

Geoinformation systems : lab. pract. / V. F. Ikonnikov [et al.]. – Minsk : BSEU, 2012. – 104 p.

Статья поступила в редакцию 15.11.2024.

УДК 930.2

A. Astapenka
BSEU (Minsk)

APPLICATION OF MATHEMATICAL MODELING IN STUDYING THE CYCLICITY OF HISTORICAL PROCESSES

The possibilities of mathematical modeling in the study of historical processes are considered. It is shown that five periods of ethnogenesis of the modern period of the Belarusian ethnos correspond to the economic cycles of Kondratiev. A geometric model of the cyclicity of ethnogenesis in the form of a circular spiral curve is constructed. The geometric model of ethnogenesis cycles is consistent with the theory of cycles and supercycles of N. I. Krukovsky.

Keywords: modeling; ethnos; ethnogenesis; cyclicity; spiral; supercycle.

А. В. Остапенко
кандидат физико-математических наук,
доктор исторических наук, доцент,
доцент кафедры ММЭ БГЭУ (Минск)

ПРИМЕНЕНИЕ МАТЕМАТИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ЦИКЛИЧНОСТИ ИСТОРИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ

Рассматриваются возможности математического моделирования при изучении исторических процессов. Показано, что пять периодов этногенеза современного периода белорусского этноса соответствуют экономическим циклам Кондратьева. Построена геометрическая модель цикличности этногенеза в виде круговой спиральной кривой. Геометрическая модель циклов этногенеза согласуется с теорией циклов и суперциклов Н.И. Круковского.

Ключевые слова: моделирование; этнос; этногенез; цикличность; спираль; суперцикл.

Введение. Развитие физики, химии, кибернетики и других естественных наук показало огромную силу методов математического моделирования в изучении реального мира. В настоящее время, вслед за естественными науками, все большее внимание ученых-гуманитариев (философов, социологов, экономистов, историков) направлено на различные методы математического моделирования [5, 14, 17]. Проникновение математических методов в область экономики уже получило всеобщее признание и приносит постоянный экономический эффект. Одним из положительных результатов этого процесса стало развитие экономико-математических методов и преподавание этого предмета в университетах всего мира.

Вслед за точными науками и экономическими исследованиями в настоящее время все большую актуальность приобретают исследования, в которых методы

математического моделирования и общей теории систем используются в области общественных наук.

Математическое моделирование успешно развивается в социологии [1] и политических науках [14]. Системный подход и моделирование с использованием теории символов АЭД в моделях национального государства развиты С. Новиковой и ее учениками [19]. Развитие вышеупомянутых методов было осуществлено нами в работе [14, С. 160–167], где была предложена модель государства в иерархических координатах и построена модель умножения и объединения страт государства на основе законов иерархической математики.

Немало интересных исследований в области математического моделирования исторических процессов в последнее время было выполнено российскими историками. По мнению А.В. Каратаева [10], современный мир (Каратаев даже вводит новый термин – Мир-Система) переживает бурный период изменений, трансформаций и реконфигураций. Понять причины и направление этих изменений – важнейшая задача обществознания. А. В. Каратаев посвятил ряд работ, монографий, в которых изучаются закономерности, особенности и тенденции циклического развития Мир-Системы. Исторические и современные события показывают, что циклы, порождающие ловушки и кризисы, являются важнейшей формой движения социальной эволюции. Таким образом, вторая волна кризиса, охватившая нынешний мир, как и предыдущий бум с ловушками финансовых и ценовых «пузырей», показывает, что цикличность и кризисы по-прежнему органично свойственны экономике. Эволюционное развитие обществ долгое время шло разными путями и реализовывалось в огромном количестве форм. Идея многолинейности социальной эволюции (см. работы А.В. Каратаева и Л. Е. Гринина и др., [10]) привела к пониманию того, что в процессе сосуществования и конкуренции обществ и институтов возникают многочисленные формы отношений и институтов, из которых эволюционно перспективными оказались лишь немногие.

