

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Таврійський державний агротехнологічний університет
імені Дмитра Моторного

MINISTRY OF EDUCATION AND SCIENCE OF UKRAINE
Dmytro Motornyi Tavria State Agrotechnological University

МАТЕРІАЛИ Міжнародної науково-практичної
інтернет-конференції «Розвиток сучасної науки та освіти:
реалії, проблеми якості, інновації»

MATERIALS of the International Scientific and Practical
Internet Conference “The development of modern science and
education: realities, problems of quality, innovations”

27-29 травня 2020
May 27-29, 2020

**Міністерство освіти і науки України
Таврійський державний агротехнологічний університет
імені Дмитра Моторного
Інститут педагогіки Національної академії педагогічних наук України
Національний педагогічний університет імені М.П. Драгоманова
Кременчуцький національний університет імені Михайла
Остроградського
Заслужений автономний університет Пуебла (Мексика): факультет
обчислювальних наук
Маріямпольська колегія (Маріямполь, Литва)
Університет прикладних наук FH Joanneum (Капфенберг, Австрія)
Іллінойський університет в Чикаго: центр технічних досліджень
(Сполучені Штати Америки)**

**«РОЗВИТОК СУЧАСНОЇ НАУКИ ТА ОСВІТИ:
РЕАЛІЇ, ПРОБЛЕМИ ЯКОСТІ, ІННОВАЦІЇ»**

**МАТЕРІАЛИ МІЖНАРОДНЮЇ НАУКОВО-ПРАКТИЧНОЇ
ІНТЕРНЕТ-КОНФЕРЕНЦІЇ**

27-29 травня 2020 року

Мелітополь - 2020

УДК [001.895÷378.1](043.2)

T13

Розвиток сучасної науки та освіти: реалії, проблеми якості, інновації:
матер. Міжнародної наук.-практ. інтернет-конф. (Мелітополь, 27-29 травня 2020 р.) / ред. кол. : В.М. Кюрчев, В.Т. Надикто, Н.Л. Сосницька, М.І. Шут та ін. – Мелітополь: ТДАТУ, 2020. – 417с.

Рекомендовано до друку вченою радою
Таврійського державного агротехнологічного
університету імені Дмитра Моторного
(протокол № 10 від 28.05.2020 р.)

Збірник матеріалів Міжнародної науково-практичної інтернет-конференції «Розвиток сучасної науки та освіти: реалії, проблеми якості, інновації» вміщує результати наукових досліджень науковців, наукових співробітників, докторантів, аспірантів, викладачів, студентів з актуальних проблем гуманітарних, природничо-математичних і технічних наук. Напрямки роботи конференції: інновації та закономірності розвитку природничо-математичних та технічних наук; стан, шляхи і перспективи розвитку вищої освіти в умовах викликів та глобалізаційних змін; використання інноваційних технологій в освітньому процесі як складова системи забезпечення якості вищої освіти; формування м'яких навичок (soft skills) майбутнього фахівця: світовий, європейський та національний досвід; впровадження засад STEM-освіти у процес навчання природничо-математичних та інженерно-технічних дисциплін.

Редакційна колегія:

Кюрчев В. М. – доктор технічних наук, професор;

Надикто В. Т. – доктор технічних наук, професор;

Сосницька Н. Л. – доктор педагогічних наук, професор;

Шут М.І. – доктор фізико-математичних наук, професор;

Нікіфоров В. В. – доктор біологічних наук, професор;

Благодаренко Л. Ю. – доктор педагогічних наук, професор;

Касперський А. В. – доктор педагогічних наук, професор;

Головко М. В. – кандидат педагогічних наук, доцент;

Солошич І.О. – кандидат педагогічних наук, доцент.

Відповідальність за грамотність, автентичність цитат, достовірність фактів і посилань несуть автори публікацій. Матеріали видані в авторській редакції.

ЗМІСТ

СЕКЦІЯ 1.

