Математические структуры и моделирование
2019. № 2(50). С. 23–57

УДК 530.12; 539.12
DOI: 10.25513/2222-8772.2019.2.23-57

СТРУКТУРЫ КУЛАКОВА В ОПИСАНИИ МИРА

А.К. Гуц
д.ф.-м.н., профессор, e-mail: guts@omsu.ru

Омский государственный университет им. Ф.М. Достоевского, Омск, Россия

Аннотация. Показано, каким образом представление об устройстве Мира может исходить не из того «из чего устроен Мир», а из того, по каким образцам (паттернам) он устроен. Такими паттернами могут быть так называемые физические структуры новосибирского физика В.И. Кулакова, обобщённые позже Г.Г. Михайличенко и Ю.С. Владимировым. Мы показываем, что физические структуры обнаруживают свои присутствие в социально-психологических отношениях людей, в экономических отношениях людей, предприятий и экономик, в ботанике. Более того, показано, что структуры Кулакова–Владимирова подсказывают нам, каким образом можно менять физические законы.

Ключевые слова: Структуры Кулакова, физика, социология, психология, микроэкономика, макроэкономика, ботаника, космогогия Лема.

> С расширением знания время от времени наступает необходимость изменить расстановку данных, чаще всего это происходит по новым принципам, но всегда остаётся провизорным.
>
> Гете. Метаморфоз растений. 1790 г.

Наука развивалась таким образом, что, объясняя окружающий Мир, человек пытался указать первоэлементы, из которых состоят объекты и явления. И это относится не только к наукам о природе, но и к наукам об обществе.

Общество — это социально-экономические отношения. Правильное описание структуры социальных и экономических отношений является и правильным описанием структуры общества. Из каких простейших структурных элементов, или «первоструктур», складываются социально-экономические отношения? Задавая такой вопрос, мы во главу угла ставим не простейшие элементы, скажем, крестьяне, рабочие, управленцы и т. д., образующие общество, а простейшие структуры, составляющие в конечном итоге структуры и организацию всего общества и его экономики.

Поиск «первоструктур» не в традиции западной науки. Тем не менее в 1970 году нобелевский лауреат И.Е. Тамм писал: «...более перспективно искать не исходную «первоматерию», а исходные «первоструктуры» — такая переформулировка проблемы единства мира представляется нам несравненно более преимущественной и в логическом, и в естественно-научном отношении...». Он усматривал при этом необходимость отказа от наглядных представлений: «...Проблема отказа от "наглядности" вставала перед человеческим интеллектом и раньше. Так, уже пифагорейская традиция осознавала необходимость перехода от пластического Эйдоса[1] к чистому Логосу[2], однако "телесно-чувственная" природа греческой цивилизации помешала реализации этой программы — европейская наука в каком-то смысле унаследовала это бремя "наглядности", в несении которого есть своя прелесть» [1].

И.Е. Тамм высказал эту мысль в предисловии к книге своего ученика Ю.И. Кулакова, в которой «первоструктуры» были найдены для описания физики и геометрии. Однако идеи Ю.И. Кулакова универсальны; актуальны и для социологии, и для экономики, и для ботаники, и для космогонии.

1. Теория систем отношений Ю.И. Кулакова

В теории Ю.И. Кулакова постулируется наличие одного или нескольких множеств $\mathcal{M}, \mathcal{F}, \ldots$ элементов, между которыми определены отношения, обладающие двумя свойствами. Во-первых, некоторый набор этих отношений, выраженных в виде чисел, должен удовлетворять специальному уравнению, именуемому *законом*, и, во-вторых, в данном законе можно одни элементы заменять на другие по правилу, называемому *фундаментальной симметрией*.

В простейшем случае отношение — это вещественное число, сопоставляемое паре, тройке, четвёрке и т. д. элементов [1]. В качестве элементов могут выступать объекты любой природы: физические тела, индивиды социальной группы, мужчины и женщины, элементарные частицы и т. д., а в качестве

[1]Эйдос (греч. eidos — вид, образ) — термин античной философии и литературы, первоначально обозначавший «видимое» или «то, что видно», но постепенно получивший более глубокий смысл — «конкретная явленность», «телесная или пластическая данность в мышлении». Уже у Гомера термин обозначал «наружность» и преимущественно «прекрасную наружность». В античной натурфилософии Э. понимался почти исключительно как «образ» (Эмпедокл, Демокрит). Однако уже у Парменида Э. выступал как сущность, правда, так или иначе видимая. У Платона имеются различные значения Э. — «внешнее» и «внутреннее» и т. д., вплоть до значения субстанциальной идеи, которое для него особенно характерно. У Аристотеля Э. употреблялся также и в значении «формы». В стоицизме и неоплатонизме Э. имеет разнообразные значения (начиная с «наружности тела» и кончая самостоятельной субстанциальной идеей). (БСЭ)

[2]Логос (греч. logos) — термин древнегреческой философии, означающий одновременно «слово» (или «предложение», «высказывание», «речь») и «смысл» (или «понятие», «суждение», «основание»); при этом «слово» берётся не в чувственно-звуковом, а исключительно в смысловом плане, но и «смысл» понимается как нечто явленное, оформленное и постольку «словесное». Из бытовой сферы в понятие «Л.» вошёл ещё момент чёткого числового отношения — «счёта», а потому и «отчёта» (logon didonai — «отдавать отчёт»). Л. — это сразу и объективно данное содержание, в котором ум должен «отдавать отчёт», и сама эта «отчитывающаяся» деятельность ума, и, наконец, сквозная смысловая упорядоченность бытия и сознания; это противоположность всему безотчётному и бессловесному, безответному и безответственному, бессмысленному и бесформенному в мире и человеке.

отношений между элементами могут рассматриваться расстояния между телами (точками), родственные связи, отношения между полами, взаимодействия между частицами. Если ограничиваются одним множеством, то теория, которая строится, называется *унарной системой фундаментальных отношений*. В случае двух множеств соответствующая теория носит название *бинарной системы фундаментальных отношений*. Мы будем использовать для систем фундаментальных отношений название системы Кулакова.

Каждая система отношений отличается от любой другой парой натуральных чисел (r, s), называемой рангом. Ю.И. Кулаков [1] и его ученик Г.Г. Михайличенко [2] показали, что существует классификация систем отношений, и нашли соответствующие алгебраические формулы для всех рангов (r, s) (см. 1.2).

Ю.И. Кулаков, Ю.С. Владимиров и их ученики [3, 4], ограничивая свои исследования рамками физики, продемонстрировали, что каждая система бинарных отношений, описываемая очень простыми алгебраическими формулами, приводит после некоторых преобразований и выкладок к строго определённому физическому закону, например, ко второму закону Ньютона, закону Ома или к той или иной геометрии (геометрии Евклида, геометрии Лобачевского и т. д.).

Успех теории систем отношений в физике и геометрии заставляет думать о том, что эта теория предоставляет нам паттерны (образцы) первоструктур. Для того чтобы в этом убедиться, необходимо обнаружить их не только во всех естественных науках, таких как физика, но и социальных [9, 14], психологических [9] и экономических науках [16, 18, 19]. Это имеет смысл сделать сейчас, несмотря на то, что в XXI веке существует предубеждение, и это следует признать, против перенесения методов естествознания на науки об обществе. Однако такое предубеждение удерживается, как правило, среди исследователей, которых называют узкими специалистами. Те же, кто более склонен к философским обобщениям, чаще пытаются увидеть за достижением в конкретной области знаний пути к получению новых результатов и в других областях науки.

1.1. Формализация бинарных отношений

Рассмотрим два исходных абстрактных множества $\mathcal{M} = \{i, j, k, ...\}$ и $\mathcal{F} = \{\alpha, \beta, \gamma ...\}$. Отношение между этими множествами есть отображение $\phi : \mathcal{M} \times \mathcal{F} \to \mathbb{R}$. Если $i \in \mathcal{M}$ и $\alpha \in \mathcal{F}$, значение отношения между элементом i и элементом α представляется в виде формулы

$$a_{i\alpha} = \phi(i, \alpha). \tag{1}$$

Другими словами, отношение между любым i и любым α характеризуется вещественным числом $a_{i\alpha}$.

Будем предполагать, что отношение ϕ является *универсальным* в том смысле, что существуют два натуральных числа r и s такие, что найдётся отображение $\Phi : \mathbb{R}^{rs} \to \mathbb{R}$, обладающее следующим свойством: для любого произвольного набора из r элементов $i_1, ..., i_r \in \mathcal{M}$ и любого набора из s элементов

$\alpha_1, ..., \alpha_s \in \mathcal{F}$ справедливо равенство

$$\Phi \begin{pmatrix} a_{i_1\alpha_1} & \dots & a_{i_1\alpha_s} \\ \vdots & \dots & \vdots \\ a_{i_r\alpha_1} & \dots & a_{i_r\alpha_s} \end{pmatrix} = 0. \tag{2}$$

Пара чисел (r, s) называется *рангом* рассматриваемой пары $(\mathcal{M}, \mathcal{F})$. В этом определении отчётливо видна постулируемая симметрия данного отношения: любой элемент $i \in \mathcal{M}$ может быть заменён на любой элемент из $\mathcal{M}$, так же как и элементы из множества $\mathcal{F}$. Но при этом элементы из $\mathcal{M}$ берут в количестве r, а из $\mathcal{F}$ — s.

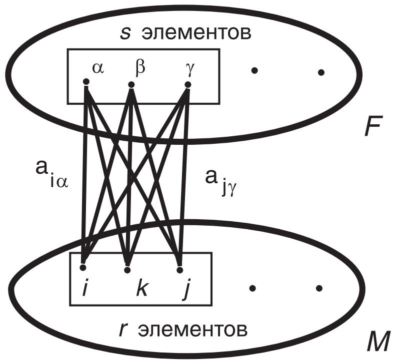

Рис. 1. Бинарная система отношений

1.2. Классификация бинарных систем Кулакова

Для того чтобы найти классификацию бинарных систем отношений Кулакова, необходимо представить соотношение (1) в форме вещественной функции от двух вещественных переменных x_i и y_α. С точки зрения математики это означает, что $\mathcal{M}$, $\mathcal{F}$ рассматриваются как (гладкие) многообразия размерности соответственно m и n и на них вводятся локальные координаты

$$\begin{cases} i \to \; x_i = (x_i^1, ..., x_i^m) \\ \alpha \to y_\alpha = (y_\alpha^1, ..., y_\alpha^n). \end{cases}$$

В этих координатах формула (1) принимает вид

$$a_{i\alpha} = \phi(x_i^1, ..., x_i^m, y_\alpha^1, ..., y_\alpha^n). \tag{3}$$

Выражение (3) подставляется в (2), и после достаточно кропотливых выкладок находится вид функций ϕ и Φ. Приведём итог этих исследований.

Классификация бинарных систем Кулакова. Если m — размерность многообразия $\mathcal{M}$, а n — размерность многообразия $\mathcal{F}$, то ранг (r, s) связан с ними соотношениями: $r = n + 1, s = m + 1$.

- Не существует системы Кулакова ранга $(1, 1)$.

- Существуют системы Кулакова только ранга (r, r), $r \geqslant 2$, $(r - 1, r)$, $r \geqslant 3$ и $(r + 1, r)$, $r \geqslant 2$.

- Существуют системы Кулакова ранга $(2, 4), (4, 2)$.