В работе «The Pursuit of Power» У. Мак-Нил показал, как технологии обеспечивают выживание общества в условиях постоянных войн и формируют образ могущественного государства, который становится образцом для соседних государств [21]. Другим крупным достижением американской социологической школы стала демографическо-структурная теория Джека Голдстоуна, предлагающая новую объяснительную модель исторической динамики для позднего средневековья и нового времени [22].

Идеи У. Мак-Нила и Дж. Голдстоуна использовались С.А. Нефедовым в монографии «История России. Факторный анализ» [13]. Он предложил модель, описывающую влияние трех факторов на социальное развитие: географического, технологического и демографического.

Еще до упомянутых попыток анализа исторических процессов понятие циклического хода истории было высказано Г. Гегелем, который выделил их как диалектический принцип. Современный белорусский ученый Николай Круковский, последователь Гегеля, развивал идеи цикличности в различных работах и объединил их в отдельное понятие в фундаментальном труде «Категории цикла и суперцикла в теоретической культуре» [12, с. 323–334]. Николай Круковский разворачивает круговорот истории так, что ход развития общественных формаций напоминает спираль. Если ее спроецировать на плоскость, то это будет что-то вроде синусоиды, – подчеркивал философ.

В данной работе идеи Н. Круковского находят обоснование и развитие в математической модели циклов современного периода белорусской истории.

Циклы этногенеза белорусов в современный период истории. Этногенез белорусов подробно изучался в работах автора [14–18]. Показано, что в современный период истории (длящийся от первой половины XIX в. до настоящего времени) белорусы проходят качественный переход от этноса к белорусской нации в современном понимании со всеми необходимыми атрибутами. В работах [17], [18] показано, что современный период белорусского этногенеза может быть поделен на пять периодов (фаз), которые соответствуют экономическим циклами Кондратьева.

Характерным критерием начала цикла является появление выдающихся деятелей – пассионеров, определяющих определенный этап этногенеза.

Первый цикл. Основная особенность: начало формирования современного белорусского языка и появление белорусов в мировой семье народов. в современном понимании этого термина.

Памятники письменности: белорусские анонимные стихотворения «Энеида наизнанку» и «Тарас на Парнасе» (созданы примерно в 1816–1826 гг.).

Время: начало XIX в. – вторая половина XIX в.

Пассионарии: писатели, поэты и ученые – Ян Борщевский (1790–1851) («Шляхтиц Завальня»), Ян Чечот (1796–1847), Людвик Кондратович (Владислав Сырокомля) («Деревенский лирик»), основоположник современной белорусской литературы Дунин-Марцинкевич.

Второй цикл. Признание в мировом сообществе белорусов как отдельного народа. В сознании российской общественности и даже всего мирового сообщества стал формироваться взгляд на Северо-Западный регион Российской империи не как на часть империи, а как на территорию нового, доселе неизвестного народа – белорусов.

Время: вторая половина XIX в. – конец XIX.

Пассионарии: основоположники современной белорусской литературы поэты Ф. Богусевич, В. Дунин-Марцинкевич и др.

Третий цикл. Начало цикла относится к концу XIX – первому десятилетию XX века. Кульминация приходилась на период с 1917-го по 1930-е гг. и сопровождалась деятельностью чрезвычайно большого числа пассионариев.

Пассионарии: философы, писатели, поэты, государственные деятели – Максим Богданович [3, с. 347–349, 4], Янка Купала [2, с. 290–295], Игнат Абдиралович [1] и др.

Четвертый цикл. Четвертый цикл возникает во время новой волны акций и пассионариев, начался в 60-х гг. XX в. и завершился началом горбачевской перестройки.

Пассионарии: художники Лявон Борозна, Виктор Марковец, Евгений Кулик, и Алексей Марочкин, Геннадий Соколов-Кубай, актер Алесь Лабанок, археолог Михась Чернявский, поэт Алесь Рязанов и др. (см., например, [15, с. 243–244, 16]).

Пятый цикл. К этому периоду можно отнести начало горбачевской перестройки (1985 г.), образование независимой Республики Беларусь в 1991 г. и завершение формирования белорусского национального государства (приблизительно 2030–2040 гг.).

Пассионарии: писатель Владимир Короткевич, белорусские философы Н. Круковский [11] и В. Конон [8, с. 6–10], историк Н. И. Ермалович и др.

