

ТЕОРИЯ И МЕТОДОЛОГИЯ ГУМАНИТАРНЫХ НАУК
THEORY AND METHODOLOGY OF HUMANITIES

Темпоральные связи в гуманитарном знании

Temporal relations in field of humanitarian (historical) knowledge

Быстрицкий Николай Игоревич

К. и. н., заведующий Лабораторией
комплексных цифровых технологий,
Институт востоковедения РАН

nbystritskiy@yandex.ru

Head of the Laboratory for Integrated
Digital Technologies, Institute of Oriental
Studies RAS

ORCID: 0000-0001-9002-4804

В статье рассмотрены вопросы выявления и анализа темпоральных связей в гуманитарном (историческом) знании.

Ключевые слова: Digital Humanities, Digital History, временные связи, качественные рассуждения, интервальная алгебра Аллена, гегонотографические данные, историческая методология, исторические приложения, *instumenta studiorum*

The article deals with the issues of identifying and analyzing temporal connections in field of humanitarian (historical) knowledge.

Keywords: Digital Humanities, Digital History, temporal relations, qualitative reasoning, Allen's temporal interval algebra, hegonotographical data, historical methodology, historical applications, *instumenta studiorum*

«Мудрее всего — время, ибо оно обнаруживает все».
Фалес Милетский (VI век до н. э.)

Бытие человека невозможно представить без его соотнесенности с временем и пространством. Временные и пространственные характеристики являются имманентными составляющими любого социального явления. Для каждого события человеческого бытия время является первейшим идентифицирующим атрибутом, позволяющим однозначно его зафиксировать. Отечественный философ Пиама Павловна Гайденок отмечала: *«Категория времени принадлежит к числу тех понятий, которые играют ключевую роль не только в философии, теологии, физике и астрономии, но и в геологии, биологии, психологии, в гуманитарных и исторических науках. Ни одна сфера жизни природы и человеческой деятельности не обходится без соприкосновения с реальностью времени: все, что движется, изменяется, живет, действует и мыслит, — все это в той или иной форме связано с временем. Неудивительно, что время относится к тем реалиям, которые с глубокой древности определяли смысловое поле человеческого мировосприятия»* [1, с. 5].

Следовательно, одной из важных составляющих гуманитарного исследования является выявление временных взаимосвязей, которые позволяют определить с той или иной степенью точности временные характеристики явления. Сегодня все большее проникновение цифровых технологий в область гуманитарных наук и появление такого междисциплинарного направления как Digital

Humanities, привело к трансформации методологии и переходу от этапа оцифровки и накопления цифровой информации (перевод в цифровую форму) к этапу ее структурирования, формализации и обработки. Для решения этих задач становится актуальным четкое описание элементов гуманитарного знания и их характеристик. Одной из ключевых таких характеристик выступают взаимосвязи элементов во времени.

В нашей работе мы будем рассматривать такие взаимосвязи для такой области гуманитарного знания, как историческое знание, являющегося наиболее сложным. Французский гуманист Жан Боден метко заметил, что *«те, кто думает, что можно понять историю без исчисления времени, еще более ошибаются, нежели те, кто надеется выйти из лабиринта без проводника»* [2, с. 269].

Системная организация исторического знания структурирует основные свои элементы, такие как действия (процессы) и события [3–5]. Они включены в гегонотографический¹ план исторического знания. Обобщенно, можно наблюдать несколько разновидностей связей между гегонотографическими данными:

- Темпоральные связи (ТС), упорядочивающие исторические действия во времени;
- Гео-пространственные связи (ГС), связывающие происходящие изменения с локациями (местами) пространства;
- Причинно-следственные связи (ПСС), отражающие зависимость между действиями в цепи причинения: т.е. некоторое действие может зависеть (быть следствием) от результата другого действия, называемого причиной;
- Целевые связи (ЦС), характеризующие целенаправленность действия по отношению к его цели;
- Агрегационные связи (АС), выражающие включенность некоторого действия в действие более высокого уровня, и соответственно, возможность декомпозиции комплексного действия на более мелкие действия [6, с. 91].

Несомненно, важным элементом исторического (гуманитарного) исследования является выявление и выстраивание темпоральных (временных) связей (temporal relations). Они представляют собой неотъемлемые характеристики исторического знания. Темпоральные (от лат. temporalis — «временный») связи представляют собой соотношения между явлениями во времени (событиями, действиями), позволяющее упорядочить их во времени следования.

В нашей работе мы используем словосочетание «темпоральные связи», хотя более привычно было бы пользоваться словосочетанием «временные отношения», которое применяется в математике [см., например: 7–9]. Для этого у автора есть ряд причин. Во-первых, серьезный диссонанс у читателя может вызвать прочтение вместо «временные» отношения словосочетания «временные» отношения — ограниченные, краткие. Во-вторых, в гуманитарных науках термин «отношения» подразумевает определенное взаимодействие или эмоцию, которое в

¹ Гегонотография (от др.-греч. γέγονός — «событие», «факт», «происшедшее» и γράφω — «пишу») — поиск и фиксация исторических фактов

данном случае не имеет места². В случае же изучения исторических событий происходит определенное связывание моментов времени между собой или их привязка к системе времяисчисления.