- Все диагональные системы отношений с рангом (r, r) могут быть двух типов. Их ранги обозначают как (r, r) и $(r, r; a)$. Для системы отношений ранга (r, r) закон в некоторых координатах записывается в виде

$$\Phi = \begin{vmatrix} a_{i_1\alpha_1} & \dots & a_{i_1\alpha_r} \\ \vdots & \dots & \vdots \\ a_{i_r\alpha_1} & \dots & a_{i_r\alpha_r} \end{vmatrix} = 0, \tag{4}$$

где отношения между элементами множеств $\mathcal{M}, \mathcal{F}$

$$a_{i\alpha} = \sum_{l=1}^{r-1} x_i^l y_\alpha^l, \quad r \geqslant 2. \tag{5}$$

Системы отношений ранга $(r, r; a)$ характеризуются законом

$$\Phi = \begin{vmatrix} 0 & 1 & \dots & 1 \\ 1 & a_{i_1\alpha_1} & \dots & a_{i_1\alpha_r} \\ \vdots & \dots & \dots & \vdots \\ 1 & a_{i_r\alpha_1} & \dots & a_{i_r\alpha_r} \end{vmatrix} = 0, \tag{6}$$

где отношения между элементами множеств $\mathcal{M}, \mathcal{F}$

$$a_{i\alpha} = x_i^0 + y_\alpha^0, \quad r = 2;$$

$$a_{i\alpha} = x_i^0 + y_\alpha^0 + \sum_{l=1}^{r-2} x_i^l y_\alpha^l, \quad r > 2. \tag{7}$$

- Для систем отношений ранга $(r + 1, r)$, $r \geqslant 2$, имеем

$$\Phi = \begin{vmatrix} 1 & a_{i_1\alpha_1} & \dots & a_{i_1\alpha_r} \\ 1 & a_{i_2\alpha_1} & \dots & a_{i_2\alpha_r} \\ \dots & \dots & \dots & \\ 1 & a_{i_{r+1}\alpha_1} & \dots & a_{i_{r+1}\alpha_r} \end{vmatrix} = 0 \tag{8}$$

с отношением

$$a_{i\alpha} = y_\alpha^0 + \sum_{l=1}^{r-1} x_i^l y_\alpha^l, \quad r \geqslant 2; \qquad (9).$$

для систем ранга $(r-1, r)$, $\quad r \geqslant 3$,

$$\Phi = \begin{vmatrix} 1 & 1 & \dots & 1 \\ a_{i_1\alpha_1} & a_{i_1\alpha_2} & \dots & a_{i_1\alpha_r} \\ \vdots & \dots & \dots & \vdots \\ a_{i_{r-1}\alpha_1} & a_{i_{r-1}\alpha_2} & \dots & a_{i_{r-1}\alpha_r} \end{vmatrix} = 0 \tag{10}$$

с отношением

$$a_{i\alpha} = x_i^0 + \sum_{l=1}^{r-2} x_i^l y_\alpha^l, \quad r \geqslant 3. \tag{11}$$

- Для системы $(4,2)$ закон и отношения могут быть записаны в виде

$$\Phi = \begin{vmatrix} 1 & a_{i_1\alpha_1} & a_{i_1\alpha_2} & (a_{i_1\alpha_1} a_{i_1\alpha_2}) \\ 1 & a_{i_2\alpha_1} & a_{i_2\alpha_2} & (a_{i_2\alpha_1} a_{i_2\alpha_2}) \\ 1 & a_{i_3\alpha_1} & a_{i_3\alpha_2} & (a_{i_3\alpha_1} a_{i_3\alpha_2}) \\ 1 & a_{i_4\alpha_1} & a_{i_4\alpha_2} & (a_{i_4\alpha_1} a_{i_4\alpha_2}) \end{vmatrix} = 0 \tag{12}$$

и

$$a_{i\alpha} = \frac{x_i^1 y_\alpha^1 + y_\alpha^2}{x_i^1 + y_\alpha^3}, \tag{13}$$

а для системы $(2,4)$ –

$$\Phi =$$

$$= \begin{vmatrix} 1 & 1 & 1 & 1 \\ a_{i_1\alpha_1} & a_{i_1\alpha_2} & a_{i_1\alpha_3} & a_{i_1\alpha_4} \\ a_{i_2\alpha_1} & a_{i_2\alpha_2} & a_{i_2\alpha_3} & a_{i_2\alpha_4} \\ (a_{i_1\alpha_1} a_{i_2\alpha_1}) & (a_{i_1\alpha_2} a_{i_2\alpha_2}) & (a_{i_1\alpha_3} a_{i_2\alpha_3}) & (a_{i_1\alpha_4} a_{i_2\alpha_4}) \end{vmatrix} =$$

$$= 0, \tag{14}$$

и

$$a_{i\alpha} = \frac{x_i^1 y_\alpha^1 + x_i^2}{x_i^3 + y_\alpha^1}. \tag{15}$$

Ю.И. Кулаков и его ученики продемонстрировали, что каждая структура бинарных отношений, описываемая очень простыми алгебраическими формулами, приводит после некоторых преобразований и выкладок к строго определённому физическому закону, например, ко второму закону Ньютона, закону Ома или к той или иной геометрии (геометрии Евклида, геометрии Лобачевского и т. д.).

1.3. Закон Ньютона — пример реализации паттерна Кулакова

Первый закон Ньютона — пример бинарного паттерна Кулакова ранга (2,2). Покажем это.

Рассматриваем ускорение $a_{i\alpha}$, которое приобретает масса m_i под воздействием силы f_α. Фундаментальный физический первый закон Ньютона можно записать как

$$\begin{vmatrix} a_{i\alpha} & a_{i\beta} \\ a_{k\alpha} & a_{k\beta} \end{vmatrix} = 0. \tag{16}$$

Действительно, достаточно вспомнить, что согласно закону Ньютона

$$a_{i\alpha} = \frac{f_\alpha}{m_i}, \quad m_i \in \mathcal{M}, \quad f_\alpha \in \mathcal{F},$$

и подставить эти бинарные отношения в (16).

2. Унарная система отношений

2.1. Межличностные взаимодействия как система фундаментальных отношений

Общество состоит из индивидов, членов общества, т. е. людей. Обозначим совокупность индивидов общества через $\mathcal{P}$. На данном этапе исследования социальной системы мы не различаем мужчин и женщин. *Межличностное взаимодействие* — это отношение между индивидами общества.

Будем обозначать индивидов, элементы множества $\mathcal{P}$, малыми латинскими буквами $i, k, j, \ldots$. Поставим в соответствие межличностному взаимодействию отображение $\mu : \mathcal{P} \times \mathcal{P} \to \mathbb{R}$. Если $i, k \in \mathcal{P}$, то значения межличностного взаимодействия между индивидом i и индивидом k представляются в виде формулы

$$m_{ik} = \mu(i, k). \tag{17}$$

Другими словами, межличностное взаимодействие между индивидами i и k характеризуется вещественным числом m_{ik}.

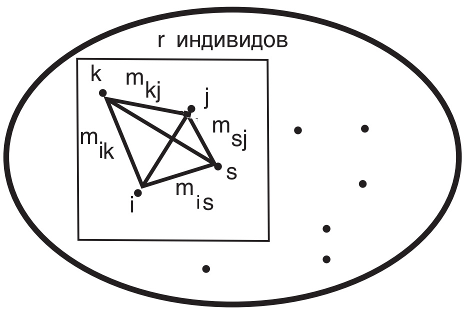

Рис. 2. Унарная система отношений = межличностное взаимодействие

Будем предполагать, что межличностное взаимодействие μ является *универсальным* в том смысле, что для данного взаимодействия существует натуральное число r такое, что существует отображение $\Phi : \mathbb{R}^{\frac{1}{2}r(r-1)} \to \mathbb{R}$, обладающее следующим свойством: для любого произвольного набора из r индивидов $i_1, ..., i_r$ справедливо тождество

$$\Phi\begin{pmatrix} m_{i_1i_2} & m_{i_1i_3} & \dots & m_{i_1i_r} \\ & m_{i_2i_3} & \dots & m_{i_2i_r} \\ & & \ddots & \vdots \\ & & & m_{i_{r-1}i_r} \end{pmatrix} = 0. \tag{18}$$

Число r называется *рангом* рассматриваемого типа межличностного взаимодействия. В данном определении отчётливо видна постулируемая симметрия данного отношения: любой индивид может быть заменён на любого иного. Но при этом индивидов берут в количестве r. Естественно допустить, что $r \geqslant 2$, т. е. общество должно состоять хотя бы из двух индивидов. Как будет следовать из теории унарных систем отношений, в действительности $r \geqslant 3$. Другими словами, общество начинается с трёх индивидов (двое, общаясь, вынуждены оглядываться на третьего).

> Как здесь не вспомнить анекдот времён строительства социализма: один русский — пьяница, двое русских — драка, трое русских — первичная партийная ячейка[3].

Можно только удивляться, как математика и социология достаточно уверенно сходятся в оценке минимального числа участников межличностных взаимодействий.

Межличностное взаимодействие — это структура в смысле Бурбаки рода

$$\langle \mathcal{P}, \mu, r, \Phi \rangle.$$

2.2. Классификация унарных отношений ранга r, $3 \leqslant r \leqslant 5$

Для того чтобы найти классификацию унарных отношений, необходимо представить соотношение (17) в форме вещественной функции от двух вещественных переменных x_i и y_k. С точки зрения математики это означает, что $\mathcal{P}$ рассматривается как (гладкое) многообразие размерности n и на нём вводятся локальные координаты

$$\begin{cases} i \to \ x_i = (x_i^1, ..., x_i^n) \\ k \to x_k = (x_k^1, ..., x_k^n). \end{cases}$$

[3]Согласно уставу КПСС партийная организация должна содержать не менее трёх коммунистов.

В этих координатах формула (17) принимает вид

$$m_{ik} = \mu(x_i^1, ..., x_i^n, x_k^1, ..., x_k^n). \tag{19}$$

Выражение (19) подставляется в (18), и после достаточно кропотливых выкладок для некоторых значений n и r находится вид функций μ и Φ. Приведём итог этих исследований [1,3].

Классификация межличностных взаимодействий. Если n — размерность многообразия $\mathcal{P}$, то ранг r связан с ней соотношением: $r = n+2$. Причём $r \geqslant 3$.