Связь циклов этногенеза с экономическими циклами Кондратьева. Ниже мы покажем, что существует прямая связь (корреляция) между циклами этногенеза и экономическими циклами Кондратьева. Н. Кондратьевым [9] было показано, что за период после промышленной революции, экономические

показатели мирового хозяйства подчиняются определенной закономерности, позволяющей выделить 5 циклов его развития.

В первом разделе данной статьи мы показали, что современный период истории (первая половина XIX – начало XXI в.), который мы выделили [15, С. 197–273] как последний этап в формировании белорусской нации, также можно разделить на пять циклов, которые с достаточной точностью моделируют процессы этногенеза белорусов. При этом связь между обеими теориями циклов существует, и она с определенной степенью точности повторяется в каждом из процессов (экономическом развитии и историческом пути этногенеза) со сдвигом во времени на N лет.

Итак, обратимся к исследованиям Кондратьева, имеющим довольно давнюю историю [9].

Теория экономических циклов Кондратьева отражает чередующиеся фазы и отражает относительно высокие и низкие темпы экономического роста мировой экономики. В последнее время циклы Кондратьева и волны Кондратьева приобрели новое звучание в работах российских экономистов и все чаще используются при анализе и прогнозировании экономических процессов и социальных преобразований.

Для периода после промышленной революции обычно выделяют следующие волны Кондратьева:

- 1-й цикл – с 1803 по 1841–1843 гг. (отмечены моменты минимальных экономических показателей мирового хозяйства);
- 2-й цикл – с 1844–1851 по 1890–1896 годы;
- 3-й цикл – с 1891–1896 по 1945–1947 годы;
- 4-й цикл – с 1945–1947 по 1981–1983 годы;
- 5-й цикл – с 1981–1983 гг. по ~2018 г.;

Весь процесс этногенеза в современный период был разделен нами на пять циклов, соответствующих пяти кондратьевским циклам, с простым добавлением числа N (до рассматриваемого периода $N \approx 20$) к каждой из дат начало годов графика экономических показателей циклов Кондратьева.

Итоговая таблица процесса этногенеза белорусского этноса в современный период (см. предыдущий раздел) имеет следующий вид:

- первый цикл: с 1823 – по 1861–1863 гг.;
(Средняя продолжительность цикла – $L1$ год).
- второй цикл: с 1864–1871– по 1914–1921 гг.;
(Средняя продолжительность цикла $L2$ года).
- третий цикл: с 1922–1926 – по 1962–1961 гг.;
(Средняя продолжительность цикла $L3$ года).
- четвертый цикл: с 1961–1968 – по 1986–1991 гг.;
(Средняя продолжительность цикла $L4$ года).
- пятый цикл – с 1991–1994 гг. по ~2030 г.;
(Средняя продолжительность цикла $L5$ лет).

$$L = (L1 + L2 + L3 + L4 + L5)/5 \approx 40.$$

Обнаруженная закономерность цикличности этногенеза и ее связи с экономическими волнами, конечно, еще нуждается в понимании, но она вполне интегрирована в диалектическую картину истории Г. Гегеля и конкретизирует идеи Н. Круковского. Ниже мы попытаемся также дать представление о геометрической интерпретации циклов этногенеза и наметить эволюцию (движение во времени) возможных периодов исторических процессов.

Моделирование циклов исторических процессов. Николай Круковский разворачивает цикл истории так, что ход развития общественных формаций напоминает спираль. Если ее спроецировать на плоскость, то это будет что-то вроде синусоиды, – подчеркивал философ [12, с. 323–334].

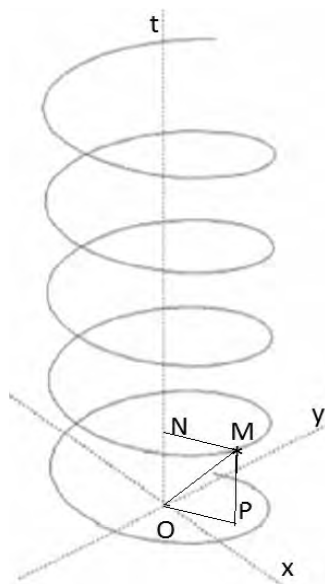


Рисунок 1. Пять циклов этногенеза (первое приближение)

Модель циклической истории Н. Круковского находит обоснование в предложенной нами модели циклов этногенеза в новый период истории. В данной работе мы также показываем, что интуитивный взгляд философа Круковского на развитие социальных формаций в форме спирали обоснован в предлагаемой нами ниже геометрической модели пяти циклов этногенеза.