Оперирование темпоральными связями позволяет исследователю составить ясную последовательность действий и событий, то есть построить хронологию. В современном языке слово хронология (от др. греч. χρόνος — «время»; λόγος — «учение») имеет широкие коннотации:

- последовательность событий во времени;
- перечень знаний о каких-либо исторических событиях, указанных в их временной последовательности — хроника, летопись;
- вспомогательная историческая дисциплина, помогающая устанавливать время (датировку) совершения исторических событий и создания исторических источников — историческая хронология [10, с. 210].

Понятно, что только последние два определения соотносятся с логосом (учением), при этом историческая хронология как сама создает «перечень знаний», так и производит его научную верификацию. Хронологические исследования помогают нахождению соотношения между событием и моментом времени в системах времяисчисления. Такое соотношение в хронологии называют «датировка», а в документоведении и информатике — «временная метка (timestamp)». Можно выделить 3 вида датировок:

- относительная — показывает, в каком порядке располагались интересующие нас события во времени («после воцарения Василия II...»);
- календарная — привязывает событие к конкретной дате в определенной календарной системе («28 июня 7278 года от сотворения мира»);
- абсолютная — устанавливает связь с внешним природным (астрономическим) явлением («при схождении Венеры и Сириуса») [11, с. 69].

Исследования систем времяисчисления, нахождение датировок и установление темпоральных связей позволяет делать умозаключения и восстанавливать утраченные исторические факты. Крайне полезным средством выступает метод построения относительных темпоральных связей ввиду определенной специфики некоторых текстов исторических источников, которые исключительно редко сообщают даты событий или дают ссылки на природные явления. В этом отношении, календарные и абсолютные датировки исторических событий часто являются неосуществимыми, но темпоральная их привязка относительными связями вполне осуществима. Таким образом, анализ темпоральных связей позволяет «хронологию обратить в руках исследователя в историческую эвристику» [12, с. 377].

Для понимания хода событий историку важно решить проблему определения темпоральных связей между событиями, описанными в источнике. Установление темпоральных связей заключается в определении временных взаимосвязей между событиями (действиями) или между событием (действием) и фиксируемым моментом времени (датой). Вместе с этим, темпоральные связи обычно

² Да и калька с английского «relation» не так однозначна. Согласно «Большому англо-русскому словарю» слово «relation» переводится как «отношение, связь, зависимость, уравнение»: например, такое выражение как «commercial relations» переводят как «торговые связи».

описываются не абстрактно, а в привязке к конкретной системе времяисчисления (обычно календарным системам). При изучении источников историк повсеместно сталкивается с описаниями темпоральных связей, например, «в таком-то году от сотворения мира», «в ноябре месяце 3 индикта 6467 г. василевс Константин покинул жизнь».

События соотносятся с моментами времени (точки на оси времени) в то время, как действия (процессы) — это длящиеся явления (имеющие длительность), которые могут быть описаны временными интервалами (векторами на оси времени, имеющие точки начала и конца). Конкретные события и действия (процессы) могут располагаться в определенной временной последовательности друг относительно друга, т.е. обладать определенными темпоральными связями. В зависимости от наличия или отсутствия длительности у явлений, связи могут иметь четыре разновидности:

1. Межинтервальные связи, которые могут иметь место между действиями (процессами).
2. Межмоментные связи, которые могут наличествовать между двумя моментами событий (вида точка-точка).
3. Связи вида «момент-интервал» или «интервал-момент», которые могут существовать между действием (процессом) и событием.
4. Граничные (моментные) связи для интервалов, имеющих место между событиями, которые в свою очередь являются граничными элементами действий (процессов).

В зависимости от характера наличествующих знаний темпоральные связи могут быть выражены в качественной или количественной форме. Для качественной формы связей используются качественные шкалы и качественные рассуждения, а, соответственно, для количественной — количественные шкалы и вычисления.

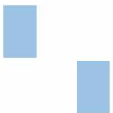
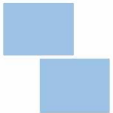
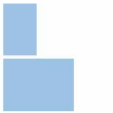
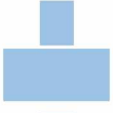
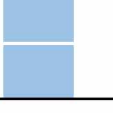
Качественная форма связей характеризуется низкой точностью, но является более естественной и понятной для человека, ведь люди редко рассуждают, используя точные количества, они предпочитают сравнивать, а не измерять. Простые соотношения и понятные объяснения, основанные на «здравом смысле», в ситуациях быстрого принятия решений оказываются ценнее высокой точности вычислений, особенно когда знания о ситуации являются неполными или неточными. Известно, что человеческое мышление опускает ненужные детали, чтобы ускорить процесс рассуждений. Качественные рассуждения повышают интерпретируемость знаний и являются инструментом человеческого познания [13].

Средства качественных рассуждений используют для извлечения (производства) новых знаний, на основе установленных тем или иным способом фактов [14, с. 371]. *Качественные рассуждения (Qualitative Reasoning)* — это междисциплинарная область исследований, целью которой являются разработка формализмов представления качественных знаний и создание эффективных механизмов рассуждений [15]. Качественные рассуждения основаны на интуитивных понятиях пространственных и временных связей между наблюдаемыми физическими объектами окружающего мира [16; 17].

В отличие от *количественных рассуждений (Quantitative Reasoning)*, основанных на точных числовых оценках взаимного расположения объектов, качественный анализ более естественен с точки зрения человеческого восприятия и оказывается проще в реализации [18, с. 239; 19, с. 4].