А) Для систем отношений ранга $r = 3$ имеем четыре варианта:

- Симметричные взаимодействия вида

$$m_{ik}^{(1)}(1) = (x_i^1 - x_k^1)^2. \tag{20}$$

- Антисимметричные –

$$m_{ik}^{(2)}(1) = -m_{ki}^{(2)}(1) = x_i^1 - x_k^1. \tag{21}$$

В обоих случаях закон имеет вид

$$\Phi = \begin{vmatrix} 0 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 0 & m_{i_1i_2} & m_{i_1i_3} \\ 1 & m_{i_2i_1} & 0 & m_{i_2i_3} \\ 1 & m_{i_3i_1} & m_{i_3i_2} & 0 \end{vmatrix} = 0. \tag{22}$$

- Симметричные взаимодействия вида

$$m_{ik}^{(3)}(1) = -x_i^1 x_k^1 + \sqrt{(1 + x_i^{1^2})(1 + x_k^{1^2})}, \tag{23}$$

с законом

$$\Phi = \begin{vmatrix} 1 & m_{i_1i_2} & m_{i_1i_3} \\ m_{i_2i_1} & 1 & m_{i_2i_3} \\ m_{i_3i_1} & m_{i_3i_2} & 1 \end{vmatrix} = 0. \tag{24}$$

- Симметричные взаимодействия вида

$$m_{ik}^{(4)}(1) = x_i^1 x_k^1 + \sqrt{(1 - x_i^{1^2})(1 - x_k^{1^2})} \tag{25}$$

с законом

$$\Phi = \begin{vmatrix} 1 & m_{i_1i_2} & m_{i_1i_3} \\ m_{i_2i_1} & 1 & m_{i_2i_3} \\ m_{i_3i_1} & m_{i_3i_2} & 1 \end{vmatrix} = 0. \tag{26}$$

Б) Для систем отношений ранга $r = 4$ имеем девять вариантов:

- Симметричные взаимодействия вида

$$m_{ik}^{(1)}(2) = (x_i^1 - x_k^1)^2 + (x_i^2 - x_k^2)^2 \tag{27}$$

и

$$m_{ik}^{(2)}(2) = (x_i^1 - x_k^1)^2 - (x_i^2 - x_k^2)^2. \tag{28}$$

Закон для них имеет вид

$$\Phi = \begin{vmatrix} 0 & 1 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 0 & m_{i_1i_2} & m_{i_1i_3} & m_{i_1i_4} \\ 1 & m_{i_2i_1} & 0 & m_{i_2i_3} & m_{i_2i_4} \\ 1 & m_{i_3i_1} & m_{i_3i_2} & 0 & m_{i_3i_4} \\ 1 & m_{i_4i_1} & m_{i_4i_2} & m_{i_4i_3} & 0 \end{vmatrix} = 0. \tag{29}$$

- Далее

$$m_{ik}^{(3)}(2) = x_i^1 x_k^1 - x_i^2 x_k^2 + \sqrt{(1 - x_i^{1^2} + x_i^{2^2})(1 - x_k^{1^2} + x_k^{2^2})} \tag{30}$$

и

$$m_{ik}^{(4)}(2) = -x_i^1 x_k^1 - x_i^2 x_k^2 + \sqrt{(1 + x_i^{1^2} + x_i^{2^2})(1 + x_k^{1^2} + x_k^{2^2})} \tag{31}$$

с законом

$$\Phi = \begin{vmatrix} 1 & m_{i_1i_2} & m_{i_1i_3} & m_{i_1i_4} \\ m_{i_2i_1} & 1 & m_{i_2i_3} & m_{i_2i_4} \\ m_{i_3i_1} & m_{i_3i_2} & 1 & m_{i_3i_4} \\ m_{i_4i_1} & m_{i_4i_2} & m_{i_4i_3} & 1 \end{vmatrix} = 0. \tag{32}$$

- Антисимметричные взаимодействия

$$m_{ik}^{(5)}(2) = -m_{ki}^{(5)}(2) = x_i^1 x_k^2 - x_i^2 x_k^1 \tag{33}$$

с законом

$$\Phi = \begin{vmatrix} 0 & m_{i_1i_2} & m_{i_1i_3} & m_{i_1i_4} \\ -m_{i_1i_2} & 0 & m_{i_2i_3} & m_{i_2i_4} \\ -m_{i_1i_3} & -m_{i_2i_3} & 0 & m_{i_3i_4} \\ -m_{i_1i_4} & -m_{i_2i_3} & -m_{i_3i_4} & 0 \end{vmatrix} = 0. \tag{34}$$

- Симметричные взаимодействия вида

$$m_{ik}^{(6)}(2) = x_i^1 x_k^1 + x_i^2 x_k^2 + \sqrt{(1 - x_i^{1^2} - x_i^{2^2})(1 - x_k^{1^2} - x_k^{2^2})}, \tag{35}$$

закон Φ имеет вид (32).

- Особые случаи взаимодействий ранга 4:

$$m_{ik}^{(7)}(2) = \ln(x_i^1 - x_k^1)^2 + \frac{x_i^2 - x_k^2}{x_i^1 - x_k^1}; \tag{36}$$

$$m_{ik}^{(8)}(2) = \ln\left[(x_i^1 - x_k^1)^2 + (x_i^2 - x_k^2)^2\right] + \gamma \ \mathrm{arctg}\frac{x_i^2 - x_k^2}{x_i^1 - x_k^1}; \tag{37}$$

$$m_{ik}^{(9)}(2) = \ln\left[(x_i^1 - x_k^1)^2 + (x_i^2 - x_k^2)^2\right] + \gamma \ \mathrm{arcth}\frac{x_i^2 - x_k^2}{x_i^1 - x_k^1}, \tag{38}$$

где γ — параметр. Для них закон Φ в явном виде не выписывается.

B) Для систем отношений ранга $r = 5$ имеем десять вариантов:

- Симметричные взаимодействия вида

$$m_{ik}^{(1)}(3) = x_i^1 x_k^1 + x_i^2 x_k^2 - x_i^3 x_k^3 +$$

$$+\sqrt{(1 - x_i^{1^2} - x_i^{2^2} + x_i^{3^2})(1 - x_k^{1^2} - x_k^{2^2} + x_k^{3^2})}, \tag{39}$$

$$m_{ik}^{(2)}(3) = x_i^1 x_k^1 - x_i^2 x_k^2 - x_i^3 x_k^3 +$$

$$+\sqrt{(1 - x_i^{1^2} + x_i^{2^2} + x_i^{3^2})(1 - x_k^{1^2} + x_k^{2^2} + x_k^{3^2})}, \tag{40}$$

$$m_{ik}^{(3)}(3) = -x_i^1 x_k^1 - x_i^2 x_k^2 - x_i^3 x_k^3 +$$

$$+\sqrt{(1 + x_i^{1^2} + x_i^{2^2} + x_i^{3^2})(1 + x_k^{1^2} + x_k^{2^2} + x_k^{3^2})} \tag{41}$$

с законом

$$\Phi = \begin{vmatrix} 1 & m_{i_1 i_2} & m_{i_1 i_3} & m_{i_1 i_4} & m_{i_1 i_5} \\ m_{i_2 i_1} & 1 & m_{i_2 i_3} & m_{i_2 i_4} & m_{i_2 i_5} \\ m_{i_3 i_1} & m_{i_3 i_2} & 1 & m_{i_3 i_4} & m_{i_3 i_5} \\ m_{i_4 i_1} & m_{i_4 i_2} & m_{i_4 i_3} & 1 & m_{i_4 i_5} \\ m_{i_5 i_1} & m_{i_5 i_2} & m_{i_5 i_3} & m_{i_5 i_4} & 1 \end{vmatrix} = 0. \tag{42}$$

- Следующие два отношения имеют вид:

$$m_{ik}^{(4)}(3) = (x_i^1 - x_k^1)^2 + (x_i^2 - x_k^2)^2 + (x_i^3 - x_k^3)^2, \tag{43}$$

$$m_{ik}^{(5)}(3) = (x_i^1 - x_k^1)^2 - (x_i^2 - x_k^2)^2 - (x_i^3 - x_k^3)^2. \tag{44}$$

Для них

$$\Phi = \begin{vmatrix} 0 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 0 & m_{i_1i_2} & m_{i_1i_3} & m_{i_1i_4} & m_{i_1i_5} \\ 1 & m_{i_2i_1} & 0 & m_{i_2i_3} & m_{i_2i_4} & m_{i_2i_5} \\ 1 & m_{i_3i_1} & m_{i_3i_2} & 0 & m_{i_3i_4} & m_{i_3i_5} \\ 1 & m_{i_4i_1} & m_{i_4i_2} & m_{i_4i_3} & 0 & m_{i_4i_5} \\ 1 & m_{i_5i_1} & m_{i_5i_2} & m_{i_5i_3} & m_{i_5i_4} & 0 \end{vmatrix} = 0. \tag{45}$$

- Антисимметричные взаимодействия

$$m_{ik}^{(6)}(3) = -m_k^{(6)}(3) = x_i^1 x_k^2 - x_i^2 x_k^1 + x_i^3 - x_k^3 \tag{46}$$

с законом (45).

- Симметричные взаимодействия вида

$$m_{ik}^{(7)}(3) = x_i^1 x_k^1 + x_i^2 x_k^2 + x_i^3 x_k^3 +$$
$$+\sqrt{(1 - x_i^{1^2} - x_i^{2^2} - x_i^{3^2})(1 - x_k^{1^2} - x_k^{2^2} - x_k^{3^2})}, \tag{47}$$

и закон Φ имеет вид (42).

- Особые случаи взаимодействий ранга 5:

$$m_{ik}^{(8)}(3) = \ln(x_i^1 - x_k^1)^2 + \frac{x_i^2 - x_k^2 + x_i^3 x_k^1 - x_k^3 x_i^1}{x_i^1 - x_k^1}, \tag{48}$$

$$m_{ik}^{(9)}(3) = \ln\left[(x_i^1 - x_k^1)^2 + (x_i^2 - x_k^2)^2\right] +$$
$$+\gamma\ \mathrm{arctg}\frac{x_i^2 - x_k^2}{x_i^1 - x_k^1} + x_i^3 + x_k^3, \tag{49}$$

$$m_{ik}^{(10)}(3) = \ln\left[(x_i^1 - x_k^1)^2 - (x_i^2 - x_k^2)^2\right] +$$
$$+\gamma\ \mathrm{arcth}\frac{x_i^2 - x_k^2}{x_i^1 - x_k^1} + x_i^3 + x_k^3, \tag{50}$$

где γ — параметр. Для них закон Φ в явном виде не выписывается.

3. Социология и психология

3.1. Гендер как система фундаментальных отношений

Общество состоит из индивидов, членов общества. Обозначим совокупность индивидов общества через $\mathcal{P}$.

Гендер есть не что иное, как постулат о наличии в обществе двух типов индивидов: мужчин и женщин. *Гендерное отношение* – это отношение между множеством мужчин $\mathcal{M}$ и множеством женщин $\mathcal{F}$. Будем обозначать мужчин малыми латинскими буквами $i, k, j, ...$, а женщин малыми греческими — $\alpha, \beta, \gamma, ...$[4]. В таком случае поставим в соответствие гендерному отношению отображение $\phi : \mathcal{M} \times \mathcal{F} \to \mathbb{R}$. Если $i \in \mathcal{M}$ и $\alpha \in \mathcal{F}$, то значения гендерного отношения между мужчиной i и женщиной α представляются в виде формулы

$$a_{i\alpha} = \phi(i, \alpha). \tag{51}$$

Другими словами, гендерное отношение между любым мужчиной i и любой женщиной α характеризуется вещественным числом $a_{i\alpha}$.

Будем предполагать, что гендерное отношение ϕ является *универсальным* в том смысле, что для данного гендера существуют два натуральных числа r и s такие, что найдётся отображение $\Phi : \mathbb{R}^{rs} \to \mathbb{R}$, обладающее следующим свойством: для любого произвольного набора из r мужчин $i_1, ..., i_r$ и любого набора из s женщин $\alpha_1, ..., \alpha_s$ справедливо равенство

$$\Phi \begin{pmatrix} a_{i_1\alpha_1} & \dots & a_{i_1\alpha_s} \\ \vdots & \dots & \vdots \\ a_{i_r\alpha_1} & \dots & a_{i_r\alpha_s} \end{pmatrix} = 0. \tag{52}$$

Пара чисел (r, s) называется *рангом* рассматриваемого гендера. В данном определении отчетливо видна постулируемая симметрия данного гендера: любая женщина может быть заменена на любую из множества $\mathcal{F}$, так же, как и мужчина из множества $\mathcal{M}$. Но при этом мужчин берут в количестве r, а женщин — s.

3.2. Об однополых и трехполых гендерах

Закономерен вопрос: можно ли рассматривать гендер как унарную систему отношений, что соответствует обществу с индивидами одного пола, или — тернарную, построенную на трёх множествах $\mathcal{M}, \mathcal{F}, \mathcal{S}$ (три пола), а также тетрадную (четыре пола) и т. д.?

