

# ДИНАМИКА РАЗВИТИЯ ЧЕЛОВЕКА:

## ЛАТЕНТНАЯ ГЛОКАЛИЗАЦИОННАЯ МОДЕЛЬ

Автор: А. А. ДАВЫДОВ

*ДАВЫДОВ Андрей Александрович -доктор философских наук, главный научный сотрудник Института социологии РАН, Вице-президент Российского общества социологов (РОС). E-mail: keyly@yandex.ru*

**Аннотация.** Представлена латентная (ненаблюдаемая) глокализационная модель динамики развития человека в социуме. Название базируется на понятии "глокализация"; постулате Latent State-Space Dynamics Theory: согласно ему наблюдаемая динамика социальных процессов объяснима с помощью небольшого количества ненаблюдаемых факторов. Модель базируется на результатах анализа динамики Hybrid Human Development Index (HHDI) - Гибридного индекса развития человеческого потенциала (ИРЧП) для 135 стран мира за период 1970 - 2010 гг.

**Ключевые слова:** глокализационная модель \* развитие человека в социуме \* глокализация \* ИРЧП \* латентные факторы

Автором разработана латентная (ненаблюдаемая) глокализационная модель (ЛГМ) динамики развития человека в социуме - множество стран мира. Название "глокализационная", отражает сочетание глобальных и локальных тенденций развития стран мира [Robertson, 1995]. Модель построена на постулате Latent State-Space Dynamics Theory [Commandeur, Koopman, 2007], согласно которому наблюдаемая динамика множества социальных процессов может быть объяснена с помощью небольшого количества ненаблюдаемых факторов, а также на результатах комплексного системного анализа наблюдаемой [Давыдов, 2011 в] и латентной динамики Hybrid Human Development Index (HHDI) - Гибридного индекса развития человеческого потенциала (ИРЧП) [United Nations Human Development Programme; Human Development Report 2010] для 135 стран мира за период 1970 - 2010 гг. Латентная глокализационная модель (ЛГМ) разработана в рамках научно-исследовательского проекта "Динамика развития человека" [Давыдов, 2011а], реализуемого автором в исследовательском комитете "Системная социология" Российского общества социологов. Разработанная модель важна для реализации United Nations Human Development Programme, в частности, для компьютерного моделирования и прогнозирования динамики развития человека и решения ряда других научных и прикладных задач ООН, для реализации подпрограммы Президиума РАН "Комплексный системный анализ и математическое моделирование мировой динамики", для развития общей теории динамики социума [Давыдов, 2007] в системной социологии [Давыдов, 2008].

В деятельности ООН фундаментальной социальной концепцией и приоритетной целью является "Human Development" (развитие человека). Эта цель базируется на Всеобщей декларации прав человека, принятой Генеральной Ассамблеей ООН в 1948 г. В сравнительных международных исследованиях ООН развитие человека в социуме (множество стран мира) измеряют с помощью Hybrid Human Development Index (ННДИ) - Гибридного индекса развития человеческого потенциала (ИРЧП) [United Nations Human Development Programme; Human Development Report, 2010]. Hybrid Human Development Index (ННДИ) включает в себя ожидаемую продолжительность жизни при рождении, грамотность, охват населения образованием и ВВП на душу населения [Human Development Report, 2010:26]. Hybrid Human Development Index (ННДИ) связан с другими глобальными индексами (демографические, экономические, политические, социокультурные и т.д.). С их помощью в сравнительных международных исследованиях измеряют страны мира, создавая многоуровневую иерархическую динамическую систему.

Наблюдаемая динамика значений Hybrid Human Development Index (ННДИ) для стран мира довольно хорошо изучена. В частности, в Онлайн Базе Данных ООН [Human Development Index Trends] реализована возможность визуализации динамики значений Hybrid Human Development Index (ННДИ) для 135 стран мира за период 1970 - 2010 гг. по различным показателям варибельности динамики и группировкам стран мира. В целом, различные группировки динамики Hybrid Human Development Index (ННДИ) из онлайн Базы Данных ООН [Там же] за период 1970 - 2010 гг. для 135 стран мира и результаты проведенного автором анализа наблюдаемой динамики ННДИ [Давыдов 2011 в] свидетельствуют, что динамика значений Hybrid Human Development Index (ННДИ) для стран мира может характеризоваться глобальной цивилизационной спецификой (глобальным ростом значений ННДИ в странах мира) и их локальной (национальной) спецификой.