ІННОВАЦІЇ ТА ЗАКОНОМІРНОСТІ РОЗВИТКУ ПРИРОДНИЧО-МАТЕМАТИЧНИХ ТА ТЕХНІЧНИХ НАУК

Кідалов В.В., Дяденчук А.Ф. Технологія одержання покриття ZnO на поверхні поруватих напівпровідників.....	10
Karpov Eduard G., Simchenko S.V. Luminescent properties of gan clusters synthesized by radical beam getering epitaxy.....	14
Пророк В.В., Даценко О.І., Розуван С.Г., Поперенко Л.В. Залежність від часу концентрації ¹³⁷ Cs у ґрунтовому розчині у польових умовах у 10-км зоні відчуження чорнобильської АЕС.....	17
Сімченко С.В. Твердотільні конденсатори підвищеної ємності на основі нанотекстурованого SI.....	23
Морозов М.В., Халанчук Л.В. Дифракція світла від непрозорої смуги та відбивної трикутної ґратки.....	27
Федуник-Яремчук О.В., Гембарська С.Б. Оцінки ортопроекційних поперечників класів періодичних функцій багатьох змінних із заданою мажорантою мішаних модулів неперервності.....	31
Яблонський П.М., Леженкін О.М., Чаплінський А.П., Михайленко О.Ю. Розв’язання задач знаходження лінії перетину довільних поверхонь із застосуванням математичних засобів ПЕОМ.....	36
Назарова О.П., Рожкова О.П. Математическое обоснование периодичности для битороидальных образований.....	41
Шишкін Г.О., Ложкін Р.С., Бандуров С.О. Лінійні прискорювачі електронів у харчовій та переробній промисловості.....	45
Данченко О.О., Данченко М.М., Яковійчук О.В., Здоровцева Л.М. Рівень збалансованості функціонування антиоксидантної системи організму гусей як критерій оцінки його стану.....	50
Самойчук К.О. Теорія кавітаційного диспергування жирової фази при гомогенізації молока.....	54
Сімченко С.В., Пейчев П.К. Дослідження електрофізичних властивостей води.....	58
Ищенко О.А. Кінцево-елементне моделювання складних механічних систем.....	62
Дьоміна Н.А., Назарова О.П. Аналіз факторів системи – туризм.....	65

СЕКЦІЯ 2.

СТАН, ШЛЯХИ І ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ ВИЩОЇ ОСВІТИ В УМОВАХ ВИКЛИКІВ ТА ГЛОБАЛІЗАЦІЙНИХ ЗМІН

Олексенко Р.І., Єфіменко Л.М. Розвиток національної економічної освіти та її вплив на глобальні перетворення сучасного світу.....	70
Andriukaitiene R. Social responsibility in higher education institutions: theoretical approach.....	74

Головко М.В. Функції та складники системи фізичної освіти.....	78
Ачкан В.В. Інноваційні процеси у математичній освіті в умовах карантинних заходів.....	82
Дроздова І.П. Сучасний стан інформатизації освіти як засада для підготовки компетентного фахівця.....	86
Ткаченко І.А. Місце природничо-наукових знань у еволюційному розвитку фундаментальних дисциплін.....	91
Данченко М.М., Сосницька Н.Л., Рожкова О.П., Онищенко Г.О., Халанчук Л.В. Початковий рівень фізико-математичної підготовки студентів-першокурсників та його відповідність до сучасних вимог вищої школи.....	96
Дяденчук А.Ф., Халанчук Л.В. Міжпредметні зв'язки фізики і математики при вивченні інтегрального числення.....	102
Касперський А.В., Кучменко О.М. Роль закладів освіти України в навчанні школярів з безпеки життєдіяльності.....	108
Невзоров Р.В. Місце наземного навчання бойовим польотам в системі фахової підготовки майбутніх льотчиків тактичної авіації.....	113
Тітова О.А. Перспективи підготовки майбутніх інженерів аграрного профілю до інноваційної професійної діяльності.....	118
Рубцов М.О., Іщенко О.А. Деякі аспекти організації самостійної роботи з вищої математики в системі вищої освіти.....	123
Чорна Т.С., Іщенко О.А. Особливості навчання майбутніх агроінженерів нового рівня з використанням сучасних технологій.....	128
Івженко О.В., Пихтєєва І.В., Коломієць С.М. Інженерна та комп'ютерна графіка як складова загальної інженерної підготовки здобувачів вищої технічної освіти.....	133
Мунтян С.Г. Підготовка здобувачів освітнього ступеня «Бакалавр» до незалежної перевірки іншомовної компетентності у читанні.....	138
Савчук О.Ю. Вища освіта на етапі глобалізаційних змін.....	143
Барканов А.Б. Умови практичної реалізації професійно-орієнтованого навчання фізики студентів агротехнічних коледжів.....	147
Дем'яненко О.І. Сучасні підходи до формування культури безпеки здобувачів освіти при викладанні дисципліни «Безпека життєдіяльності».....	150
Блашко Ю.І. Стресостійкість як складова професійно важливих якостей майбутніх пілотів цивільної авіації.....	155
Дудукалова О.С. Діагностика сформованості когнітивного компонента готовності майбутніх інженерів-педагогів економічного профілю до професійної діяльності.....	159