Как показано группой Ю.И. Кулакова, однополый гендер ранга r возможен, но соответствующие отношения вида (51), которые в данном случае надо писать как a_{ik}, выражаются в виде более сложных математических формул, чем бинарные отношения для «двуполых» гендеров. А вот «трёхполые» гендеры и другие экзотические многополые гендеры не приводят к содержательной теории, по крайней мере, для случая вещественных отношений [3].

[4] Более правильно говорить не о мужчинах и женщинах, а о мужских и женских признаках.

3.3. Индекс различий Дункана

Чтобы убедиться в том, что формализация гендера на основе теории систем фундаментальных отношений эффективна, необходимо:

1) показать, что известные числовые характеристики гендерных отношений являются гендером некоторого ранга;

2) продемонстрировать, что найденные в 1.2 законы и соответствующие отношения являются характеристиками вполне определенных гендерных отношений.

К сожалению, в отличие от физики, гендерная социология от силы насчитывает 30 лет с момента своего появления, более того, является гуманитарной наукой и в силу этого предпочитает качественые описания количественным. Другими словами, в учебниках и монографиях по социологии гендера практически нет формул, поэтому трудно реализовывать намеченную программу по проверке адекватности предложенной формализации.

Тем не менее в научной литературе можно найти формулы, связанные с гендерными отношениями. Одной из таких формул является *индекс различий Дункана* [10]:

$$I = 100\sum_{l=1}^{p} \frac{\left|\frac{m_l}{m} - \frac{f_l}{f}\right|}{2}. \tag{53}$$

Здесь p — число сфер производственной деятельности, или сфер занятости населения в обществе; m_l, f_l — число мужчин и, соответственно, женщин, занятых в сфере с номером l; m, f — общее число трудоспособных мужчин и женщин. Индекс изменяется от 0 (совершенная интеграция) до 100 (совершенная сегрегация). Чем ближе индекс I к нулю, тем больше в обществе справедливости при получении работы для женщин.

Формула (53) легко приводится к виду (5) для гендера ранга (r,r), $r = p+1$. Достаточно ввести новые *координаты* для маскулинности и феминности:

$$\begin{cases} x_i^l = \left|\sqrt{\frac{50m_l}{m}} - \sqrt{\frac{50f_l}{f}}\ \right| \\ \\ y_\alpha^l = \left|\sqrt{\frac{50m_l}{m}} + \sqrt{\frac{50f_l}{f}}\ \right|. \end{cases} \tag{54}$$

Таким образом, индекс различий Дункана — это гендерное отношение ранга (r,r), $r \geqslant 2$.

4. Трансформация гендерных отношений

При формализации гендера естественно возникает вопрос о возможности трансформации, т. е. преобразования гендерных отношений.

Пусть дано гендерное отношение ранга (r,s) между мужчиной i из множества $\mathcal{M}$, обладающим некоторым набором параметров $(x_i^1, ..., x_i^m)$, и женщиной α из множества $\mathcal{F}$, также имеющей совокупность параметров $(y_\alpha^1, ..., y_\alpha^n)$, определённых для данного отношения $a_{i\alpha} = \phi(x_i^1, ..., x_i^m, y_\alpha^1, ..., y_\alpha^n)$ с законом $\Phi(a) = 0$. Требуется узнать, подлежит ли трансформации[5] данное отношение в отношение ранга $(\bar{r}, \bar{s})$ вида $b_{i\alpha} = \psi(\bar{x}_i^1, ..., \bar{x}_i^p, \bar{y}_\alpha^1, ..., \bar{y}_\alpha^q)$ с законом $\bar{\Phi}(b) = 0$ при добавлении ряда мужских и / или женских параметров.

Если трансформация возможна, то существует отображение $g : \mathcal{M}^m \times \mathcal{F}^n \to \mathcal{M}^p \times \mathcal{F}^q$ такое, что

$$\bar{x}_i^l = g_x(x_i^1, ..., x_i^m),\ l = \overline{1, p};$$

$$\bar{y}_\alpha^k = g_y(y_\alpha^1, ..., y_\alpha^n),\ k = \overline{1, q},$$

при котором из $\Phi(a) = 0 \Rightarrow \bar{\Phi}(b) = 0$.

В результате проведённых исследований было выявлено, что некоторые гендерные отношения определённого ранга могут трансформироваться в гендер более высокого ранга, т. е. $p \geqslant m$, $q \geqslant n$. Приведём итог этих исследований (рис. 3):

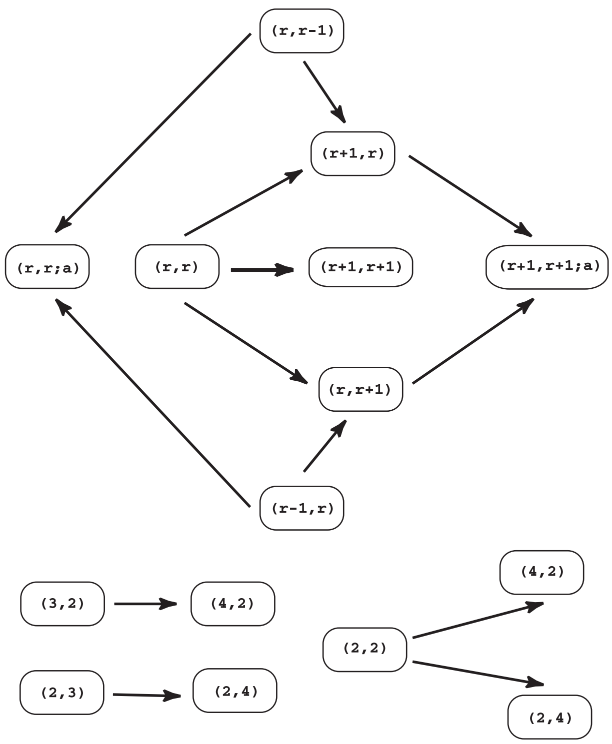

Рис. 3. Трансформация гендерных отношений

- гендерные отношения ранга (r, r) могут трансформироваться в гендер ранга $(r + 1, r)$, $(r, r + 1)$, $(r + 1, r + 1)$;
- гендерные отношения ранга $(r - 1, r)$ — в гендер ранга $(r, r; a)$ либо $(r, r + 1)$;

[5] *Transformation* (*англ.*) – преобразование.

- гендерные отношения ранга $(r, r-1)$ — в ранг $(r, r; a)$ либо $(r+1, r)$;
- гендерные отношения ранга $(r+1, r)$ — в $(r+1, r+1; a)$;
- гендерные отношения ранга $(r, r+1)$ — в $(r+1, r+1; a)$;
- гендерные отношения ранга $(2, 2)$ — в $(2, 4)$ либо $(4, 2)$;
- гендерные отношения ранга $(2, 3)$ — в $(2, 4)$;
- гендерные отношения ранга $(3, 2)$ — в $(4, 2)$.

5. Проекция на социометрию и психометрию

Проиллюстрируем применимость изложенной теории к различным формулам расчёта групповых и индивидуальных индексов, используемых в социальной психологии для диагностики малых групп.

Теоретическое направление в изучении малых социальных групп в современной социологии, исследующее эмоциональные межличностные отношения и экстраполирующее свои выводы на большие социальные группы и общество в целом, называется *социометрией*. Дадим более конкретное определение социометрии.

Социометрия — это количественное измерение эмоциональных отношений в малых группах [11].

Основной задачей социометрии является диагностика межличностных и межгрупповых отношений.

5.1. Индексы социометрии

На основе анализа результатов тестирования членов группы (респондентов) вычисляются индивидуальные и групповые социометрические индексы.

Социометрические индексы — это количественные показатели, характеризующие структуру межличностных отношений в малой группе (групповые социометрические индексы) или положение отдельных членов группы в этой структуре (индивидуальные социометрические индексы) [11].

Социометрические методы могут использоваться не только для изучения малых групп. В более широком смысле под социометрическими индексами понимают любые характеристики структуры отношений между элементами некоторого множества социальных объектов.

5.2. Индекс положения ребёнка в группе

Продемонстрируем возможности изложенной теории на примере одного из индивидуальных индексов — социометрического статуса i-го члена группы или, как часто его называют в литературе по психологии, — индекса психологической (эмоциональной) экспансивности члена группы.

Для описания взаимоотношений в группах детей он используется под названием *индекса положения (статуса) ребёнка* [12, с.193]:

$$P = \frac{\Pi_+ - \Pi_-}{N-1}, \tag{55}$$

где Π_+ и Π_- — количество членов группы, которое избрало или отвергло данную личность, N — численность коллектива.

Для того чтобы вывести формулу (55), воспользуемся *бинарной комплексной системой отношений* ранга (3,3), которая сводится [3, с. 58–59] *к унарной вещественной системе отношений* ранга 5. Бинарная комплексная система отношений ранга (3,3) задаётся законом

$$\Phi = \begin{vmatrix} u_{i\alpha} & u_{i\beta} & u_{i\gamma} \\ u_{k\alpha} & u_{k\beta} & u_{k\gamma} \\ u_{l\alpha} & u_{l\beta} & u_{l\gamma} \end{vmatrix} = 0 \tag{56}$$

и отношением

$$u_{i\alpha} = x_i^1 y_\alpha^1 + x_i^2 y_\alpha^2,$$

где $x_i^1, x_i^2, y_\alpha^1, y_\alpha^2$ — комплексные числа. Вводя сшивку множеств $\mathcal{M}$ и $\mathcal{F}$ посредством формального сопряжения

$$x_i^1 + i \cdot x_i^2 = \overline{y_\alpha^1 + i \cdot y_\alpha^2},\ x_k^1 + i \cdot x_k^2 = \overline{y_\beta^1 + i \cdot y_\beta^2},$$

получаем унарное вещественное отношение ранга 5

$$m_{ik} = \frac{1}{2}(u_{i\beta} + u_{k\alpha}) = \frac{1}{2}(x_i^1 y_\beta^1 + x_i^2 y_\beta^2 + x_k^1 y_\alpha^1 + x_k^2 y_\alpha^2) =$$

$$= \frac{1}{2}(x_i^1 \overline{x_k^1} + x_i^2 \overline{x_k^2} + x_k^1 \overline{x_i^1} + x_k^2 \overline{x_i^2}) = \frac{1}{2}(x_i^1 \overline{x_k^1} + x_i^2 \overline{x_k^2} + \overline{x_i^1 \overline{x_k^1} + x_i^2 \overline{x_k^2}}).$$

Предположим, что индивид, чей статус вычисляется — это элемент i, а остальные члены группы — элементы $k, l, ..., p$. Примем, что все числа $x_i^1, x_i^2, x_k^1, , x_k^2, ..., x_p^1, , x_p^2$ нормированы (интенсивность отношений в группе одинакова, нет выделенных индивидов), т. е. имеют модуль $\sqrt{1/2(N-1)}$, где N — численность группы. Допустим также, что

$$x_i^1 = \ x_i^2 = \frac{1}{\sqrt{2(N-1)}} e^{i\phi} \quad \text{и} \quad \phi = 0,$$

$$x_k^1 = x_k^2 = \frac{1}{\sqrt{2(N-1)}} e^{i\phi_k}, ..., x_p^1 = x_p^2 = \frac{1}{\sqrt{2(N-1)}} e^{i\phi_p}.$$

Тогда

$$\sum_{j=k,...,p} m_{ij} =$$

$$= \frac{1}{2(N-1)} \{[e^{i\phi_k} + e^{-i\phi_k}] + ... + [e^{i\phi_p} + e^{-i\phi_p}]\} =$$

$$= \frac{1}{(N-1)} \sum_{j=k,\dots,p} \cos\phi_k.$$

Если считать, что индивиды j, которые избрали данную личность i, имеют фазу $\phi_j = 0$, а те, кто отверг — $\phi_j = \pi$, и при этом нет неопределившихся индивидов, то

$$\sum_{j=k,\dots,p} m_{ij} = \frac{1}{N-1}[(\underbrace{1+\dots+1}_{\Pi_+}) + (\underbrace{-1-\dots-1}_{-\Pi_-})] = \frac{\Pi_+ - \Pi_-}{N-1}.$$

То есть мы получили индекс положения ребёнка[6]. В ходе вывода этой формулы мы делали упрощающие предположения, которые показывают, что формула, используемая в психологии и социологии, является частным случаем более сложного соотношения. Вводя, к примеру, различные значения для фаз ϕ_j, можно более полно учитывать разнообразие в межличностных взаимодействиях индивидов.