Направление логики, которое занимается качественными временными рассуждениями, называют *качественными темпоральными исчислениями (Qualitative temporal calculus, QTC)*. Такие исчисления хорошо описываются Интервальной темпоральной алгеброй Аллена (Allen's temporal interval algebra). В 1983 году лингвист Джеймс Фредерик Аллен опубликовал статью «Поддержание знаний о темпоральных интервалах» [20], в которой он предложил набор основных соотношений между интервалами во времени, которые являются непересекающимися, полными и качественными (jointly exhaustive and pairwise disjoint, JEPD). Предложенный Алленом набор связей является непересекающимся, поскольку ни одна пара определенных интервалов не может быть связана более чем одной связью; полным, поскольку любая пара определенных интервалов соотносится одной связью. Этот набор включает 13 межинтервальных связей — 7 базовых и 6 инверсных, представленных в таблицах 1 и 2.

Таблица 1. Базовый набор связей интервальной алгебры Аллена

№	Диаграмма	Сокр.	Вид	Русский	Английский
A1		p	н	A предшествует (до, прежде, раньше) B B последует (позже) A	A precedes (before) B B preceded by (after) A
A2		m	н	A завершается («встречается», примыкает к, стыкуется с) B B начинается («встречает») с A	A meets (starts) B B met by (started by) A
A3		o	н	A наезжает (накладывается, пересекается, перекрывает) на B B перекрыто A	A overlaps B A overlapped by B
A4		s	с	A начинается вместе с B B начато вместе с A	A starts with B B started by A
A5		d	н	A включено в (в течении, на протяжении) B B включает в себя A	A during B B contains A
A6		f	с	A заканчивается вместе с B B заканчивается вместе с A	A finishes with B B finished by A
A7		e	с	A совпадает с (идентичен) B B совпадает с A	A equal B B equal A

В таблице 1 каждый вид связи графически представлен диаграммой, показывающей базовую темпоральную связь двух определенных интервалов A и B, упорядоченных по времени → слева направо. Например, первая диаграмма A1 показывает, что «A предшествует B», что означает A заканчивается до начала B,

имея временной промежуток, разделяющий их. Диаграмма А2 «А завершается В» означает, что А заканчивается в той же точке, где начинается В.

В таблице 2 показаны все возможные связи, которые могут быть у двух определенных интервалов. В ней представлены и инверсные связи, например, базовой связи А1 «А предшествует В» соответствует обратная В1 ««А последует В». Связи, для которых базовая и инверсная версии совпадают (А4–В4, А7–В7) являются симметричными.

Таблица 2. Полный набор связей интервальной алгебры Аллена

Базовые связи				Инверсные связи			
№	Русский	Английский			Английский	Русский	№
A1	А предшествует В	A precedes B	p	P	A preceded by B	А последует В	B1
A2	А завершается В	A meets B	m	M	A met by B	А начинается с В	B2
A3	А наезжает на В	A overlaps B	o	O	A overlapped by B	А перекрыто В	B3
A4	А начинается вместе с В	A starts with B	s	S	A started by B	А начинается вместе с В	B4
A5	А включено в В	A during B	d	D	A contains B	А включает В	B5
A6	А заканчивается вместе с В	A finishes with B	f	F	A finished by B	А заканчивается вместе с В	B6
A7	А совпадает с В	A equal B	e				

Другой разновидностью темпоральных связей являются межмоментные связи — это соотношения между моментами на оси времени. Существует всего три межмоментные связи: «раньше», «одновременно» и «позже», которые играют ключевую роль в описании временной последовательности исторических событий и их датировке (Таблица 3). Для рассуждений о межмоментных связях Марк Вилайн и Генри Каутц предложили использовать точечную темпоральную алгебру (Point temporal algebra) [21].

Таблица 3. Межмоментные темпоральные связи

Базовые связи				Инверсные связи			
№	Русский	Английский			Английский	Русский	№
M1	А _м предшествует В _м , А _м раньше В _м	A _m precedes B _m	p	P	A _m preceded by B _m , A _m followed by B _m	А _м последует В _м , А _м позже В _м	M3
M2	А _м совпадает с В _м , А _м одновременно с В _м	A _m equal B _m , A _m same B _m	e				

Следующим видом темпоральных связей являются связи «момент-интервал» (point-interval), которые описывают соотношения между моментами и интервалами по оси времени (см. Таблицу 4) [22]. Этот вид связей, как и межмоментные связи, являются важными для анализа причинно-следственных цепочек в историческом нарративе.