Возможная геометрическая форма, соответствующая рассматриваемому нами циклу этногенеза белорусов, может быть фигурой семейства пространственных спиралей (см., например, [7]). Наиболее подходящей и простой формой геометрического изображения рассматриваемого цикла этногенеза может быть цилиндрическая винтовая линия (рис. 1).

Пусть $M(x, y, t)$ – произвольная точка прямой OM на линии винтовой линии, точки N и P ее проекции на ось t и плоскость xOy . Обозначим направленный угол между положительным направлением оси Ox и прямой OM через s и примем его в качестве параметра точки M . Обозначим $MN = OP = a$. Обозначим через b длину отрезка, по которому точка M переместится вдоль оси Ot за интервал времени, в течение которого отрезок OM повернется вокруг точки M на один радиан.

Таким образом, координаты точки M представляются как функции параметра s :

$$x = a \cdot \cos(s), y = a \cdot \sin(s), t = b \cdot s, (1)$$

Уравнения (1) представляют собой параметрические уравнения цилиндрической винтовой линии.

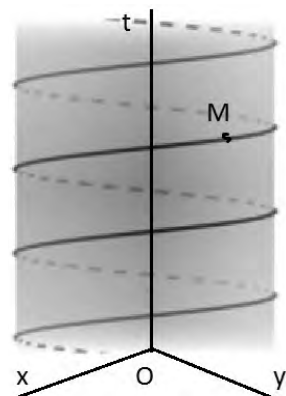


Рисунок 2. Винтовая линия

Заметим, что отрезок MN и любой интервал расстояния между крайними правыми точками линии при движении вверх по оси времени t на данном рисунке очень точно отражают рассмотренную нами цикличность этногенеза на примере эволюции этноса белорусов. При этом каждый из этих интервалов, как мы показали, равен примерно 40 годам.

На рисунке 2 представлен вариант винтовой линии, моделирующий циклы белорусского этногенеза. Показан процесс циклического изменения этничности: путь точки M по оси t (во времени) как огибающей цилиндра (жирная и пунктирная линии), имеющей вид синусоиды. Этот результат напрямую связывает нас с идеями

Н. Круковского о цикличности исторических процессов, их сходстве с синусоидальным графиком и подтверждается в нашей теории на примере белорусского этногенеза в современный период истории.

Вопрос о содержательной интерпретации координат плоскости xOy для этногенеза можно решать по-разному. Эволюцию этноса можно характеризовать такой величиной как уровень *этнической принадлежности* (*этничности*), а также *пассионарности* и условно отображать количественными значениями. Тогда предлагаемая модель приобретает вполне логичный и адекватный характер.

Однако при принятии модели спиральной линии (1) параметры x и y (этнической принадлежности и (или) пассионарности) на каждом цикле τ ($\tau = 1, 2, 3, 4, 5$) белорусского этногенеза приобретают в этой модели одинаковый максимум или минимум, что ограничивает моделирование эволюционного процесса только наличием циклов. Поэтому данную модель можно рассматривать лишь как первое приближение нашей модели.

Более точной, на наш взгляд, может быть модель круговой спиральной кривой, которая в тех же декартовых координатах $x - y - t$ соответствует контурной линии конуса и показана на рис. 4.

В этом случае координаты $x - y$, соответствующие параметрам: этническая принадлежность – пассионарность, показывают на их неуклонное увеличение с каждым циклом.

