



روش طیف سنجی و خواصی برقی زیرکونیم دای اکساید (ZrO₂) در فشارهای بالا

پوهنیار خدایداد واثق

استاد بخش فزیک پوهنځی تعلیم و تربیه پوهنتون بدخشان، فیض آباد، افغانستان

khudaidadwasiq2018@gmail.com

۰۰۰۹-۰۰۰۹-۹۳۵۰-۰۱۵۴

نویسنده

نشان برقی

نشانه ارکاید

چکیده

این کار به مطالعه خواص برقی دای اکساید زیرکونیم در فشارهای بالا اختصاص دارد. کار آزمایشات با استفاده از میکروسکوپ الکترونی روشی (AURIGA CrossBeam)، با عملکرد طیف سنجی اشعه ایکس، پراکنده گی انرژی و پراش سنج اشعه ایکس (XRD-7000 Maxima) در یک دستگاه پرفشارگرد انجام شده است. محفظه مخروطی صفحه و یک طیف سنج دای الکترونیک امیدانس، یک نمونهی زیرکونیم دای اکساید تایید شده است. وابستگی فشار مقاومت و ظرفیت مرزها مورد مطالعه قرار گرفت. روند کلی در رفتار مقاومت، ظرفیت مرزها در محدوده فشار یکسان ایجاد شده است. طیف سنجی امیدانس، روش پیشرفته برای بررسی خواص برقی مواد است. بررسیها با استفاده از روش آزمایش رسوبات توان برقی ZrO₂ تحت فشار انجام شد. نتایج طیف سنجی امیدانس فشار بالا ZrO₂ ممکن است به درک قدرت این ماده در ذهن افراطی و توسعه آن در زمینههای مختلف مانند برقی، کتلیست و انرژی کمک کند. روش طیف سنجی امیدانس به شما امکان می دهد، که امیدانس پیچیده یک ماده را بسته به فریکونسی و فشار اندازه گیری کنید. با استفاده از این روش می توان هدایت برقی، نفوذ برقی و سایر پارامترهای مهم ماده را تعیین کنید.

کلیدواژه ها: خواصی برقی، دای اکساید، زیرکونیم، طیف سنجی، فشارهای بالا.

Spectroscopy Method and Electrical Properties of Dioxide (ZrO₂) at High Pressures

Author
E-Mail
Orcid

Khudaidad Wasiq

Physics Department, Faculty of Education, Badakhshan University.

khudaidadwasiq2018@gmail.com

۰۰۰۹-۰۰۰۹-۹۳۵۰-۰۱۵۴

Abstract

This work is dedicated to the study of the electrical properties of zirconium dioxide at high pressures. The work of experiments using a scanning electron microscope (AURIGA CrossBeam), with X-ray spectroscopy, energy dispersive and X-ray diffractometer (XRD- γ 000 Maxima) functions in a Round high-pressure device is done. The plate cone chamber and a dielectric impedance spectrometer of a zirconium dioxide sample are confirmed. Pressure dependence of resistance and capacity of boundaries was studied. The general trend in the behavior of the resistance, the capacity of the boundaries is established in the same pressure range. Impedance spectroscopy is an advanced method to investigate the electrical properties of materials; the investigations are carried out using the method of testing ZrO₂ electrical power deposits under pressure. The results of high pressure impedance spectroscopy of ZrO₂ may help to understand the power of this material in the extreme mind and its development in various fields such as electrical, catalyst and energy. The impedance spectroscopy method allows you to determine the complex impedance of a material depending on frequency and pressure. Using this method, it is possible to determine electrical conductivity, electrical penetration and other important parameters of the material.

Keywords: Electrical properties, dioxide, zirconium, spectroscopy, high pressures.

مقدمه

زیرکونیم دای اکساید یک پودر بسیار کوچک است، که به عنوان ماده خام برای سرامیک‌ها عمل می‌کند و دارای خواص نوری، برقی، میخانیکی و حرارتی منحصر به فرد و مقاومت در برابر تشعشع و خوردگی است. زیرکونیم دای اکساید (ZrO_2) دارای سه آلوتروپ است. مونوکلینیک، تراگونال و مکعب. علاوه بر سه آلوتروپ اصلی، دای اکساید زیرکونیوم دارای تعدادی تغییرات دیگر در فشار و درجه حرارت بالا است. پیشینه‌ی موضوع، زیرکونیم دای اکساید به‌طور گسترده در سال ۲۰۱۳ مورد تحقیق قرار گرفته است و اخیراً به عنوان یک ماده مهم در نظر گرفته شده است (Volikova, 2013: p 105). این ماده در طبابت، نور و نانوالکترونیک، صنعت فضایی، سلول‌های سوختی، انجینیری و رادیو استفاده می‌شود. یکی از زمینه‌های کاربرد مواد سرامیکی که اخیراً به طور فعال در حال توسعه بوده است، طبابت است. در حال حاضر از سرامیک‌های با مقاومت بالا بر اساس زیرکونیم دای اکساید در بخش طبابت دندان استفاده می‌شود. اهمیت موضوع، مواد مبتنی بر زیرکونیم دای اکساید به‌طور گسترده‌ای به عنوان پوشش‌های با استحکام بالا در تکنالوژی‌های مختلف استفاده می‌شود، بنابراین مطالعه‌ی خواص ZrO_2 در فشارهای بالا مورد توجه علمی است.

بیان مسأله

زیرکونیم دای اکساید، یک پودر بسیار کوچک است که به‌عنوان ماده خام برای سرامیک‌ها عمل می‌کند و دارای خواص نوری، برقی، میخانیکی و حرارتی منحصر به فرد و مقاومت در برابر تشعشع و خوردگی است. در حال حاضر از سرامیک‌های با مقاومت بالا بر اساس زیرکونیم دای اکساید در بخش طبابت دندان استفاده می‌شود.

سؤالات تحقیق

سؤالات اصلی

درکدام فشار زیرکونیم دای اکساید، یک هادی خوبی برق است؟

سؤالات فرعی

زیرکونیم دای اکساید دارای چند تآلوتروپ است؟ آیا از یک فاز به فاز دیگر انتقال کرده می‌تواند؟

اهداف تحقیق

هدف از این تحقیق بررسی خواص برقی دای اکساید زیرکونیوم با استفاده از طیف سنجی امیدانسن در فشارهای بالا است.

پیشینه‌ی تحقیق

زیرکونیم دای اکساید، به طور گسترده در سال ۲۰۱۳ مورد تحقیق قرار گرفته است و اخیراً به عنوان یک ماده مهم در نظر گرفته شده است (Volkova, 2013: p 105).

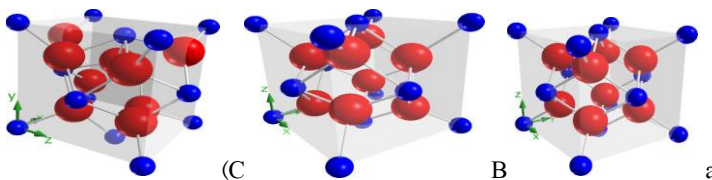
روش تحقیق

این تحقیق با استفاده از میکروسکوپ الکترونی روبشی (AURIGA CrossBeam)، با عملکرد طیف سنجی اشعه ایکس، پراگنده گی انرژی و پراش اشعه ایکس (XRD-7000 Maxima)، در یک دستگاه پرفشار گرد انجام شده است. محفظه مخروطی صفحه و یک طیف سنج دای الکترونیک امیدانس یک نمونه زیرکونیم دای اکساید تایید شده است.

