ПРИМЕНЕНИЕ ПРОСТРАНСТВЕННОЙ ЛОГИКИ Д. А. ПОСПЕЛОВА В ЗАДАЧЕ ВОСПОЛНЕНИЯ ПРОСТРАНСТВЕННОЙ ИНФОРМАЦИИ, СОДЕРЖАЩЕЙСЯ В СРЕДНЕВЕКОВЫХ ТЕКСТАХ (на примере историко–географического трактата Ḥудӯд ал–'ӑлам)

APPLICATION OF D. POSPELOV'S SPATIAL LOGIC FOR OBTAINING SPATIAL INFORMATION CONTAINED IN MEDIEVAL TEXTS (on the example of historical-geographical tractate by Hudud al-'Alam)

Шпирко Сергей Валерьевич,
кандидат физико-математических наук, старший научный сотрудник факультета управления и прикладной математики Московского физико-технического института
e-mail: shpirko@yahoo.com

Sergey V. Shpirko

Рассматривается задача восполнения пространственной информации, содержащейся в средневековых текстах историко-географического содержания. Для решения данной задачи развивается подход, основанный на неметрической пространственной логике Д. А. Поспелова. Основная идея данного подхода заключается в использовании лингвистических переменных (например, «расстояние», «размер», «направление») и присвоении их значений изучаемым объектам (терминам) текста. Правила вывода, применяемые в данной логике, позволяют определять значения одних лингвистических переменных с помощью значений других лингвистических переменных без использования функций принадлежности. Описывается алгоритм реконструкции пространственной ситуации, содержащейся в тексте. Работа алгоритма демонстрируется на конкретном примере.

Ключевые слова: неметрическая пространственная логика, псевдофизические логики, представление знаний о пространстве, правила вывода, рассуждения в условиях нечеткости, лингвистическая переменная, топологическая шкала.

In this paper we consider a problem of spatial information retrieval from medieval historical-geographical texts. To do this we develop an approach based on space non-metrical logic of D. A. Pospelov. A main idea lies in using linguistic variables (such as "distance", "size", "direction") and assigning their values to the text's objects under a consideration. The inference rules, used in this logic, allows to determine of the values of one linguistic variable through those of another linguistic variable without constructing membership function. We propose an algorithm of a reconstruction of spatial information in texts. We illustrate the algorithm by an example.

Keywords: non-metrical space logic, pseudo-physical logics, representation of space knowledge, inference rules, fuzzy reasoning, linguistic variable, topological scale.

Процесс восприятия окружающей действительности человеком в большинстве случаев носит нечеткий характер. Например, расстояние между какими-либо объектами человек предпочитает оценивать не в точных единицах измерения, а в таких нечетких категориях, как «близко», «далеко», «очень далеко». То же самое можно сказать и про восприятие людьми понятий направления, размера, времени. Например, направление, в котором один предмет находится относительно другого, человек предпочитает оценивать в таких категориях, как «слева», «впереди» и т.д. На основе целого ряда психологических экспериментов с людьми было установлено, что все указанные понятия имеют между собой глубокую взаимосвязь. Более того, эту взаимосвязь можно раскрыть в виде четких количественных соотношений. А именно, задав в интересующей нас области топологические шкалы отношений и правила логического вывода, удается формализовать процесс восприятия человеком пространственной информации, носящий, вне сомнения, субъективный характер. Все это привело к разработке группой ученых во главе с Д.А. Поспеловым новой теории, получившей название псевдофизическая логика[1].

Изначально предполагалось, что в качестве главной сферы ее применимости будут выступать различные задачи управления и робототехники. В настоящей работе делается попытка использовать данную теорию и для решения задач гуманитарно-исторического направления. А именно речь пойдет о задаче восполнения пространственной информации, содержащейся в средневековых текстах историко-географического характера. Направляющей для автора настоящей работы является идея о том, что данные тексты отражают пространственное восприятие людей, которое практически не меняется со временем и носит всеобщий характер. Поэтому все предположения, на которых основывается псевдофизическая (в данном случае пространственная) логика, остаются справедливыми и для этого случая.

Настоящая работа состоит из трех частей и трех приложений. В первой части дается неформальное введение в пространственную логику. Приводятся нечеткие топологические шкалы, характеризующие оценки расстояний и направлений между объектами, а также размеры самих объектов. Обсуждаются предположения пространственной логики, позволяющие связать между собой все эти характеристики.

Во второй части статьи рассматривается задача реконструкции пространственной ситуации, содержащейся в текстах. Для ее решения разрабатывается подход, основанный на применении пространственной логики.

Данную часть условно можно разделить на две секции. В первой из них показывается, как можно находить оценки для неизвестных расстояний и направлений между объектами. В качестве объектов в данном случае выступают территории расселения упоминаемых в тексте народов, а также различные природные ориентиры, такие как моря, реки, горы.

Согласно пространственной логике, оценка расстояний между объектами зависит от размеров самих объектов. Поэтому весьма важной представляется задача оценивания размера объекта. Для решения этой задачи во второй секции второй части автором настоящей работы предлагается подход, основанный также на применении пространственной логики. Подробное обоснование корректности данного подхода приводится в приложении 1. Заметим, что решение данной задачи важно еще и потому, что оно позволяет выявлять противоречия, весьма часто встречающиеся в средневековых текстах.

Возможности изложенной во второй части статьи теории демонстрируются на примере текста одного средневекового восточного произведения. Результаты проведенной пространственной реконструкции отражаются в виде схематичной карты.

В третьей части статьи приводится формальное описание алгоритма пространственной реконструкции, сопровождаемое блок-схемой.

В приложении 2 приводится английский перевод анализируемого в настоящей работе текста средневекового произведения. Краткая историография по проблеме, связанной с изучением географической системы, используемой в данном произведении, приводится в приложении 3. Также в данном приложении 3 приводится карта, реконструируемая автором настоящей работы на основе результатов второй части статьи. Полученные автором результаты подтверждают в целом выводы большинства исследователей по данному вопросу.

I. ЭЛЕМЕНТЫ ПРОСТРАНСТВЕННОЙ ЛОГИКИ

В своем неформальном введении в пространственную логику автор настоящей статьи следует в основном работе С.О. Варосян и Д.А. Поспелова[2]. Пространственная логика есть логика отношений расстояния и направлений. Как уже указывалось, оценка человеком как расстояния, так и направления носит нечеткий характер. В соответствии с этим простым, но чрезвычайно глубоким наблюдением в основании построения пространственной модели лежит лингвистический подход[3]. Это значит, что все рассматриваемые в данной логике отношения суть лингвистические переменные, описываемые нечеткими переменными со своими областями определения и функциями принадлежности.

На основании психологических опытов с людьми был выделен конечный набор таких переменных, обнимающий весь спектр возможных значений. Для расстояния это переменные («вплотную», «очень близко» («обл»), «близко» («бл»), «не далеко, не близко» («нд, нбл»), «далеко» («д»), «очень далеко» («од»), «очень-очень далеко» («оод»). Здесь в скобках обозначены сокращения полных наименований соответствующих нечетких переменных. При этом данные переменные строго упорядочены на условной (топологической) шкале расстояний. В дальнейшем будем ассоциировать с каждой из этих переменных свой индекс на топологической шкале: 1 — «вплотную», 2 — «обл», 3 — «бл», 4 — «нд, нбл», 5 — «д», 6 — «од», 7 — «оод».

Весь спектр направлений на плоскости ограничим списком из четырех переменных: «слева», «впереди», «сзади», «вправо».

Для лингвистической переменной размера объекта выделен следующий набор переменных: «нулевой», «очень маленький» («ом»), «маленький» («м»), «средний» («с»), «большой» («б»), «очень большой» («об»), «очень-очень большой» («ооб»). Так же, как и для расстояний, проиндексируем значения топологической шкалы размеров от единицы до семи. В качестве нормы на топологических шкалах расстояния и размера берутся переменные «нд, нбл» и «с» соответственно.

Мощное здание пространственной логики покоится на четырех гипотезах, основанных на результатах целого ряда психологических экспериментов с людьми.

Первая, самая главная гипотеза заключается в том, что для оценки расстояния между объектами можно использовать третий объект, помещаемый вплотную между ними. Чем больше размер этого объекта, тем больше расстояние между крайними объектами, и наоборот.

Рассмотрим теперь два произвольных объекта и оценим расстояние между ними с точки зрения одного из них. Вторая гипотеза пространственной логики говорит о том, что эта оценка не меняется при изменении размеров второго объекта при сохранении истинного расстояния между границами объектов.