Таблица 4. Связи вида «момент-интервал»

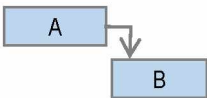
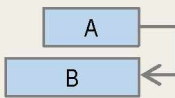
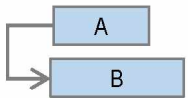
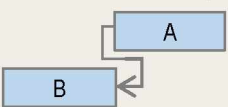
Связи «момент-интервал»				Связи «интервал-момент»		
№	Русский	Английский		Английский	Русский	№
MI1	A _M предшествует B	A _M precedes (before) B	p P	A preceded by (after) B _M	A последует B _M	IM1
MI2	A _M завершается (начинает) B	A _M meets (starts) B	m M	A met by B _M	A начинается с B _M	IM2
MI3	A _M включено в B	A _M during B	d D	A contains B _M	A включает B _M	IM3
MI4	A _M заканчивает B	A _M finishes B	f F	A finished by B _M	A заканчивается B _M	IM4
MI5	A _M последует B	A _M preceded by (after) B	Pi pi	A precedes (before) B _M	A предшествует B _M	IM5

Практическое применение находят граничные связи для интервалов, которые описывают закономерности соотношения по оси времени между граничными моментами интервалов. Логически интервал состоит из тела (длительности) и двух граничных моментов — начала (initium) и конца (finis). Граничные связи как раз и задают темпоральные соотношения между началами и концами интервалов. Граничные связи можно разделить на 4 группы:

1. Связи «конец-начало» (finis-initium, FI): начало B_i интервала B темпорально связано с концом A_f интервала A. Это наиболее распространённый тип связи. Пример: битва начнется (интервал B) после окончания военного совета у главнокомандующего (интервал A).
2. Связи «конец-конец» (finis-finis, FF): конец B_f интервала B темпорально связан с концом A_f интервала A. Пример: военный совет (интервал B) не может закончиться, пока главнокомандующий не сформулирует план битвы (интервал A).
3. Связи «начало-начало» (initium-initium, II): начало B_i интервала B темпорально связано с началом A_i интервала A. Пример: военный совет (интервал B) не может начаться до тех пор, пока главнокомандующий не начнет выслушивать командиров (интервал A).
4. Связи «начало-конец» (initium-finis, IF): конец B_f интервала B темпорально связан с началом A_i интервала A. Этот вид связи наиболее сложен для понимания и часто вызывает вопросы. Пример: часовой не может покинуть свой пост (завершить интервал B) до тех пор, пока сменяющий его солдат не заступит на дежурство (начало интервала A).

С учетом числа ранее описанных межмоментных связей (см. таблицу 3), полный набор граничных связей будет состоять из 12: 4 группы по три связи (таблица 5). Граничные связи широко используются при решении задач планирования и управления проектами, они лежат в основе таких средств временного планирования, как диаграммы Ганта и PERT-диаграммы, а также используются в исследовательских инструментах по работе с интервалами, называемых Хроноленты (Ленты времени, Timeline). Понятно, что современные цифровые технологии позволяют быстро и точно преобразовать темпоральную связь из одного вида в другой, актуальный для конкретной исследовательской задачи.

Таблица 5. Граничные связи интервалов

Группа	№	Русский	Английский
конец А – начало В 	FI1	A_f предшествует (раньше) B_i	A_f precedes B_i
	FI2	A_f совпадает (одновременно) с B_i	A_f equal B_i
	FI3	A_f последует (позже) B_i	A_f preceded (followed) by B_i
конец А – конец В 	FF1	A_f предшествует (раньше) B_f	A_f precedes B_f
	FF2	A_f совпадает (одновременно) с B_f	A_f equal B_f
	FF3	A_f последует (позже) B_f	A_f preceded (followed) by B_f
начало А – начало В 	II1	A_i предшествует (раньше) B_i	A_i precedes B_i
	II2	A_i совпадает (одновременно) с B_i	A_i equal B_i
	II3	A_i последует (позже) B_i	A_i preceded (followed) by B_i
начало А – конец В 	IF1	A_i предшествует (раньше) B_f	A_i precedes B_f
	IF2	A_i совпадает (одновременно) с B_f	A_i equal B_f
	IF3	A_i последует (позже) B_f	A_i preceded (followed) by B_f

Темпоральные связи могут не только варьироваться по видам связываемых явлений, но и характеризоваться протяженностью (длительностью). Протяженность связи определяется величиной (длительностью) временного промежутка между связываемыми моментами, например, между моментом окончания первого действия и моментом начала связанного последующего. Как и другие параметры протяженность темпоральной связи может быть выражена в качественной или количественной форме. В качестве набора качественных описаний протяженности, например, может служить такая последовательность определений: бесконечно долгий, очень долгий, долгий, не очень долгий, средний, не очень короткий, короткий, очень короткий, наикратчайший; либо иной последовательностью: очень давно, давно, недавно, совсем недавно, только что, сейчас, вскоре после этого, очень скоро, скоро, в недалеком будущем, в будущем, в далеком будущем (Таблица 6) [23, с. 124].

Таблица 6. Примеры возможных значений для исчисления длительности

№	Наблюдателя		Интервальные	Количественные
	Прошлое	Будущее		
0	сейчас	сейчас	одновременно	0 с
1	только что	сразу после этого	наикратчайший	1 с
2	незадолго	вскоре после этого	очень короткий	1 мин
3	совсем недавно	очень скоро	короткий	1 час
4	недавно	скоро	не очень короткий	24 часа
5	не так давно	не так скоро	средний	1 месяц
6	в недалеком прошлом	в недалеком будущем	не очень долгий	1 год
7	давно (в прошлом)	в будущем	долгий	10 лет
8	давным-давно	в далеком будущем	очень долгий	100 лет
9	бесконечно давно	в очень далеком будущем	бесконечно долгий	10000 лет

У исследователя в процессе анализа источников возникают проблемы, связанные с тем, что временная информация выражается в тексте на естественном языке явным или неявным образом. Временной ряд в предложениях строится с учетом множества различных грамматических категорий, например, видовременные формы глаголов, наречия времени, грамматические единицы (краткое прилагательное, отглагольное имя существительное) и др. [24] Кроме того, временная последовательность в предложении может иметь сложный и эллипсический характер, представлять собой косвенные указания, содержать дейктические и анафорические элементы и т.п. Выявление и исследование темпоральных связей, таким образом, представляются поистине творческим процессом, обогащающим гуманитарное знание. И здесь цифровые методы могут оказаться крайне полезными. С целью демонстрации потенциала исследования темпоральных связей рассмотрим ряд примеров.