یافته‌ها و نتایج

ساختار دای اکساید زیرکونیم در فشار معمولی

زیرکونیم خالص ZrO_2 (مونوکلینیک)، در درجه اتاق ذوب نشده به فاز چهارضلعی تبدیل می‌شود، که در درجه‌های حرارتی ۱۴۴۰ کلوین تا ۲۶۴۰ کلوین و بالاتر از ۲۶۴۰ کلوین تا نقطه ذوب به ساختار فلوریت مکعبی تبدیل می‌شود (Aebldr, 1985: p 34-40). اما در شکل چهارضلعی، اتم اکسیژن به طور قابل توجهی از موقعیت فلوریت خود تغییر می‌کند. فازهای چهار ضلعی و مکعبی زیرکونیم خالص را می‌توان با افزودن اکسیدهای مناسب، یعنی CaO ، MgO ، در درجه حرارت اتاق تثبیت کرد (Трефиловф, 2005: p 118).



شکل (۱) ساختارهای دای اکساید زیرکونیم: (a) مکعب، (b) چهار ضلعی، (c) مونوکلینیک

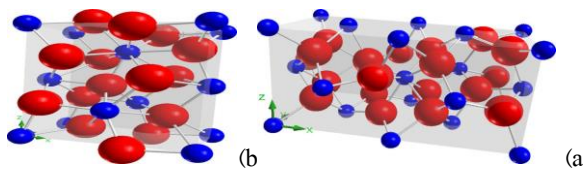
ساختارهای کریستالی و مکانیزم‌های تبدیل بین فازهای مونوکلینیک، چهار ضلعی و مکعبی از اهمیت فنی قابل توجهی برخوردار هستند، زیرا می‌توان آن‌ها را دستکاری کرد تا خواص فیزیکی و کیمیاوی بهینه‌سازی شده‌ی مواد ساخته شده را از زیرکونیم تثبیت شده ارایه دهند (Ackermann, 1977: pp 345-341).

ساختار دای اکساید زیرکونیم در فشار بالا

ساختارهای کریستالی و مکانیزم‌های تبدیل بین فازهای منوکلینیک و اورتورومبیک (دستگاه بلوری راست لوزی) از اهمیت فنی قابل توجهی برخوردار هستند، زیرا می‌توان آن‌ها را دستکاری کرد تا خواص فیزیکی و کیمیاوی بهینه مواد را ارایه دهند. خواص دای اکساید زیرکونیوم به‌طور قابل توجهی تحت تاثیر تنش‌های میخانیکی داخلی است.

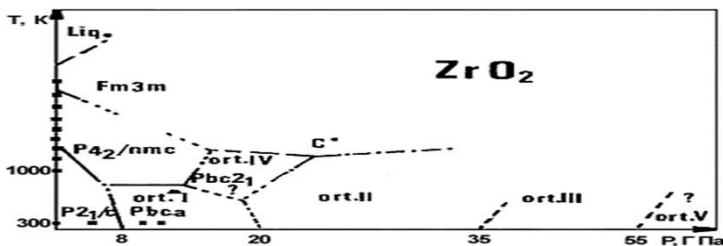
یک کریستال با ساختار Pbca شامل یک آرایش دوره‌ای مسطح، از نواحی متناوب پیشرو و عقب است که منجر به دو برابر شدن پارامتر سلول واحد a می‌شود. این دامنه‌ها دارای تقارن Pbc_2 هستند که این فاز را می‌توان حد وسط بین تتراگونال و منوکلینیک در نظر گرفت.

هنگامی که ZrO_2 تا درجه حرارت بالاتر از ۱۰۰۰ درجه سانتیگراد گرم می‌شود، (منطقه‌ی فشاری که در آن فاز $orthorhombic-II$ پایدار است)، به فاز سخت نشده دیگری تبدیل می‌شود که به آن فاز $orthorhombic(-IV)$ نامیده می‌شود. مرز این انتقال با یک خط نقطه چین نشان داده شده است. در فشار بالا و درجه حرارت بالا، تقارن ارتورومبیک به‌طور قطعی ایجاد نشده است (Leger, ۱۹۹۳: pp۱۳۰۷۵-۱۴۰۸۳).



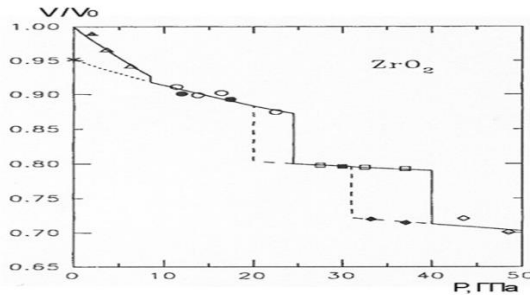
شکل (۲) ساختار چند شکلی دای اکساید زیرکونیوم در فشارهای بالا: (a) اورتومبیک - I، (b) اورتومبیک - II

هم‌چنین نشانه‌های از انتقال فاز بیشتر در فشارهای بالاتر از ۵۵ گیگا پاسکال، به‌فاز تقارن که احتمالاً بالاتر از اورتورومبیک است وجود دارد. به‌نظر ما تقارن مکعبی پیشنهادی ممکن است به‌دلیل تفسیر نادرست اشعه‌ی ایکس باشد (Kudoh, ۱۹۸۶: p۲۳۳). خطوط پراش که عمدتاً از چارچوب زیرکونیوم می‌آیند، در واقع اگر چارچوب اتم‌های اکسیژن را در نظر بگیریم؛ حداکثر تقارن ممکن باید متعامد باشد.



شکل (۳) نمودار فاز برای ZrO₂ خالص در مختصات فشار و درجه حرارت (PT): (Leger, ۱۹۹۳) (pp ۱۴۰۷۵-۱۴۰۸۳)

بر اساس داده‌های تحقیقاتی، انتقال از فاز مونوکلینیک به فاز اورتومبیک-I در محدوده فشار ۸ تا ۱۱ گیگا پاسکال مشاهده شد. نمونه‌ی توده فاز اورتومبیک-I با استفاده از حجم V/V_0 محاسبه شد (شکل ۴). تغییر حجم در طول انتقال مونوکلینیک و اورتومبیک-I نشان می‌دهد که تفاوت زیاد در مدول حجمی برای دو فاز منجر به کاهش حجم به عنوان انتقال به فشارهای بالاتر می‌شود.



شکل (۴) حجم نسبی V/V_0 دای اکساید زیرکونیم به عنوان تابعی از فشار (Leger, ۱۹۹۳)

سمبول‌های روشن و یک خط ثابت، مربوط به افزایش فشار هستند، سمبول‌های تیره و یک خط نقطه‌ی نشان دهنده‌ی کاهش فشار هستند.

انتقال فاز به فاز اورتومبیک II بین ۲۲ و ۲۷ گیگا پاسکال رخ داده است. حجم مولی $۷/۱\%$ در طول این انتقال کاهش یافت. چارچوبی برای این مرحله پیشنهاد شده است $PbCl_4$ هنگامی که فشار آزاد شد، فازی در حدود ۳۲ گیگا پاسکال ظاهر شد و تا ۱۱ گیگا پاسکال ادامه داشت است. (Piermarini and

Block, ۱۹۷۵: ۹۷۳-۹۷۹ pp)

سومین انتقال فاز ناشی از فشار در زیرکونیا بین $۳۷/۵$ و $۴۲/۵$ گیگا پاسکال رخ داده است. پس از رفع فشار، این فاز در ۳۲ گیگا پاسکال ناپدید شد. تغییر حجم در انتقال حدود $۷/۷\%$ است. (Трефиловф, ۲۰۰۵: p ۱۱۸)

روش طیف سنجی امپدانس برای مطالعه هدایت سیستم‌های پولی کریستالی

طیف سنجی برقی امپدانس، روشی برای مطالعه وابستگی فریکونسسی مقاومت برقی تمام یک ماده است که بر اساس تجزیه و تحلیل پاسخ یک سیستم پس از اعمال یک سیگنال برقی مزاحم به آن است. این نشان می‌دهد که دامنه سیگنال روی هم کم است و غیرخطی بودن منحنی جریان-ولتاژ سلول مورد مطالعه را می‌توان نادیده گرفت (Воккова, ۲۰۱۳: p ۱۰۵).

رابطه ولتاژ متناوب قرارذیل است:

$$(۱) U = U, \exp(j\omega t)$$

زمانی که الکتروود وارد عمل شد، جریان برقی از نمونه عبور می‌کند، که رابطه آن قرارذیل است (Верещагин, ۱۹۷۲: p ۲۴۰).