Третья гипотеза постулирует, что расстояние между парой объектов может по-разному оцениваться каждым из них. Например, возьмем в качестве такой пары дом и булавку, лежащую у его стены. С точки зрения дома расстояние между ним и булавкой ничтожно. В то же время с «точки зрения» булавки это расстояние очень далекое. Следовательно, на оценку расстояния существенно влияет размер оценивающего объекта.

Наконец, четвертая гипотеза говорит о том, что для любых трех объектов одинакового размера, расположенных вплотную друг к другу, расстояние между крайними объектами оценивается как «обл».

Все приведенные гипотезы используются для построения базовой матрицы оценок расстояния, приведенных в таблице 1.

Таблица 1

Базовая матрица оценок расстояний на топологической шкале

Вплотную	ом?ом	м?м	с?с	б?б	об?об	ооб?ооб
ом	обл	обл	обл	обл	обл	обл
м	бл	обл	обл	обл	обл	обл
с	нд, нбл	бл	обл	обл	обл	обл
б	д	нд, нбл	бл	обл	обл	обл
об	од	д	нд, нбл	бл	обл	обл
ооб	оод	од	д	нд, нбл	бл	обл

Шаблон *q?q* в строке заголовка данной таблицы означает, что между двумя объектами одного и того же размера *q* можно вплотную поместить объект, размер которого указан в первой колонке. При этом оценка расстояния между двумя крайними объектами находится из ячейки, лежащей на пересечении соответствующего столбца заголовка и строки матрицы. Например, если между двумя объектами размера «ом» поместить вплотную третий объект размера «с», то расстояние между крайними объектами будет «нд, нбл». Если же между ними поместить вплотную объект размера «б», то соответствующее расстояние уже будет «д».

Данная таблица позволяет не только находить оценки расстояний, но и масштабировать объекты.

Пример 1. Пусть расстояние между двумя объектами размера «с» составляет «нд, нбл», и требуется определить расстояние между теми же объектами, уменьшенными до размера «ом». Для этого сначала необходимо найти в столбце «с?с» ячейку со значением «нд, нбл». Найденная ячейка лежит в строке «об» (т. е. между этими объектами вплотную помещается объект размера «об»). Тогда искомую оценку расстояния («од») находим из ячейки, лежащей на пересечении полученной строки «об» и столбца «ом?ом».

Перейдем теперь к рассмотрению правил вывода пространственной логики. Эти правила позволяют оценивать расстояния и направления между объектами без использования функций принадлежности соответствующих нечетких множеств. Весь следующий материал данной части статьи относится к объектам размера «ом» (аналог материальной точки в физике). Это не будет препятствием для нас, поскольку с помощью базовой таблицы эти результаты могут быть перенесены и на объекты произвольного размера (топологической шкалы). Ниже приведена формальная последовательность наших действий, которая будет проиллюстрирована в дальнейшем на конкретном примере.

Пусть у нас есть три объекта (обозначим их через a_1, a_2, a_3), расположенные на плоскости. Пусть известны оценки расстояния R_i и R_j между объектами a_1, a_2 и a_2, a_3 соответственно. И требуется оценить расстояние R_φ и направление между a_1 и a_3. Эту информацию удобно отобразить на рисунке 1.

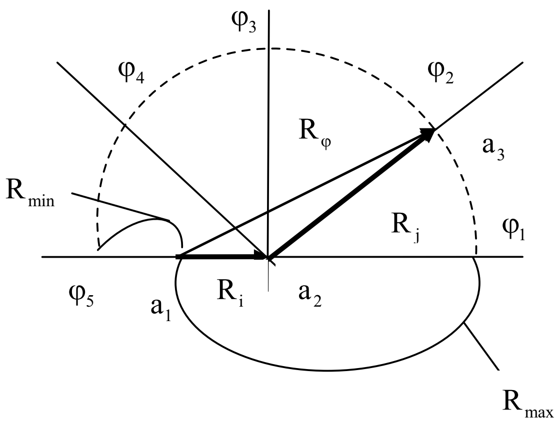

Рис. 1. Определение вспомогательных расстояний на плоскости

Здесь в начало координат помещен объект a_2. Будем считать, что угловое направление φ, на котором находится объект a_3 относительно оси, проходящей через a_1 и a_2, также известно и принимает значения из вышеприведенной топологической шкалы.

Для нахождения R_φ сначала необходимо вычислить два вспомогательных расстояния R_{min} и R_{max} согласно следующим формулам:

$$R_{\min} = \begin{cases} \text{Вплотную}, & \text{если} \quad i = j, \\ R_i \dot{-} 1, & \text{если} \quad j = i + 1, \\ R_j \dot{-} 1, & \text{если} \quad i = j + 1, \\ R_j, & \text{если} \quad i - j \geq 2, \\ R_i, & \text{если} \quad j - i \geq 2; \end{cases}$$

$$R_{\max} = \begin{cases} R_i \dot{+} 1, & \text{если} \quad i = j, \\ R_i \dot{+} 1, & \text{если} \quad i = j + 1, \\ R_j \dot{+} 1, & \text{если} \quad j = i + 1, \\ R_i, & \text{если} \quad i - j \geq 2, \\ R_j, & \text{если} \quad j - i \geq 2. \end{cases}$$

Смысл операций $\dot{+}$ и $\dot{-}$ поясняется в таблице 2.

Таблица 2

Смысл операций вычитания ($\dot{-}$) и сложения ($\dot{+}$) для нечетких категорий расстояния

R	R $\dot{+}1$	R $\dot{-}1$
вплотную	обл	вплотную
обл	бл	вплотную
бл	нд, нбл	обл
нд, нбл	д	бл
д	од	нд, нбл
од	оод	д
оод	оод	од

Искомая оценка расстояния R_φ определяется из таблицы 3.

Таблица 3

Таблица определения оценки расстояния R_φ по заданным вспомогательным расстояниям R_{min}, R_{max} и угловому направлению φ

s \ φ	φ_1	φ_2	φ_3	φ_4	φ_5
0	R_{max}	R_{max}	R_{max}	R_{max}	R_{max}
1	R_{max}	$R_{\varphi 1}$	$R_{\varphi 2}\dot{-}1$	$R_{\varphi 3}$	R_{min}
2	R_{max}	$R_{\varphi 1}\dot{-}1$	$R_{\varphi 2}$	$R_{\varphi 3}\dot{-}1$	R_{min}
3	R_{max}	$R_{\varphi 1}$	$R_{\varphi 2}\dot{-}1$	$R_{\varphi 3}\dot{-}1$	R_{min}
4	R_{max}	$R_{\varphi 1}\dot{-}1$	$R_{\varphi 2}\dot{-}1$	$R_{\varphi 3}\dot{-}1$	R_{min}
5	R_{max}	$(R_{\varphi 1}\dot{-}1)\dot{-}1$	$R_{\varphi 2}\dot{-}1$	$R_{\varphi 3}\dot{-}1$	R_{min}
6	R_{max}	$(R_{\varphi 1}\dot{-}1)\dot{-}1$	$(R_{\varphi 2}\dot{-}1)\dot{-}1$	$R_{\varphi 3}\dot{-}1$	R_{min}
7	R_{max}	$(R_{\varphi 1}\dot{-}1)\dot{-}1$	$(R_{\varphi 2}\dot{-}1)\dot{-}1$	$R_{\varphi 3}\dot{-}1$	R_{min}

Здесь через s обозначена разность индексов, соответствующих R_{max} и R_{min}. Для случая $s = 1$ предполагается, что R_{min} не есть «вплотную». Если же это так, то полагаем $R_{\varphi 1} = R_{\varphi 2} = R_{\varphi 3} = R_{\varphi 4} =$ «обл».

Наконец, направление между объектами a_1 и a_3 определяется из таблицы 4.

Таблица 4

Правила вывода углового направления по двум заданным в тройке объектов

	Впереди	Слева	Сзади	Справа
Впереди	Впереди	Впереди, если $R_j \leq R_i$. Слева, если $R_j > R_i$	Впереди, если $R_j \leq R_i$. Сзади, если $R_j > R_i$	Впереди, если $R_j \leq R_i$. Справа, если $R_j > R_i$

Окончание таблицы 4

	Впереди	Слева	Сзади	Справа
Слева	Слева, если $R_j \le R_i$. Впереди, если $R_j > R_i$	Слева	Слева, если $R_j \le R_i$. Сзади, если $R_j > R_i$	Слева, если $R_j \le R_i$. Справа, если $R_j > R_i$
Сзади	Сзади, если $R_j \le R_i$. Впереди, если $R_j > R_i$	Сзади, если $R_j \le R_i$. Слева, если $R_j > R_i$	Сзади	Сзади, если $R_j \le R_i$. Справа, если $R_j > R_i$
Справа	Справа, если $R_j \le R_i$. Впереди, если $R_j > R_i$	Справа, если $R_j \le R_i$. Слева, если $R_j > R_i$	Справа, если $R_j \le R_i$. Сзади, если $R_j > R_i$	Справа

Пример 2. Проиллюстрируем работу данной теории на простом примере. Пусть имеется следующее словесное описание пространственной ситуации наблюдателем-информатором (например, купцом каравана): «Впереди близко находится город, а слева от города большая гора». Необходимо ответить на вопрос: как далеко и в каком направлении с точки зрения наблюдателя находится эта гора?

