

Кабалык Максим Александрович

МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОРФОЛОГИЯ ИЗОБРАЖЕНИЙ СУСТАВНОЙ ЩЕЛИ И КЛИНИЧЕСКИЕ ПРОЯВЛЕНИЯ ОСТЕОАРТРОЗА

В статье приводятся результаты собственного исследования, посвященного роли элементов математической морфологии в оценке уровней боли. В качестве основных маркеров были взяты изученные ранее фрактальные размерности суставной щели, инвариантность и текстурные характеристики по протоколу GLCM. Обосновывается и фактически подтверждается гипотеза о том, что данные характеристики сопряжены с основными проявлениями гонартроза и могут быть использованы в качестве независимых диагностических визуализационных маркеров заболевания.

Адрес статьи: www.gramota.net/materials/1/2016/5/11.html

Статья опубликована в авторской редакции и отражает точку зрения автора(ов) по рассматриваемому вопросу.

Источник

Альманах современной науки и образования

Тамбов: Грамота, 2016. № 5 (107). С. 36-40. ISSN 1993-5552.

Адрес журнала: www.gramota.net/editions/1.html

Содержание данного номера журнала: www.gramota.net/materials/1/2016/5/

© Издательство "Грамота"

Информация о возможности публикации статей в журнале размещена на Интернет сайте издательства: www.gramota.net

Вопросы, связанные с публикациями научных материалов, редакция просит направлять на адрес: almanac@gramota.net

- б) оказание консалтинговых услуг с использованием потенциала сайта для родителей особых детей;
- 7) публикация материалов (сборники, методические рекомендации, статьи).

Таким образом, апробация профессионального стандарта «педагог-психолог» на региональном и муниципальном уровнях представляется управляемым, операциональным процессом, в который вовлечены представители различных уровней управления и который позволяет получить субъектно-ориентированные продукты, носящие прикладной характер и позволяющие обеспечить достижение современного качества образования, в том числе для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья.

Список литературы

1. **Ильина А. В.** Развитие профессиональных компетенций педагогов в системе дополнительного профессионального образования // Научное обеспечение системы повышения квалификации кадров. 2015. № 2 (23). С. 93-98.
2. **Ильина А. В., Баранова Ю. Ю.** Кадровое и методическое обеспечение введения федерального государственного образовательного стандарта начального общего образования // Научное обеспечение системы повышения квалификации кадров. 2011. № 1 (6). С. 120-124.
3. **Маркина Н. В.** Мотивационные ресурсы инновационной образовательной деятельности педагогов // Научное обеспечение системы повышения квалификации кадров. 2015. № 2 (23). С. 58-64.
4. **О приоритетных направлениях повышения квалификации в 2016 году** [Электронный ресурс]: Письмо Министерства образования и науки Челябинской области от 19.01.2016 г. № 03-02/318. URL: <http://ipk74.ru/images/stories/contentimages/documents/1040-6583.pdf> (дата обращения: 06.05.2016).
5. **Об утверждении профессионального стандарта «Педагог-психолог (Психолог в сфере образования)»** [Электронный ресурс]: Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 24.07.2015 г. № 514. Доступ из СПС «КонсультантПлюс».

APPROBATION OF THE PROFESSIONAL STANDARD “PEDAGOGUE-PSYCHOLOGIST”: REGIONAL AND MUNICIPAL ASPECTS

Irina Anna Vladimirovna, Ph. D. in Pedagogy
Chelyabinsk Teachers Training Institute
avilyina@mail.ru

The paper sets a goal to examine the key directions of the approbation of the professional standard “pedagogue-psychologist” both within the territory of Chelyabinsk region on the whole and its municipal entities. Special attention is paid to the analysis of labour functions exercised by a pedagogue-psychologist in relation to the psychological-pedagogical support of the educational activity of disabled people. As a result of the analysis of norms established by the professional standard the author describes possible real and subject-oriented products of approbation, which have an applied character.