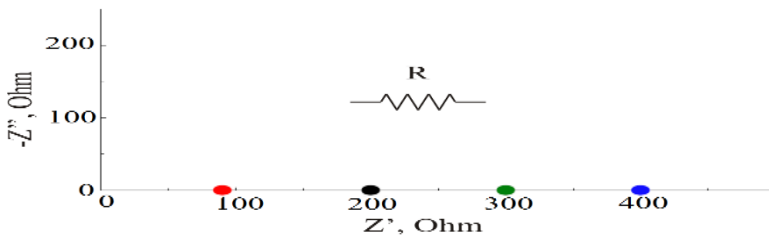
$$(۲) I = I, \exp(j\omega t + \varphi)$$

مقاومت فعال

برای مقاومت فعال $Z_R = R$ ، به‌عنوان مثال. امپدانس مقاومت فقط یک جزء واقعی (فعال) دارد که مستقل از فریکوئسی است:

$$(۳) Z_R'' = 0, \quad Z_R' = R$$

در صفحه (Z', Z'') ، مقاومت R یا یک نقطه در هر فریکوئسی ω نشان داده می‌شود، که شکل ۵ نمودار امپدانس یک مقاومت را نشان می‌دهد.



شکل (۵) هودوگراف امپدانس برای مقاومت کاملاً فعال

معنای فیزیکی عنصر مدل سازی رابطه متناسب بین پارامترهای حالت - جریان و ولتاژ است. در حوزه فریکوئسی، عنصر هم‌چنین عدم وجود تغییر فاز بین این دو پارامتر را منعکس می‌کند. بنابراین، اگر جریان از مقاومت فعال عبور کند، تغییر فاز بین جریان و ولتاژ رخ نمی‌دهد (Поклонский, ۲۰۰۵: p ۱۳۰).

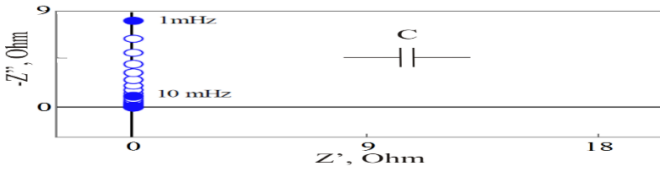
ظرفیت

برای عنصر خازن C .

$$(۴) Z_C = \frac{1}{j\omega C} = -j(\omega C)^{-1}$$

همان‌طور که مشاهده می‌شود، ظرفیت خازن بسته به فریکوئسی ω دارای یک امپدانس کاملاً راکتیو است. با افزایش فریکوئسی، امپدانس خازن کاهش می‌یابد.

در صفحه مختلط (Z'' , Z')، امپدانس خازنی Z_C به صورت یک خط مستقیم منطبق با نیم محور مثبت نشان داده می شود (Z'') (شکل ۶).



شکل (۶). نمودار امپدانس یک عنصر خازنی

اگر یک جریان هارمونیک از یک خازن با ظرفیت C عبور کند، ولتاژ روی صفحات خازن با بار آن‌ها تعیین می شود، یعنی

$$U = \frac{q}{c} \dots \dots \dots (6)$$

با در نظر گرفتن جریان به عنوان تغییر شارژ در طول زمان، می توانیم بنویسیم که:

$$I = C \frac{du}{dt} \dots \dots \dots (7)$$

بنابراین، هنگامی که جریان متناوب از یک خازن عبور می کند، یک تغییر فاز بین جریان و ولتاژ رخ می دهد - جریان ولتاژ را با $\pi/2$ هدایت می کند. دامنه‌ی جریان و ولتاژ با رابطه زیر مرتبط است (Волкова, ۲۰۱۳: p۱۰۵).

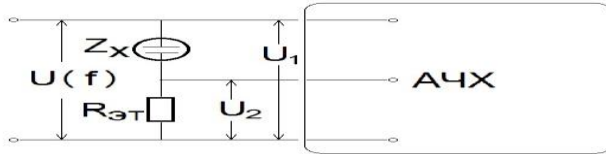
$$U = \frac{I_0}{\omega C} \dots \dots \dots (8)$$

مطالعه‌ی ساختار کریستالی نمونه

ساختار بلوری نمونه، با استفاده از پراش اشعه ایکس مورد مطالعه قرار گرفت. پراش سنج اشعه ایکس ساختار کریستالی را در شرایط عادی جوی تجزیه و تحلیل می کند. این روش غیر مخرب است. تابش اشعه ایکس، متمرکز بر نمونه نصب شده در امتداد محور طیف سنج، توسط نمونه پراش می شود. اندازه گیری شدت پراش اشعه ایکس به عنوان تابعی از زاویه چرخش نمونه اندازه گیری، ثبت و به صورت گرافیکی نمایش داده می شود. نتیجه به عنوان الگوی پراش نمونه ارائه می شود. تجزیه و تحلیل موقعیت قله‌ها و شدت آن‌ها امکان تجزیه و تحلیل کیفی و تعیین پارامترهای شبکه را فراهم می کند. تحلیل کیفی را می توان بر اساس ارتفاع قله یا مساحت قله انجام داد. زوایای پیک و پروفیل‌ها را می توان، برای تعیین قطر ذرات و درجه بلوری استفاده کرد و هم چنین برای انجام تجزیه و تحلیل دقیق پراش اشعه ایکس استفاده می شود.

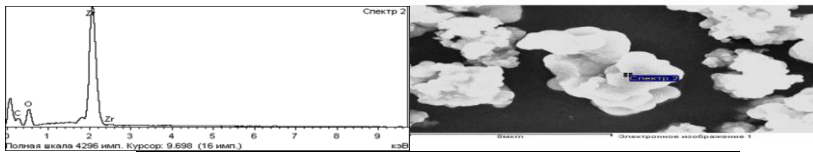
روش اندازه گیری امپدانس

از نظر ساختاری، دستگاه از یک مولد سیگنال ساینسی و دو کانال برای پردازش پاسخ سلول تشکیل شده است. هنگام استفاده از امپدانس متر، مدار اتصال نشان داده شده در شکل ۷ استفاده می شود (۳) (Бабушкин, ۱۹۹۱: p ۳).



شکل (۷) طرحی برای اندازه گیری امپدانس سلول با استفاده از تحلیلگر پاسخ فریکونسی (FCA)

در این کار، پودر دای اکساید زیرکونیوم پولی کریستالی حاصل مورد مطالعه قرار گرفت و ترکیب پودر با استفاده از میکروسکوپ الکترونی تعیین شد. نتایج در جدول ۱ ارایه شده است. جدول ۱ - نتایج تجزیه و تحلیل فیصدی ترکیب اتمی، یک نمونه پولی کریستالی که ZrO_2 روی میکروسکوپ الکترونی انجام شده است. طیف به روش EDX و تصاویر به روش SEM به دست آمده است.



عنصر	وزن %	فیصدی اتمی
Zr	۶۲/۵۷	۲۲/۶۷
O	۳۷/۴۳	۷۷/۳۳

نتیجه گیری

در این کار، مقاومت برقی کل و thermoEMF زرکونیم دای اکساید در فشارهای بالا مورد مطالعه قرار گرفت. مدارهای برقی معادل برای تقریب هودوگرافهای ZrO_2 انتخاب شدند که اتصال موازی یک مقاومت و یک خازن (یک عنصر با زاویه فاز ثابت) هستند. وابستگی مقاومت و ظرفیت مرزدانه به فشار به دست آمد، مشخص شد که مقاومت مرز دانه به طور قابل توجهی افزایش می یابد و ظرفیت مرز دانه در فشارهای بیشتر از ۳۰ گیگا پاسکال کاهش می یابد، که ممکن است ناشی از آن باشد. کاهش سطح مرز دانه و افزایش اندازه دانه، وابستگی باریک thermoEMF به دست آمد که در آن کاهش شدید در مقدار thermoEMF در فشاری در حد ۳۰ GPa مشاهده می شود. فرض بر این است که ضریب دمایی منفی ترمو EMF نمونه در کل منطقه وجود فاز نشان می دهد، که هدایت برقی توسط سوراخها تعیین می شود. این

رفتار خصوصیات برقی، ممکن است با انتقال ساختاری ZrO_2 از یک مونوکلینیک به ساختار اورتومبیک صورت گیرد.