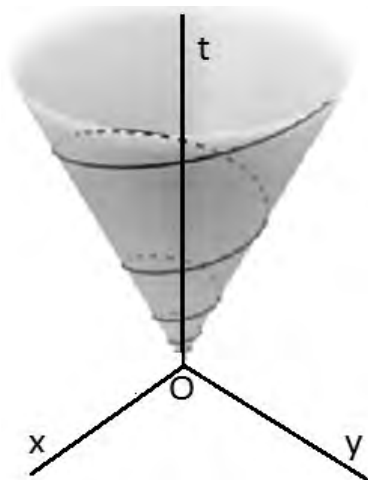


Рисунок 3. Циклы этногенеза с растущим параметром этничности

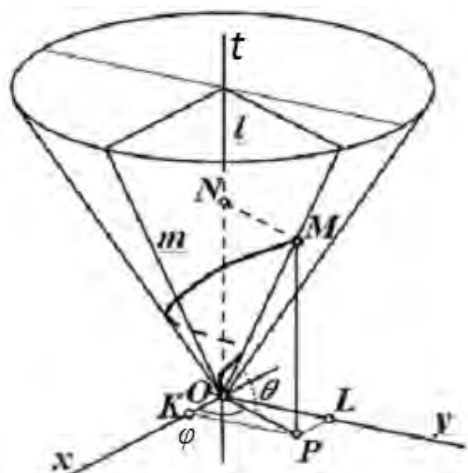


Рисунок 4. Коническая винтовая линия в разрезе

На рис. 4 показано сечение винтовой линии в координатах $x - y - t$. Для нахождения уравнения конической винтовой линии γ выберем прямоугольную декартову систему координат $Oxut$ так, чтобы ее начало совпадало с вершиной O конуса, ось Ot – с линией l , а ось Ox лежала в плоскости линии l и m (рис. 4). Угол, образуемый линией m с плоскостью Oxy , обозначается θ . $M(x, y, t)$ – произвольная точка конической винтовой линии γ , N и P – ее проекции на ось Oz и плоскость Oxy . Обозначим направленный угол между положительным направлением оси Ox и отрезком OP через φ и примем его в качестве параметра точки M . Обозначим через

b длину отрезка, на который точка M будет двигаться по прямой m за промежуток времени, за который отрезок OP повернется вокруг точки O на один радиан.

В данных обозначениях можно записать следующие соотношения:

$$MP = b\varphi, OP = b\varphi/tg\theta, OK = b\varphi\cos\varphi/tg\theta, OL = b\varphi\sin\varphi/tg\theta \quad (2)$$

Введя $a = b/tg\theta$, получим параметрические уравнения циклов белорусского этногенеза в следующем виде:

$$\begin{cases} x = a\varphi\cos\varphi \\ y = a\varphi\sin\varphi \\ t = b\varphi \end{cases} \quad (3)$$

В предложенной нами пространственной модели хут проекция винтовой линии на плоскость $x - y$ (в нашей модели факторы этничности и пассионарности) известна как логарифмическая спираль (рис. 5).

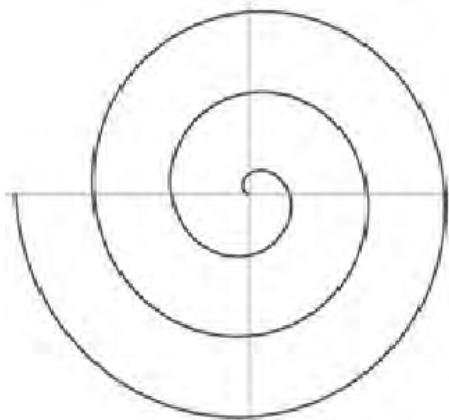


Рисунок 5. Логарифмическая спираль
(Проекция пространственной модели хут на плоскость xOy)

При постоянном шаге между циклами мы имеем знаменитую спираль Архимеда. В нашей модели циклов современного периода этногенеза белорусов среднее расстояние между пятью циклами этногенеза, как мы показали выше, равно в среднем 40 годам, т. е. $\tau = 40$.

В представлении модели также интересен для дальнейшего исследования тип логарифмической спирали, называемый золотой спиралью. Эта линия характеризуется коэффициентом роста, равным Φ^4 , где Φ – золотое сечение, равное $\Phi \approx 1,618$.