5.3. Степень адекватности ролевой перцепции руководителя

Приведём ещё один пример приложения теории систем фундаментальных отношений как теории межличностных взаимодействий к социальной психологии. Выведем *коэффициент ролевой перцепции руководителя* [13], используемый в качестве характеристики адекватности оценки руководителем членов группы,

$$K = \frac{d}{S_d/\sqrt{N}}, \tag{57}$$

где

$$d = \sum_{j=1}^{N}(A_j - B_j)/N, \quad d_j = (A_j - B_j), \quad d_0 = \sum_{j=1}^{N} d_j/N,$$

$$S_d = \sqrt{\sum_{j=1}^{N} \frac{(d_j - d_0)^2}{N-1}},$$

A_j — оценка, данная руководителем j-му члену группы, B_j – оценка, данная группой j-му члену, N — численность коллектива.

Введём следующее обозначение:

$$\sigma = \sqrt{\sum_{j=1}^{N} \frac{((A_j - B_j) - \sum\limits_{j=1}^{N}(A_j - B_j)/N)^2}{N}}.$$

Тогда формулу (57) можно переписать в виде

[6] В книге [9] выведены остальные социометрические индексы из законов бинарных отношений соответствующего ранга.

$$K = \frac{\sqrt{N-1}\sum\limits_{j=1}^{N}(A_j - B_j)/N}{\sigma}. \tag{58}$$

Для того чтобы вывести формулу (58), снова воспользуемся подобно тому, как это делалось в 5.2., *бинарной комплексной системой отношений* ранга (3,3), которая сводится [3, с. 58–59] *к унарной вещественной системе отношений* ранга 5:

$$m_{ik} = \frac{1}{2}(x_i^1\overline{x_k^1} + x_i^2\overline{x_k^2} + \overline{x_i^1\overline{x_k^1} + x_i^2\overline{x_k^2}}).$$

Предположим, что руководитель, для которого вычисляется коэффициент ролевой перцепции, — это элемент i, а остальные члены группы — элементы $k, l, ..., p$. Допустим также, что для руководителя

$$x_i^1 = \ x_i^2 = \frac{\sqrt{N-1}}{\sigma\sqrt{N}}e^{i\phi} \quad \text{и} \quad \phi = 0.$$

Для всех остальных индивидов в группе полагаем

$$x_k^1 = \frac{A_k}{\sqrt{N}}e^{i\phi_k^a}, ..., x_p^1 = \frac{A_p}{\sqrt{N}}e^{i\phi_p^a};$$

$$x_k^2 = \frac{B_k}{\sqrt{N}}e^{i\phi_k^b}, ..., x_p^2 = \frac{B_p}{\sqrt{N}}e^{i\phi_p^b}.$$

Тогда

$$\sum_{j=k,...,p} m_{ij} =$$

$$= \frac{\sqrt{N-1}}{2\sigma N}\{[A_k(e^{i\phi_k^a} + e^{-i\phi_k^a}) + B_k(e^{i\phi_k^b} + e^{-i\phi_k^b})] +$$

$$+ ... + [A_p(e^{i\phi_p^a} + e^{-i\phi_p^a}) + B_p(e^{i\phi_p^b} + e^{-i\phi_p^b})]\} =$$

$$= \frac{\sqrt{N-1}}{\sigma N}\{[A_k\cos\phi_k^a + B_k\cos\phi_k^b] + ... + [A_p\cos\phi_p^a + B_p\cos\phi_p^b].$$

Если считать, что в случае взаимодействия с руководителем индивид j имеет одинаковую с ним фазу $\phi_j^a = 0$, а при взаимодействии с другими членами группы — $\phi_j^b = \pi$, то

$$\sum_{j=k,...,p} m_{ij} = \frac{\sqrt{N-1}}{\sigma N}\{[A_k - B_k] + ... + [A_p - B_p]\} = K.$$

Таким образом, мы получили коэффициент ролевой перцепции руководителя, характеризующий насколько адекватно оцениваются руководителем члены группы в межличностных взаимодействиях.

6. Первичные структуры микроэкономики

Покажем, как теория Ю.И. Кулакова может быть применена к описанию микроэкономических отношений.

6.1. Выручка предприятия

Предположим, что имеется некоторое множество $\mathcal{M} = \{i, j, k, ...\}$ предприятий-производителей некоторого товара и множество $\mathcal{F} = \{\alpha, \beta, \gamma, ...\}$ групп покупателей этого товара. Группа покупателей — это локализованная группа покупателей, т. е. население деревни, посёлка, микрорайона, города.

Отношение «производитель–группа покупателей» — это отображение ϕ : $\mathcal{M} \times \mathcal{F} \to \mathbb{R}$. Мы примем, что это микроэкономическое отношение является структурой Кулакова рода $(2,2)$. В таком случае

$$\begin{cases} i \to \ x_i^1 \\ \alpha \to y_\alpha^1, \end{cases}$$

и в силу (5)

$$a_{i\alpha} = \phi(i, \alpha) = x_i^1 y_\alpha^1. \tag{59}$$

Если принять, что x_i^1 — это цена на товар i-го производителя, а y_α^1 — количество (в потенциале) товара, приобретаемого α-й группой покупателей, то формула (20) есть не что иное, как выручка i-го предприятия от продажи своего товара α-й группе покупателей.

Универсальность данной первоструктуры состоит в предположении, что пары производителей и пары групп покупателей могут заменяться на любые другие аналогичные пары. Выделение пары производителей, по существу, представляет требование отсутствия монополии какого-либо производителя на товарном рынке. Пара групп покупателей — это отсутствие на рынке диктата одной группы покупателей (монопсония).

Таким образом, микроэкономическая структура Кулакова ранга $(2,2)$ описывает формулу выручки предприятия-производителя, работающего в условиях идеального рынка.

6.2. Потенциальная потребность в товаре

Рассмотрим теперь структуру Кулакова ранга $(3,3)$. Для неё

$$\begin{cases} i \to \ x_i = (x_i^0, x_i^1) \\ \alpha \to y_\alpha = (y_\alpha^0, y_\alpha^1), \end{cases}$$

и в силу (7)

$$a_{i\alpha} = \phi(i, \alpha) = x_i^0 + y_i^0 + x_i^1 y_\alpha^1. \tag{60}$$

Теперь мы примем, что $x_i^0 = (r_t)_i$ — объём товаров, требующих замены (потребленных или отслуживших свой срок); $x_i^1 = (b_t)_i$ — среднее количество товара, приобретаемое одним покупателем в период t; $y_\alpha^0 = (l_t)_\alpha$ есть изменение потребности (потенциального спроса) на товар за счёт воздействия различных факторов (рекламы, появления новых товаров-субститутов, социально-экономической политики и др.); $y_i^1 = (m_t)_\alpha$ — изменение количества покупателей в группе α.

В таком случае формула (60) примет вид

$$a_{i\alpha} = \phi(i, \alpha) = (r_t)_i + (l_t)_\alpha + (b_t)_i (m_t)_\alpha \tag{61}$$

и описывает она потенциальную потребность в товаре в период t. Данная формула известна в микроэкономике [7, с. 57].

Теперь, говоря об универсальности данной первоструктуры, мы должны представлять себе, что речь идёт о более сложной симметрии троек производителей и троек групп покупателей, означающей более развитую систему конкуренции, антимонополии и антиолигополии.

Производитель i характеризуется парой чисел $((r_t)_i, (b_t)_i)$. Экономический смысл этих данных оговаривался выше. Очевидно, что подобные экономические показатели обязано иметь серьёзное предприятие-производитель для того, чтобы успешно продавать свой товар.

Группа покупателей α характеризуется парой чисел $((l_t)_\alpha, (m_t)_\alpha))$. Очевидно, что речь идёт о большом количестве групп покупателей, т. к. деятельность предприятий-производителей, описанных в данной структуре, для того, чтобы быть успешной, должна быть направлена на большое количество групп покупателей.

6.3. Финансирование предприятия с помощью заёмного капитала

Рассмотрим теперь структуру Кулакова ранга $(4, 2)$. Имеем

$$\begin{cases} i \to \ x_i = x_i^1 \\ \alpha \to y_\alpha = (y_\alpha^1, y_\alpha^2, y_\alpha^3) \end{cases}$$

и в силу (13)

$$a_{i\alpha} = \frac{x_i^1 y_\alpha^1 + y_\alpha^2}{x_i^1 + y_\alpha^3}. \tag{62}$$

Осталось обнаружить эту структуру в экономике. Известно, однако, что фирма-заёмщик при кредитном финансировании получает особое преимущество, которое называется «левиридж–эффект», или действие финансового рычага.

Исходным пунктом действия эффекта является процентная ставка за кредит I и общая рентабельность капитала активов R_A, вычисляемая по формуле

$$R_A = \frac{\text{П} + I \cdot \text{ЗС}}{CC + \text{ЗС}}, \tag{63}$$

где П — прибыль за рассматриваемый период, CC, ЗС – соответственно собственные и заёмные средства (капитал) за тот же период [7, с. 340].

Положим

$$a_{i\alpha} = R_A, \ x_i^1 = \text{ЗС}, \ \ y_\alpha^1 = I, \ y_\alpha^2 = \Pi, \ y_\alpha^3 = CC.$$

Тогда формулы (63), (62) преобразуются одна в другу.

Таким образом, кредитор i характеризуется числом ЗС, т. е. предоставляемым кредитом, а предприятие (фирма–заёмщик) α — числами (I, Π, CC). То, что ставка за кредит I является характеристикой предприятия, а не кредитора, объясняется тем, что от самой фирмы зависит, берёт ли она кредит на предложенных условиях или не берёт.

Обратим внимание на естественность фундаментальной симметрии в данном случае. Она требует инвариантности отношения (62) между кредиторами и предприятиями относительно замены пар кредиторов и четвёрок предприятий. Наличие двух кредиторов даёт возможность выбора для предприятия (у кого брать, на каких условиях), а существование четырёх фирм–заёмщиков обеспечивает само существование кредита как формы бизнеса.

Как видим, все структуры Кулакова присутствуют в микроэкономике.

7. Первичные структуры макроэкономики

7.1. Чем занимается макроэкономика?

Макроэкономика изучает национальную экономику государства. Покажем, что первичные структуры Кулакова легко обнаруживаются и в современной макроэкономике, подверженной процессу глобализации.

Закономерности функционирования макроэкономики связаны с *потреблением* и *инвестициями*.

Потребление домашних хозяйств C — это расходы на конечные товары и услуги, купленные в целях получения удовлетворения или насыщения потребностей посредством их использования.

