны	ионы	электроны, ионы
Основной процесс под действием внешнего электрического поля	Упорядоченное движение свободных зарядов по всему объему вещества – ток проводимости		
Название процесса	Электронная проводимость	Ионная проводимость	Электронная и ионная проводимость
Удельное сопротивление ρ	$10^{-8} - 10^{-6}$		

Таблица 3

Характер изменения удельного сопротивления при увеличении температуры

Проводники			Полупроводники			Диэлектрики		
I рода металлы	II рода электролиты	плазма	химически чистые	с примесями		с полярными молекулами	с неполярными молекулами	ионные кристаллы
				n-типа	p-типа			
Увеличивается вследствие усиления теплового движения электронов и увеличения числа их столкновений	Уменьшается за счет увеличения числа свободных зарядов вследствие		ионизации			Уменьшается за счет увеличения числа свободных зарядов вследствие ионизации		
	диссоциации							

Все темы учебных тезаурусов связаны между собой, позволяют устанавливать причинно-следственные связи при формировании знаний для изучения последующих дисциплин. Так, для изучения темы «Биофизические основы воздействия ионизирующих излучений на организм» необходимо усвоить предыдущие разделы «Биофизические основы применения рентгеновского излучения в медицине» и «Биофизические основы использования радиоактивного излучения в медицине».

Ниже представлены примеры заданий студентам с использованием тезауруса, позволяющих устанавливать причинно-следственные связи в овладении и построении структуры знаний в области физики.

1. Являются ли явления фотоэффекта и Комптона-эффекта приводящими к ионизации атома?

2. Какое из радиоактивных излучений (α , β или γ) обладает самой высокой проникающей способностью? Почему?

3. Какое из радиоактивных излучений α , β или γ обладает самой высокой ионизирующей способностью? Почему?

4. Закон ослабления γ – излучения.

Для определения целесообразности использования учебного тезауруса было проведено анкетирование выборки 100 студентов первого курса. Результаты исследования приведены ниже. Все ответы примерно имели одинаковую формулировку.

Вопрос анкеты. Как часто Вы используете для подготовки к практическому занятию тезаурус?

Все студенты (100 %) ответили – постоянно.

Вопрос анкеты. Укажите достоинства учебного тезауруса (100 %):

- структурированный материал, если бы не тезаурус, ни один коллоквиум не был бы сдан;
- четкая структура параграфов в пособии;
- все темы связаны между собой;
- информация написана доступным для понимания языком;
- в тезаурус включены наглядные и информативные таблицы;
- есть весь необходимый теоретический материал для подготовки к занятию;
- нет необходимости искать дополнительную информацию в Интернете.

Вопрос анкеты. Укажите недостатки учебного тезауруса (75 %):

- хотелось бы, чтобы в тезаурусе было приведено решение задач;
- недостаточно приведено примеров решения задач;

- нет примеров задач для самостоятельной работы;
- недостаточно примеров из медицины.

Анализируя вышеприведенные данные по исследованию универсального подхода к формированию структуры знаний (тезаурусный подход), результаты анкетирования студентов, можно сделать следующие **выводы**. Учебный тезаурус, как дополнительное учебное пособие к материалам лекций и рекомендованной литературе, целесообразно использовать в учебном процессе при подготовке к практическим занятиям, коллоквиумам, зачету. Учитывая замечания студентов, необходимо расширить содержание тезауруса за счет включения задач для самостоятельной подготовки к занятиям, добавить примеры использования физических явлений, свойств, законов в медицине.

Список источников

1. Мирошниченко А. А., Мирошниченко И. Л. Тезаурус как модель задаваемой учебной информации // Международный научно-исследовательский журнал. 2016. Ч. 4, № 12 (54). С. 56–58.
2. Михалева Е. В., Малетина Л. В. Тезаурусный подход к разработке учебного словаря // Современные проблемы науки и образования. 2014. № 3. URL: <https://science-education.ru/ru/article/view?id=13393> (дата обращения: 08.02.2025).
3. Михалкин В. С. Русско-английский тезаурус по физике для студентов медицинских вузов: учеб. пособие. Ижевск, 2021. 146 с.
4. Тулохонова И. С. Моделирование системы обучения на основе тезаурусного подхода // Науковедение. 2017. Т. 9, № 4 (2017). URL: <http://naukovedenie.ru/PDF/86TVN417.pdf> (дата обращения: 08.02.2025).
5. Учебный тезаурус курса медицинской и биологической физики: учеб. пособие / Т. А. Снигирева, Е. В. Ворсина [и др.]. Ижевск: ГБОУ ВПО ИГМА Минздравсоцразвития России, 2012. Ч. I. 70 с.
6. Учебный тезаурус курса медицинской и биологической физики: учеб. пособие / Е. В. Ворсина, Т. А. Снигирева [и др.]. Ижевск: Экспертиза, 2016. Ч. II. 102 с.
7. Учебный тезаурус элементов теории вероятностей и основам математической статистики: учеб. пособие / Т. А. Снигирева, Е. В. Ворсина [и др.]. Ижевск: ФГБОУ ВО ИГМА Минздрава России, 2017. 30 с.
8. Учебный тезаурус основ дифференциального и интегрального исчисления: учебно-метод. пособие / М. С. Рябчикова, Т. А. Снигирева. Ижевск: ФГБОУ ВО ИГМА Минздрава России, 2024. 60 с.

Статья поступила в редакцию 02.03.2025; одобрена после рецензирования 13.04.2025; принята к публикации 13.04.2025.

The article was submitted 02.03.2025; approved after reviewing 13.04.2025; accepted for publication 13.04.2025.