Моделирование процесса этногенеза, произведено нами только для современного этапа развития белорусской нации. Несомненно, полный анализ этно- и этногенеза можно провести с учетом более глобальной цикличности, определенной последовательности суперциклов.

На этом пути мы вновь находим параллели в трудах нашего философа Н. Круковского. Наряду с циклами для объяснения неравномерного развития разных культур на Земле Н. Круковский вводит понятие суперцикла:

«Эта концепция объясняет нам, по-видимому, индивидуальные особенности обычных циклов, поскольку они отражают влияние высших социокультурных

уровней на низшие и особенно индивидуальные результаты такого влияния» [12, с. 327].

Заключение. Таким образом, мы показали, что:

- существует прямая связь (корреляция) между циклами этногенеза и экономическими циклами Кондратьева;
- построена геометрическая модель цикличности этногенеза в виде круговой спиральной кривой, которая в декартовых координатах $x - y - t$ соответствует огибающей конуса.

Подход к истории, рассматриваемый в работах Н. Круковского и нами в данной статье, определенно требует дальнейшего развития. Новая парадигма моделирования исторических процессов позволит более точно подойти к анализу причин глобальных изменений политической системы современного мира и даст возможность прогнозировать будущее как белорусского этноса, так и других этнических групп, народов и наций.

Источники

1. Абдзіраловіч, І. Вечны шлях: Даследаванне беларускага светапогляду / І. Абдзіраловіч ; прадмова С. Дубаўца. – Мінск : Навука і тэхніка, 1993. – 44 с.
Abdziralovicz, I. Vechny shljah: Dasledavanne belaruskaga svetapogljadu / I. Abdziralovich ; pradmova S. Dubawca. – Minsk : Navuka i tjechnika, 1993. – 44 s.
2. Астапенка, А. У. Ігдзе зродзіліся і ускормлены сучасныя беларусы па Боце. Даслед беларускага нацыяналізму / А. У. Астапенка. – СПб., 2010. – 734 с.
Astapenka, A. V. Ihde zrodzilisia i uskormlieny suc po Boze. Dosled bielaruskaha nacyanalizmu / A. V. Astapenka. – SPb., 2010. – 734 s.
3. Багдановіч, М. А. Хто мы такія / М. А. Багдановіч // Поўны збор твораў : у 2 т. Мінск : Навука і тэхніка, 1968. – Т. 2. – С. 347–349.
Bahdanovicz, M. A. Chto my takia / M. A. Bahdanovicz // Pouny zbor tvorau : u 2 t. – Minsk : Navuka i technika, 1968. – Т. 2. – С. 347–349.
4. Багдановіч, М. А. Беларускае адраджэнне / М. А. Багдановіч // Поўны збор твораў : у 2 т. Мінск : Навука і тэхніка, 1968. – Т. 2. – С. 213–241.
Bahdanovicz, M. A. Belaruskae adradzhennie / M. A. Bahdanovicz // Pouny zbor tvorau : u 2 t. – Minsk : Navuka i technika, 1968. – Т. 2. – С. 213–241.
5. Вайдліх, В. Социодинамика. Системный подход к математическому моделированию в социальных науках / В. Вайдлих. – М. : Едиториал УРСС, 2004. – 480 с.
Vajdlich, V. Sociodinamika. Sistemnyj podchod k matematicheskomu modelirovaniu v socialnyh naukach / V. Vajdlich. – М. : Editorial UPSS, 2004. – 480 s.
6. Гринин, Л. Е. Циклы, кризисы, ловушки современной Мир-Системы. Исследование кондратьевских, жюглярских и вековых циклов, глобальных кризисов, мальтузианских и постмальтузианских ловушек / Л. Е. Гринин, А. В. Коротаев ; отв. ред. С. Ю. Малков. – М. : Изд-во ЛКИ, 2012. – 480 с.
Grinin, L. E. Cikly, cryzisy, lovuschi sovremennoj Mir-Sistemy. Issledovanie kondratjevskich, zogliarovskich i vecovyh cyklov, glopbalnych krysisov, maltusianskich i postmaltusianskich lovushek / L. E. Grinin, A. V. Korotajev ; otv. red. S. U. Malcov. – М. : Izd-vo LKI, 2012. – 480 s.
7. Клековкин, Г. А. Пространственные спирали / Г. А. Клековкин // Матем. обр. – 2019. – Вып. 2. – С. 20–30.