Свяжем с наблюдателем, городом и горой объекты a_1, a_2 и a_3 соответственно. Будем считать, что при отсутствии уточняющей информации значение рассматриваемой лингвистической переменной оценивается как норма (т. е. «нд, нбл» и «с» для расстояний и размеров соответственно). Отсюда расстояние между a_1 и a_2 полагаем равным «бл», а между a_2 и a_3 — «нд, нбл». Размер a_1 полагаем равным «с», а a_2 равным «б». Заметим, что что размер объекта a_3 для решения нашей задачи знать вовсе не обязательно. Действительно, согласно второй гипотезе пространственной логики, на оценку Rφ не влияет изменение размера a_3.

Чтобы воспользоваться правилами вывода, необходимо сначала преобразовать все размеры к значению «ом» и пересчитать соответствующие расстояния. Начнем с пары (a_1, a_2). Действуя согласно алгоритму из Примера 1, сначала находим строку базовой таблицы, содержащую ячейку со значением «бл» в столбце «с?с». Искомое расстояние находим из ячейки, лежащей на пересечении полученной строки «б» и столбца «ом?ом»: R_i = «д». Действуя аналогичным образом, получаем расстояние между a_2 и a_3 : R_j = «оод».

Теперь найдем вспомогательные расстояния R_{min} и R_{max}. Поскольку R_j превосходит R_i на два индекса топологической шкалы, то согласно формулам $R_{min} = R_i$ = «д»; $R_{max} = R_j$ = «оод». Итак, $s = 2$. Поскольку с точки зрения a_1 объект a_3 находится слева от a_2, то $\varphi = \varphi_3$ (см. рис. 1). Следовательно, из таблицы 3 получаем оценку расстояния между a_1 и a_3 : $R_\varphi = R_{\varphi 2} = R_{\varphi 1} \dot{-} 1 = R_{max} \dot{-} 1$ = «од».

Для получения искомой оценки остается вернуться к исходным размерам. Действуя как в Примере 1, находим строку базовой матрицы, содержащую ячейку со значением «од» (равно R_φ) в столбце «ом?ом». Отсюда на пересечении полученной строки «об» и столбца «с?с» находим искомую оценку расстояния: R_φ = «нд, нбл».

Наконец, угловое направление между a_1 и a_3 находим в ячейке таблицы 4, лежащей в строке «впереди» и столбца «слева». Поскольку $R_j > R_i$, то искомое направление есть «слева».

Переходя обратно на естественный язык, можно заключить, что большая гора находится от купца слева на не далеком, но и не близком расстоянии.

II. РЕКОНСТРУКЦИЯ ПРОСТРАНСТВЕННОЙ СИТУАЦИИ ИЗ ТЕКСТА

Проиллюстрируем работу предложенного подхода на примере одного восточного средневекового текста. Речь пойдет об историко-географическом трактате неизвестного автора, получившего название Ḫудӯд ал-ʻāлам (перевод с персидского «Книга о пределах мира от Востока к Западу»)[4]. Единственная рукопись этого компилятивного сочинения была обнаружена в конце XIX в. и сразу привлекла внимание исследователей. Незаурядность этого текста состоит как в уникальности приводимых в нем сведений о народах Восточной Европы, так и в особой их структурированности. В этом сочинении местоположение каждого народа четко ориентировано относительно других народов (а также гор, рек и иных географических объектов) по сторонам света. Понятен интерес, который данное произведение вызывает у исследователей, в частности, в связи с возможностью реконструкции карты расселения упоминаемых в нем народов. Здесь необходимо отметить работу советского историка Б. Н. Рыбакова, который на основе тщательного изучения этого трактата и иных средневековых источников реконструировал карту расселения народов Восточной Европы, приведенную на рисунке 2.

Необходимо заметить, что реконструкция подобного рода карт наталкивается на ряд серьезных объективных трудностей. Среди них можно указать как на искажение географических и этнических терминов (в частности, для восточных источников весьма часто произвольно убирались и добавлялись диакритические знаки в словах), так и на противоречивый характер самих источников.

По мнению автора настоящей работы, подобная противоречивость обусловлена не только ком-

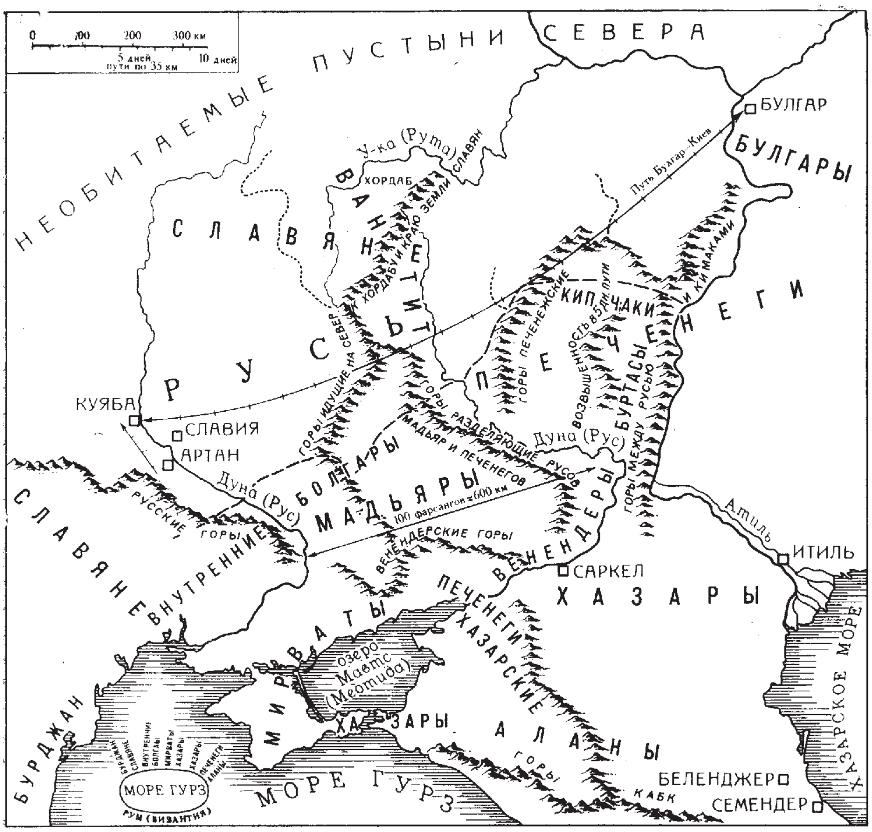

Рис. 2. Племена Восточной Европы в первой половине IX в. по данным «Ḫудӯд ал-'ālам» (Б. А. Рыбаков)

пилятивностью самого источника, но также субъективностью приводимой в нем пространственной информации. Это могло произойти, когда информаторы по-разному оценивали одно и то же расстояние или размер области, находясь в различных крайних точках. Например, в случае, когда одна крайняя точка являлась условно центром небольшого племени, а другая — центром крупного союза племен (см. третью гипотезу пространственной логики). Все это делает применение к анализу текста данной теории достаточно естественной и плодотворной идеей.

Проиллюстрируем это на примере двух фрагментов текста Ḫудӯд ал-'ālам. Речь в них идет о народах Inner Bulghārs, Ṣaqlāb, Mirvāt, море Gurz и их расположении друг относительно друга (собственные наименования оставлены без изменений, как в английском переводе этого текста). Разбор этих наименований с кратким историографическим обзором данной проблемы приводится в приложении 3. Заметим лишь, что на карте Б. Н. Рыбакова (см. рис. 2) им соответствуют внутренние булгары, славяне, мирваты и Черное море.

Пример 3. Согласно Ḫудӯд ал-'ālам к З. От Inner Bulghārs находятся Ṣaqlāb. К Ю. От Ṣaqlāb находится море Gurz. Тот же источник сообщает, что страна Ṣaqlāb обширна (vast). Определим расстояние и направление, в котором находится море Gurz относительно Inner Bulghārs.