Key words and phrases: professional standard; pedagogue-psychologist; approbation; education of disabled people; professional competence.

УДК 616-079.1

Медицинские науки

В статье приводятся результаты собственного исследования, посвященного роли элементов математической морфологии в оценке уровней боли. В качестве основных маркеров были взяты изученные ранее фрактальные размерности суставной щели, инвариантность и текстурные характеристики по протоколу GLCM. Обосновывается и фактически подтверждается гипотеза о том, что данные характеристики сопряжены с основными проявлениями гонартроза и могут быть использованы в качестве независимых диагностических визуализационных маркеров заболевания.

Ключевые слова и фразы: остеоартроз; гонартроз; фракталы; фрактальный размер; инвариантность; текстурный анализ.

Кабалык Максим Александрович, к. мед. н.

Тихоокеанский государственный медицинский университет, г. Владивосток
maxi_maxim@mail.ru

МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОРФОЛОГИЯ ИЗОБРАЖЕНИЙ СУСТАВНОЙ ЩЕЛИ И КЛИНИЧЕСКИЕ ПРОЯВЛЕНИЯ ОСТЕОАРТРОЗА

Остеоартроз (ОА) представляет глобальную проблему человечества, затрагивающую миллионы людей во всем мире, приводя к боли, инвалидности и высокой смертности от коморбидных состояний [4, с. 88; 12, р. 81]. Нужно отметить, что этиология и патогенез ОА остаются достаточно плохо изученными. Диагностический набор инструментов представляется так же весьма скромным. Он включает клинический анализ боли и функциональной дисфункции, рентгенологическое обследование пораженных суставов [7, р. 735].

Стандартная рентгенография является общепринятым стандартом диагностики ОА и обладает такими преимуществами как высокая доступность, простота и низкая стоимость [9, p. 156]. С другой стороны, многочисленные исследования показали, что данный метод диагностики обладает рядом ограничений, в том числе зависимостью от квалификации рентгенолога, положения пациента, низкой чувствительностью и специфичностью [11, p. 63]. Описательные данные рентгенографии не отражают клинические проявления ОА [2, с. 66]. Данные обстоятельства подчёркивают необходимость разработки новых методов оценивания рентгенограмм для повышения качества диагностики остеоартроза.

Другой актуальной проблемой диагностики ОА является отсутствие достоверных визуализационных маркеров ремоделирования субхондральной кости (СКХ), которая принимает активное участие в патогенезе заболевания. Многочисленными исследованиями показано, что при ОА происходит изменение биохимического и иммунологического пейзажа СКХ [13, p. 55], что приводит в конечном итоге к ремоделированию суставного хряща, протекции воспаления, микрокристаллическому стрессу и прогрессирующей деградациии всех суставных структур [5, с. 71]. Колоссальное участие субхрящевой отдела губчатой кости в развитии и прогрессировании ОА диктует необходимость разработки методов оценки СКХ, что позволит расширить арсенал диагностических методов ОА.

Ранее нами было продемонстрировано, что фрактальный размер, инвариантность, некоторые текстурные характеристики суставной щели и субхондральной кости связаны с «классическими» рентгенологическими признаками ОА [1; 2, с. 69]. Учитывая тот факт, что сустав представляет собой инвариантный объект с признаками самоподобия, а рентгеновские изображения лежат в текстурном диапазоне оттенков серого, вполне обосновано предположить целесообразность использования данных свойств для автоматической математической оценки рентгеновских изображений суставов.

Целью настоящего исследования являлась оценка взаимосвязи фрактальной размерности и показателей текстуры суставной щели с клиническими проявлениями гонартроза.