Разработка латентной глокализационной модели (ЛГМ) динамики развития человека в странах мира осуществлялась в рамках системной социологии [Давыдов 2007; Давыдов 2008]. Системная социология - раздел Systems Science (науки о системах), базируется на общей теории систем, общесистемной теории динамических систем, множестве частных теорий динамики систем, и относится к точным наукам. В системной социологии, в частности, в теории динамики социума, под социумом понимается сложная, иерархическая, разнородная, с переменной структурой (страны мира объединяются, распадаются и т.д.) динамическая социальная система, состоящая из взаимодействующих подсистем (стран мира), функционирование которых происходит синхронно и асинхронно в различные периоды времени. В социуме параллельно протекает множество глобальных, региональных и локальных (национальных) процессов, которые действуют с лагами (запаздываниями), порогами функционирования и другими свойствами системной динамики. Функционирование социума демонстрирует неоднородную нелинейную многомерную динамику; в частности, периоды стабильных режимов функционирования чередуются с переходными периодами [Давыдов, 1997]. На динамику социума влияет множество взаимосвязанных факторов (экономических, политических, военных, демографических, технологических, социокультурных, природных), которые могут действовать нелинейно, в различных комбинациях в разные периоды, на уровне всего социума, на уровне регионов и стран мира.

В теории динамики социума, в частности, в рамках Latent State-Space Dynamics Theory [Commandeur, Koopman, 2007] постулируется, что наблюдаемая динамика значений ННДИ может быть обобщена с помощью небольшого количества ненаблюдаемых факторов, которые образуют  $n$ -мерное признаковое пространство. В этом  $n$ -мерном пространстве существует траектория динамики значений Hybrid Human Development Index (ННДИ) для 135 стран мира за период 1970 - 2010 гг. Напомню, что в общесистемной теории динамических систем [цит. по Давыдов, 2007], в системной социологии [Давыдов, 2008] под траекторией понимается движение системы в

$n$ -мерном признаковом пространстве. В рамках Latent State-Space Dynamics Theory существует множество частных теорий, например, Nonlinear Latent State-Space Theory [Ilin, Valpola, Oja, 2004]. Разные теории исходят из различных теоретических постулатов и объяснительных моделей. Например, в теориях латентной динамики постулируются различные объяснительные модели снижения размерности динамики, вводится или нет зависящая переменная (переменные), учитывается или не учитывается изменение структуры латентных факторов с течением времени и т.д. Поэтому в таких случаях существует проблема интеграции объяснительных моделей и теоретической интерпретации и интеграции полученных результатов, которые различаются. При разработке латентной глокализационной модели (ЛГМ) динамики развития человека автор опирался на фундаментальный общесистемный теоретический принцип когерентности (согласованности) результатов, базирующийся на интеграции содержательного анализа, комплексного системного анализа эмпирических данных и контекстуального учета предыдущих теоретических и эмпирических результатов [Давыдов, 2011б].

Разработка латентной глокализационной модели (ЛГМ) динамики развития человека в странах мира осуществлялась на основе естественнонаучной методологической парадигмы системной социологии. В частности, использовались методологические постулаты Soft Systems Methodology ("мягкой" системной методологии), например, методологический принцип "Rich Pictures" ("Богатых" картинок), согласно которому для анализа многомерной динамики требуется собрать как можно больше информации об изучаемых 135 процессах динамики значений ННДИ, чтобы выявить латентные (ненаблюдаемые) факторы динамики.

Для выявления латентных факторов динамики ННДИ использовалась методология комплексного анализа многомерных временных рядов - потоковый, параллельный, контекстуальный, многоуровневый, итерационный - с помощью компьютерных систем, предназначенных для Latent State-Space Dynamics Analysis. Разработка модели также осуществлялась на основе методологии разработки моделей в системной социологии. А именно: на первом шаге генерировалось множество моделей, на втором шаге осуществлялась селекция построенных моделей на множестве теоретических, методических, компьютерных и иных критериев, вытекающих из принципов естественнонаучной парадигмы системной социологии. При этом использовались стандартные методологические компьютерные процедуры селекции моделей, удалялись некоторые страны мира и моменты времени для проверки устойчивости и уточнения модели. В целом, методология разработки модели являлась классической обратной задачей Computational Sociology (вычислительной социологии) - одного из направлений системной социологии, когда по эмпирическим данным требуется выявить неизвестную вычислительную модель.