منابع

- Ackermann R. J. High-temperature phase diagram for the system Zr-O / R. J. Ackermann, S. P. Garg, E. G. Rauh // Journal of the American Ceramic Society. - ۱۹۷۷. - V. ۶۰. - № ۷-۸. - P. ۳۴۱-۳۴۵.
- Aebeldt P. Structure and Ionic Mobility of Zirconia at High Temperature / P. Aldebert, J. P. Traverse // Journal of the American Ceramic Society. - ۱۹۸۵. - V. ۶۸. - № ۱. - P. ۳۴-۴۰.
- Dewhurst J. K. Relative stability, structure, and elastic properties of several phases of pure zirconia / J. K. Dewhurst, J. E. Lowther // Phys. Rev. - ۱۹۹۸. - V. ۵۷. - P. ۷۴۱-۷۴۷.
- Kudoh Y. In situ determination of crystal structure for high pressure phase of ZrO_2 using a diamond anvil and single crystal x-ray diffraction method / Y. Kudoh, H. Takeda, and H. Arashi // Phys. Chem. Miner. - ۱۹۸۶. - V. ۱۳. - P. ۲۳۳.
- Leger J. M. Pressure-induced structural phase transitions in zirconia under high pressure / J. M. Leger, P.E. Tomaszewski, A. Atouf, A.S. Pereira // Phys. Rev. - ۱۹۹۳. - V. ۴۷. - № ۲۱. - P. ۱۴۰۷۵-۱۴۰۸۳.
- Piermarini G. J. Ultrahigh pressure diamond-anvil cell and several semiconductor phase transition pressures in relation to the fixed point pressure Scale / G. J. Piermarini, S. Block // Rev. Sci. Instrum. - ۱۹۷۵. - V. ۴۶. - P. ۹۷۳-۹۷۹.
- Teufer G. The Crystal Structure of Tetragonal ZrO_2 / G. Teufer // Acta Crystallographica. - ۱۹۶۲. - V. ۱۵. - P. ۱۱۸۷.
- Бабушкин, А.Н. Электропроводность и термоЭДС галогенидов щелочных металлов и других материалов при давлениях ۲۰-۵۰ ГПа: дис. д-ра физ.-мат. наук/Бабушкин Алексей Николаевич. - Екатеринбург. - ۱۹۹۱. - ۳
- Верещагин, Л.Ф. Давление ۲,۵ мегабара в наковальнях, изготовленных из алмаза типа карбонадо / Л.Ф. Верещагин [и др.]// Письма в ЖЭТФ. - ۱۹۷۲. - Т. ۱۶. - № ۴. - ۲۴۰ с.
- Волкова Я. Ю. Особенности формирования проводящих состояний в галогенидах щелочных металлов при высоких давлениях : дис. ... канд. физ. - мат. наук / Я. Ю. Волкова ; Урал. фед. ун-т - УрФУ. - Екатеринбург, ۲۰۱۳. - ۱۰۵ с.
- Поклонский Н. А. Основы импедансной спектроскопии композитов : курс лекций / Н. А. Поклонский, Н. И. Горбачук - Мн.: БГУ, ۲۰۰۵. - ۱۳۰ с.

Трефилова А. Н. Электрические свойства и размерные эффекты в диоксиде циркония при давлениях ۲۰ – ۵۰ ГПа : дис. ... канд. физ. – мат. наук / А. Н. Трефилова ; Урал. гос. ун-т – УрГУ. – Екатеринбург, ۲۰۰۵. – ۱۱۸



نقش هوش مصنوعی در محاسبات یا حسابداری

نویسنده

نصرالله "رحیمی"

پوهنتون بدخشان.

نشان برقی

nasrullah.rahimi@yahoo.com

نویسنده

رفیع الله "صافی"

پوهنتون بدخشان.

نشان برقی

Rsafi4965@gmail.com

چکیده

مقاله حاضر، چالش‌های کاربرد سیستم‌های حسابداری مبتنی بر هوش مصنوعی برای تصمیم‌گیری را بررسی می‌نماید. این مقاله به ادبیات مربوط به حسابداری به‌عنوان یک عامل ذهنی همانند عمل کرد یک واسطه در زمینه‌ی اجتماعی - مادی کمک می‌کند. این کار با ارایه یک استدلال قوی صورت می‌پذیرد که هوش مصنوعی به‌تنهایی، علی‌رغم نقش توانمندکننده و واسطه‌ای که در حسابداری دارد، نمی‌تواند تصمیمات حسابداری بگیرد، زیرا از نظر تحقیق پیش‌شرط‌های لازم است. علاوه بر این، از آنجایی که هوش مصنوعی با وجود یادگیری مستقل و شیوه‌های انطباقی، مقید به اهداف از پیش تعیین‌شده توسط انسان‌ها بوده، فاقد بی‌طرفی واقعی است. موضوع مورد بحث در این مقاله از مجله‌های معتبر بین‌المللی حسابداری بررسی شده است. در کدگذاری موضوعی مقالات انتخاب شده، چالش‌های عمده تصمیم‌گیری مبتنی بر هوش مصنوعی در حسابداری شناسایی گردید که عبارتند از: بی‌طرفی، حریم خصوصی، شفافیت، پاسخ‌گویی و قابل اعتماد بودن. با استفاده از مطالعه پیشینه‌ی تحقیق برای تصمیم‌گیری اخلاقی به‌عنوان چارچوبی پایدار برای ساختار مورد بحث، می‌توان چالش‌ها و ارتباط آن‌ها را برای همکاری آینده انسان و ماشین در دفاتر مختلف بین انسان‌ها و هوش مصنوعی، مورد بحث قرار داد. از این‌رو علاوه بر درک

فرآیند مناسب تصمیم‌گیری در حسابداری بر اساس هوش مصنوعی پیشنهاد می‌شود که فرآیندهای حسابداری مستقل و داخلی نیز از نظر مهارت‌ها و آگاهی، تطبیق داده شوند تا از تصمیم‌گیری اخلاقی مبتنی بر هوش مصنوعی اطمینان حاصل شود.

واژه‌های کلیدی: هوش مصنوعی در تصمیم‌گیری؛ چالش‌های اجتماعی؛ آینده حسابداری.

Abstract

This article examines the challenges of using accounting systems based on artificial intelligence for decision making. The following article contributes to the literature related to accounting as a subjective factor as well as the function of an intermediary in the social-material context. This is done by presenting a strong argument that artificial intelligence alone, despite its enabling and mediating role in accounting, cannot make accounting decisions, because it requires prerequisites in terms of research. Furthermore, since artificial intelligence is bound to goals predetermined by humans despite its independent learning and adaptive modes, it lacks true neutrality. The topic under discussion has been reviewed among the articles from the prestigious international accounting journals. In the thematic coding of the selected articles, the main challenges of artificial intelligence-based decision making in accounting were identified, which are: impartiality, privacy, transparency, accountability and reliability. By using the study of the research background for ethical decision-making as a stable framework for the discussed structure, the challenges and their relevance for the future cooperation of man and machine in different offices between humans and artificial intelligence can be discussed. Therefore, in addition to understanding the appropriate decision-making process in accounting based on artificial intelligence, it is suggested that independent and internal audit processes be adapted in terms of skills and knowledge to ensure ethical decision-making based on artificial intelligence.

مقدمه

هوش مصنوعی (Artificial Intelligence) ماشین‌هایی هستند، که مانند انسان شبیه‌سازی شده‌اند، و در فعالیت‌هایی هم‌چون یادگیری، استدلال، شناخت و حل مسئله و ... از آن‌ها استفاده می‌شود.