Klekovkin, G. A. Prostranstvennyye spirali / G. A. Klekovkin // *Matem. Obr.*, 2019. – Вып. 2. – С. 20–30.

8. Конан, У. М. Беларуская нацыянальная ідэя: традыцыі, сучасныя праблемы, прагнозы / У. М. Конан // Беларуская нацыянальная ідэя : матэрыялы Міжнар. навук.-практ. канф., 17–18 красавіка 1999 г., Гродна / пад рэд. А. Астроўскага, В. Санько. – Мінск : Хата, 2000. – 448 с.

Konan, U. M. Belaruskaja nacyianalnaia ideia: tradytsy, suchasnyia prabliemy, prahnozy / U. M. Konan // *Belaruskaja nacyianalnaia ideia : materyialy Mizsnar. Navu.-practych. kanf.*, 17–18 krasavik 1999 h., Hrodna / pad red. A. Astrouskaha, V. Sanko. – Minsk : Chata, 2000. – 448 s.

9. Кондратьев, Н. Д. Большие циклы конъюнктуры: доклады и их обсуждение в Институте экономики / Н. Д. Кондратьев, Д. И. Опарин. – 1-е изд. – М., 1928. – 87 с.

Kondrat'ev, N. D. Bol'shie cikly kon#junktury: doklady i ih obsuzhdenie v Institute jekonomiki / N. D. Kondrat'ev, D. I. Oparin. – 1-e izd. – M., 1928. – 87 s.

10. Кондратьев Н. Д. Мировое хозяйство и его конъюнктура во время и после войны. – Вологда : Областное отделение Государственного издательства, 1922.

Kondratiev N.D. Mirovoie chosiajstvo i eho konjunktura vo vremia i posle vojny. Vologda: Oblastnoie otdelnrie Hosudarstvennoho izdatelstva, 1922.

11. Коротаев, А. В. Кондратьевские волны в мир-системной перспективе. Кондратьевские волны. Аспекты и перспективы / А. В. Коротаев, Л. Е. Гринин ; отв. ред. А. А. Акаев [и др.]. – Волгоград : Учитель, 2012. – С. 58–109.

Korotayev, A. V., Grinin L. E. Kondratievskie volny v Mir-Systemnoj perspective. Kondratievskie volny. Aspecty i perspektivy / A. V. Korotayev, L. E. Grinin ; otv. red. A. A. Akayev [et al.]. – Volgograd : Uchitel, 2012. – S. 58–109.

12. Крукоўскі, М. І. Бляск і трагедыя ідэалу / М. І. Крукоўскі. – Мінск : Беларускі кнігазбор, 2004. – 352 с.

Krukouski, M. I. Bliask i tragedyia idealu / M. I. Krukovsky. – Minsk : Belaruski knigazbor, 2004. – 352 s.

13. Круковский, Н. И. Категория цикла и суперцикла в теоретической культурологии / Н. И. Круковский // Собрание сочинений в пяти томах. – СПб. : Нестор-История. – 2017. – Т. 5. – С. 323–334.

Krukovsky, N. I. Categoryia cycla i supercycla v theoreticheskoy culturalohii / N. I. Krukovsky // *Sobranie sochinenij v piati tomach.* – SPb. : Nestor-Istorija. 2017. – T. 5. – S. 323–334.

14. Нефедов, С. А. История России. Факторный анализ. Т. I : С древнейших времен до Великой Смуты / С. А. Нефедов. – М. : Изд. дом «Территория будущего» 2010. – 560 с.

Nefedov, S. A. Istorija Rossii. Faktornyj analiz. T. I :. S drevnejshih времен do Velikoj Smuty. / S. A. Nefedov. – / M. : Izd.atel'skij dom «Territorija budushhego» 2010. – 560 s.

15. Остапенко, А. В. Моделирование политических процессов / А. В. Остапенко // Научные труды Республиканского института высшей школы. Философско-гуманитарные науки : сб. науч. ст. – 2008. – Вып. 5 (10). – С. 160–167.