СЕКЦІЯ 3. ВИКОРИСТАННЯ ІННОВАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ В ОСВІТНЬОМУ ПРОЦЕСІ ЯК СКЛАДОВА СИСТЕМИ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЯКОСТІ ВИЩОЇ ОСВІТИ

Шут М.І., Благодаренко Л.Ю. Дистанційне навчання фізики під час протиепідемічних заходів: особливості та проблеми.....	165
Сосницька Н.Л. Дистанційне навчання – тренд сучасної освіти.....	170
Мислицька Н.А., Слободянюк І.Ю., Заболотний В.Ф. Дистанційне навчання: з досвіду впровадження в освітній процес.....	175
Грудинін Б.О. Організація астрономічних спостережень у процесі професійної підготовки вчителів природничо-математичних дисциплін....	179
Андрєєв А.М., Назаренко О.С., Тихонська Н.І. Методи розвитку в учнів уміння розв’язувати експериментальні задачі з фізики в умовах дистанційної форми навчання.....	184
Хосе Італо Кортес, Алексєєва Г.М., Дік Ю.В. Із досвіду дистанційного навчання очима студентів.....	189
Шишкін Г.О., Бандуров С.О. Підготовка студентів до інноваційної професійної діяльності.....	194
Mejeryte-Narkeviciene Kristina The importance of innovation in football sport: from the perspective of lithuanian women football players in a and i leagues.....	199
Строкань О.В. Програмний засіб семантичної ідентифікації і документування результатів неформального й інформального навчання..	203
Нестерчук Д.М. Дистанційне навчання на основі системи Moodle для студентів спеціальності 141«Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка».....	208
Морозов М.В., Рожкова О.П., Онищенко Г.О. Застосування моделювання квантових систем у лабораторному практикумі з фізики.....	212
Строкань О.В., Мірошниченко М.Ю. Використання мультимедійних технологій в системі дистанційного навчання.....	217
Бондаренко Л.Ю., Вершков О.О. Використання відкритого програмного забезпечення для навчання здобувачів вищої освіти інженерних спеціальностей.....	220
Мацулевич О.Є., Щербина В.М., Гавриленко Є.А. Застосування навчально-контролюючих програм при викладанні дисциплін професійної та практичної підготовки.....	225
Лубко Д.В. Особливості викладання дисципліни «Комп’ютери та комп’ютерні технології» на основі інтерактивних технологій для студентів спеціальності «Агроінженерія».....	231
Гавриленко Є.А., Дмитрієв Ю.О., Чаплінський А.П. Методика наповнення бібліотеки конструкторсько-технологічних елементів в пакеті програм «Вертикаль-технологія».....	236
Лубко Д.В. Використання інформаційно-комунікаційних технологій в освітньому процесі на прикладі розробки методики вивчення студентами платформи Ардуїно.....	242