Пример 1. Простое построение темпоральных связей

В тексте «Хронографии» Продолжателя Феофана (Кн. I. 3) [25, с. 10–11] последовательно указаны следующие сообщения, относящиеся к одному лицу: «Вардан ... собрал против царя Никифора большой отряд ... и начал восстание» (А); «Вардан отправился к Никоимидии» (Б); «[Вардан] повернул в Малагину» (В); «[Вардан] бежал в монастырь Ираклия» (Г). Из текста понятно, что в повествовании идет перечисление 4-х последовательно разворачивающихся действий. Заключаем, что действие А происходило и закончилось к началу действия Б, аналогично Б к В и В к Г. Таким образом, мы устанавливаем наличие 3-х темпоральных связей между интервалами действий (см. таблицу 2):

1. Б последует А (Б Р А);
2. В последует Б (В Р Б);
3. Г последует В (Г Р В).

Пример 2. Связь с календарной датой (датировка)

Имеем сообщение из «Обозрения историй» Иоанна Скилицы о процедуре венчания Василия II, старшего сына императора Романа II, на царство (Раздел XII (Роман II). Гл. 1) [26, с. 248]: «Во время праздника Пасхи того же третьего индикта венчает он [Роман II] и Василия, своего сына, руками патриарха Полиевкта в Великой Церкви». Устанавливаем, что 3-й год индикта соответствует 960 г. По пасхалистическим таблицам находим, что празднование Пасхи в 960 г. приходилось на 22 апреля. Теперь можно выстроить темпоральную связь между действием «празднование Пасхи в 960 г.» (действие А) и календарной датой: интервал «действие А» включен в интервал даты «22 апреля» (A d 22 апреля). Следовательно, датировка празднования Пасхи в 960 г. будет 22 апреля (CJD=2071810,06±0,38)³.

Пример 3. Связь с календарно привязанным действием

Возьмем то же сообщение из «Обозрения историй» Иоанна Скилицы. Теперь обратимся к действию «венчание на царство Василия II». По другим источникам также известно, что венчание на царство императоров в Византии обычно приурочивалась к крупным церковным праздникам. Таким образом, из текста понятно, что оно (действие Б) происходило в течении празднования Пасхи (действие А). В итоге, заключаем, что интервал «действие Б» должен быть включен в интервал «действие А» (B d A).

Пример 4. Выстраивание темпоральных связей для уточнения датировки

В качестве примера для раскрытия возможностей уточнения датировки возьмем сообщения из «Истории пророков и царей» ат-Табари [27, с. 45] об эпизоде арабо-византийских войн 838 г., включающие следующие сведения:

1. Феофил, узнав о вторжении корпуса Афшина, отправляется с частью армии на север ему навстречу (событие А).
2. Византийская армия во главе с Феофилом разбита арабским корпусом Афшина на равнине Дазимон» (событие Б).
3. Арабская армия начала осаду Амория (событие В).

Повествование позволяет сделать заключение о том, что войско Феофила отправилось навстречу вторгнувшемуся корпусу Афшина, после чего состоялась битва на равнине Дазимон, вследствие победы в ней Арабская армия осадила Аморий. В упрощенном виде строим темпоральные связи между событиями, таким образом, что они выстраиваются в цепочку: А предшествует Б, которое предшествует В (A p B p V) (см. таблицу 3)⁴.

³ CJD (Chronological Julian Date) — хронологический юлианский день — универсальная система времяисчисления. Она базируется на счете дней (суток), прошедших начиная с начала суток (00 часов 00 минут) 1 января 4713 до н.э. по юлианскому календарю или, что тоже самое с 24 ноября 4714 г. до н.э. по григорианскому календарю. CJD не зависит от часового пояса и считается согласно всемирному времени.

⁴ В данном примере, в принципе нет разницы рассматривать ли межмоментные связи или междейственные.

Теперь обратимся описанию датировки события Б, приводимой Табари: «Битва между Афшином и царем румов, о которой было упомянуто, была в пятый день [недели] пятого дня, [оставшегося] от шабана».

Из части сообщения «в 5-й день до конца шабана» можем определить, что длительность темпоральной связи с последним днем шабана составляет 5 суток и исчисляем дату битвы — 25 шабана 223 г. хиджры, которая при пересчете соответствует 22 июля 838 г. Однако, исчисленная дата 22 июля — это понедельник, а Табари указывает, что был пятый день недели — четверг. Выясняем, что четверг в 838 г. приходился на 4, 11 и 18 июля. Следовательно, можно предположить, что число месяца указано неправильно и либо содержит опisku, либо скомпоновано из двух различных дат. Делается предварительный вывод, что дата 22 июля представляется мало достоверной.