Вторым важным компонентом частных расходов являются инвестиции I предпринимателей (фирм). Инвестиции играют две роли в макроэкономике. Во-первых, поскольку они — большой и изменчивый компонент расходов, резкие увеличения или уменьшения инвестиций могут оказывать огромное воздействие на совокупный спрос; а изменения последнего, в свою очередь, влияют на выпуск и занятость. Кроме того, инвестиции приводят к накоплению капитала. Прирост запаса сооружений и оборудования увеличивает потенциальный выпуск страны и обеспечивает экономический рост в длительном периоде. Таким образом, инвестиции играют двоякую роль, воздействуя в коротком периоде на выпуск через совокупный спрос, и в длительном периоде — на рост выпуска через влияние образования капитала на потенциальный выпуск и совокупное предложение.

7.2. Потребительский спрос

Таким образом, национальная макроэкономика (i, α) характеризуется двумя основными компонентами: потребительским спросом (потреблением) домашних хозяйств C_i и инвестиционным спросом предпринимателей I_α. Примем, что элементами множества $\mathcal{M} = \{i, j, k, ...\}$ являются домашние хозяйства всех государств, а элементами $\mathcal{F} = \{\alpha, \beta, \gamma, ...\}$ — предприниматели (фирмы) этих государств.

В простой макроэкономической кейсиановской модели [15, с.28] известна формула

$$Y = C + I, \tag{64}$$

где Y — совокупный спрос.

Мы ей придадим более широкий смысл:

$$Y_{i\alpha} = C_i + I_\alpha. \tag{65}$$

Формулу (65) можно получить в рамках теории фундаментальных отношений, лишь допуская существование фундаментальной симметрии ранга (r, s). Это означает, что мы должны допустить инвестиции фирм одного государства в национальную экономику другого и наоборот. Иными словами, это означает наличие отношений $Y_{i\alpha}$ без оговорки, что домашнее хозяйство i связано только с инвестициями своих фирм. Инвестиции α должны вкладываться (более того, быть заметными) в другую национальную экономику. Это предположение означает возможность фундаментальной симметрии, и, следовательно, появляются первоструктуры Кулакова. В рассматриваемом случае это первоструктура ранга (2,2; а), поскольку для неё $[1, 16]$ вводятся «координаты»:

$$\begin{cases} i \to \ x_i = x_i^0 \\ \alpha \to y_\alpha = y_\alpha^0, \end{cases}$$

а соответствующее отношение имеет вид (для $r = 2$):

$$a_{i\alpha} = \phi(i, \alpha) = x_i^0 + y_\alpha^0. \tag{66}$$

Следовательно, если принять, что $a_{i\alpha} = Y_{i\alpha}, x_i^0 = C_i,\ y_\alpha^0 = I_\alpha$, то формула (66) перейдёт в формулу (65).

Насколько экономически обоснована описанная процедура введения фундаментальной симметрии национальных экономик? Удивительно, но её легко увидеть, если обратиться к наблюдаемому в мировой экономике процессу, называемому *глобализацией*.

«Глобализация — это единый рынок, единое финансово-информационное пространство для конкуренции. Глобализация — это не то, что все одной семьёй теперь будут. Наоборот, глобализация есть предельно жёсткая конкуренция!»[7].

[7] Делягин М. http://www.ropnet.ru/ogonyok/win/200210/10-18-20.html

«Под глобализацией экономики чаще всего понимается стремительное увеличение потоков товаров, инвестиций, кредитов, информации, обменов людьми и идеями, а также расширение географии их распространения. Скорость, интенсивность и глубина проникновения этих потоков возрастает до степени, когда национальные экономики становятся взаимозависимыми. Элементы национальных экономик (национальные производители, потребители, финансовые и другие институты) напрямую интегрируются в общее мировое экономическое пространство. В результате национальные производители становятся всё больше связаны с иностранными потребителями. Соответственно и на внутренних рынках в борьбе за национальных потребителей они вынуждены на равных конкурировать с иностранными экономическими субъектами. Таким образом, если раньше происходило количественное увеличение взаимодействия отдельных национальных экономик в форме роста потоков товаров, капитала и инвестиций, то сегодня наблюдается качественное изменение в их взаимодействии... Глобализация <...> приводит к тому, что национальные экономики становятся частью единой мировой экономической системы, т. е. глобализированной экономики».[8]

Приведённое определение заставляет предположить, что процессы глобализации не дадут преимущества ни одной национальной экономике. В случае «гибели» конкретной национальной экономики, включённой в систему глобальных экономических отношений, её место займёт другая, более удачливая в конкурентной борьбе. Это говорит о наличии некоторой *фундаментальной симметрии*, характерной для эпохи глобализации.

7.3. Валовый внутренний продукт

Рассмотрим другую формулу макроэкономики [15, с.10]:

$$\text{ВВП} = C + I + G + NX, \tag{67}$$

где ВВП — валовый внутренний продукт государства, C — потребительские расходы домовых хозяйств, I — инвестиционные расходы фирм, т. е. приобретение нового физического капитала или материальных активов, G — государственные закупки товаров и услуг (оно не включают государственные трансферты, которые лишь перераспределяют доходы), NX — чистый экспорт — разница (сальдо) между экспортом и импортом товаров и услуг (если импорт больше, чем экспорт, то NX — отрицательная величина).

Используя наши предположения, перепишем формулу (67) в виде:

$$\text{ВВП}_{i\alpha} = C_i + I_\alpha + G_\alpha + NX_i. \tag{68}$$

Покажем, что в данном случае имеем дело с первоструктурой ранга (4,4;a), для которой [1, 16]:

$$\begin{cases} i \to \ x_i = (x_i^0, x_i^1, x_i^2) \\ \alpha \to y_\alpha = (y_\alpha^0, y_\alpha^1, y_\alpha^2) \end{cases}$$

[8]Насырова Л.Р., Литвиненко Н. Глобализация экономики. 2002. http://www.univer.omsk.ru/omsk/socstuds/glob/economic.html.

и

$$a_{i\alpha} = \phi(i,\alpha) = x_i^0 + y_i^0 + x_i^1 y_\alpha^1 + +x_i^2 y_\alpha^2. \quad (69)$$

Примем, что $a_{i\alpha} = \text{ВВП}_{i\alpha}, x_i^0 = C_i, x_i^1 = 1, x_i^2 = NX_i, y_\alpha^0 = I_\alpha, y_\alpha^1 = G_\alpha, y_\alpha^2 = 1$, то формула (69) перейдет в формулу (68).

Заметим, что государство в данном случае рассматривается как фирма, а чистый экспорт отнесён к домовым хозяйствам. У экономиста это может вызвать возражения: они выделяют государство как самостоятельный элемент усложнённой макроэкономической модели (см. [15, с.7]), но нам думается, что на данном этапе обнаружения первичных структур Кулакова в макроэкономике наше допущение вполне оправдано.

8. Структуры Кулакова и рынок труда

8.1. Графические зависимости для равновесия на рынке труда

Ситуация на рынке труда иллюстрируется следующими графиками:

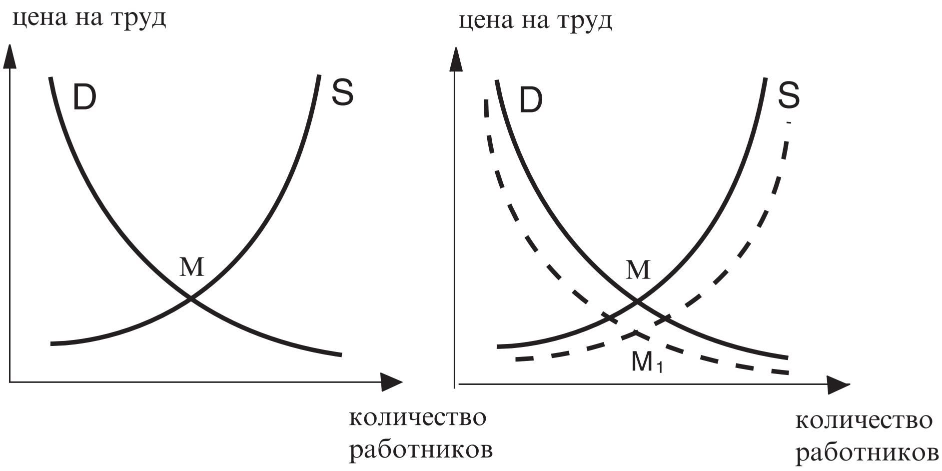

Рис. 4. Графическое описание равновесия на рынке труда

Здесь:

— кривая D — это спрос на труд. Зависимость простая: чем выше цена на трудовые ресурсы, тем меньше спрос на них;

— кривая S — это предложение труда. Чем выше цена на труд, тем больше людей предлагают свой труд на рынке труда:

— точка равновесия M. Когда спрос и предложение на труд равны, устанавливается относительное равновесие. Это равновесие не может находиться длительное время в устойчивом состоянии.

Возможны перемещения кривых S и D вверх и вниз. При этом происходит смещение точки равновесия M, и устанавливается новое относительное равновесие M_1.

Каждая их двух приведённых кривых не задаётся посредством точной математической формулы. Например, очевидно, что кривая D может задаваться как

$$W/P = \frac{c}{L}, \tag{70}$$

а кривая S –

$$W/P = c_1 \cdot L^2 + c_2. \tag{71}$$

Соотношение (70), будучи переписанным в виде

$$c = (W/P)L,$$

сразу обнаруживает структуру Кулакова рода (2,2). Роль отношения по Кулакову играет здесь величина c. Это отношение между работниками (L) и работодателями, определяющими оплату труда (W/P). Взаимозаменяемость работников и взаимозаменяемость работодателей определяет тип симметрии, которая и порождает системы отношений по Кулакову.

При выбранных переменных соотношение (71) не подпадает ни под одну из формул для фундаментальных отношений Кулакова. Тем не менее, универсальный характер системы отношений, выявленной Кулаковым, обнаруживается. Но для этого нужно перейти к обобщению теории Кулакова и описывать ситуацию равновесия M не с помощью одного отношения $f : \mathcal{S} \times \mathcal{P} \to \mathbb{R}$, а, естественно, с помощью пары отношений $f : \mathcal{S} \times \mathcal{P} \to \mathbb{R}^2$.

8.2. Появление пары отношений Кулакова-Михайличенко при описании равновесий на рынке труда

Выше было дано описание рынка труда в виде двух кривых. Их пересечение задаёт точку равновесия.

Ось абсцисс X — величина требующегося труда (количество работников)(L). Ось ординат Y — величина реальной заработной платы (цена на труд) (W/P). Кривая D показывает, каким будет спрос на труд при определённой величине заработной платы. Показывает, что более низкой заработной плате соответствует больший спрос на труд и наоборот. Кривая S показывает величину предложения труда.

Кривые D и S можно получить также на основе принципа симметрий трудовых отношений. Для этого нужно использовать теорию двуметрических структур Михайличенко, обобщающую теорию фундаментальных отношений Кулакова. Г.Г. Михайличенко рассматривает не одно, как у Ю.И. Кулакова, отношение, а сразу два различных отношения.

В статье [2] даётся описание всех двуметрических структур ранга $(n+1, 2)$.