Материалы и методы. В исследование включено 92 пациента (78 женщин и 14 мужчин) в возрасте 47-90 ($66,1 \pm 10,5$) лет с ОА коленных суставов (КС) I-IV рентгенологических стадий по *Kellgren*. Все пациенты имели боль в коленных суставах, интенсивность которой была не менее 20 мм по цифровой шкале боли от 0 мм до 100 мм. В группу сравнения были включены 24 (16 женщин и 8 мужчин) добровольца в возрасте 20-34 ($29,6 \pm 5,96$) лет без клинических и рентгенологических признаков гонартроза. Клиническая характеристика групп пациентов представлена в Таблице 1. Всеми пациентами было подписано информированное согласие на участие в исследовании, протокол исследования был одобрен междисциплинарным комитетом по этике ГБОУ ВПО «Тихоокеанский государственный медицинский университет» Минздрава России.

Таблица 1.

Клиническая характеристика групп пациентов

Параметры	Группа ОА	Группа сравнения
Всего, n, абс.	92	24
Пол ж/м, n, абс.	78/14	16/8
Возраст, M \pm SD	66,1 \pm 10,5	29,6 \pm 5,96
Стадия ОА I/II/III-IV, абс.	14/52/26	---
Боль по визуально-аналоговой шкале (ВАШ) (мм)	54,12 \pm 24,55	---
WOMAC суммарный балл	108,46 \pm 49,36	---
WOMAC ригидность, баллы	7,78 \pm 5,53	---
WOMAC боль, баллы	19,54 \pm 10,84	---
WOMAC функциональный дефицит, баллы	81,12 \pm 36,79	---

Критерии исключения: травмы коленных суставов в период до 24-х месяцев до включения в исследование, переломы мышечков бедренных и проксимального отдела большеберцовых костей, отсутствие согласия на участие в настоящем исследовании.

Таблица 2.

Соответствие уровней боли и функционального дефицита группам пациентов

Показатель	1 группа	2 группа	3 группа
Боль по ВАШ, мм, n	16	46	30
WOMAC суммарный балл, n	18	34	40
WOMAC ригидность, баллы, n	48	28	16
WOMAC боль, баллы, n	32	23	14
WOMAC функциональный дефицит, баллы, n	18	34	40

Каждый пациент был осмотрен врачом-ревматологом, проведено клиническое и рентгенологическое исследование. Клиническая оценка включала оценку симптомов гонартроза с использованием валидированной русскоязычной версии анкеты WOMAC (The Western Ontario and McMaster Universities Arthritis Index). Рассчитывали

суммарный балл, ригидность, уровень боли и функционального дефицита. Все пациенты по уровню боли и функциональному дефициту были разделены на три группы: 1 – низкий уровень, 2 – умеренный, 3 – средний. В Таблице 2 приведены соответствия уровней альгофункциональных характеристик больных ОА.

Выполнялась стандартная рентгенография КС по общепринятой методике в прямой проекции на цифровом рентгенологическом аппарате «КРТ ОКО Электрон». Цифровые рентгенограммы обрабатывали по описанной ранее методике [2, с. 68].

Фрактальный размер (Db) получали методом коробок (box-метод). Для оценки инвариантности ($S\lambda$) текстуры суставной щели использовали показатель графика наклона прямой отношения натуральных логарифмов фрактальной лакуарности к масштабам измерения. Изучение текстурных признаков изображения суставной щели проводили с использованием аналитического протокола GLCM (*Grey Level Co-occurrence Matrix* – матрица совпадений градаций серого). Поучали показатели второго углового момента (ASM), обратного момента разностей (IDM), энтропии (E).

Статистическая обработка результатов проводилась с использованием пакета программ *Statistica 6.0* (*StatSoft*, США), включая общепринятые методы параметрического и непараметрического анализа. Для параметров, распределение которых отличалось от нормального, при сравнении двух групп использовали Z-критерий Манна-Уитни, для сравнения более двух групп использовали H-критерий Краскела-Уоллиса и/или медианный тест. Результаты представлены в виде среднего и стандартного отклонения ($M \pm SD$). Корреляционный анализ проводился по методу Спирмена. Различия считались статистически значимыми при $p < 0,05$.