Обозначим наименования «Inner Bulghārs», «Saqlāb», «море Gurz» через a_1, a_2, a_3 соответственно. Нам необходимо оценить расстояние и угловое направление между a_1 и a_3. Поскольку расстояния между a_1, a_2 и a_2, a_3 не уточняются, берем их равными норме («нд, нбл»). Аналогично рассуждения применяем к размеру объекта a_1 — полагаем его равным «с». Поскольку страна Ṣaqlāb описывается как обширная, то размер соответствующего объекта a_2 будем считать равным «б». Данную информацию удобно изобразить на рисунке 3.

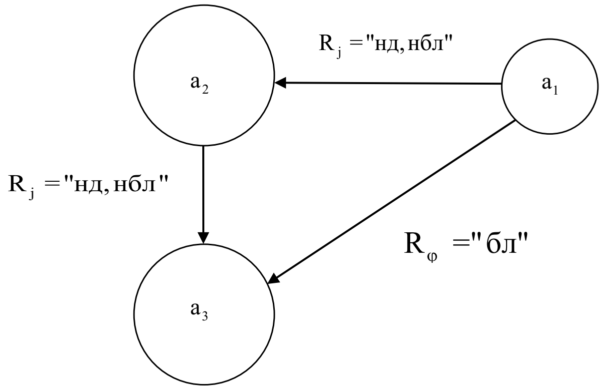

Рис. 3. Взаимное расположение Inner Bulghār, Ṣaqlāb, моря Gurz

Действуя аналогичным образом, что и в Примере 2, разобьем процесс решения нашей задачи на следующие этапы:

1. Масштабирование объектов. Переведем размеры объектов a_1, a_2 в «ом» и пересчитаем соответствующие расстояния. Получаем R_i = «од» и R_j= «оод».

2. Оценивание расстояния между парой объектов. Сначала определим R_{min} и R_{max}. Поскольку R_j превосходит R_i на единицу на топологической шкале, то согласно приведенным формулам $R_{min} = R_i \dot{-} 1$ = «д» и $R_{max} = R_j \dot{+} 1$ = «оод» ($j = i + 1$). Отсюда получаем: $s = 2$. Поскольку $\varphi = \varphi_3$, то из таблицы 3 имеем $R_\varphi = R_{\varphi 2} = R_{\varphi 1} \dot{-} 1 = R_{max} \ddot{-} 1$, т. е. R_φ = «од».

3. Нахождение углового направления между парой объектов. Искомое значение находим из таблицы 4 из ячейки на пересечении строки «впереди» и столбца «слева». Поскольку $R_j > R_i$, то искомое направление будет «слева».

4. Обратное масштабирование объектов. Приведем найденную оценку R_φ в соответствие с реальными размерами объектов. В столбце «ом?ом» базовой таблицы находим ячейку со значением «од». Этой ячейке соответствует строка «об». На пересечении полученной строки «об» и столбца «с?с» (реальный размер объекта a_1) находим искомую оценку: R_φ = «нд, нбл».

Таким образом, от страны Inner Bulghārs море Gurz находится к югу на не далеком, но и не близком расстоянии.

Итак, пространственная логика дает мощный инструмент восполнения пространственной ситуации. Грубо говоря, обладая полной информацией о размерах объектов и частичной о расстояниях между ними, данная теория позволяет восстанавливать неизвестные расстояния. На самом деле, верно и обратное утверждение. А именно, зная расстояния между объектами, можно получать оценку и их размеров. Проиллюстрируем это на следующем примере [5].

Пример 4. Согласно Ḥудӯд ал-‘ālам к востоку от Inner Bulghārs располагаются Mirvāt. К западу и северу от Mirvāt располагается некоторая часть моря Gurz и Inner Bulghārs, к северу от Mirvāt — некоторая часть Inner Bulghārs и горы V.n.nd.r.

Аккумулируя исходную информацию Примеров 3 и 4, заключаем, что Inner Bulghārs находятся как к западу, так и к северу от Mirvāt. Вообще говоря, никакого противоречия в этом нет. Скорее это свидетельствует о том, что размер Mirvāt сравним или меньше, чем размер Inner Bulghārs.

Обозначим Mirvāt через a_5, а Inner Bulghārs — через a_1, a_5 (последний объект относится к той части Inner Bulghārs, что находится к северу от Mirvāt). Расстояние между парами (a_1, a_4) и (a_4, a_5) считаем равным «нд, нбл». Также полагаем, что расстояние между a_1 и a_5 равно «обл» (это максимальное возможное расстояние между частями одного целого, в данном случае Inner Bulghārs). Обоснование этого утверждения приводится в приложении 1 настоящей работы.

Имеющуюся информацию изобразим на рисунке 4.

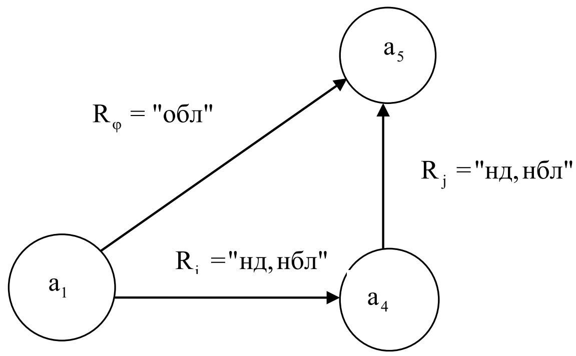

Рис. 4. Взаимное расположение Inner Bulghār и Mirvāt

Считая размер объектов a_1 и a_5 равным «с», постараемся оценить размер a_4. Для этого будем последовательно перебирать все значения на топологической шкале размеров от «ом» до «ооб». Присваивая их размеру a_4, будем вычислять расстояние R_φ между a_1 и a_5. Если вычисленное R_φ совпадает с заданным «обл», то отсюда делаем вывод о допустимости соответствующего размера для a_4. Перебрав все возможные значения, получаем полный список допустимых размеров.

Результаты применения данного подхода для Примера 4 вместе с промежуточными вычислениями представлены в виде таблицы 5.

Таблица 5

Этапы пространственной реконструкции в Примере 4

Размер объекта a_4	R_i	R_j	R_{min}	R_{max}	s	φ	Rφ для «ом»	Rφ
Ом	од	нд, нбл	нд, нбл	од	2	φ_3	д	Бл
М	од	д	нд, нбл	оод	3	φ_3	од	нд, нбл
С	од	од	вплотную	оод	6	φ_3	бл	обл
Б	од	оод	д	оод	2	φ_3	од	нд, нбл
Об	од	–	–	–	–	φ_3	–	–
Ооб	од	–	–	–	–	–	–	–

Здесь в предпоследнем столбце приведены оценки искомого расстояния в расчете для очень маленьких объектов, а в последнем столбце — в уже отмасштабированном, в соответствии с реальными размерами.

Из этой таблицы делаем вывод, что наиболее правдоподобным для объекта a_4 является размер «с», поскольку ему соответствует единственное значение R_φ, равное «обл».

Результаты проведенной пространственной реконструкции в Примере 3 и Примере 4 отражены на рисунке 5.

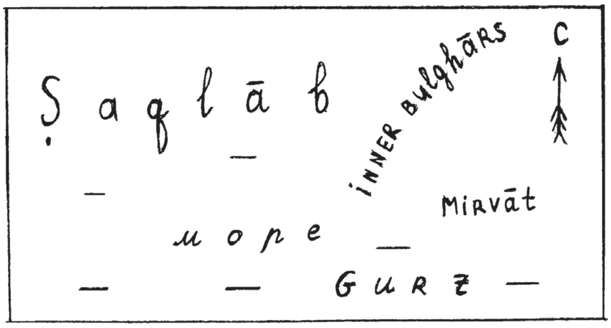

Рис. 5. Схематическая карта расселения народов (реконструкция по данным Ḥудӯд ал-ʼāлам)

Привязка полученной схематичной реконструкции к реальной физико-географической карте с кратким историографическим обзором по данной проблеме приводится в приложении 3 настоящей работы.

III. ОПИСАНИЕ АЛГОРИТМА ВОСПОЛНЕНИЯ ПРОСТРАНСТВЕННОЙ СИТУАЦИИ

Заметим, что изложенный подход подразумевает естественную алгоритмизацию. Действительно, входную информацию можно представить в виде матрицы смежности. Эта матрица является квадратной. Число строк и столбцов равно количеству рассматриваемых объектов. Каждая ячейка матрицы содержит информацию о расстоянии и направлении между парой соответствующих объектов. Также каждому рассматриваемому объекту приписан его размер (если он известен). Ниже приведен фрагмент подобной матрицы, содержащий исходную информацию Примера 3 и Примера 4.