در واقع انجام دادن این امور توسط ماشین‌ها به‌جای انسان، همان جایگزینی هوش مصنوعی به‌جای هوش انسانی می‌باشد. هوش مصنوعی به‌زبان ساده در واقع اگر بخواهیم هوش مصنوعی را به‌زبان ساده تعریف کنیم، باید گفت به‌علم استفاده از ماشین‌های کامپیوتری برای آسان‌تر شدن کارهای انسان گفته می‌شود.

هوش مصنوعی در مقابل هوش طبیعی قرار دارد، که قادر است تصمیم‌های ذهن انسان را شناسایی کرده و اجرا کند. هوش مصنوعی با قدرت زیادی که دارد دنیا را متحول کرده است. هوش مصنوعی توسط فلسفه دانان و ریاضی دانانی که اقدام به ارایه قوانین و نظریه‌های در باب منطق نمودند، مطرح شده بود. با اختراع کامپیوترهای الکترونیکی در سال ۱۹۴۳م هوش مصنوعی دانشمندان را به چالشی بزرگ فرا خواند. نام هوش مصنوعی در سال ۱۹۶۵م به‌عنوان یک دانش جدید اختراع و معرفی گردید. البته فعالیت در زمینه‌ی این علم از سال ۱۹۶۰ م شروع شده بود. بیش‌تر کارهای پژوهشی اولیه در هوش مصنوعی بر روی انجام ماشینی بازی‌ها و نیز اثبات قضیه‌های ریاضی با کمک کامپیوترها بود. در آغاز چنین به‌نظر می‌آمد که کامپیوترها قادر خواهند بود چنین اموری را تنها با بهره‌گرفتن از تعداد بسیار زیادی کشف و جستجو برای مسیرهای حل مسله و سپس انتخاب بهترین آن‌ها به‌انجام رسانند. این اصطلاح (هوش مصنوعی) برای اولین بار توسط جان ماکارتی (John McCarthy) که از آن به‌عنوان پدر (علم و دانش ماشین‌های هوشمند) یاد می‌شود استفاده شد. آقای جان ماکارتی مخترع یکی از زبان‌های برنامه‌نویسی هوش مصنوعی به‌نام (lisp) نیز هستند. با این عنوان می‌توان به‌هویت هوشمند یک ابزار مصنوعی اشاره کرد. (ساخته دست بشر، غیر طبیعی و مصنوعی) هوش مصنوعی ترکیبی از علوم کامپیوتر، فیزیولوژی، فلسفه، ریاضیات، آمار و زبان‌شناسی است که سعی در شبیه‌سازی ویژگی‌های انسانی از طریق سیستم‌های کامپیوتری دارد. هوش مصنوعی ساخت تجهیزات و نرم افزارهای کاربردی است که بسیاری از رفتارهای خاص انسان مانند استدلال، یادگیری، حل مسأله و شناخت را تقلید می‌کند. هوش مصنوعی در زمینه‌های مختلفی از جمله یادگیری، بازی شطرنج، اثبات قضایای ریاضی، نوشتن اشعار و تشخیص بیماری و در حساب‌داری کاربرد دارد

بیان مسأله

از هوش مصنوعی (Artificial Intelligence) ماشین‌هایی هستند، که مانند انسان شبیه‌سازی شده‌اند، و در فعالیت‌های هم‌چون یادگیری، استدلال، شناخت و حل مسأله و ... از آن‌ها استفاده می‌شود و نقش آن تا چپی اندازه موثر خواهد بود در حل یک مسأله یا حساب‌داری.

سوالات تحقیق

سوالات اصلی

۱. تا چپی اندازه هوش مصنوعی در حساب‌داری موثر می‌باشد؟
۲. نقش هوش مصنوعی در میزان عمل‌کرد محاسبات تا چپی اندازه می‌باشد؟

سوالات فرعی

۱. آیا هوش مصنوعی در عمل‌کرد محاسباتی دارای اشتباهات می‌باشد؟

۲. شبیه‌سازی هوش مصنوعی در عمل کرد محاسبات نسبتاً به انسان‌ها بهتر خواهد بود؟

هدف تحقیق

استفاده و نقش هوش مصنوعی در عمل کرد محاسبات و یا حسابداری و چالش‌ها کاربرد سیستم‌های حسابداری مبتنی بر هوش مصنوعی در تصمیم‌گیری.

پیشینه‌ی تحقیق

در این بخش قصد داریم ضمن بیان تغییراتی که از به‌کاربردن هوش مصنوعی در حسابداری ایجاد می‌شود، با مزیت‌های هوش مصنوعی در حسابداری و ضرورت وجود هوش مصنوعی در حسابداری بیش‌تر آشنا شوید؛ تا بتوانید هر چه بیش‌تر، از هوش مصنوعی در حسابداری سازمان خود استفاده کنید. (محمد جواد "صدیقان"، ۱۴۰۰)

روش تحقیق

در این تحقیق از روش تحقیق کیفی استفاده شده است، این یک مطالعه توصیفی است که به بررسی تحول و پیشرفت هوش مصنوعی می‌پردازد. همراه با چالش‌ها و روندهای نوظهور که بر اجرای هوش مصنوعی در حسابداری می‌باشد بررسی شده است؛ با استفاده از این روش کیفی؛ مطالعه جمع‌آوری اطلاعات و تجزیه و تحلیل اطلاعات انجام شده است.

روش تحقیق یکی از بخش‌های مهم مقاله اطلاعاتی است که در آن روش و طریقه‌ی پژوهش بیان می‌شود. روش تحقیق در مقالات اکادمیک یک بخش مهم و حیاتی است که نحوه‌ی انجام تحقیق و جمع‌آوری داده‌ها را به‌خواننده معرفی می‌کند. در این بخش شما باید موارد ذیل را بیان نمایید:

- ✓ توضیح دهید که چه نوع تحقیقی انجام داده‌اید؛ آیا این تحقیق تجربی، تحقیق کتابخانه‌ای یا مطالعات موردی بوده است.
- ✓ اگر از روش‌های خاصی مانند نظرسنجی، آزمایش‌های میدانی، یا مصاحبه‌ها استفاده کرده‌اید، آن را ذکر کنید.
- ✓ شرح دهید چگونه معلومات جمع‌آوری شده‌اند؛ از چه منابعی استفاده کرده‌اید و چگونه داده‌ها را تجزیه و تحلیل کرده‌اید.
- ✓ در صورت استفاده از ابزارها یا تکنیک‌های خاصی، این اطلاعات را نیز در این بخش بیان کنید.
- ✓ اگر از ابزارها، تجهیزات یا نرم‌افزارهای خاصی برای جمع‌آوری یا تجزیه و تحلیل داده‌ها و معلومات استفاده کرده‌اید، این اطلاعات را درج کنید.

✓ اگر از روش‌های خاصی برای تجزیه و تحلیل داده‌ها استفاده کرده‌اید، این را مطرح کنید. (قلم IRZar، سایر ۱۳)

اهمیت تحقیق

اهمیت استفاده از هوش مصنوعی در حسابداری؛ در دنیای امروز رشد تکنولوژی تأثیرات زیاد را در زنده‌گی بشر گذاشته است و این تأثیر؛ نقش مهم را در عمل‌کرد حسابداری یا محاسبات دارد شرکت‌ها و به‌خاطر سرعت و دقت کاری‌شان از هوش مصنوعی استفاده می‌کنند.

- ✓ افزایش دقت و سرعت عملیات حسابداری
- ✓ انجام مدیریت مالی جامع
- ✓ کاهش استفاده از نیروی انسانی
- ✓ کاهش خطاهای عملیاتی
- ✓ ثبت و ذخیره درست و دقیق اطلاعات
- ✓ امنیت بالای اطلاعات مالی

فرضیه‌ها

هوش مصنوعی (AI) عبارت از تکنولوژی می‌باشد در عصر امروزی از عمل‌کردهای زیاد در حسابداری و انجام عملیات متفاوت برخوردار است.