Например, при $n = 2$ имеем следующую пару трудовых отношений:

$$f_1(X, Y; A, B) = XA, \qquad f_2(X, Y; A, B) = YA + B.$$

Предположим, что трудовые отношения фиксированы, т. е.

$$f_1(X, Y; A, B) = XA = const = a,$$

$$f_2(X, Y; A, B) = YA + B = const = b.$$

Тогда, если принять, что $A = Y, B = -X$ (в 4-мерном пространстве выделяется 2-мерная плоскость), то

$$X = (f_1 - a)/Y,$$

$$X = Y^2 + b.$$

Переобозначив $Y = L, X = W/P$, находим конкретное выражение для кривых D и S. При этом возникает естественный вопрос: какой смысл имеют координаты A и B? Оставляя этот вопрос пока без ответа, мы получаем, что фундаментальные отношения f_1, f_2 с точки зрения теории Кулакова-Михайличенко тесно связаны с такими основными величинами, характеризующими рынок труда, как количество работников L и величина реальной заработной платы (цена на труд) W/P:

$$W/P = f_1/A,$$

$$L = (f_2 - B)/A.$$

9. Геоботаника

Флора — это совокупность всех растений на данной территории. Изучение флоры какого-либо района или отдельного растительного сообщества (леса, луга и т. п.) предполагает выявление всех видов растений.

Флора — исторически сложившаяся совокупность видов растений, приуроченная к определённому географическому пространству, связанная с его современными природными условиями, геологическим прошлым и находящаяся в более или менее устойчивых отношениях с флорой других, в частности смежных, частей земной поверхности.

Конкретная флора — элементарная флора — совокупность видов растений, приуроченная к ограниченной (примерно от 100 до 1000 км^2) части земной поверхности и целостная в генетическом отношении.

В высокоарктических районах численность видов конкретных флор колеблется от 20 до 90–100. В таёжной зоне она варьирует от 450 до 700, в зоне широколиственных лесов достигает 1000 видов, на побережье Средиземного моря и в Закавказье — 1300–1500 видов. В богатых лесами тропических странах число это возрастает до 2000, достигая в некоторых районах Бразилии 3000.

Пусть $\mathcal{F}$ — множество флор на Земле. Предполагаем, что все виды перечисляются в форме упорядоченного списка, в котором конкретный вид имеем свой порядковый номер n. Введём число N, означающее число всех известных видов флоры. В таком случае конкретная флора $x \in \mathcal{F}$ — это последовательность $(x_1, x_2, ..., x_N)$, называемая флористическим списком, где $x_n = 0$ (вид с номером n в этой флоре отсутствует) или $x_n = 1$ (вид с номером n в этой флоре присутствует).

Флористический список, таким образом, означает совершение исследователем N описаний одного геоботанического признака: наличие или отсутствия вида в описании.

Если такие описания произведены для двух флор

$$x = (x_1, x_2, ..., x_N), \quad y = (y_1, y_2, ..., y_N),$$

то расстояние между флорами можно вычислить по формуле:

$$D = \sqrt{\sum_{n=1}^{N} (x_n - y_n)^2} \tag{72}$$

или

$$D = \sqrt{\sum_{n=1}^{N} x_n^2 + \sum_{n=1}^{N} y_n^2 - 2\sum_{n=1}^{N} x_n y_n}. \tag{73}$$

Поскольку $x_n^2 = x_n \; y_n^2 = y_n$, то

$$D = \sqrt{\sum_{n=1}^{N} x_n + \sum_{n=1}^{N} y_n - 2\sum_{n=1}^{N} x_n y_n}. \tag{74}$$

Введём следующие показатели:

$$a = \sum_{n=1}^{N} x_n, \quad b = \sum_{n=1}^{N} y_n, \quad c = \sum_{n=1}^{N} x_n y_n,$$

имеющие смысл, соответственно, числа видов во флоре x, числа видов во флоре y и числа общих видов во флорах x и y.

Тогда получаем

$$D = \sqrt{a + b - 2c}. \tag{75}$$

Это так называемый *коэффициент В.И. Василевича*, для измерения степени различия флористических списков двух растительных сообществ [20, с. 233].

Коэффициент Василевича связан алгебраическими соотношениями с другими аналогичными коэффициентами, предложенными Жаккаром, Экманом, Сёренсеном и Чекановским, Стугреном и Радулески [20, с. 236].

Но формула (72) есть отношение из унарной первоструктуры Кулакова, которую он связывал с N-мерной евклидовой геометрией [5, с. 473].

Однако говорить о том, что в геоботанике в полной мере проявляется первоструктура Кулакова, можно лишь после того, как будет выявлена фундаментальная симметрия.

Сущность действия фундаментальной симметрии Кулакова заключается в том, что любые флоры взаимозаменяемы в законе (2). Очевидно, что следует констатировать постулат о взаимозаменяемости флор, ибо биосфера биоразнообразна. Должны допускаться и взаимозаменяться любые наборы флор. Такова суть биосферы Земли.

Следовательно, геоботаника, а точнее, сравнительная флористика, подчиняется единому принципу, открытому Кулаковым.

10. Смена физических законов, действующих в Мире

Могут ли люди менять физические законы в Мире, в котором они обитают. Структуры-Владимирова, если мы из признаем показывают, как это может происходить [21].

Процесс смены физического закона мы опишем в терминах теории игр. Идея такой игры была высказана писателем-фантастом Станиславом Лемом [22].

10.1. Теория бинарных (унарных) систем комплексных отношений Ю.С. Владимирова

Теория Кулакова была существенно усовершенствована Ю.С. Владимировым [14] и была названа последним *теорией бинарных (унарных) систем комплексных отношений* (БСКО).

Ю.С. Владимиров расширил теорию Кулакова, полагая, что отношения — это комплексные числа, т. е. бинарное отношение — это отображение $\phi : \mathcal{M} \times \mathcal{F} \to \mathbb{C}$. Более того, Ю.С. Владимиров стал трактовать множество $\mathcal{M}$ как начальное состояние, а $\mathcal{F}$ — как конечное. Бинарная система в таком случае предстаёт как характеристика переходного момента из одного состояния в другое.

Ю.С. Владимиров и его ученики показали, как принятие к рассмотрению той или иной бинарной системы может говорить о появлении таких идей (понятий), как размерность пространства–времени 4, псевдоевклидовость, спиноры, уравнение Дирака, электромагнитное и электрослабое взаимодействия между частицами, заряды, лептоны, адроны и др. Другими словами, построенная ими теория, названная бинарной геометрофизикой, способна породить все понятия и объекты современной физики.

Например, лептон — это две пары элементов $(i,k),(\alpha,\beta)$ в БСКО ранга $(4,4)$ [23, с. 203]; причём (i,k) — начальное состояние лептона, (α,β) — конечное. Адрон — две тройки элементов $(i,k,j),(\alpha,\beta,\gamma)$ в БСКО ранга $(6,6)$ [23, с. 203]; где (i,k,j) — начальное состояние адрона, (α,β,γ) — конечное [23, с. 279].

Что самое важное, природа элементов множеств $\mathcal{M}$ и $\mathcal{F}$ никоим образом не конкретизируется.

10.2. Игроки

Итак, опишем игру результатом которой может быть смена физического закона. Для этого надо представить игроков, их стратегии, выигрышные функции и ходы [25].

Игрок — это сознание каждого отдельно взятого человека. Оно, индивидуальное сознание i, имеет идеи–фантазии, которые реализуются в окружающей материи [24] посредством квантовой корреляции. Идеи разных разумных существ могут быть взаимно исключающими, поэтому выбор идеи-фантазии каждым существом и упорство увидеть её материализованной в окружающем Мире и есть *стратегия*, выбранная данным игроком-существом. Поскольку люди должны сосуществовать, то в гуманном варианте стратегической игры все игроки–существа должны будут согласиться на переход к равновесию Нэша.

10.3. Стратегии и ходы

Игра ведётся игроками, которые делают ходы. Каждый ход состоит из выбора конкретного физического закона[9] в форме БСКО и констатации его ранга, т. е. констатации фундаментальной симметрии. Стратегия — это выбор закона ранга (r,s). Смена стратегии происходит за счёт смены ранга, т. е. за счёт перехода к другой симметрии.

Как люди могут поменять симметрию, имеющую следствием изменение физического закона, действующего в нашей Вселенной? Как можно изменить закон Ньютона $F = GmM/r^2$ на другой закон для гравитация, скажем, на закон, описываемой формулой $F = (GmM/r^2)\exp(-a/r)$? Сама мысль о том, что человек может такое сделать, кажется безумной — мыслящие существа не могут вмешаться в ход космического механизма, как микроорганизмы на часовой стрелке не могут влиять на ход часового механизма — но именно это и предложено в Новой космогонии Лема.

И хотя пространственно-временную симметрию, симметрию пространства, согласно общей теории относительности мы можем менять, меняя распределение массы-энергии в пространстве, но мы не можем представить, как можем поменять $SU(n)$-симметрии, действующие в микромире, в мире элементарных частиц!

Но в нашем случае речь идёт об изменении фундаментальных симметрий, которые говорят о том, сколько элементов в множествах $\mathcal{M}$ и $\mathcal{F}$ взаимозаменяемы. Природа этих элементов никоим образом не связана с их физической сущностью. На какие элементы мы можем повлиять, если не можем влиять напрямую на абстрактные симметрии микромира элементарных частиц? Ответ прост: на людей.

Бинарная геометрофизика Ю.С. Вдадимирова не запрещает множествам $\mathcal{M}$ и $\mathcal{F}$ состоять из разумных существ. И если мысли людей могут менять Реальность, то, видимо, чтобы изменить фундаментальную симметрию, необходимо перераспределять умонастроения в множестве индивидуальных сознаний так, чтобы умонастроения любых r индивидов были одинаковы. Как это делается — известно, скорее всего, в рамках социальной психологии, но соответствующее знание, видимо, в распоряжении иной, не нашей, исторической эпохи. Мы лишь что-то подозреваем о такой возможности и говорим об обработке сознания масс людей с помощью телевидения, образования и т. д.

Сколь не противно это высказывание логике современной научной физической парадигмы, оно удивительным образом впервые увязывает в единое целое и материю, и сознание, и включает в физику то, чего в ней не было — сознание. Иначе говоря, в физике появляется возможность рассматривать не только часовой механизм, но и микроорганизмы на его стрелках, и, более того, описывать ход часов с учётом нахождения микроорганизмов на его стрелках,

[9] Точнее, набора физических законов. Но для простоты говорим о выборе одного закона.

читай, взаимодействие космического механизма и мыслей мыслящих существ, живущих в Космосе.

10.4. Выигрышные функции

Каждому игроку i соответствует некоторая выигрышная функция f_i, определённая на выбранных стратегиях всех игроков.

Если определить эти функции так, что $f_i \in [0, 1]$, то можно проинтерпретировать f_i как вероятность материализации в окружающем Мире физического закона, выбранного игроком i. Действует тот физический закон, чья вероятность наибольшая[10].

10.5. Партия игры

В каждый момент времени или на некотором отрезке времени в случае Варианта 1 выбора игроков игроки выбирают стратегии, т. е. делают выбор физического закона, который они желали бы видеть в окружающем Мире. Это ход в игре, или сыгранная партия. Мир в таком случае таков, его физические законы таковы, для которых максимальна выигрышная функция.

Изменить физические законы Мира возможно, но для этого нужно, чтобы выиграл игрок, поставивший на другой физический закон. Но никому не дано проникнуть в мысли другого индивидуума. Другими словами, новую партию игры не так просто сыграть. Однажды сыгранная индивидуальными сознаниями, оказавшимися в неорганизованной материальной среде, партия и породила наш Мир.

11. Заключение

Какой смысл в том, что структуры Кулакова проявляют себя в физике, социологии, психологии, микроэкономике и макроэкономике, рынке труда, геоботанике, т. е. во многих значимых разделах знаний человека? Об этом исчерпывающе сказал И.Е. Тамм, слова которого приведены в начале статьи. Говоря же на менее строгом языке, можно сказать, что Конструктор, создавая Мир, в его основу заложил не «первоматерию», т. е. атомы или элементарные частицы, а первичные структуры — эталоны, образцы, иначе говоря, паттерны, по которым строится абсолютно всё, что есть в этом Мире. Иначе говоря, всё состоит не из атомов, а из первоструктур.