Пустые ячейки на главной диагонали данной таблицы соответствуют одним и тем же объектам. Содержимое ячеек со знаком прочерка соответствует неизвестным значениям, которые необходимо определить (в идеале). Заметим, что поскольку отношение расстояния не симметрично, то данная матрица также не симметрична. Например, содержимое ячейки на пересечении строки a_2 и столбца a_3 определено. А симметричная ей ячейка (на пересечении строки a_3 и столбца a_2) не заполнена.

Таблица 6

Матрица смежности Примера 3 и Примера 4

Объекты \ Объекты	a_1 «с»	a_2 «б»	a_3 —	a_4 —	a_5 «с»
a_1 «с»		З. «нд, нбл»	— —	В. «нд, нбл»	— «обл»
a_2 «б»	В. «нд, нбл»		Ю. «нд, нбл»	— —	— —
a_3 —	— —	— —		— —	— —
a_4 —	В. «нд, нбл»	— —	— —		С. «нд, нбл»
a_5 «с»	— —	— —	— —	— —	

Таким образом, задачу восполнения пространственной ситуации можно перефразировать как задачу максимального заполнения данной матрицы смежности. Соответствующий алгоритм разбивается на два больших этапа.

На первом этапе происходит обработка исходной информации и определение неизвестных расстояний аналогичным образом, что и в Примере 3. При этом уже на этом этапе возможно обнаружение несовпадения исходной и вычисленной информации. Например, может оказаться так, что исходное расстояние между объектами не соответствует вычисленному на определенном шаге расстоянию между теми же объектами. Данный факт будет являться свидетельством содержащихся в исходном тексте противоречий. Анализ этих противоречий требует дополнительного экспертного анализа. Первый этап завершается, как только мы получаем на каком-либо шаге матрицу смежности, не отличающуюся от матрицы смежности, полученной на предыдущем шаге. Данный этап удобно представить в виде блок-схемы, изображенной на рисунке 6.

На втором этапе происходит определение неизвестных размеров объектов. Это задача будет решаться путем перебора всех значений шкалы размеров, подстановки их в имеющуюся модель с последующей ее проверкой на корректность (будем называть это верификацией модели). Итак, станем последовательно рассматривать объект с неиз-

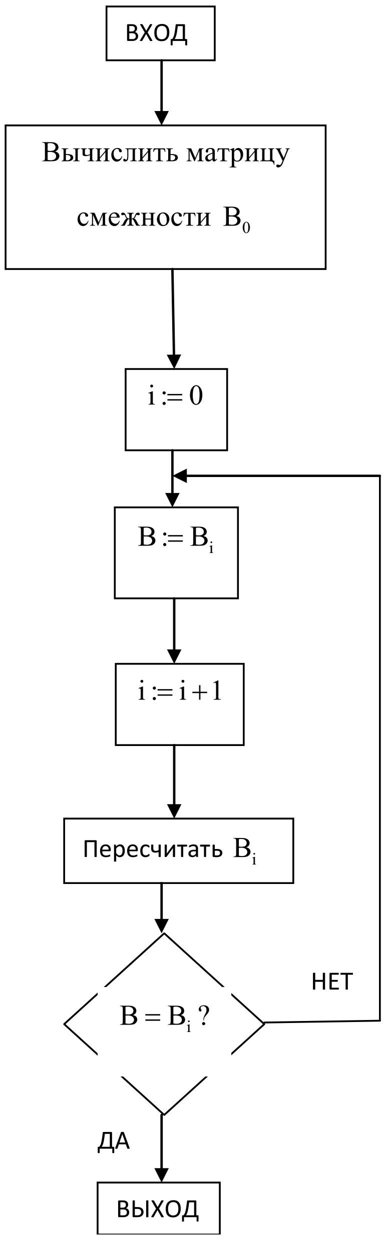

Рис. 6. Алгоритм восполнения пространственной ситуации. Этап 1

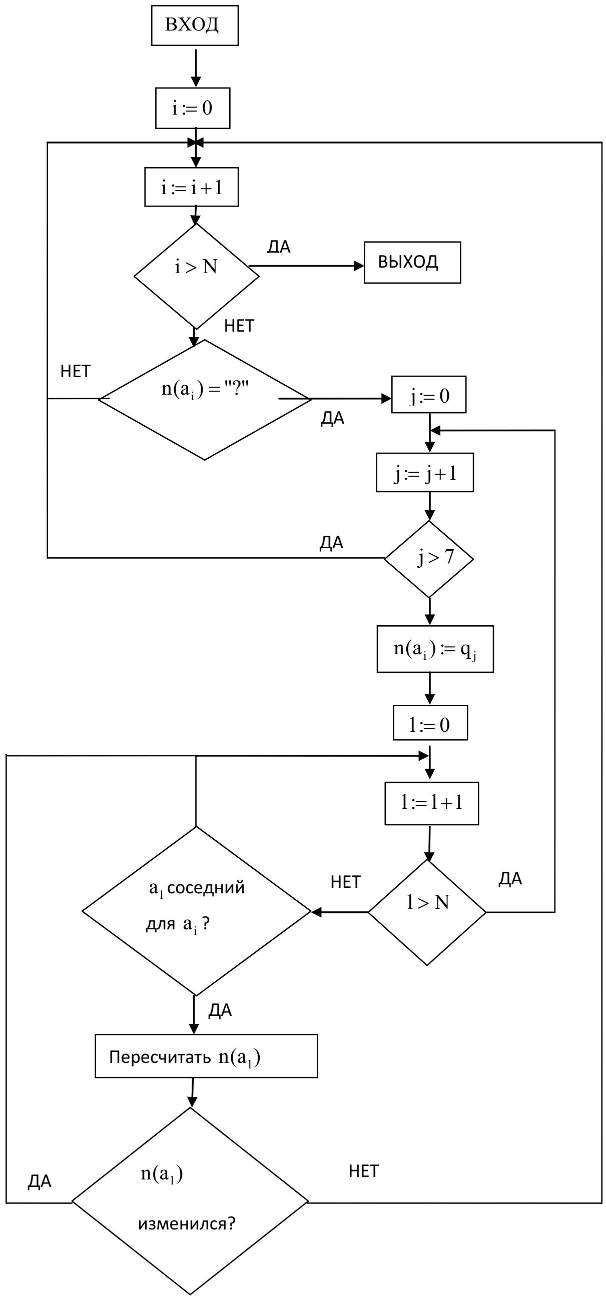

Рис. 7. Алгоритм восполнения пространственной ситуации. Этап 2

вестными размерами (n(a) = "?"). Далее, каждому такому объекту a будем последовательно присваивать все значения из топологической шкалы размеров: $n(a) := q_l$, $l = 1,.., 7$. Понятно, что если данный размер «не подходит», то он изменит по крайней мере размеры у соседних объектов (объекты, соответствующие непустым ячейкам в столбцах или строках рассматриваемого объекта a). С учетом этого переберем все такие соседние объекты и пересчитаем их размеры аналогичным образом, что и в Примере 4. Возможны два варианта завершения данного процесса.

Вариант 1. Получаем на каком-либо шаге размер соседнего объекта, не совпадающий с первоначальным. Тогда присваиваем рассматриваемому объекту a новое очередное значение топологической шкалы размеров $n(a) := q_{l+1}$, $l = 1,.., 6$ и запускаем снова процесс верификации. Так будем продолжать до тех пор, пока не переберем все значения данной шкалы (их всего семь).

Вариант 2. Все вычисленные размеры совпадают с первоначальными. Тогда делаем вывод, что присвоенное рассматриваемому объекту a нечеткое значение размера q_1 является допустимым. Далее переходим к рассмотрению очередного объекта с неизвестным значением размера.

Так продолжаем до тех пор, пока не исследуем все объекты с неизвестными размерами. Данный процесс можно представить в виде блок-схемы, изображенной на рисунке 7. Здесь через N обозначено общее число объектов модели.

В заключение автор выражает горячую признательность профессору Л. И. Бородкину за ценные советы и внимание, оказываемые в процессе написания настоящей работы.

Приложение 1

Вычисление максимально допустимого расстояния между парой объектов, рассматриваемых как части целого объекта (с точки зрения пространственной логики)

В процессе пространственной реконструкции может сложиться такая ситуация, когда два или более объектов являются частями одного и того же объекта (как в Примере 4 третьей части статьи). Как уже указывалось, данный факт, вообще говоря, не несет в себе противоречия. Например, какой-либо объект может быть настолько большим, что занимает несколько сторон света относительно наблюдателя-информатора. В то же время для реконструкции размеров объектов необходимо уметь оценивать расстояния между такими частями. Проиллюстрируем это на данных из Примера 4. В рассматриваемой тройке объектов (a_1, a_4, a_5) два из них (a_1, a_5) являются частями одного и того же объекта (Inner Bulghārs). Для нахождения размера объекта a_4 (Mirvāt) необходимо уметь оценивать расстояние между a_1 и a_5.