میزان عمل‌کرد هوش مصنوعی در محاسبات نسبت به انسان‌ها از سرعت و دقت زیاد برخوردار بوده در یک ثانیه می‌تواند صدها و هزارها عملیه محاسباتی را انجام دهد.

هوش مصنوعی در حسابداری

هوش مصنوعی کاربردهای زیادی دارد که یکی از مهم‌ترین کاربردهای آن در زمینه‌ی حسابداری و مالی می‌باشد. در ادامه، در مورد تأثیر هوش مصنوعی در حسابداری، توضیحاتی ارائه شده است (رحمانی،

۱۳۸۹)

تأثیر هوش مصنوعی بر دانش حسابداری

در تمامی سازمان‌ها، انجام دادن سریع و در عین حال دقیق کارها از اهمیت بسیاری برخوردار است. این موضوع در زمینه‌ی حسابداری نیز اهمیت ویژه‌ای دارد. زیرا در امور حسابداری، افراد با اعداد و ارقام و تجزیه و تحلیل اطلاعات سر و کار دارند، لذا باید دقت کافی در انجام دادن کارها داشته باشند. هوش مصنوعی قسمت‌های مختلفی از کار حسابداری را تحت تأثیر قرار داده است. ابزارهای قدیمی مثل چوت و ماشین حساب تا نرم‌افزارهای پیشرفته‌ای که هم اکنون در حسابداری استفاده می‌شود، با استفاده از نرم

افزارهایی مثل نرم افزار حسابداری ابری که همان هوش مصنوعی در حسابداری و امور مالی هستند، انجام عملیات محاسباتی و پردازش و تجزیه و تحلیل اعداد و ارقام به بهترین نحو انجام می شود، و این کار باعث کاهش خطاهای آماری می گردد که برای بشر از یک طرف سهولت های زیاد را ایجاد کرده و از طرف دیگر زنده گی انسان ها را به مشکلات سردوچار کرده است. با استفاده از هوش مصنوعی، سازمان ها مدیریت تمام بخش را خواهند داشت و به رشد و توسعه چشم گیری دست پیدا خواهند کرد (Echefu, ۲۰۱۸-۰۶-۲۹).

ضرورت وجود هوش مصنوعی در حسابداری

امروزه با تغییر و تحولات فناوری، حسابداری نیز باید با این تغییرات خود را هماهنگ کند که با استفاده از هوش مصنوعی می توان این کار را انجام داد. هوش مصنوعی، خدمات حسابداری مفیدی را ارائه می دهد و به حساب داران کمک می کند که کارهای محاسباتی را در کمترین زمان و با دقت بسیار بالا انجام دهند (Jarrahi, ۲۰۱۸).

تغییرات حاصل از هوش مصنوعی در حسابداری

با به کار بردن هوش مصنوعی، تغییرات گسترده ای در امور مالی و حسابداری ایجاد گردیده است. از جمله تغییرات حاصل از هوش مصنوعی در حسابداری، می توان به کاهش نیاز سازمان به نیروی انسانی و در نتیجه کاهش هزینه های سازمانی اشاره کرد. هم چنین استفاده از این تکنولوژی، درصد خطا را در امور حسابداری نزدیک به صفر کرده است. هم چنین با استفاده از هوش مصنوعی، سرعت و دقت تجزیه و تحلیل اطلاعات و انجام امور حسابداری نسبت به حسابداری سنتی افزایش پیدا کرده است. یکی دیگر از تغییرات حاصل از هوش مصنوعی در حسابداری، این است که هوش مصنوعی دارای سیستم پشتیبان است و در صورتی که اطلاعات از بین بروند به راحتی می توان آن ها را بازیابی کرد (Knoll, ۲۰۲۳).

مزیت هوش مصنوعی در حسابداری

هوش مصنوعی در امور حسابداری و مالی مزیت فراوانی دارد. از جمله مزیت هوش مصنوعی در حسابداری می توان به موارد زیر اشاره کرد.

- افزایش دقت و سرعت عملیات حسابداری
- انجام مدیریت مالی جامع
- کاهش استفاده از نیروی انسانی
- کاهش خطاهای عملیاتی
- ثبت و ذخیره درست و دقیق اطلاعات
- امنیت بالای اطلاعات مالی

کاربرد هوش مصنوعی در حسابداری

با توجه به کاربرد هوش مصنوعی در حسابداری، در این بخش از مقاله در رابطه با هوش مصنوعی و کاربرد آن در حسابداری، مطالبی بیان می‌شود و سه کاربرد اصلی هوش مصنوعی در حسابداری شرح داده می‌شود.

کاربرد هوش مصنوعی در حسابداری و امور مالی

همان‌طور که گفته شد هوش مصنوعی در تمام حوزه‌های زندگی بشر استفاده شده و کاربرد دارد. حتی در حسابداری و امور مالی نیز از هوش مصنوعی استفاده می‌شود. هوش مصنوعی در حسابداری کاربرد زیادی دارد و استفاده از آن باعث شده است که کارهای محاسباتی و پردازش اطلاعات که برای نیروی انسانی سخت و پیچیده بود، به راحتی و با سرعت و دقت زیاد انجام شود (رحمانی، ۱۳۸۹).

کاربرد اساسی هوش مصنوعی در حسابداری عبارتند از:

۱. سیستم خبری
۲. سیستم شبکه عصبی مصنوعی
۳. سیستم منطق فازی
۴. حل مسائل پیچیده ریاضات

سیستم خبری

سیستم خبری یا سیستم متخصص، سیستمی است که به صورت سیستم نرم افزار کامپیوتری طراحی شده و به صورت هوشمند تنظیم شده است. در این روش، امور حسابداری که قبلاً توسط نیروی انسانی انجام می‌گرفتند، با استفاده از هوش مصنوعی به صورت ساده و راحت و در عین حال دقیق انجام می‌گیرند. از جمله کارهایی که در سیستم خبری می‌توان انجام داد عبارتند از:

- ذخیره سازی
- تعهد خرید
- بانکداری
- برنامه ریزی استراتژیک
- مدیریت بازاریابی
- ارتباطات مالی

سیستم شبکه عصبی مصنوعی

سیستم شبکه عصبی مصنوعی یک سیستم هوشمند است که به صورت موازی کنار یکدیگر قرار گرفته‌اند. با استفاده از برنامه‌ای که برای این سیستم تنظیم شده است، می‌توان مسائل گوناگون ریاضی را که با استفاده از روش‌های سنتی قابل حل نیستند، با این روش حل کرد (رحمانی، ۱۳۸۹).

منطق فازی

منطق فازی یا منطق دو دویی، یکی از کاربردهای هوش مصنوعی می‌باشد که شامل دو حالت می‌باشد، یا درست است یا غلط. این روش نشان می‌دهد که در مسائل مختلف از جمله مسائل مالی، همیشه نمی‌توان چیزی را با قطعیت بیان کرد، بل که باید برای آن دو حالت، آنچه هست و آنچه نیست را در نظر گرفت. از کاربردهای روش منطق فازی در حسابداری می‌توان موارد زیر را نام برد:

- تصمیم‌گیری
- حسابداری
- بررسی جریان ورود و خروج سرمایه نقدی
- تخصیص دارایی‌ها
- مشاوره برای سرمایه‌گذاری

کاربرد سیستم عصبی مصنوعی در امور مالی

از سیستم عصبی مصنوعی، که یکی از کاربردهای هوش مصنوعی در حسابداری می‌باشد، می‌توان در پردازش اطلاعات استفاده کرد. سیستم عصبی مصنوعی کاربردهای زیادی در امور مالی و حسابداری دارد (Gepp, ۲۰۱۸). که از آن جمله می‌توان به موارد زیر اشاره کرد:

- پیش‌بینی قیمت سهام و بررسی روند نزولی و صعودی آن
- بررسی فرآیند تحلیل
- پیش‌بینی میزان اعتبار و تصویب اعتبارات
- ارزیابی ورشکستگی و خطر وام‌دهی بانک‌ها و سایر موسسات مالی

هوش مصنوعی و آینده حسابداری

همان‌طور که گفته شد، هوش مصنوعی در تمامی فعالیت‌ها، از جمله در فعالیت‌هایی که نیاز به دقت و سرعت زیاد جهت انجام امور دارند، کاربرد بسیار زیاد دارد. حسابداری و امور مالی یکی از این نوع فعالیت‌ها می‌باشد که انجام امور مالی باید با دقت و سرعت فراوانی انجام گیرد. لذا هوش مصنوعی در حسابداری کاربرد زیادی دارد و با به کار بردن هوش مصنوعی، آینده حسابداری پیشرفت فراوانی خواهد داشت (گنجی، ۱۴۰۱).