Результаты и обсуждение. Стандартные описательные характеристики рентгенограмм, такие как наличие остеофитов и их размер, сужение суставной щели, стадия гонартроза, не показали статистически значимых связей с уровнем боли и функционального дефицита у больных гонартрозом ($p > 0,05$).

У пациентов, включенных в исследование, уровень боли и функциональный дефицит не были статистически значимо связаны со стадией гонартроза и фрактальным размером суставной щели (Db) ($p > 0,05$). Данный показатель был статистически значимо ниже в группе пациентов с низким суммарным баллом, ригидностью и функциональным дефицитом WOMAC по сравнению с группой умеренного балла ($p < 0,05$) (Табл. 3).

Таблица 3.

Математическая морфология суставной щели, изученная в рамках групп пациентов с различными альгофункциональными характеристиками

Показатель	Группы	Db	λ	ASM	IDM	E
Боль по ВАШ	1	1,803 \pm 0,054	-0,042 \pm 0,082	0,419 \pm 0,167 ‡	0,861 \pm 0,224 ‡	0,857 \pm 0,128
	2	1,819 \pm 0,047	-0,010 \pm 0,096	0,500 \pm 0,025	0,960 \pm 0,011	0,820 \pm 0,038
	3	1,792 \pm 0,052	-0,059 \pm 0,045	0,480 \pm 0,045	0,938 \pm 0,044	0,873 \pm 0,107
WOMAC суммарный балл	1	1,795 \pm 0,043	-0,070 \pm 0,060 ‡	0,479 \pm 0,038	0,952 \pm 0,031	0,853 \pm 0,094
	2	1,819 \pm 0,050	-0,031 \pm 0,084	0,466 \pm 0,118	0,912 \pm 0,155	0,835 \pm 0,078
	3	1,802 \pm 0,054	-0,015 \pm 0,089	0,490 \pm 0,042	0,950 \pm 0,39	0,847 \pm 0,095
WOMAC боль, баллы	1	1,801 \pm 0,047	-0,043 \pm 0,086 ‡	0,480 \pm 0,037	0,949 \pm 0,030	0,858 \pm 0,085 ‡
	2	1,818 \pm 0,044	-0,025 \pm 0,090	0,478 \pm 0,106	0,921 \pm 0,137	0,837 \pm 0,098
	3	1,786 \pm 0,070	-0,027 \pm 0,052	0,498 \pm 0,020 ‡	0,953 \pm 0,020	0,834 \pm 0,047
WOMAC ригидность, баллы	1	1,793 \pm 0,052 ‡	-0,031 \pm 0,100	0,467 \pm 0,106 ‡	0,919 \pm 0,134	0,849 \pm 0,107
	2	1,821 \pm 0,045	-0,058 \pm 0,039	0,489 \pm 0,027 ‡	0,952 \pm 0,027	0,844 \pm 0,070
	3	1,824 \pm 0,044	0,011 \pm 0,070 ‡	0,497 \pm 0,018	0,958 \pm 0,009	0,827 \pm 0,031
WOMAC функциональный дефицит, баллы	1	1,795 \pm 0,043 ‡	-0,070 \pm 0,059	0,479 \pm 0,038	0,952 \pm 0,031	0,853 \pm 0,094
	2	1,812 \pm 0,054	-0,028 \pm 0,081	0,470 \pm 0,119	0,917 \pm 0,156	0,825 \pm 0,060
	3	1,809 \pm 0,051	-0,017 \pm 0,091 ‡	0,487 \pm 0,045	0,944 \pm 0,041	0,855 \pm 0,103

‡ Различия статистически значимы при $p < 0,05$. Пояснения – в тексте.

Коэффициент инвариантности суставной щели (λ) статистически значимо был прямо связан с длительностью постоянной боли ($r=0,37$, $p < 0,05$), уровнем ригидности ($r=0,38$, $p < 0,05$), функциональным дефицитом ($r=0,36$, $p < 0,05$), болью ($r=0,28$, $p < 0,05$), измеренным с помощью анкеты WOMAC. Суммарный балл по WOMAC также был значимо ассоциирован с λ ($r=0,29$, $p < 0,05$). Инвариантность суставной щели статистически значимо не менялась у пациентов с различным уровнем боли по ВАШ, но была достоверно выше у пациентов с низким уровнем суммарного балла, болевого компонента, ригидности и функционального дефицита ($p < 0,05$) по анкете WOMAC (Табл. 3).