Мацулевич О.Є., Щербина В.М., Холодняк Ю.В. Використання у навчальному процесі системи КОМПАС – 3D під час комп’ютерного проектування валів.....	247
Солошич І.О. Розробка «Електронно-методичного комплексу» для мобільних технологій навчання на прикладі навчальної дисципліни «Урбоекологія».....	252
Спірінцев В.В., Мацулевич О.Є., Холодняк Ю.В., Чаплінський А.П. Застосування графічного редактора ArchiCAD при вивченні дисципліни «Комп’ютерне проектування простору інженерних споруд».....	257
Спірінцев В.В., Щербина В.М., Мацулевич О.Є., Антонова Г.В. Застосування системи КОМПАС для побудови проекційних креслеників..	262
Дереза О.О., Яблонський П.М., Спірінцев В.В. Конструювання геометричних моделей динамічних поверхонь в системі SOLID WORKS при виконанні лабораторних робіт з дисципліни «Технології формоутворення складних технічних виробів».....	267
Пихтєєва І.В., Дмитрієв Ю.О., Антонова Г.В., Спірінцев В.В. Методика моделювання плоских обводів дугами парабол при виконанні лабораторних робіт здобувачами вищої освіти ТДАТУ.....	271
Мацулевич О.Є., Михайленко О.Ю., Яблонський П.М. Особливості викладання навчальної дисципліни «Моделювання технологічних систем» у Таврійському державному агротехнологічному університеті імені Дмитра Моторного.....	276
Спірінцев В.В., Яблонський П.М., Чаплінський А.П., Михайленко О.Ю. Методика побудови лінії перетину двох поверхонь обертання із використанням системи AUTOCAD.....	281
Івженко О.В., Пихтєєва І.В., Антонова Г.В. Методика вивчення нарисної геометрії із застосуванням нової навчальної технології.....	287
Яблонський П.М., Леженкін О.М., Дмитрієв Ю.О., Михайленко О.Ю. Застосування інформаційних технологій в процесі навчання курсу «Організація, планування та обробка експерименту».....	292
Дмитрієв Ю.О., Антонова Г.В., Чаплінський А.П., Михайленко О.Ю. Про необхідність вивчення дисципліни «Технології комп’ютерного проектування» у циклі загально-інженерної підготовки здобувачів вищої освіти з інженерних спеціальностей.....	297
Саркісова О.М. Стимулювання до професійної самоосвіти та самовдосконалення майбутніх менеджерів авіаційної галузі з використанням новітніх інформаційних технологій.....	303
Петруньок Т.Б. Використання відеороликів для самостійної підготовки майбутніх інженерів-будівельників до виконання лабораторних робіт.....	307
Мозговенко А.А. Програмний модуль з класифікації навчальних текстів дисциплін з використанням нейронних мереж.....	312
Онищенко Г.О. Програмна реалізація алгоритму Флойда-Уоршала в рамках вивчення дискретної математики бакалаврами з комп’ютерних наук.....	316
Савчук О.Ю. Інновація як складова системи забезпечення якості вищої освіти.....	321

Данілова О.А. Використання проектної діяльності в процесі підготовки майбутніх фахівців з рекреаційного туризму.....	327
Зикова К.М. Роль фізичних моделей у формуванні наукового світогляду студентів.....	330
Кулешов С.О. Хмарні обчислення в закладах вищої освіти США.....	334
Омок Г.А. Операціонально-діяльнісний компонент готовності майбутніх фахівців з фізичного виховання до професійної діяльності в умовах професійно-технічної освіти.....	341
Онищенко Г.О. Реалізація творчого потенціалу студентів під час виконання самостійної роботи в режимі дистанційного навчання.....	346
Онищенко Г.О. Активізація пізнавальної діяльності студентів засобами ІКТ при вивченні теоретичного матеріалу з математичних дисциплін.....	351

СЕКЦІЯ 4.

ФОРМУВАННЯ М'ЯКИХ НАВИЧОК (SOFT SKILLS) МАЙБУТНЬОГО ФАХІВЦЯ: СВІТОВИЙ, ЄВРОПЕЙСЬКИЙ ТА НАЦІОНАЛЬНИЙ ДОСВІД

Sosnickaya N.L. Theoretical and methodological features of learning concepts in the context of the development of critical thinking.....	357
Кривильова О.А. Самооцінка академічних та особистісних досягнень майбутніх викладачів закладів професійно-технічної освіти.....	363
Чопоров С.В., Халанчук Л.В. Формування soft skills у здобувачів вищої освіти за допомогою математики.....	368
Дьоміна Н.А., Назарова О.П. Розвиток «SOFT SKILLS» у студентів – конкуренція на ринку праці.....	372
Квітка С.О., Нестерчук Д.М. Soft skills, як передумова успішної кар'єри майбутнього фахівця в галузі електроенергетики.....	376
Івженко О.В., Пихтєєва І.В., Антонова Г.В. Методика складання та розв'язання задач з нарисної геометрії в контексті розвитку творчого мислення.....	380
Курило О.Ю. Креативність як складник готовності майбутніх інженерів-педагогів харчової галузі до творчої професійної діяльності...	386
Олексенко К.Б. Самореалізація творчого потенціалу майбутніх учителів початкової школи.....	391

СЕКЦІЯ 5.