Теперь обратимся к ранее указанным событиям и их характеристикам:

- Событие А: 15 июня 838 г. ($CJD_A=2027312\pm1,0$); $L=39,3^\circ N : 33,6^\circ E$
- Событие Б: $L=40,2^\circ N : 36,2^\circ E$
 - Вариант Б1: 4 июля 838 г. ($CJD_{B1}=2027322\pm0,5$);
 - Вариант Б2: 11 июля 838 г. ($CJD_{B2}=2027329\pm0,5$);
 - Вариант Б3: 18 июня 838 г. ($CJD_{B3}=2027336\pm0,5$);
 - Датировка источника Б4: 22 июля 838 г. ($CJD_{B4}=2027340\pm0,5$);
- Событие В: 1 августа 838 г. ($CJD_B=2027349\pm0,5$); $L=39,0^\circ N : 31,1^\circ E$.

По географическим данным расстояние между лагерем византийской армии (близ хребта Кыршехир, событие А) и равниной Дазимон (событие Б) по прямой составляет 210 км, с учетом пересеченной местности около 300 км; между равниной Дазимон (событие Б) и Аморием (событие В) через Анкиру по прямой 460 км, а с учетом топологии дорог — около 500 км⁵.

Рассмотрим 4 варианта гипотетических темпоральных цепочек, соответствующих 4-м вариантам датировки события Б:

1. Гипотеза 1: А р Б1 р В.
 - 1.1 Первый переход (Кыршехир – Дазимон)
Длительность: $T_1=CJD_{B1}-CJD_A=2027322-2027312=10$ дней
Расстояние: $L_1=300$ км
Скорость движения: $V_1=300/10=30$ км/день
 - 1.2 Второй переход (Дазимон – Аморий)
Длительность: $T_2=CJD_B-CJD_{B1}=2027349-2027322=27$ дней
Расстояние: $L_2=500$ км
Скорость движения: $V_2=500/27=18,5$ км/день
2. Гипотеза 2: А р Б2 р В.
 - 2.1 Первый переход (Кыршехир – Дазимон)
Длительность: $T_1=CJD_{B2}-CJD_A=2027329-2027312=17$ дней
Расстояние: $L_1=300$ км
Скорость движения: $V_1=300/17=17,7$ км/день

⁵ Данные о протяженности дорог содержатся в соответствующих региональных томах *Tabula Imperii Byzantini*.

2.2 Второй переход (Дазимон – Аморий)

Длительность: $T_2 = CJD_B - CJD_{B2} = 2027349 - 2027329 = 20$ днейРасстояние: $L_2 = 500$ кмСкорость движения: $V_2 = 500/20 = 25$ км/день

3. Гипотеза 3: А р Б3 р В.

3.1 Первый переход (Кыршехир – Дазимон)

Длительность: $T_1 = CJD_{B3} - CJD_A = 2027336 - 2027312 = 24$ дняРасстояние: $L_1 = 300$ кмСкорость движения: $V_1 = 300/24 = 12,5$ км/день

3.2 Второй переход (Дазимон – Аморий)

Длительность: $T_2 = CJD_B - CJD_{B3} = 2027349 - 2027336 = 13$ днейРасстояние: $L_2 = 500$ кмСкорость движения: $V_2 = 500/13 = 38,5$ км/день

4. Гипотеза 4: А р Б4 р В.

4.1 Первый переход (Кыршехир – Дазимон)

Длительность: $T_1 = CJD_{B4} - CJD_A = 2027340 - 2027312 = 28$ днейРасстояние: $L_1 = 300$ кмСкорость движения: $V_1 = 300/17 = 10,7$ км/день

4.2 Второй переход (Дазимон – Аморий)

Длительность: $T_2 = CJD_B - CJD_{B4} = 2027349 - 2027340 = 9$ днейРасстояние: $L_2 = 500$ кмСкорость движения: $V_2 = 500/9 = 55,6$ км/день

Таблица 7. Гипотезы и возможные скорости движения войск

Гипотеза (цепочка)	А р Б1 р В	А р Б2 р В	А р Б3 р В	А р Б4 р В
Датировка события Б	4 июля	11 июля	18 июля	22 июля
Скорость, 1-й переход, км/день	30	17,7	12,5	10,7
Скорость, 2-й переход, км/день	18,5	25	38,5	55,6

Исходя из логического ситуационного анализа, принимая во внимание то, что войску Феофила было важно двигаться быстро, чтобы устранить опасность окружения, а арабскому войску после сражения оказывалось двигаться труднее, т.к. оно вело пленных и его путь сопровождался иными задерживающими обстоятельствами, в принципе, даже в нормальных условиях через 4 дня пути войско останавливается на «дневку» — дневной отдых, когда оно никуда не двигается. Отсюда в среднем на переход/поход получается меньший километраж суточного прохода. Учитывая вышесказанное, логично допустить, что скорость движения византийского войска в первом переходе была выше чем скорость арабского войска на втором переходе. Из таблицы 7 видно, что такому условию удовлетворяет лишь первая темпоральная цепочка, вариант датировки Б1 (4 июля). Общепринятая в исследовательской литературе датировка Б4 (22 июля) предполагает труднодостижимую среднюю скорость движения арабского войска в 55,6 км/день. Та-

ким образом, подтверждается ее малодостоверность. Исходя из исследования построенных нами гипотез, мы можем сделать вывод, что наиболее достоверной является первая гипотеза, и соответственно датировка Б1 — 4 июля 838 г.