Понятно, что минимальное расстояние между ними в терминах топологической шкалы есть «вплотную» (как части одного целого они «сливаются» друг с другом). Каково может быть максимально допустимое расстояние? Эту задачу можно переформулировать следующим образом. Каково должно быть максимально возможное расстояние R между объектами одного и того же размера, чтобы вмещающий их объект сохранил тот же размер?

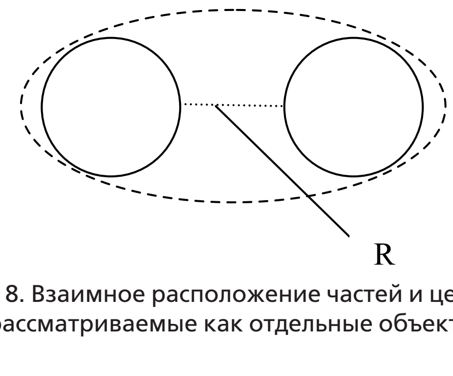

Рис. 8. Взаимное расположение частей и целого, рассматриваемые как отдельные объекты

На рисунке 8 изображен пример взаимного расположения целого (выделено пунктирной линией) и двух его составляющих частей (выделены сплошной линией). В дальнейшем будем считать, что один объект вмещает два других, если его площадь больше суммы площадей этих двух других объектов.

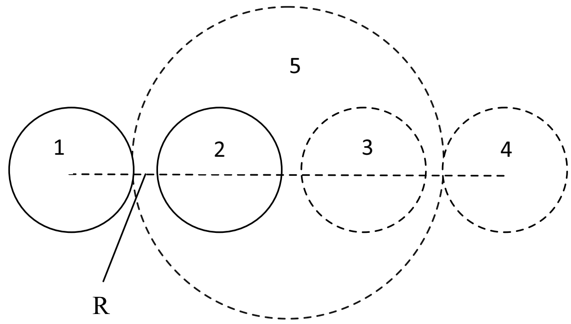

Рис. 9. Построение объекта, вмещающие два заданных

На рисунке 9 приведен один из способов построения такого вмещающего объекта. Вдоль оси, соединяющей два исходных объекта (первый и второй), откладывается еще два (третий и четвертый) того же радиуса с сохранением расстояния между ними. Через ближайшие точки пересечения крайних объектов с указанной осью проводится окружность. Построенная окружность (выделена пунктирной линией) определяет новый объект (пятый), который будет вмещать два исходных (по площади).

Вернемся снова к рассмотрению Примера 4. С учетом рисунка 8 нам необходимо найти такое максимальное расстояние R между первым и вторым объектами размера «с», чтобы вмещающий их по площади пятый объект оставался с тем же размером «с».

Принцип подбора расстояния R аналогичен тому, который проводился в Примере 4. А именно, будем последовательно присваивать расстоянию R значения соответствующей топологической шкалы. Используя базовую матрицу и правила пересчета расстояний, приведенные в первой части статьи, вычислим размер пятого объекта. Если он совпадает с «с», то заключаем, что присвоенное R значение является корректным для нашей модели. Так продолжаем до тех пор, пока не переберем все значения топологической шкалы расстояний. В результате получим список допустимых оценок расстояний между первым и вторым объектами.

Начнем с самого «малого» расстояния: R:=«обл». Сначала преобразуем размеры всех первых четырех объектов в «ом». Далее пересчитаем расстояние R между первым и вторым объектами. С учетом базовой таблицы получаем R= «обл».

Далее найдем расстояние между первым и третьим объектами. Сначала вычислим R_{min} и R_{max}. С учетом приведенных в первой части статьи формул имеем: R_{min} = «вплотную», $R_{max} = R' \dotplus 1$ = «бл» (случай i = j). Далее, с учетом s = 2 и $\varphi = \varphi_1$ получаем $R_1 = R_{max}$ = «бл».

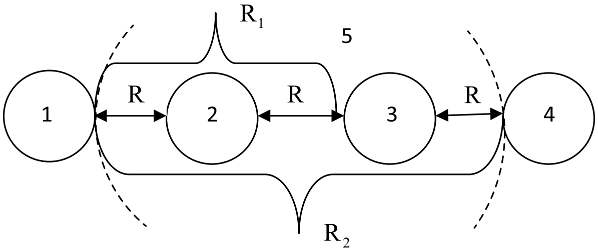

Рис. 10. Определение расстояния между крайними объектами

Теперь найдем расстояние между первым и четвертым объектами. С учетом формул имеем: $R_{min} = R \dot{-} 1$ = «обл» и $R_{max} = R_1 \dotplus 1$ = «нд, нбл» (случай j = i – 1). С учетом s = 2 и $\varphi = \varphi_1$ имеем $R_2 = R_{max}$ = «нд, нбл».

Итак, между крайними объектами размера «ом» расстояние оценено как «нд, нбл». Для нахождения размера промежуточного (пятого объекта) необходимо снова воспользоваться базовой таблицей. В столбце «ом?ом» находим ячейку со значением содержимого «нд, нбл». Этой ячейке соответствует строка «с». Таким образом, размер промежуточного объекта совпадает с размерами крайних объектов и составляет «с». Следовательно, оценка расстояния как «обл» между двумя частями одного и того же объекта является корректной.

Далее берем следующее значение расстояния — «бл» и проверяем его на корректность. Так повторяем до тех пор, пока не переберем все значения шкалы вплоть до «оод». Повторяя аналогичные рассуждения, что и для «обл», нетрудно убедиться, что ни одно из последующих значений шкалы не является корректным. Таким образом, приходим к окончательному выводу, что максимальное расстояние между двумя объектами размера «с», являющимися частями одного целого, может быть не больше, чем «обл».

Приложение 2

Фрагмент из публикации В. Ф. Минорского “Hudud al-‘Alam. The Regions of the World.Persian Geography 372 A. H.-982 A. D.” /Tr. And expl. by V. Minorsky/London, 1937. 523 P.

§ 43. Discourse on the Slav Country (Ṣaqlāb).

East of this country are the Inner Bulghārs (*Bulghār-i andarūnī*) and some of the Rūs; south of it, some parts of the Gurz sea and some parts of Rūm; west and north of it everywhere are the deserts of the Uninhabited Lands of the North. This is a vast country with extremely numerous trees growing close together (*payvasta*). The people live among the trees and sow (*kisht*) nothing except millet (*arzan*). They have no grapes but possess plenty of honey from which they prepare wine and the like. Their vessels (casks) for wine (*khunb-I nabīdh*) are made of wood, and there are people (*mard buvadh kī*) who annually prepare a hundred of such vessels of wine. They possess herds of swine (*ramma-hā-yi khūg*) which are just like (*ham chinānk*) herds of sheep. They burn the dead. When a man dies, his wife, if she loves him, kills herself. They all wear shirts and shoes over the ankles (*pirāhan va mūza tā ba ka’b*). All of them are fire-worshippers. They possess string instruments (*ālāt-hā-yi rūdh*) unknown in the Islamic countries (*andar musalmānī*), on which they play. Their arms are shields, javelins (*zūpīn*), and lances. The Ṣaqlāb king is called S.mūt-swyt (or *Bsmūt-swyt*, بسموت سويت خوانند). The food of their kings is milk. They spend the winter in huts and underground dwellings (*kāz-hā va zīr-zamin-hā*). They possess numerous catles and fortresses. They dress mostly in linen stuffs. They think it their religious duty (*vājib andar dīn*) to serve the king. They possess two towns.

I. VĀBNĪT is the first town on the east of the Ṣaqlāb and some (of its inhabitants) resemble the Rūs.

II. KHURDĀB, a large town and the seat of the king.

§ 45. Discourse on the Country of the Inner Bulghārs[6]

East of it (live) the Mirvāt [so spelt]; south of it, is the Gurz Sea; west of it, the Ṣaqlābs; north of it, the Rūs mountain. It is a country without towns. The people are courageous, warlike, and terror-inspiring (*bā haybat*). Their nature resembles that of the Turks living near Khazar country. The Inner Bulghārs are at war with all the Rūs, but carry on commerce (*bāzurgāni kunand*) with all those who live around them (*az gird-i vay*). They possess sheeps, arms, and implements of war (*ālāt-i ḥarb*).