ВПРОВАДЖЕННЯ ЗАСАД STEM-ОСВІТИ У ПРОЦЕС НАВЧАННЯ ПРИРОДНИЧО-МАТЕМАТИЧНИХ ТА ІНЖЕНЕРНО-ТЕХНІЧНИХ ДИСЦИПЛІН

Плачинда Т.С., Ковальов Ю.Г., Ковальова О.С. Використання Stem-технологій у процесі професійної підготовки майбутніх авіаційних фахівців.....	394
--	-----

Мартинюк О.С. Особистісно-діяльнісний підхід у підготовці майбутнього вчителя фізики в контексті розвитку Stem-освіти.....	399
Заболотний В.Ф., Демкова В.О. Компоненти експериментаторської складової фахової компетентності з фізики.....	404
Пшенична Н.С., Дяденчук А.Ф. Міжпредметні задачі як один зі способів реалізації Stem –освіти.....	408
Кравець В.І., Назарова О.П. Метод сведения равенств к тождеству для природных явлений.....	412

УДК 519.677

В.І. Кравець, кандидат фізико-математичних наук, доцент, доцент кафедри вищої математики і фізики,

Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного, м. Мелітополь, Україна

О.П. Назарова, кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри вищої математики і фізики,

Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного, м. Мелітополь, Україна

МЕТОД СВЕДЕНИЯ РАВЕНСТВ К ТОЖДЕСТВУ ДЛЯ ПРИРОДНЫХ ЯВЛЕНИЙ

Анотація. Метод зведення рівності до тотожності дозволяє визначити загальний період обертання для природних явищ. На підставі методу можна отримати рівності відношень, що дає можливість визначити умови існування для змінних за допомогою періодів.

Ключові слова: рівність, тотожність, система, період, умови існування, період обертання.

Abstract. The method of reducing equality into identities allows us to determine the general period of circulation for natural phenomena. Based on the method, equality of relations can be obtained. This makes it possible to determine the conditions of existence for variables using periods.

Keywords: equality, identity, system, period, conditions of existence, period of conversion.

Скорость распространения бора вверх по реке зависит от тех глубин речного русла, которые он встречает на своем пути. Приустьевый участок реки обычно широк, но мелок. В других местах глубина может быть значительной. В любом случае должно сохраняться количество движения. Так, в случае сужения русла

должна увеличиваться и скорость течения реки, и скорость прохождения бора.

Общее количество воды, переносимой бором на данном участке реки равен:

$$h_o l_o W_{об} = const, \quad (1)$$

где h_o – глубина реки, l_o – ширина реки, $W_{обора}$ – скорость бора.

Такой же массовый расход воды должен наблюдаться на любом другом участке реки:

$$hlW_{бора} = const \quad (2)$$

Равенство массовых расходов

$$hlW_{бора} = h_o l_o W_{об}$$

необходимо свести к тождеству и найти условие существования постоянного массового расхода при боре.

В полночь бор подмывает левый берег рек восточного течения планетных полушарий, в полуденной правый берег.

Пусть имеется равенство

$$hlW_{бора} = const, \quad (3)$$

условие

$$h_o l_o W_{оббор} = const, \quad (4)$$

выражения

$$h = h_o - \frac{\alpha}{2} \left(\frac{W_{об}}{\gamma} + \frac{h_o}{\alpha} + \frac{l_o}{\beta} \right) \pm \alpha \sqrt{\frac{1}{4} \left(\frac{W_{об}}{\gamma} + \frac{h_o}{\alpha} + \frac{l_o}{\beta} \right)^2 - \left(\frac{h_o l_o}{\alpha\beta} + \frac{h_o W_{об}}{\alpha\gamma} + \frac{l_o W_{об}}{\beta\gamma} \right)}$$

$$l = l_o + \frac{\beta}{\alpha} (h - h_o), \quad W_{\bar{o}} = W_{об} + \frac{\gamma}{\alpha} (h - h_o). \quad (5)$$

Теорема: необходимо и достаточно, чтобы (5) в условии (4) было решением (3).