Понятно, что представленными примерами отнюдь не исчерпывается весь эвристический потенциал построения и анализа темпоральных связей. Примеров продуктивного исследования различных темпоральных связей может быть сколько угодно много в различных сферах гуманитарного знания, и все они, конечно, не могут быть вмещены в рамки одной статьи. Автор надеется в дальнейшем продолжить рассмотрение этой важной темы.

Литература

1. *Гайденко П. П.* Время. Длительность. Вечность. М.: Прогресс-Традиция, 2007.
2. *Боден Ж.* Метод легкого познания истории / пер. М.С. Бобковой. М.: Наука, 2000.
3. *Быстрицкий, Н. И., Кузенков, П. В.* Предлагаемые подходы для получения и анализа свода данных византийской истории // ВВ. 2019. Т. 103. С. 13–31.
4. *Bystritskiy N.* System approach for Digital history // *ITM Web of Conferences*. 2020. Vol. 33. P. 1–10.
5. *Быстрицкий Н. И.* Перспективы применения системологии в востоковедении // Исторические, культурные, межнациональные, религиозные и политические связи Крыма со Средиземноморским регионом и странами Востока: Материалы V Международной научной конференции (г. Севастополь, 2–6 июня 2021 г.). М., 2021. С. 58–61.
6. *Kraak M. J.* Mapping Time: Illustrated by Minard's Map of Napoleon's Russian Campaign of 1812. Redlands, California: Esri Press, 2014.
7. *Плесневич Г. С.* Спецификация темпоральных отношений в онтологиях для потоков работ // Гибридные и синергетические интеллектуальные системы. Материалы III Всероссийской Пospelовской конференции с международным участием. М., 2016. С. 80–94.
8. *Шанчиц П. А.* Интервальная временная логика и грамматические времена. Дисс. к.филос.н. по спец. 09.00.07. логика. СПб.: СПбГУ, 2010.
9. *Цветков В. Я.* О пространственных и экономических отношениях // Международный журнал экспериментального образования. 2013. № 3. С. 115–117.
10. *Мереминский С. Г.* Хронология историческая // Большая российская энциклопедия. Т. 34. М.: БРЭ, 2017. С. 210.
11. *Дьяконов И. М.* Откуда мы знаем, когда это было. Ответ историка на бред "новой хронологии" А. Фоменко // Наука и жизнь. 1986. № 5. С. 66–74 (здесь 69).
12. *Вайнштейн О. Л.* Западно-европейская средневековая историография. М.–Л.: Наука, 1964. С. 377.
13. *Bryson J. M., Ackermann F., Eden C., Finn C. B.* Visible Thinking: Unlocking Causal Mapping for Practical Business Results. Chichester: Willey & Sons, 2004.
14. *Freksa C.* Qualitative spatial reasoning // Cognitive and linguistic aspects of geographic space. Dordrecht: Kluwer Academic Press, 1991. P. 361–372. (NATO ASI Series D: Behavioural and Social Sciences – Vol. 63).
15. *Forbus K.* Qualitative reasoning // The Computer Science and Engineering Handbook. Boca Raton, FL: CRC Press, 1997. P. 715–733.

16. Cohn A. G., Hazarika S. M. Qualitative Spatial Representation and Reasoning: An Overview // *Fundamenta Informaticae*. 2001. Vol. 46, № 1–2. P. 1–29.
17. Cohn A. G., Renz J. Qualitative Spatial Representation and Reasoning // *Handbook of Knowledge Representation*. Amsterdam: Elsevier, 2008. P. 551–596.
18. Петрищев К.С., Золотов В.А., Семенов В.А. Система операторов для пространственно-временного анализа динамических сцен // *Труды ИСП РАН*. 2018. № 6. С. 237–258.
19. Stell J. Qualitative Spatial Representation for the Humanities // *International Journal of Humanities and Arts Computing*. 2019. No. 13 (1–2). P. 2–27.
20. Allen J. F. Maintaining Knowledge about Temporal Intervals // *Communications of the ACM*. 1983. Vol. 26. No. 11. P. 832–843.
21. Vilain M., Kautz H. Constraint Propagation Algorithms for Temporal Reasoning // *Proceedings of AAAI-86*. Philadelphia, PA, 1986. P. 377–382.
22. Meiri I. Combining Qualitative and Quantitative Constraints in Temporal Reasoning // *Proceedings of AAAI-91*. Philadelphia, PA, 1991. P. 260–267.
23. Поспелов Д. А. Ситуационное управление: теория и практика. М.: Наука, 1986. С. 124.
24. Заболеева-Зотова А. В., Фамхынз Д. К., Захаров С. С. Гибридный подход к обработке временной информации в тексте на русском языке // *Труды 11-й национальной конференции по искусственному интеллекту с международным участием (КИИ'2008, Москва)*. Т.2. М.: URSS, 2008. С. 228–235.
25. *Продолжатель Феофана. Жизнеописание византийских царей* / пер. Я.Н. Любарского. СПб.: Алетея, 2009 (Византийская библиотека, источники).
26. Joannes Scylitza. *Synopsis historiarum* / Editionem principem recensuit I. Thurn. Berlin: De Gruyter, 1973 (CFHB; 5, Series Berolinensis).
27. Васильев А. А. Византия и арабы. Т. I. Приложение. СПб.: Типография И.П. Скороходова, 1900.