آینده‌ی هوش مصنوعی در حساب‌داری با هوش مصنوعی

با به کارگیری هوش مصنوعی در حساب‌داری، تمامی کارها با دقت و سرعت بسیار بالایی انجام می‌گیرد. در نتیجه آینده‌ی حساب‌داری با هوش مصنوعی دچار تغییر و تحول بسیاری خواهد شد. استفاده از هوش مصنوعی، حساب‌داران مجبور نخواهند بود که کارهای سخت و محاسباتی را به صورت دستی انجام دهند، بل که همه این کارها و تجزیه و تحلیل‌ها با استفاده از هوش مصنوعی انجام خواهد گرفت که این امر باعث افزایش بهره‌وری و کاهش هزینه‌ها خواهد شد. هم‌چنین حساب‌داران وقت آزاد بیشتری خواهند داشت و می‌توانند تمرکز و تلاش بیشتری را در کارهای مهم که باعث رشد و موفقیت شرکت می‌شود، داشته باشند (نژاد، ۱۴۰۱)

سوال رایج در حوزه‌ی هوش مصنوعی حساب‌داری

تا این جا با مفهوم هوش مصنوعی و کاربرد آن در حساب‌داری و امور مالی آشنا شده‌اید. با توجه به اهمیت هوش مصنوعی در حساب‌داری و هم‌چنین به دلیل سوالات زیاد ایجاد شده در این زمینه، در این بخش از مقاله قصد داریم به چند سوال رایج در حوزه‌ی هوش مصنوعی و حساب‌داری پاسخ دهیم (Deobald, ۲۰۱۹)

نقش هوش مصنوعی در حساب‌داری شرکت‌ها

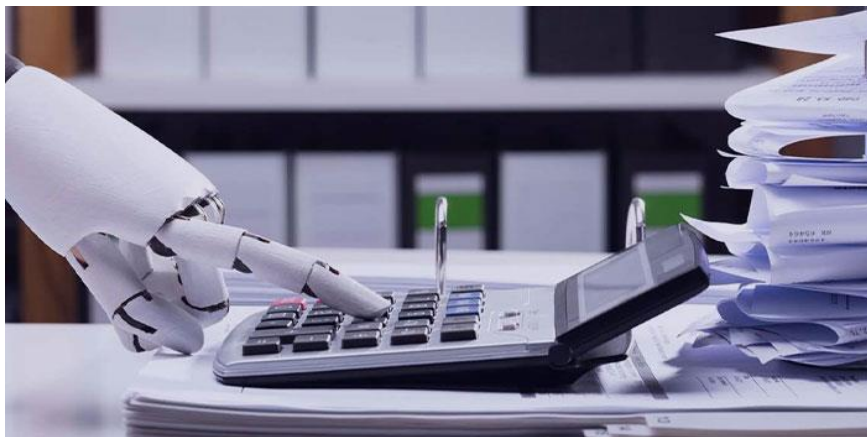
یکی از سوالات مهم و پر تکرار این است که نقش هوش مصنوعی در حساب‌داری چیست؟ هوش مصنوعی در حساب‌داری کاربرد زیادی دارد. مهم‌ترین نقش هوش مصنوعی در حساب‌داری شرکت‌ها، انجام کارها با سرعت و در عین حال با دقت فراوان می‌باشد. در نتیجه باعث کاهش خطاها و افزایش بهره‌وری و به‌طور کلی باعث کاهش هزینه‌ها و افزایش درآمد در شرکت‌ها می‌شود (زینلی، ۱۴۰۱).

نقش هوش مصنوعی در حساب‌داری مدرن

در مورد نقش هوش مصنوعی در حساب‌داری مدرن، باید گفت که با پیشرفت فناوری، حساب‌داران باید آموزش‌های لازم را ببینند، تا خود را با مسائل جدید تطبیق دهند؛ این کار بسیار دشوار می‌باشد. در حالی که هوش مصنوعی می‌تواند با تغییرات جزئی در برنامه‌نویسی، خود را با فناوری‌های جدید تطبیق دهد. لذا با پیشرفت فناوری، نیاز به هوش مصنوعی در حساب‌داری بیشتر می‌شود.

هوش مصنوعی می‌تواند با به کار بردن تکنیک‌ها و روش‌های جدید در کار، حساب‌داری را از مدل‌های سنتی تغییر داده و مدرن‌تر کند. لذا در حساب‌داری مدرن، با استفاده از هوش مصنوعی انجام امور مالی با پیشرفته‌ترین و جدیدترین روش‌ها و به‌طور دقیق و با سرعت زیاد انجام می‌گیرد (Lindebaum, ۲۰۲۰).

در نتیجه هوش مصنوعی می‌تواند حساب‌داری مدرن را بالاتر برده و مدرن‌تر کند.



تفاوت هوش مصنوعی و برنامه‌نویسی

تفاوت هوش مصنوعی و برنامه‌نویسی در این است که در برنامه‌نویسی، برنامه‌ی مشخصی توسط کاربر به سیستم داده می‌شود و سیستم داده‌های ورودی را تجزیه و تحلیل کرده و خروجی‌های مشخصی را ارائه می‌دهد. اما در هوش مصنوعی، هیچ برنامه‌ی از پیش تعیین شده به سیستم ارائه نمی‌شود. بل که هوش مصنوعی، اطلاعات ورودی و اقدامات کاربر را مشاهده می‌کند، و اطلاعات مورد نیاز برای تجزیه و تحلیل را جمع‌آوری کرده و تجزیه و تحلیل انجام می‌دهد، و نتایج را پیش‌بینی می‌کند. در واقع هوش مصنوعی فرآیندی است که شبیه انسان عمل می‌کند و مانند انسان رویدادها را بررسی کرده و تصمیم می‌گیرد.

تغییرات هوش مصنوعی در حوزه‌ی حسابداری

همان‌طور که قبلاً ذکر شده، هوش مصنوعی قابلیت‌های موجود در حوزه‌ی حسابداری را تا حد زیادی افزایش داده است. این تغییرات به‌حدی چشم‌گیر و مشهود هستند که عده‌ای گمان می‌کنند هوش مصنوعی به‌دلیل عمل‌کرد بهتری که نسبت به انسان دارد، جای‌گزین نیروی کار انسانی در فرایند حسابداری شده است. امور مالی و حسابداری، به‌خصوص در سال‌های اخیر، تحت تأثیر شدید هوش مصنوعی بوده و تغییر و تحولات زیادی را به‌واسطه این فناوری تجربه کرده‌اند. از آنجایی که تغییر و تحولات ایجاد شده به کمک هوش مصنوعی بسیار زیاد هستند، در این قسمت به توضیح تعدادی از آن‌ها بسنده می‌کنیم. از جمله تغییر و تحولاتی که تا امروز توسط هوش مصنوعی در حوزه‌ی حسابداری ایجاد شده‌اند، می‌توان به موارد زیر اشاره کرد (قاسمی، ۱۴۰۱)

سرعت پردازش اطلاعات حسابداری توسط هوش مصنوعی بسیار بالاتر از سرعت پردازش این اطلاعات توسط نیروی کار انسانی است.