Доказательство достаточности: по определению

$$(h_o + \alpha T)(l_o + \beta T)(W_{об} + \gamma T) \equiv h_o l_o W_o.$$

Откуда для периода возвращения в правой части равенства имеем:

$$T_{1;2} = -\frac{1}{2} \left(\frac{W_{o\bar{o}}}{\gamma} + \frac{h_o}{\alpha} + \frac{l_o}{\beta} \right) \pm \sqrt{\frac{1}{4} \left(\frac{W_{o\bar{o}}}{\gamma} + \frac{h_o}{\alpha} + \frac{l_o}{\beta} \right)^2 - \left(\frac{h_o l_o}{\alpha\beta} + \frac{h_o W_{o\bar{o}}}{\alpha\gamma} + \frac{l_o W_{o\bar{o}}}{\beta\gamma} \right)} \quad (6)$$

Обозначив

$$h = h_o + \alpha T; \quad l = l_o + \beta T; \quad W_{\bar{o}} = W_{o\bar{o}} + \gamma T, \quad (7)$$

получим (5). Что и требовалось доказать.

Явление бора наступает в полночь и в полдень. При этом поднявшаяся в вверх по реке воде надо успеть стечь назад к моменту наступления следующего бора, а это не всегда получается, так что стекающая вода встречает следующий бор на разных участках данного места. В результате наступают направленности во время возвращения к прежнему течению. Потребуем тождество $T \equiv T_o$. для возврата к прежнему течению.

Условия существования тождества $T \equiv T_o$. Получим равенство

$$-\frac{1}{2} \left(\frac{W_{o\acute{a}}}{\gamma} + \frac{h_o}{\alpha} + \frac{l_o}{\beta} \right) \pm \sqrt{\frac{1}{4} \left(\frac{W_{o\acute{a}}}{\gamma} + \frac{h_o}{\alpha} + \frac{l_o}{\beta} \right)^2 - \left(\frac{h_o l_o}{\alpha\beta} + \frac{h_o W_{o\acute{a}}}{\alpha\gamma} + \frac{l_o W_{o\acute{a}}}{\beta\gamma} \right)} \equiv T_o \quad (8)$$

условие

$$-\frac{1}{2} \left(\frac{W_{o\bar{o}}}{\gamma_o} + \frac{h_o}{\alpha_o} + \frac{l_o}{\beta_o} \right) \pm \sqrt{\frac{1}{4} \left(\frac{W_{o\bar{o}}}{\gamma_o} + \frac{h_o}{\alpha_o} + \frac{l_o}{\beta_o} \right)^2 - \left(\frac{h_o l_o}{\alpha_o \beta_o} + \frac{h_o W_{o\bar{o}}}{\alpha_o \gamma_o} + \frac{l_o W_{o\bar{o}}}{\beta_o \gamma_o} \right)} \equiv T_o \quad (9)$$

выражения

$$\alpha = \alpha_o - \frac{\alpha'}{2} \left(\frac{d\alpha' \beta' + e\alpha' \delta' + f\beta' \gamma'}{\alpha' \beta' \gamma'} \right) \pm \alpha' \sqrt{\frac{1}{4} \left(\frac{d\alpha' \beta' + e\alpha' \delta' + f\beta' \gamma'}{\alpha' \beta' \gamma'} \right)^2 - \frac{a\alpha' + b\beta' + c\gamma'}{\alpha' \beta' \gamma'}}$$

$$\beta = \beta_o + \frac{\beta'}{\alpha'}(\alpha - \alpha_o), \quad \gamma = \gamma_o + \frac{\gamma'}{\alpha'}(\alpha - \alpha_o) \quad (10)$$

Теорема: необходимо и достаточно, чтобы (9) в условии (8) было решением (7).