Для разработки латентной глокализационной модели (ЛГМ) динамики значений Hybrid Human Development Index (ННДИ) для 135 стран мира за период 1970 - 2010 гг., использовались значения ННДИ из Базы Данных ООН [Human Development Index Trends]. В этой связи отмечу, что значения Hybrid Human Development Index (ННДИ) в Базе Данных ООН представлены с пятилетним интервалом за моменты времени 1970, 1975, 1980, 1985, 1990, 1995, 2000, 2005, 2010 гг. Очевидно, что девяти моментов времени недостаточно для проведения надежного анализа многомерных временных рядов. Однако в настоящий момент (2011 г.) это максимально полные сопоставимые официальные данные международной статистики ООН по динамике Hybrid Human Development Index (ННДИ) в странах мира за период 1970 - 2010 гг.

В соответствии с методологическими постулатами системной социологии, в частности, комплексного системного анализа многомерных временных рядов [Commandeur, Koopman] для выявления закономерностей латентной динамики значений ННДИ использовались следующие пакеты анализа: VisuMAP [VisuMap...], CaterpillarSSA [CaterpillarSSA...], FastICA [FastICA Matlab ...], DyFApak [DyFApak ...], SPSS. В каждом из использованных пакетов реализовано множество мето-

дов и алгоритмов анализа. Например, в пакете VisuMap, предназначенном для многомерного анализа и визуализации многомерных временных рядов, реализованы Multidimensional Scaling (data mapping): Relational Perspective Map (RPM), Multidimensional Scaling (Sammon Map), Curvilinear Component Analysis (CCA), MDS by SMACOF Algorithm, Correspondence Analysis, Stochastic Neighbor Embedding (t-SNE), Kernel PCA и т.д.

Для анализа латентной динамики использовался Dynamic Factor Analysis, включающий в себя множество теоретических моделей и алгоритмов, в частности, Dynamic Factor Analysis of Lagged Correlation Matrices, использующий матрицы кросскорреляций с лагами (запаздываниями), нелинейный Dynamic Factor Analysis, Fast Independent Component Analysis, Time-Series Factor Analysis и т.д. В этой связи напомним: основатель Systems Science и общей теории систем (ОТС) Л. фон Берталанфи [Bertalanffy 1962] причислял факторный анализ к методам системного анализа. Также использовались модели Singular Spectrum Analysis (SSA), основанные на Singular Value Decomposition (SVD) [CaterpillarSSA ...].

На основании проведенного анализа, результаты которого опубликованы в [Давыдов 2011а], автор остановился на 2D латентной глокализационной модели (ЛГМ) динамики значений Hybrid Human Development Index (ННДИ) для 135 стран мира за период 1970 - 2010 гг. Ниже представлено описание разработанной модели.

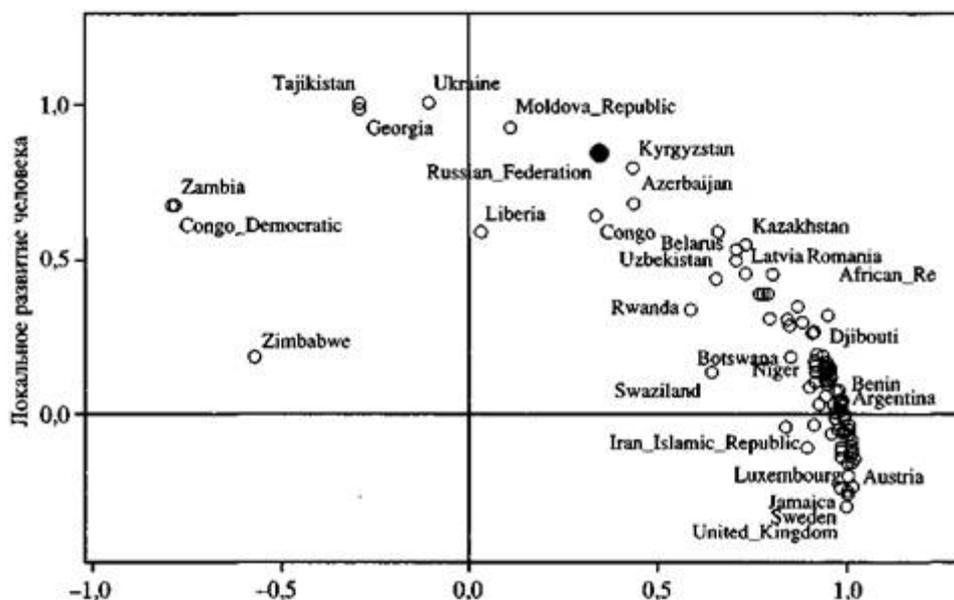
Латентная глокализационная модель (ЛГМ) может быть описана стандартным уравнением нелинейного динамического факторного анализа (NDFА) [Ilin, Valpola, Oja, 2004]. Вычислительные эксперименты, проведенные автором, показали, что компьютерная реализация латентной глокализационной модели (ЛГМ) может быть осуществлена с помощью "нейронных" сетей классов Principal component analysis networks (PCAs), Time lagged recurrent networks (TLRNs) с двумя скрытыми слоями нейронов, которые отождествляются с глобальной и локальной спецификой, с лагами (запаздываниями) и нелинейными передаточными функциями, реализованными в пакете NeuroSolutions [NeuroSolutions...].