References

1. Gaidenko P. P. *Time. Duration. Eternity*. Moscow, 2007 (in Russian).
2. Bodini I. *Methodus ad facilem historiarum cognitionem*. Parisiis: Iacob Stoer, 1610.
3. Bystritskiy N. I., Kuzenkov P. V. "Suggested Approaches to the Acquisition and Analysis of Data for the Byzantine History." *Vizantiiskii Vremennik* 103 (2019). P. 13–31 (in Russian).
4. Bystritskiy N. "System Approach for Digital History." *ITM Web of Conferences* 33 (2020). P. 1–10.
5. Bystritskiy N. I. "Prospects for the Application of Systemology in Oriental studies." In *Historical, cultural, interethnic, religious and political ties of Crimea with the Mediterranean region and the countries of the East: Proceedings of the V International Scientific Conference (Sevastopol, June 3-8, 2024)*. Moscow, 2021. P. 58–61 (in Russian).
6. Kraak M. J. *Mapping Time: Illustrated by Minard's Map of Napoleon's Russian Campaign of 1812*. Redlands, California: Esri Press, 2014.
7. Plesniewicz G. S. "Specification of temporal relations in ontologies for work flows." In *Hybrid and synergetic intelligent systems. Materials of the III All-Russian Pospelov Conference*. Moscow, 2016. С. 80–94 (in Russian).

8. Shapchits P. A. *Interval time logic and grammatical tenses*. PhD thesis on logics. Saint Petersburg, 2010 (in Russian).
9. Tsvetkov V. Ya. "On spatial and economic relations." *International Journal of Experimental Education* 3 (2013). P. 115–117 (in Russian).
10. Mereminskiy S. G. "Historical chronology." In *Bolshaya rossiyskaya encyclopedia*. Vol. 34. Moscow, 2017. P. 210 (in Russian).
11. Diakonov I. M. "How do we know when it was? The historian's answer to the non-sense of the "new chronology" by A. Fomenko." *Nauka i zhizn* 5 (1986). P. 66–74 (in Russian).
12. Weinstein O. L. *Western European medieval historiography*. Moscow, 1964 (in Russian).
13. Bryson J. M., Ackermann F., Eden C., Finn C. B. *Visible Thinking: Unlocking Causal Mapping for Practical Business Results*. Chichester: Willey & Sons, 2004.
14. Freksa C. "Qualitative spatial reasoning." In *Cognitive and linguistic aspects of geographic space*. Dordrecht: Kluwer Academic Press, 1991. P. 361–372. (NATO ASI Series D: Behavioural and Social Sciences – Vol. 63).
15. Forbus K. "Qualitative reasoning." In *The Computer Science and Engineering Handbook*. Boca Raton, FL: CRC Press, 1997. P. 715–733.
16. Cohn A.G., Hazarika S.M. "Qualitative Spatial Representation and Reasoning: An Overview." *Fundamenta Informatica*. 46. No 1–2 (2001). P. 1–29.
17. Cohn A.G., Renz J. "Qualitative Spatial Representation and Reasoning." In *Handbook of Knowledge Representation*. Amsterdam: Elsevier, 2008. P. 551–596.
18. Petrishchev K. S., Zolotov V. A., Semenov V. A. "System of operators for the spatial-temporal analysis of dynamical scenes." *Proceedings of ISP RAS* 6 (2018). P. 237–258 (in Russian).
19. Stell J. "Qualitative Spatial Representation for the Humanities." *International Journal of Humanities and Arts Computing* 13. No 1–2. (2019). P. 2–27.
20. Allen J. F. "Maintaining Knowledge about Temporal Intervals." *Communications of the ACM* 26. No. 11. (1983). P. 832–843.
21. Vilain M., Kautz H. "Constraint Propagation Algorithms for Temporal Reasoning." In *Proceedings of AAAI-86*. Philadelphia, PA, 1986. P. 377–382.
22. Meiri I. "Combining Qualitative and Quantitative Constraints in Temporal Reasoning." In *Proceedings of AAAI-91*. Philadelphia, PA, 1991. P. 260–267.
23. Pospelov D. A. *Situational control: theory and practice*. Moscow, 1986 (in Russian).
24. Zaboleeva-Zotova A. V., Famkhyng D. K., Zakharov S. S. "Hybrid approach to the temporal information processing in Russian text." In *Proceedings of the 11th National Conference on Artificial Intelligence (KII2008, Moscow)*. Vol. 2. Moscow, 2008. P. 228–235 (in Russian).
25. The successor of Theophanes. *Biography of the Byzantine kings* / Tr. Ya.N. Lyubarsky. Saint Petersburg, 2009 (Byzantium bibliotheca, Sources) (in Russian).
26. Joannes Scylitza. *Synopsis historiarum*. Ed. I. Thurn. Berlin: De Gruyter, 1973 (Corpus Fontium Historiae Byzantinae; 5, Series Berolinensis).
27. Vasiliev A. A. *Byzantium and the Arabs*. Vol. I. Appendix. Saint Petersburg, 1900 (in Russian).