§ 46. Discourse on the Country of Mirvāt

East of it are some mountains, and some of the Khazarian Pechenegs (*Bachanāk-i Khazar*); south of it, some of the Khazarian Pechenegs and the Gurz Sea; west of it, some parts of the latter (*ba'ḍī daryā-yi Gurz*), and the Inner Bulghārs; north of it, some of the latter and the V.n.nd.r mountains. They are Christians and speak two languages: Arabic (*tāzī!*) and Rūmī (Byzantine Greek?). They dress like the Arabs. They are on the friendly terms (*yārī kunand*) with the Turks and the Rūm. They own tentes and felt-huts (*khudāvandān-i qubba va khargāh*).

Приложение 3

Реконструкция карты расселения народов Восточной Европы по данным Ḥудӯд ал'ālам

Как отмечал в свое время Б. А. Рыбаков, в отношении изучения этого средневекового произведения наблюдается некая двойственность. С одной стороны, большинством востоковедов отмечается значимость данного произведения, уникальность приводимых в нем сведений. С другой стороны, это произведение не подвергается полноценному исследованию, включая историко-географический аспект[7].

Причины такого отношения к данному произведению раскрывает в своей работе А. П. Новосельцев: «К сожалению, сочинение «Худуд ал-алам» <…> сохранилось в единственной рукописи, что крайне осложняет работу с этим источником»[8]. В частности, точки арабской графики в рукописях порой вообще опускаются, что затемняет или делает вообще невозможным правильное прочтение текста. А. П. Новосельцев продолжает: «<…> для географического труда особенно важно точное прочтение наименований страны, города, реки и т. д., поэтому для проверки их написания необходимо подкрепление другими вариантами»[9], которых, добавляет он, нет. Поэтому «единственный способ правильно прочесть тот или иной термин этого труда — это сопоставление с аналогичными терминами других памятников арабской и персидской географии»[10]. Отсюда делается безутешный вывод о том, что «в тех случаях, когда географическая номенклатура «Худуд» не подкреплена другими источниками, ее прояснить вряд ли когда-нибудь удастся»[11].

Особое возражение вызывала в среде востоковедов географическая ориентировка терминов в «Ḥудӯд ал'-ālам» друг относительно друга по сторонам света, нигде более не встречающаяся. Так, Б. Н. Заходер называл эту географическую систему «фантастическим повествованием»[12], а В. В. Бартольд писал о ее авторе как о компиляторе, который «с мнимой точностью устанавливает географическое положение стран и народов»[13].

В общем, приговор большинства востоковедов суров — географическая система «Ḥудӯд ал'-ālам» при всех достоинствах этого произведения умозрительна, и опираться на нее крайне рискованно. Поэтому основное внимание исследователей сконцентрировалось на выяснении источников данного свода и сверке содержащихся в них сведений.

Относительно источников «Ḥудӯд ал'-ālам» в среде современных исследователей можно констатировать полное единодушие. Так, еще первооткрыватель и владелец рукописи востоковед А. Г. Туманский отмечал в 1896 г., что «автор «Худуд ал-алам» <…> пользовался общим источником с ибн Ростэ и черпал информацию у ал-Истахри и ибн-Хаукала, учеников известного средневекового географа ал-Балхи»[14]. Крупнейший отечественный востоковед В. В. Бартольд писал о зависимости этого свода от ал-Хорезми (836–847), ибн-Хордадбеха (первая редакция 846 г.), Джейхани (начало X в.), ибн-Русте (903 г.) и ал-Балхи (ок. 920 г.) и обращал внимание на датировку событий, приводимых в этом произведении: «Во всяком случае сведения Анонима (Ḥудӯд ал'-ālам. — *С.Ш.*) не могут относиться ни к его собственной эпохе, ни даже к эпохе Джейхани»[15].

К этим источникам исследователями Ḥудӯд ал'-ālам был еще добавлен цикл рассказов неизвестного автора о северных народах. Как пишет Д. Е. Мишин, этот цикл представляет собой описание сведений о народах Восточной Европы (их обычная последовательность такова: печенеги — хазары — буртасы — поволжские булгары — мадьяры — славяне — русы — сарир-аланы), составленное в конце IX в. и сохранившееся в книгах ибн-Ростэ, Гардизи, ал-Бакри и ал-Марвази и ряда других авторов[16]. Еще Й. Маркварт считал, что эти описания составляют единый свод, и пытался реконструировать его первоисточник. Т. Левицкий, используя широкий круг источников, придал этой концепции законченный вид и наделил этот свод именем, прочно вошедшим в научный оборот — «Анонимная записка». Вопрос об авторстве Анонимной записки остается открытым[17].

Было бы неверно считать, что исследователи Ḥудӯд ал'-ālам ограничиваются лишь установлением круга источников этого произведения. Еще В. Ф. Минорский, изучая Ḥудӯд ал'-ālам, нанес на карту некоторые упоминавшиеся там народы: волжских булгар, хазар, часть печенегов, а также мадьяр. Впрочем, от нанесения на свою карту славян, Руси, внутренних булгар и других народов В. Ф. Минорский уклонился.

Реконструкция полной карты Б. А. Рыбаковым уже приводилась во второй части (см. рис. 2). Остановимся на некоторых важных принципах, которым следует Б. А. Рыбаков в процессе своей реконструкции. Во-первых, это выбор удобной точки отсчета для анализа и переход от более изученных терминов к менее изученным. Так, в качестве такой точки им выбрано Черное море (море Gurz) — объект, идентификация которого не вызывает особых возражений. Далее, относительно моря Gurz Б. А. Рыбаков делит все более-менее прилегающие народы на три категории: непосредственно приморские, континентальные и северные. Таким образом, рассматриваемые нами народы согласно Ḥудӯд ал’-ālам принадлежат приморской группе, что и отражено на карте — места их обитания располагаются на берегу Черного моря.

Второй важный принцип — это учет масштабов, размеров занимаемых народами территорий. В связи с этим Б. А. Рыбаков указывает на расчлененность славянства в рассматриваемый период времени (IX в.) на «часть западную, идущую от Черного моря (тиверцы, уличи) до Балтики, и на часть восточную, занимающую окраинное положение на Оке и верхней Волге (вятичи и кривичи)»[18]. Учет данной расчлененности славянства позволяет устранить некоторые кажущиеся противоречия, что можно видеть и на карте (в виде размещения славян в двух местах). Заметим, что данный принцип перекликается с третьей гипотезой пространственной логики о масштабируемости объектов.

Третий принцип, которому следует Б. А. Рыбаков в своем анализе, состоит в строгом соблюдении географической системы Ḥудӯд ал’-ālам. Действительно, к востоку от славян (Ṣaqlāb) размещаются внутренние болгары (Inner Bulghārs). А они (внутренние болгары) в свою очередь располагаются к западу от мирватов (Mirvāt).

Также необходимо упомянуть четвертый принцип, исповедуемый Б. А. Рыбаковым в своем анализе, — это принцип историзма, т. е. соотнесенность реконструкции с реалиями рассматриваемого периода (IX в.).

С учетом реконструируемой во второй части статьи схематичной карты расселения постараемся локализовать каждый из ее объектов на физико-географической Восточной Европы. Проделываемая нами работа будет сопровождаться кратким историографическим обзором по данному вопросу.

Море Gurz

Как уже указывалось, идентичность моря Gurz и Черного моря признается подавляющим большинством исследователей Ḥудӯд ал’-ālам. При этом у всех исследователей вызывало недоумение название для этого моря — «море грузин» (درياء كريان). В другом месте, при описании Византии, автор Ḥудӯд ал’-ālам употребляет название (درياء كرز). Название тем более странное, что встречается только в этом произведении. При этом грузины даже в этом произведении не упоминаются среди народов, обитающих вокруг Черного моря[19]. Существует несколько версий ответа на данный вопрос. По мнению А. П. Новосельцева, это обусловлено ошибкой автора, запутавшегося при обработке своих источников IX и X вв. Как пишет А. П. Новосельцев, «он (автор. — *С.Ш.*) знает, что это море называлось Понтом, но, найдя в ранних источниках наименование этого же моря Хазарским и зная, что в его время так называлось другое море, Каспийское, переделал название на Гурзийан»[20]. В. В. Бартольд склонен винить в этом переписчиков: «Арабские географы иногда переносили название Каспийского моря (درياء خزر) на Черное, и в этом случае при обычной для переписчиков ошибке получалась форма (جزر), которую автор Ḥудӯд ал’-ālам персизировал в (گرز)»[21]. Есть и точка зрения Ф. Вестберга, отождествлявшего (درياء كرز) с Азовским морем («морем Керчи»), поскольку «так же пишется в некоторых мусульманских источниках название города Керчи в Крыму»[22]. Последняя точка зрения поддержки не получила, поскольку в Ḥӯдуд ал-‘ālам прямо говорится о соседстве этого моря с Фракией, что невозможно для «моря Керчи»[23].