Разработанная латентная глокализационная модель (ЛГМ) может быть содержательно описана с помощью следующих постулатов.

*Первый постулат.* В наблюдаемой динамике значений Hybrid Human Development Index (ННДИ) для 135 стран мира за период 1970 - 2010 гг. можно выделить два латентных фактора, которые более чем на 93% описывают и объясняют наблюдаемую динамику значений Hybrid Human Development Index (ННДИ) для 135 стран мира за период 1970 - 2010 гг.

Первый латентный фактор объясняет не менее чем 85% суммарной дисперсии динамики значений Hybrid Human Development Index (ННДИ) для 135 стран мира за период 1970 - 2010 гг. Он может быть условно и обобщенно назван "Глобальное развитие человека". Условно потому, что (LVM) - latent variable models (модели латентной переменной), не позволяют, в подавляющем числе случаев, дать однозначного содержательного названия латентных переменных (факторов, компонент и т.д.), поэтому это одно из возможных правдоподобных обозначений. Глобальное развитие человека заключается в следующем. Во-первых, официально принятые ООН [United Nations Human Development Programme; Human Development Report, 2010] цели развития человека - быть богатым, здоровым и образованным, на основе которых построен Hybrid Human Development Index (ННДИ), очевидны, поскольку это лучше, чем быть бедным, больным и необразованным - не изменялись на протяжении длительного периода времени. Во-вторых, исторические данные, например А. Madisson [Madisson ...], свидетельствуют, что ВВП на душу населения, средняя ожидаемая продолжительность жизни и уровень образования населения постоянно растут на протяжении исторического периода времени (более 1000 лет). Между ними существуют положительные обратные связи системной динамики [цит. по Давыдов, 2008], усилия ООН и национальных правительств стран мира направлены, в долгосрочной перспективе, на повышение средней ожидаемой продолжительности жизни, уровня образования и ВВП

## Расположение 135 стран мира в 2D признаковом пространстве



**Рис. 1.** Глобальное развитие человека

на душу населения. В-третьих [Давыдов, 2011 в; Давыдов, 2011 г; Human Development Report 2010], с течением времени увеличивается среднее значение ННДИ для социума в целом.

Второй латентный фактор объясняет, приблизительно, 7% суммарной дисперсии динамики значений Hybrid Human Development Index (ННДИ) для 135 стран мира за период 1970 - 2010 гг. и может быть условно и обобщенно назван "Локальное развитие человека". Локальное развитие человека характеризуется положительными или негативными - для роста значений ННДИ - социальными явлениями в регионах и странах мира в ограниченный период времени. Военные конфликты, экономические кризисы, природные катастрофы и т.д. снижают значение ННДИ в краткосрочной перспективе. Распад СССР - очевидный пример негативного влияния локальной специфики, которая проявилась в динамике значений ННДИ для бывших союзных республик СССР [цит. по Давыдов, 2011 в]. Примером положительного влияния локального развития является рост значений ННДИ для Омана [Human Development Report 2010: 26], обусловленный, в значительной мере, ростом уровня образования населения вследствие реализации определенной социальной политики государства.

*Второй постулат.* В двумерном признаковом пространстве двух латентных факторов "Глобальное развитие человека" и "Локальное развитие человека" расположение стран мира по наблюдаемой динамике значений ННДИ 135 стран мира за период 1970- 2010 гг. могло быть следующим (см. рис. 1).