- تغییرات ایجاد شده در حوزه‌ی حسابداری به واسطه هوش مصنوعی موجب شده‌اند که در صورت از دست‌دادن اطلاعات و پاک شدن آن‌ها، امکان بازیابی به راحتی وجود داشته باشد؛ چرا که هوش مصنوعی از تمامی این اطلاعات یک نسخه‌ی پشتیبان تهیه می‌کند (Jarrahi, ۲۰۱۸)
- با توجه به دقت بالای محاسبات انجام شده با استفاده از هوش مصنوعی، احتمال بروز خطا و اشتباه در این حوزه به شدت کاهش پیدا خواهد کرد.
- اطلاعاتی که به کمک هوش مصنوعی در حوزه‌ی حسابداری استخراج می‌شوند، برای انجام مشاوره در کسب و کارهای مختلف کارآمد خواهند بود (گنجی، ۱۴۰۱)

چالش‌های استفاده از هوش مصنوعی در حسابداری

در کنار مزیت‌های زیاد هوش مصنوعی در حسابداری، چالش‌های نیز در آن وجود دارد. البته، این چالش‌ها اغلب در اولین مراحل به کارگیری هوش مصنوعی رخ می‌دهند. در نتیجه، هیچ جای نگرانی از بابت بهره‌گیری از این فناوری نوین وجود ندارد. چرا که، تنها با کمی افزایش دانش علمی و فنی و مطالعه می‌توان تمامی این چالش‌ها را پشت سر گذاشت (Deobald, ۲۰۱۹).

شماری از این چالش‌ها شامل موارد زیر می‌شوند:

- مشخص نبودن مسئولیت‌های هوش مصنوعی در تصمیم‌گیری، آیا مسئولیتی که بر عهده گرفته است تا چه اندازه در بر تصمیم‌اش عمل می‌کند؟
- احتمال پیچیده‌گی و خستگی حسابداری به دلیل دشواری بودن یادگیری مطالب.
- هنگفت بودن هزینه‌ی آموزش نیروی انسانی جهت کار با این فناوری و احتمال روبرو شدن حسابداران با مشکلاتی در این رابطه
- هنگفت بودن هزینه‌ی تهیه سیستم‌های مبنی بر هوش مصنوعی
- روبرو شدن با دردسرها و موانع در یادگیری مطالب جدید برای حسابداریها

نتیجه‌گیری

در پاسخ به این سوال یک مفهوم کلی از هوش مصنوعی در حسابداری داشته باشیم، هوش مصنوعی هوش ماشین‌ها می‌باشد که از هوش انسان شبیه‌سازی شده است. در مواردی هم چون حل مسأله و تجزیه و تحلیل، از هوش مصنوعی استفاده می‌شود. برنامه‌های کاربردی زیادی از هوش مصنوعی وجود دارد. این فناوری در امور حسابداری و مالی نیز کاربردهای فراوانی دارد. در حسابداری برای کارهای از جمله گزارش‌گیری مالی، تجزیه و تحلیل اطلاعات، اطمینان بخشی از عملیات و... از هوش مصنوعی استفاده می‌شود. با استفاده از هوش مصنوعی، تمامی این عملیات با دقت و سرعت زیاد انجام گرفته و هزینه‌ها کاهش

می‌یابند. در نتیجه امور حسابداری و مالی با موفقیت و پیشرفت‌های فراوانی انجام می‌گیرند. اما مسأله‌ی اصلی در مورد فاصله اکنون تا چنین آینده‌ای است. در زمانی که اتوماسیون به‌طور همه‌جانبه شغل‌ها را نابود می‌کند، دولت‌ها تا مدت‌ها نمی‌دانند که باید چه کاری را انجام دهند. در چنین دورانی، احتمالاً شاهد افزایش فقر و حتی ناآرامی‌های شهری خواهیم بود. نابودی شغل‌ها مطمئناً با اعتراضات زیادی همراه می‌شود و این خشم گسترده تبعاتی به‌همراه خواهد داشت. در هر صورت چنین طوفانی دیر یا زود فرا می‌رسد و با یادگیری مهارت‌های جدید، باید خودمان را برای این وضعیت آماده کنیم.

پیشنهادها

- ✓ با به‌کارگیری هوش مصنوعی در حسابداری، تمامی کارها با دقت و سرعت بسیار بالایی انجام می‌گیرد؛ در حسابداری و یا محاسبات باید از هوش مصنوعی استفاده شود.
- ✓ با استفاده از هوش مصنوعی، حساب‌داران مجبور نخواهند بود که کارهای سخت و محاسباتی را به‌صورت دستی انجام دهند، بل که همه این کارها و تجزیه و تحلیل‌ها با استفاده از هوش مصنوعی انجام خواهد گرفت که این امر باعث افزایش بهره‌وری و کاهش هزینه‌ها خواهد شد؛ از هوش مصنوعی استفاده شود.
- ✓ در این تحقیق که انجام شده؛ نیاز است محقق روی تطبیق عمل کرد هوش مصنوعی در حسابداری در آینده انجام دهند.

منابع و مأخذ

- Deobald, U. B.-L. (۲۰۱۹). The challenges of algorithm-based HR Decision-making for personal integrity. *Journal of Business Ethics*, ۱۶۰, ۳۷۷-۳۹۲.
- Echefe, S. C. (۲۰۱۸-۰۶-۲۹). Affect of Artificial Intelligence on the Perfomance on Cccounting. *Asian Journal of Economics, Business and Accounting*, ۵-۷.
- Gepp, A. L. (۲۰۱۸). Big data techniques in auditing research and practice: Carrent trends and future opportunities. *journal of Accounting. Literature* , ۴۰, ۱۰۵-۱۱۰.
- Jarrahi, M. (۲۰۱۸). Artificial intelligence and the future of work: human-AI symbiosis in AI symbiosis organizational decision making”, *Business Horizons. Business Horizons, Business Horizons*, ۶۱ - No. ۴, pp ۵۷۷-۸۵۶, ۵۷۷-۵۸۶.
- Knoll, C. (۲۰۲۳). Artificial Intellinence Accountig: Organizational and Ethical Implications. ۹۷۸-۱-۰۰۳-۱۹۸۱۲-۳, ۳۲۸.
- Lindebaum, D. V. (۲۰۲۰). Insights from ‘the machine stops’ to better understand rational assumptions in algorithmic decision making and its implications for organizations. *Academy of Management Review*, ۴۵, ۲۴۵-۲۵۵.

رحمانی، ب. م. (۱۳۸۹). هوش مصنوعی و کاربرد آن در حسابداری و امور مالی. ه. دومسال اول، شماره پیاپی (۳) ۱۳۸۹ بهار، ۱۶،

زینلی، •. خ. (۱۴۰۱). دینداری، اخلاق حرفه‌ای حسابداران و تقلب‌های گزارشگری مالی. پژوهش‌های حسابداری مالی و حسابرسی. ۲۲۳-۲۵۴،

قاسمی، ن. ع. (۱۴۰۱). الگویی برای بهبود تصمیم‌گیری اخلاقی در حرفه حسابداری با رویکرد مبتنی بر نظریه داده بنیاد، پژوهش‌های تجربی حسابداری. ۱۶۰-۱۴۱،

گنجی، آ. ف. Machine learning, the necessity of learning this knowledge in the metaverse and how it will change our lives. (۱۴۰۱). <https://civilica.com/doc/۱۷۹۷۲۲۸/>, ۱۶.

صدیقیان، محمد جواد". (۱۴۰۰). "فصل‌نامه‌ی پژوهش‌های جدید در مدیریت حسابداری-۲۵۸۸، ۳۵۹۳، ۱۰.

نژاد، ز. ا. (۱۴۰۱). تاثیر درحساب از فرهنگ اخلاقی حاکم در موسسات بر ارزش‌های حرفه‌ای در موسسات حسابرسی. ۴۰، ۳۲۲۲، ۱۹۲۸۳۶۴، ۲۰۲۲، ۳۰۴۹۵/faar. <https://doi.org/۱۰,۳۰۴۹۵/faar.۲۰۲۲,۱۹۲۸۳۶۴,۳۲۲۲>.