Показатель второго углового момента (ASM) и обратный момент различий (IDM) суставной щели, как показано в Таблице 3, были статистически значимо ниже у пациентов с низким уровнем боли по ВАШ ($p < 0,05$) и ригидностью ($p < 0,05$) по WOMAC, но достоверно не изменялись в разных группах суммарного альгофункционального уровня по WOMAC ($p > 0,05$). Кроме того, уровень ASM был значимо выше у пациентов с высоким уровнем боли ($p < 0,05$) по WOMAC, в отличие от IDM, который достоверно не менялся ($p > 0,05$). Энтропия (E) не показала достоверных различий в разных группах пациентов по уровню боли по ВАШ и общему баллу WOMAC ($p > 0,05$), но была достоверно выше у пациентов с низким уровнем болевых

ощущений ($p < 0,05$) и ригидностью ($p < 0,05$) по анкете альгофункционального индекса ($p < 0,05$). GLCM текстурные характеристики не имели статистически значимых различий у пациентов с различным уровнем функционального дефицита по WOMAC ($p > 0,05$).

Обсуждение результатов исследования. Мы показали, что стандартная рентгенологическая семиотика гонартроза не имеет связи с клинической картиной, описываемой болью и функциональным дефицитом, что согласуется с результатами других исследователей [8, р. 70; 10, р. 37].

Отсутствие связи фрактальной геометрической размерности суставной щели с уровнем болевых ощущений и функционального дефицита подтверждает гипотезу о том, что изменение геометрии суставной щели не является объективным признаком заболевания, а значит, не имеет клинической подоплёки, что вполне справедливо [6, р. 758].

Коэффициент инвариантности суставной щели, отражающий математическую взаимосвязь между фрактальным размером и масштабом измерения, в большей степени имеет связь с ригидностью и функциональным дефицитом, в меньшей степени – с уровнем боли. Это даёт основание предположить, что математическая морфология сустава отражает в большей степени функциональный дефицит, чем боль.

Учитывая, что суставная щель не связана с уровнем боли, можно предположить роль субхондральной кости в её генерации. Нами было ранее показано, что фрактальный размер субхондральной кости, измеренный на бинарных изображениях, отражает рентгенологические симптомы ОА [1; 2, с. 69]. В настоящем исследовании фрактальный размер не показал значимой связи с общим уровнем боли. Однако разделение пациентов на группы позволило продемонстрировать, что для низкого уровня функционального дефицита и ригидности характерен более низкий уровень фрактальности и инвариантности.

Инвариантность фрактальных размерностей суставной щели была связана со всеми характеристиками WOMAC, но не отражала уровня боли по аналоговой шкале. Это обстоятельство можно объяснить низкой валидностью и вариабельностью данной шкалы оценки боли, которая многократно обсуждалась другими исследователями [3, с. 88; 5, с. 72]. Нужно заметить, что инвариантность суставной щели была выше у пациентов с низкими параметрами WOMAC.

Эти данные позволяют говорить о том, что геометрия суставной щели имеет наиболее значимую связь с уровнем функционального дефицита. Фрактальный размер суставной щели при гонартрозе связан с уровнем функционального дефицита и ригидностью, оцениваемым по анкете WOMAC. Инвариантность суставной щели уменьшается по мере усиления симптомов гонартроза. Текстурные характеристики суставной щели обладают разной диагностической специфичностью.