Конечно, «первоматерия» «наглядна», хотя приходится вместе с наглядностью нести бремя поиска законов, которым подчиняется существование «первоматерии» и, следовательно, материи. Вроде как Конструктор дал законы, физические законы в частности, по которым существует Мир, как этого и жаждал верующий в него человек. И жажда эта открыла эпоху научного познания, состоящего в мучительном поиске формулировок неявно данных законов:

[10]Можно рассмотреть и другое, более сложное условие установления того или иного физического закона.

> «Века веры в Бога, "сочетающего личную энергию Яхве с разумностью греческого философа", и породили упования на упорядоченность природы, без которой не родилась бы нынешняя наука. Люди становились учёными, потому что они ждали от природы закона, а ждали потому, что верили в Законодателя» (Уайтхед, цит. по [26, с. 112]).

Но что интересно, «первоструктуры» — это сами законы, но человек, европейский человек, внедривший в человеческую практику науку, не пожелал их принимать. Почему?

Веры у многих учёных такой, какая было на заре научной эры, уже нет; остаётся вера в единообразие природы; интересно, насколько её хватит [26, с. 113]? Переход к «первоструктурам» таит в себе возврат к иррациональному, к вере в Конструктора, а её нет. Так, быть может, Конструктор не вне, а в себе? И тогда можно и перейти от Эйдоса к Логосу.

Литература

1. Кулаков Ю.И., Владимиров Ю.С., Карнаухов А.В. Введение в теорию физических структур и бинарную геометрофизику. М. : Архимед, 1992.
2. Михайличенко Г.Г. Двуметрические физические структуры ранга $(n_1, 2)$ // СМЖ. 1993. Т. 34, № 2. С. 132–143.
3. Владимиров Ю.С. Реляционная теория пространства-времени и взаимодействий. Часть 1. Теория систем отношений. М. : МГУ, 1996.
4. Владимиров Ю.С. Основания физики. М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2008. 455 с.
5. Кулаков Ю.И. Теория физических структур. М., 2004. 847 с.
6. Кузин Б., Юрьев В., Шахдинаров Г. Методы и модели управления фирмой. СПб. : Питер, 2001.
7. Гуц А.К., Коробицын В.В., Лаптев А.А., Паутова Л.А., Фролова Ю.В. Социальные системы: формализация и компьютерное моделирование. Омск : ОмГУ, 2000.
8. Гуц А.К., Лаптев А.А., Коробицын В.В., Паутова Л.А., Фролова Ю.В. Математические модели социальных систем : Учебное пособие. Омск : ОмГУ, 2000. 256 с.
9. Хрестоматия по курсу гендерных исследований. М. : Изд-во «Московского центра гендерных исследований», 2000.
10. Российская социологическая энциклопедия / Под ред. Г.В. Осипова. М. : Издательская группа НОРМА–ИНФРА-М, 1998.
11. Коломинский Я.Л. Психология взаимоотношений в малых группах. Минск : ТетраСистемс, 2000.
12. Багрецов С.А., Львов В.М., Наумов В.В. и др. Диагностика социально–психологических характеристик малых групп с внешним статусом. СПб. : Лань / ун-т МВД России, 1999.
13. Гуц А.К., Паутова Л.А., Фролова Ю.В. Математическая социология : Учебное пособие. Омск : Издательство Наследие. Диалог–Сибирь, 2003. 192 с.
14. Введение в макроэкономику / Под ред. М.Е. Дорошенко. М. : Юнити, 2001.

15. Добренко М.А., Гуц А.К. Первичные структуры отношений Кулакова в микроэкономике // Математические структуры и моделирование. 2003. Вып. 11. С. 88–96.
16. Добренко М.А., Гуц А.К. Макроэкономические первичные структуры отношений Кулакова // Математические структуры и моделирование. 2003. Вып. 12. С. 130—133.
17. Добренко М.А., Гуц А.К. Феноменологическая симметрия и структуры Кулакова в экономике // Третья Всероссийская ФАМ'2004 конференция. Программа и тезисы. Красноярск : ИВМ СО РАН, 2004. С. 46–47. (совм. с М.А. Добренко)
18. Гуц А.К., Елкина О.С. Описание равновесий на рынке труда с помощью структур Кулакова–Михайличенко // Математические структуры и моделирование. 2005. Вып. 15. С. 112–115.
19. Михайличенко Г.Г. Двуметрические физические структуры ранга $(n_1, 2)$ // СМЖ. 1993. Т. 34, № 2. С. 132–143.
20. Шмидт В.М. Математические методы в ботанике. Л. : Из-во ЛГУ, 1984.
21. Гуц А.К. Формализация Новой космогонии Лема // Математические структуры и моделирование. 2014. № 3(31). С. 48–56
22. Лем С. Новая космогония / Библиотека XXI века. М. : ООО «Издательство АСТ», 2002.
23. Владимиров Ю.С. Основания физики. М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2008.
24. Гуц А.К. Квантовое рождение физической реальности и математическое описание осознания // Математические структуры и моделирование. 2007. Вып. 17. С. 47–52.
25. Матричные игры / Под. ред. Н.Н. Воробьева. М. : ФМ, 1961. 280 с.
26. Льюис К.С. Чудо. М. : Изд-во АСТ, 2019. 384 с.

THE KULAKOV STRUCTURES IN DESCRIPTION OF UNIVERSE

A.K. Guts
Dr.Sc. (Phys.-Math.), Professor, e-mail: guts@omsu.ru

Dostoevsky Omsk State University, Omsk, Russia

Abstract. It is shown how the idea of the view of the World may proceed not from "what the World is made of", but from what samples (patterns) it is made of. Such patterns can be so-called physical structures of Novosibirsk physicist V.I. Kulakov, generalized later by G.G. Mikhailichenko and Yu.S. Vladimirov. We show that physical structures detect their presence in socio-psychological relationships of people, in economic relations of people, enterprises and economies, in botany. Moreover, it is shown that the structures of Kulakov-Vladimirov suggest us how we can change the physical laws.

Keywords: Kulakov structures, physics, sociology, psychology, micro-economy, macro-economy, botany, Lem cosmogony.

References

1. Kulakov Yu.I., Vladimirov Yu.S., and Karnaukhov A.V. Vvedenie v teoriyu fizicheskikh struktur i binarnuyu geometrofiziku. Moscow, Arkhimed Publ., 1992. (in Russian)

2. Mikhailichenko G.G. Dvumetricheskie fizicheskie struktury ranga $(n_1, 2)$. SMZh, 1993, vol. 34, no.2, pp. 132–143. (in Russian)
3. Vladimirov Yu.S. Relyatsionnaya teoriya prostranstva-vremeni i vzaimodeistvii. Chast' 1. Teoriya sistem otnoshenii. Moscow, MGU Publ., 1996. (in Russian)
4. Vladimirov Yu.S. Osnovaniya fiziki. Moscow, BINOM. Laboratoriya znanii Publ., 2008, 455 p. (in Russian)
5. Kulakov Yu.I. Teoriya fizicheskikh struktur. Moscow, 2004. 847 p. (in Russian)
6. Kulakov Yu.I., Vladimirov Yu.S., and Karnaukhov A.V. Vvedenie v teoriyu fizicheskikh struktur i binarnuyu geometrofiziku. M.: Arkhimed, 1992. (in Russian)
7. Kuzin B., Yur'ev V., and Shakhdinarov G. Metody i modeli upravleniya firmoi. SPb., Piter Publ., 2001. (in Russian)
8. Guts A.K., Korobitsyn V.V., Laptev A.A., Pautova L.A., and Frolova Yu.V. Sotsial'nye sistemy: formalizatsiya i komp'yuternoe modelirovanie. Omsk, OmGU Publ, 2000. (in Russian)
9. Guts A.K., Laptev A.A., Korobitsyn V.V., Pautova L.A., and Frolova Yu.V. Matematicheskie modeli sotsial'nykh sistem: Uchebnoe posobie. Omsk, OmGU Publ., 2000, 256 p. (in Russian)
10. Khrestomatiya po kursu gendernykh issledovanii. Moscow, Izd-vo "Moskovskogo tsentra gendernykh issledovanii", 2000. (in Russian)
11. Rossiiskaya sotsiologicheskaya entsiklopediya. Pod red. G.V. Osipova. Moscow, Izdatel'skaya gruppa NORMA–INFRA-M, 1998. (in Russian)
12. Kolominskii Ya.L. Psikhologiya vzaimootnoshenii v malykh gruppakh. Minsk, Tetra-Sistems Publ., 2000. (in Russian)
13. Bagretsov C.A., L'vov V.M., Naumov V.V. i dr. Diagnostika sotsial'no-psikhologicheskikh kharakteristik malykh grupp s vneshnim statusom. SPb. Lan' / un-t MVD Rossii Publ., 1999. (in Russian)
14. Guts A.K., Pautova L.A., and Frolova Yu.V. Matematicheskaya sotsiologiya: Uchebnoe posobie. Omsk, Nasledie. Dialog–Sibir' Publ., 2003, 192 p. (in Russian)
15. Vvedenie v makroekonomiku. Pod red. M.E. Doroshenko. Moscow, Yuniti Publ., 2001. (in Russian)
16. Dobrenko M.A. and Guts A.K. Pervichnye struktury otnoshenii Kulakova v mikroekonomike. Matematicheskie struktury i modelirovanie, 2003, iss. 11, pp. 88–96. (in Russian)
17. Dobrenko M.A. and Guts A.K. Makroekonomicheskie pervichnye struktury otnoshenii Kulakova. Matematicheskie struktury i modelirovanie, 2003, iss. 12, pp. 130–133. (in Russian)
18. Dobrenko M.A. and Guts A.K. Fenomenologicheskaya simmetriya i struktury Kulakova v ekonomike. Tret'ya Vserossiiskaya FAM'2004 konferentsiya, Programma i tezisy, Krasnoyarsk, IVM SO RAN Publ., 2004, pp. 46–47. (sovm. s M.A. Dobrenko). (in Russian)
19. Guts A.K. and Elkina O.S. Opisanie ravnovesii na rynke truda s pomoshch'yu struktur Kulakova-Mikhailichenko. Matematicheskie struktury i modelirovanie, 2005, iss. 15, pp. 112–115. (in Russian)
20. Shmidt V.M. Matematicheskie metody v botanike. Leningrad, LGU Publ., 1984. (in Russian)
21. Guts A.K. Formalizatsiya Novoi kosmogonii Lema. Matematicheskie struktury i mod-

elirovanie, 2014, no. 3(31), pp. 48–56 (in Russian)
22. Lem S. Novaya kosmogoniya, Biblioteka XXI veka. Moscow, OOO "Izdatel'stvo AST", 2002. (in Russian)
23. Vladimirov Yu.S. Osnovaniya fiziki. Mjscow, BINOM. Laboratoriya znanii Publ., 2008. (in Russian)
24. Guts A.K. Kvantovoe rozhdenie fizicheskoi real'nosti i matematicheskoe opisanie osoznaniya. Matematicheskie struktury i modelirovanie., 2007, iss. 17, pp. 47–52. (in Russian)
25. Matrichnye igry. Pod. red. N.N. Vorob'eva. Moscow, FM Publ., 1961, 280 p. (in Russian)
26. L'yuis K.S. Chudo. Moscow, Izd-vo ASv., 2019, 384 p. (in Russian)

Дата поступления в редакцию: 02.06.2019