Ostapenko, A. V. Modelirovanie politicheskikh processov / A. V. Ostapenko // *Nauchnye trudy Respublikanskogo instituta vysshej shkoly. Filosofsko-gumanitarnye nauki : sb. nauchnyh statej.* – Vypusk 5 (10). – 2008. – P. 160–167.

16. Остапенко, А. В. Роль этнических факторов и современных процессов в формировании белорусской нации : монография / А. В. Остапенко. – Минск : БИП, 2020. – 373 с.

Ostapenko, A. V. Role ethnicheskich factorov i modernych pocessov v formirovanii belorusskoj nacji : monograph / A. V. Ostapenko. – Minsk : BIP, 2020. – 373 s.

17. Остапенко, А. В. Неформальные организации и пассионарии в 60-х – начале 90-х годов XX ст. – фундамент образования многопартийной системы в Республике Беларусь / А. В. Остапенко // *Етнічна історія народів Європи*. – 2019. – Вип. 59. – С. 83–92.

Ostapenko, A. V. Neformal'nye organizacii i passionarii v 60-h – nachale 90-h godov XX st. – fundament obrazovanija mnogopartijnoj sistemy v Respublike Belarus' / A. V. Ostapenko // *Etnichna istorija narodiv Evropi*. – 2019. – Vip. 59. – S. 83 – 92.

18. Астапенка, А. У. Цыклы этнагенезу ў мадэрны перыяд беларускай гісторыі / А. У. Астапенка // *Актуальные проблемы правовых, экономических и гуманитарных наук : материалы XII Междунар. науч.-практ. конф. профессорско-преподавательского состава, аспирантов, магистрантов и студентов, 21 апреля 2022 г. : в 3 ч. / БИП – Университет права и соц.-инф. технологий ; редкол.: С. И. Романюк [и др.]. – Минск, 2022. – Ч. 3. – С. 4–5.*

Astapenka, A. U. Cykly etnagenezu w madyerny peryjad belaruskaj gistoryi. // A. U. Astapenka // *Aktual'nye problemy pravovyh, ekonomicheskikh i humanitarnyh nauk : materialy XII Mezhdunar. nauch. -prakt. konf. professorsko-prepodavatel'skogo sostava, aspirantov, magistrantov i studentov, 21 aprelja 2022 g. : v 3 ch. / BIP – Universitet prava i soc.-inf. tehnologij ; redkol.: S. I. Romanjuk [i dr.]. – Minsk, 2022. – Ch. 3. – S. 4–5.*

19. Остапенко, А. В. К вопросу о математическом моделировании циклов этногенеза / А. В. Остапенко, А. Н. Ковалева // *Актуальные проблемы правовых, экономических и гуманитарных наук : материалы XIII Междунар. науч.-практ. конф. профессорско-преподавательского состава, аспирантов, магистрантов и студентов. – Минск, 18 апреля 2024 г. / Учреждение образования «БИП – Университет права и социально-информационных технологий». – Минск : БИП, 2024. – Ч. II.*

Ostapenko, A. V. K voprosu o matematicheskom modelirovanii cyklov etnogenesa / A. V. Ostapenko, A. N. Kovaleva // *Actualnyie problemy pravovyh, economiczeskiich i humanitarnyh nauk : materialy XIII Mezhdunar. nauch.-prakt. conf. professorsko-prepodavatelskogo sostava, aspirantov, magistrantov i studentov, Minsk, Aprel 18, 2024 / BIP – Universitet prava i Socialno-informacionnyh Technologij*". – Minsk : BIP, 2024. – Part II.

20. The Statute of Hierarchical Mathematics and Its Cybernetical Maintenance / S. Novikava [et al.] // *Preprints of Eleventh International Conference Modelling and Scintific Computing*. – Washington, D.C., USA, 1997. – P. 149.

21. McNeill, W. The Pursuit of Power: Technology, Armed Force, and Society since A. D. 1000 / W. McNeill. – Oxford, 1983.

22. Goldstone, J. Revolution and Rebellion in the Early Modern World / J. Goldstone. – Berkeley, 1991.

Статья поступила в редакцию 02.12.2024.