Как показали наши исследования, текстурные характеристики GLCM способны отражать не только главные рентгенологические события гонартроза, но и альгофункциональные составляющие клинической картины. Так, второй угловой момент отражает уровень боли по обеим шкалам, имея тенденцию к увеличению по мере нарастания симптомов гонартроза. Обратный момент различий, напротив, не менялся по мере прогрессирования боли. Энтропия текстуры суставной щели была выше при гонартрозе с низким уровнем болевых ощущений по версии WOMAC. Эти данные дают основание предположить, что текстурные характеристики обладают диагностической специфичностью по отношению к разным альгофункциональным характеристикам гонартроза.

Таким образом, изученные математические аспекты рентгенологической морфологии суставной щели и субхондральной кости при ОА КС показали значимые связи с различными клиническими характеристиками гонартроза, что позволяет отнести их к маркерам заболевания, которые, в отличие от классических рентгенологических признаков, отражают стадийность и клинические проявления остеоартроза.

Нет сомнений, что дальнейшее изучение данной проблемы позволит расширить арсенал диагностического инструментария оценки остеоартроза. Однако в перспективе предстоит оценить связь установленных параметров математического анализа с гистологическими эквивалентами заболевания.

Список литературы

1. **Кабалык М. А.** Спектральные и текстурные характеристики субхондральной кости при гонартрозе [Электронный ресурс] // Современные проблемы науки и образования. 2016. № 2. URL: <http://www.science-education.ru/ru/article/view?id=24396> (дата обращения: 27.04.2016).
2. **Кабалык М. А.** Фрактальные и текстурные характеристики субхондральной кости при остеоартрозе // Успехи современной науки. 2016. Т. 2. № 3. С. 66-72.
3. **Кабалык М. А., Бондарева Ж. В., Русакова Н. А., Каземирова Н. А.** Многоцелевой опросник RAPID-3 для оценки качества жизни пациентов с сердечно-сосудистыми заболеваниями // Альманах современной науки и образования. 2013. № 5 (72). С. 87-90.
4. **Кабалык М. А., Дубиков А. И., Петрикеева Т. Ю.** Методы обнаружения кристаллов в суставном хряще: Status praesens. Часть 1 // Научно-практическая ревматология. 2012. Т. 52. № 3. С. 87-91.
5. **Кабалык М. А., Дубиков А. И., Петрикеева Т. Ю., Карабцов А. А., Кузьмин И. И., Череповский А. В.** Феномен микрокристаллического стресса при остеоартрозе // Тихоокеанский медицинский журнал. 2014. № 1. С. 70-74.
6. **Duncan R. C., Hay E. M., Saklatvala J., Croft P. R.** Prevalence of Radiographic Osteoarthritis – It All Depends on Your Point of View // Rheumatology (Oxford). 2006. № 45. P. 757-760.
7. **Hunter D. J., Arden N., Cicuttini F., Crema M. D., Dardzinski B., Duryea J., Guermazi A., Haugen I. K., Kloppenburg M., Maheu E., Miller C. G., Martel-Pelletier J., Ochoa-Albiztegui R. E., Pelletier J. P., Peterfy C., Roemer F., Gold G. E.** OARSI Clinical Trials Recommendations: Hand Imaging in Clinical Trials in Osteoarthritis // Osteoarthritis Cartilage. 2015. Vol. 23. № 5. P. 732-746.