Доказательство достаточности: по определению

$$T_o^2(\alpha_o + \alpha't)(\beta_o + \beta't)(\gamma_o + \gamma't) + T_o[W_{o\bar{o}}(\alpha_o + \alpha't)(\beta_o + \beta't) + h_o(\beta_o + \beta't)(\gamma_o + \gamma't) + [l_o(\alpha_o + \alpha't)(\gamma_o + \gamma't)] + h_o l_o(\gamma_o + \gamma't) + h_o W_{o\bar{o}}(\beta_o + \beta't) + l_o W_o(\alpha_o + \alpha't)] \equiv 0$$

Откуда имеем квадратное уравнение относительно периода t

$$t^2 + \frac{d\alpha'\beta' + e\alpha'\delta' + f\beta'\gamma'}{\alpha'\beta'\gamma'}t + \frac{a\alpha' + b\beta' + c\gamma'}{\alpha'\beta'\gamma'} \quad (11)$$

решая, имеем

$$t_{1;2} = -\frac{1}{2} \frac{d\alpha'\beta' + e\alpha'\delta' + f\beta'\gamma'}{\alpha'\beta'\gamma'} \pm \sqrt{\frac{1}{4} \left(\frac{d\alpha'\beta' + e\alpha'\delta' + f\beta'\gamma'}{\alpha'\beta'\gamma'} \right)^2 - \frac{a\alpha' + b\beta' + c\gamma'}{\alpha'\beta'\gamma'}}, \quad (12)$$

где

$$a = \frac{T_o^2 \beta_o \gamma_o + T_o W_o \beta_o + T_o l_o \gamma_o + l_o W_{o\bar{o}}}{T_o^2}$$

$$b = \frac{T_o^2 \alpha_o \gamma_o + T_o W_o \alpha_o + T_o l_o \gamma_o + h_o W_{o\bar{o}}}{T_o^2} \quad (13)$$

$$c = \frac{T_o^2 \alpha_o \beta_o + T_o h_o \beta_o + T_o l_o \alpha_o + h_o l_o}{T_o^2}$$

$$d = \frac{T_o^2 \gamma_o + T_o W_{o\bar{o}}}{T_o^2}, \quad e = \frac{T_o^2 \beta_o + T_o l_o}{T_o^2}, \quad f = \frac{T_o^2 \alpha_o + T_o h_o}{T_o^2}.$$

Обозначив

$$\alpha = \alpha_o + \alpha't; \quad \beta = \beta_o + \beta't; \quad \gamma = \gamma_o + \gamma't; \quad (14)$$

получим (12). Что и требовалось доказать.

Период возвращения t переменная величина, ему можно присвоить значение и потребовать условия существования. Для этого необходимо задать тождество $t \equiv t_o$, для нового периода возвращения τ . Далее периодизацию можно продолжить для явления бора причем переменные $W_o; h; l$ будут все более обусловленными.

$$W_o = W_{o\bar{o}} + \gamma T = W_{o\bar{o}} + (\gamma_o + \gamma' t) T_o = W_{o\bar{o}} (\gamma_o + [\gamma'_o + \gamma'' \tau] t_o) T_o = \dots$$

$$h = h_o + \alpha T = h_o + (\alpha_o + \alpha' t) T_o = h_o (\alpha_o + [\alpha'_o + \alpha'' \tau] t_o) T_o = \dots$$

$$l = l_o + \beta T = l_o + (\beta_o + \beta' t) T_o = l_o (\beta_o + [\beta'_o + \beta'' \tau] t_o) T_o = \dots$$

Рассмотрен аналитический метод сведения равенства к тождеству применительно к явлению бора. Представленные выкладки и доказательства выделяют период обращения природного явления.

Список использованной литературы

1. Назарова О.П., Гусаков В.С. Метод сведения равенств к тождествам в прикладных задачах: монографія. Мелітополь: ПП Белень Л.В., 2010. 482 с.
2. Назарова О.П. Определение периода оборачиваемости товара в условиях конкуренции. Збірник наукових праць ТДАТУ (економічні науки). Мелітополь : Люкс, 2011. №1(13). С.338-344.
3. Назарова О.П. Метод сведения равенств к тождествам для однородных систем экономики. *Системи обробки інформації, збірник наукових праць: Інформаційні технології та комп'ютерна інженерія*. Харків, 2011. Вип. 3(93). С. 202-205.
4. Назарова О.П., Никифоров В.В. Математическое обоснование периода равновесия системы «хищник» - «жертва». *Сучасні наукові дослідження на шляху до євроінтеграції: матеріали міжнародного науково-практичного форуму (21-22 червня 2019р.)* Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного; за загальною редакцією д.т.н. професора Надикто В.Т. – Мелітополь: ФОП Однорог Т.В. 2019. Частина 2. с. 86-89