Перейдем теперь к локализации народов, рассмотренных нами в Примере 3 и Примере 4 второй части статьи. Там, где это не оговорено особо, будем следовать в нашем кратком историографическом обзоре работе Д. Е. Мишина[24]. Точка зрения ведущих исследователей по данному вопросу в сжатом виде приведена в следующей таблице.

Таблица 7

Определение этнических и географических названий исследователями Ḥудӯд ал-‘ālам

Термины / Исследователи	Море Gurz	Ṣaqlāb	Inner Bulghārs	Mirvāt
В. В. Бартольд	Черное море	славяне	дунайские болгары	
Й. Маркварт	Черное море		дунайские болгары	абхазы
В. Ф. Минорский	Черное море		дунайские болгары	Моравия
Б. А. Рыбаков	Черное и Азовское моря	славяне	«черные» болгары	крымско-азовские готы
А. П. Новосельцев	Черное море	славяне	дунайские болгары	прикавказские булгары
Ф. Вестберг	Азовское море		«черные» болгары	абхазы
Д. Е. Мишин	Черное море		«черные» болгары	

Mirvāt

Данный народ упоминается в Анонимной записке, хотя фрагмент о нем, включенный в рассказ о мадьярах, приводится только у Гардизи[25]. Но, в отличие от Гардизи, автор Ҳӯдуд ал-ʻāлам вводит иную локализацию Mirvāt: к западу от них Inner Bulghārs, а с ога и запада их страна омывается морем Gurz. Анализируя этот фрагмент, Б. А. Рыбаков размещает мирватов в Крыму и на севере Приазовья, с чем трудно согласиться. Если это было бы действительно так, то информация об этом народе обязательно бы достигла Херсона (города и одноименной фемы на южном побережье Крыма) и, следовательно, всей Византии, чего на самом деле не произошло. Следовательно, размещать данный народ на карте необходимо в другом месте. Автор склонен размещать Mirvāt на черноморском побережье Кавказа, к югу от дельты реки Кубани, в местах обитания позднейших адыгов. Схожую локализацию отмечает и большинство (кроме В. Ф. Минорского) востоковедов. В то же время Й. Маркварт и Ф. Вестберг размещают их южнее, на абхазском побережье.

Inner Bulghārs

Данный народ, в отличие от Mirvāt, не встречается в Анонимной записке. Единственное упоминание о нем в ранних источниках находим у ал-Истахри, из которого, очевидно, его и позаимствовал автор Ҳудӯд ал'-āлам. У ал-Истахри этот народ характеризуется как христианский и отделяется от поволжских булгар, что позволяет видеть в нем дунайских болгар.

Иную локализацию дает автор Ҳудӯд ал'-āлам: Inner Bulghārs располагаются к С. от Черного моря, к западу от Mirvāt. С учетом этого автор настоящей работы размещает их в южном Приазовье, к северу от дельты реки Кубани. Схожей локализации придерживаются Ф. Вестберг и Д. Е. Мишин. Соответственно, в качестве Inner Bulghārs понимается народ, кочевавший в приазовских степях и известный русским летописям под названием «черные болгары»[26]. Подчеркнем, что здесь мы вслед за Ф. Вестбергом, Б. А. Рыбаковым, Д. Е. Мишиным отличаем Inner Bulghārs от дунайских болгар, располагавшихся на Нижнем Дунае.

Ṣaqlāb

Вопрос с идентификацией данного народа весьма сложен. Основная сумма сведений восточных авторов о Ṣaqlāb относится к славянам, но некоторые известия до сих пор удовлетворительно не разъяснены. Как пишет А. П. Новосельцев, это относится к сведениям ал-Масуди, восходящим к «византийскому материалу преимущественно о южных и западных славянах, в которых много сложностей и загадок. <...> А. П. Ковалевский вообще был склонен большую часть данных этого автора о славянах относить к германцам»[27]. Тот же исследователь, анализируя «Рисале» ибн-Фадлана, считал упоминаемых в нем источнике славян как общее обозначение северных народов[28].

Согласно автору Ҳудӯд ал-ʻāлам местоположение Ṣaqlāb таково: к северу от моря Gurz и к западу от Inner Bulghārs. Подобную локализацию отвергает Д. Е. Мишин, указывая на ее чуждость источнику автора — Анонимной записке, в которой положение страны славян определяется посредством указания расстояния от нее до страны печенегов. Далее Д. Е. Мишин продолжает: «<...> помещать славян в X в. на северный берег Черного моря рискованно»[29]. Если развивать дальше этот тезис, то придется передвигать воображаемую ось Ṣaqlāb-Inner Bulghārs к северу. Такая подвижка неминуемо приводит к отождествлению Inner Bulghārs с поволжскими булгарами, что, как мы видим, противоречит ал-Истахри, из которого черпал свои сведения по данному вопросу автор Ҳудӯд ал'-āлам. Таким образом, исходная гипотеза о славянах на северном берегу Черного моря выглядит не столь экстравагантной. С учетом вышеизложенного автор настоящей работы склонен размещать Ṣaqlāb в районе к северу от Черного и Азовского морей, между нижним Дунаем и нижним Доном.

Проведенный анализ позволяет автору перенести полученную схематичную реконструкцию (см. рис. 5) на реальную физико-географическую карту Восточной Европы, что и отражено на рисунке 11.

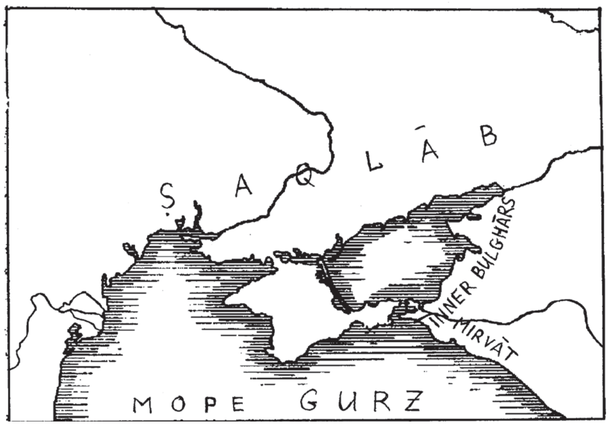

Рис. 11. Карта расселения народов Восточной Европы в конце IX в. (фрагмент реконструкции по данным Ҳудӯд ал'-āлам)

ПРИМЕЧАНИЯ

1 Поспелов Д. А. Ситуационное управление. Теория и практика. М., 1986. 288 с.
2 Там же.
3 Заде Л. Понятие лингвистической переменной и ее применение к принятию приближенных решений. М., 1976. 166 с.
4 Крачковский И. Ю. Арабская географическая литература. М., 2004. С. 224–226.
5 О возможности подобного подхода упоминается в работе: Варосян С. О., Поспелов Д. А. Неметрическая пространственная логика // Известия АН СССР. Техническая кибернетика. М., 1982. № 5. С. 86–99. В настоящей работе автор развивает собственный подход к решению данной задачи.
6 Bulghār-I andarūnī.
7 Рыбаков Б. А. Киевская Русь и русские княжества. М., 1982. 592 с.
8 Новосельцев А. П. «Худуд ал-алам» как источник о странах и народах Восточной Европы // Древнейшие государства Восточной Европы. 1998. М., 2000. С. 380–399.
9 Там же.
10 Там же.
11 Там же.
12 Заходер Б. Н. Каспийский свод сведений о Восточной Европе. М., 1967. Т. 2. 213 с.
13 Бартольд В. В. Введение к изданию Ḩудӯд ал’-āлам // Академик В. В. Бартольд. Сочинения. М., 1973. С. 504–545.
14 Мишин Д. Е. Географический свод «Худуд ал-алам» и его сведения о Восточной Европе // Славяноведение. М., 2000. № 2. С. 52–63.
15 Рыбаков Б. А. Указ. соч.
16 Мишин Д. Е. Указ. соч.
17 Там же.
18 Рыбаков Б. А. Указ. соч.
19 Бартольд В. В. Указ. соч.
20 Новосельцев А. П. Указ. соч.
21 Бартольд В. В. Указ. соч.
22 Там же.
23 Там же.
24 Мишин Д. Е. Указ соч.
25 Там же.
26 Там же.
27 Новосельцев А. П. Указ соч.
28 Там же.
29 Мишин Д. Е. Указ. соч.