8. Kamibayashi L., Wyss U. P., Cooke D. V., Zee B. Changes in Mean Trabecular Orientation in the Medial Condyle of the Proximal Tibia in Osteoarthritis // *Calcified Tissue International*. 1995. № 57. P. 69-73.
9. Keller R. Hip Pain and Radiographic Signs of Arthrosis: Which Correlation? // *Revue médicale suisse*. 2016. Vol. 20. № 12 (502). P. 156-160.
10. LaValley M. P., McAlindon T. E., Chaisson C. E., Levy D., Felson D. T. The Validity of Different Definitions of Radiographic Worsening for Longitudinal Studies of Knee Osteoarthritis // *Journal of Clinical Epidemiology*. 2001. № 54. P. 30-39.
11. Ruiz S. F., Chinchilla A., Ansari A., Álvarez L., García M. M., Martínez A., Sánchez J. Imaging of Hip Pain: From Radiography to Cross-Sectional Imaging Techniques // *Radiology Research and Practice*. 2016. № 1. P. 63-69.
12. Saberi H. F., Siebuhr A. S., Uitterlinden A. G., Oei E. H., Hofman A., Karsdal M. A., Bierma-Zeinstra S. M., Bay-Jensen A. C., Meurs J. B., van. Association between Biomarkers of Tissue Inflammation and Progression of Osteoarthritis: Evidence from the Rotterdam Study Cohort // *Arthritis Research & Therapy*. 2016. Vol. 18. № 1. P. 81-85.
13. Tat S. K., Lajeunesse D., Pelletier J. P., Martel-Pelletier J. Targeting Subchondral Bone for Treating Osteoarthritis: What Is the Evidence? // *Best Practice & Research Clinical Rheumatology*. 2010. Vol. 24. P. 51-70.

MATHEMATICAL MORPHOLOGY OF IMAGES OF JOINT SPACE AND CLINICAL IMPLICATIONS OF OSTEOARTHRITIS

Kabalyk Maksim Aleksandrovich, Ph. D. in Medicine
Pacific State Medical University in Vladivostok
maxi_maxim@mail.ru

The article presents the results of the author's study of the role of mathematical morphology elements in assessing the levels of pain. As the main markers the researcher considers the examined before fractal dimensions of the joint space, invariance and textural characteristics according to the GLCM protocol. The paper substantiates and actually proves the hypothesis that these characteristics are linked to the main implications of gonarthrosis and can be used as independent diagnostic visual markers of the disease.

Key words and phrases: osteoarthritis; gonarthrosis; fractals; fractal dimension; invariance; texture analysis.

УДК 81

Филологические науки

Статья посвящена определению основных семантических особенностей технического термина сварочного производства. Признается эталонный характер таких признаков семантики терминологической единицы как содержательная системность, специализированность, содержательная точность, однозначность, независимость от контекста, стилистическая нейтральность.

Ключевые слова и фразы: терминология; технический термин; признаки термина; семантические признаки; сварочное производство.

Клепиковская Наталья Владимировна, к. филол. н.

Северный (Арктический) федеральный университет имени М. В. Ломоносова (филиал) в г. Северодвинске
ddiamond-71@yandex.ru

СЕМАНТИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ТЕХНИЧЕСКОГО ТЕРМИНА СВАРОЧНОГО ПРОИЗВОДСТВА

Изучение семантических особенностей терминов занимает одно из важнейших мест в теории терминоведения. Значительный вклад в изучение семантических признаков терминов внесли В. П. Даниленко, Т. Л. Кандаки, О. И. Блинова и др. По признанию большинства исследователей, многие особенности семантики термина не носят абсолютного характера, являясь, скорее, его идеальными характеристиками, и, следовательно, должны быть причислены к числу требований, предъявляемых к терминологической единице.

К базовым семантическим признакам технического термина сварочного производства следует отнести его *содержательную системность*, т.е. соотнесение значения терминологической единицы с семантикой других терминов, входящих в состав данной терминотерминологической системы. «Нет и не может быть понятия (а, следовательно, и обозначающего его термина), которое бы не было системно связано с другими понятиями данной предметной области, и, следовательно, каждый термин существует лишь как член определенной системы терминов» [1, с. 46]. Анализ понятийной структуры единиц специальной номинации, применяемых в области сварочного производства, и связей, существующих между понятиями, показывает, что сварочные термины обладают системностью, поскольку соотносятся со специальными понятиями, занимающими строго установленное место в данной системе специальных понятий.

Этот тип системности находит свое проявление, прежде всего, в существовании гипо-гиперонимических отношений: все микротерминологические системы в макротерминологической системе сварочного производства организованы по иерархическому принципу и отражают родовидовые отношения между понятиями, характеризующими предметы и явления действительности. Термины каждой микротерминологической системы объединены одним родовым понятием,