*Третий постулат.* Динамика глобального и локального развития человека на периоде 1970 - 2010 гг. могла быть следующей (см. рис. 2). Рост глобального развития, представленный на рис. 2, характеризуется увеличением среднего значения ННДИ для социума за период 1970 - 2010 гг. [Давыдов, 2011 в]. Рост локального развития человека на периодах 1970 - 1985 гг. и 1995 - 2010 гг., представленный на рис. 2, может быть обусловлен ростом сходства динамики значений ННДИ между странами мира. Снижение локального развития человека на периоде 1985 - 1995 гг. обусловлено ростом различий между странами мира [там же] по динамике значений ННДИ. Период 1985 - 1995 гг.

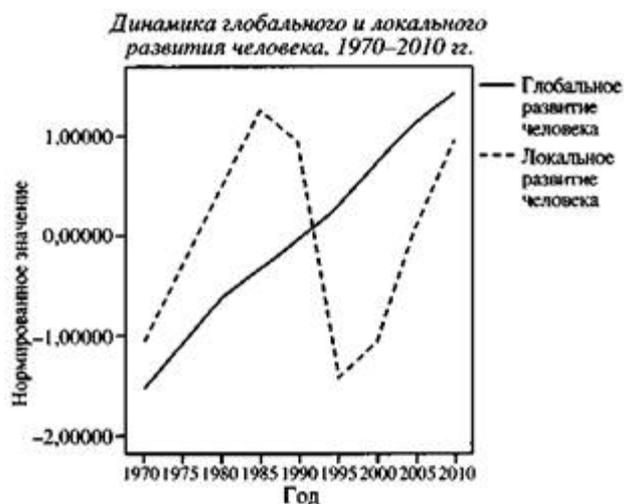


Рис. 2

можно охарактеризовать как переходный период [Давыдов, 1997] в динамике социума, обусловленный распадом СССР, изменениями в странах бывшего социалистического содружества, военными конфликтами в Африке и рядом социальных явлений на уровне регионов и стран мира, описанных в [Human Development Report, 2010].

Динамика глобального развития человека зависит от прошлого (предыдущих значений) следующим образом. Коэффициент автокорреляции составил 0.652 при лаге (запаздывании), равном одному моменту времени (пять лет, учитывая временную группировку использованных эмпирических данных). Динамика локального развития человека зависит от прошлого (предыдущих значений) следующим образом. Коэффициент автокорреляции составил -0.608 при лаге (запаздывании), равном трем моментам времени (15 лет, учитывая временную группировку использованных эмпирических данных). Кросскорреляция между глобальной и локальной динамикой развития человека составила 0.389 при лаге (запаздывании), равном 4 моментам времени, что составляет 20 лет. Максимальная (0.55) когерентность (согласованность) между динамикой глобального и локального развития человека наблюдалась на частоте 0.45, что показал проведенный спектральный анализ.

*Четвертый постулат.* Латентная траектория динамики развития человека в социуме могла быть следующей (см. рис. 3).

Разработанная латентная глокализационная модель (ЛГМ) динамики наблюдаемых значений Hybrid Human Development Index (ННДИ) для 135 стран мира за период 1970 - 2010 гг., удовлетворяет критериям селекции моделей, принятым в системной социологии [Давыдов, 2007]. А именно, "прозрачности" (ясно обозначены теоретико-методологические постулаты, на которых построена модель), математической строгости определений элементов и взаимосвязей между элементами в модели, точности аппроксимации (приближения) эмпирических данных, фальсифицируемости модели, простоты модели (минимальное количество коэффициентов модели, простота последующей компьютерной реализации и эмпирической проверки), устойчивости к неполноте эмпирических данных и погрешностям измерения, эмпирическая и теоретическая обоснованность (непротиворечивость относительно неопровержимо доказанных эмпирических фактов и более общих теорий), прогностичности модели



Рис. 3

(возможность модели делать точные прогнозы), "широты" модели (ее способность описывать максимально широкий класс известных социальных процессов), элегантности (красоты) модели, плодотворности модели для развития теории и практических приложений.

Приведу два примера использования разработанной латентной глокализационной модели (ЛГМ) для объяснения и прогнозирования динамики значений ННДИ для России. Разработанная модель (см. рис. 2) хорошо объясняет ранее полученные результаты [Давыдов, 2011 в] кластерного анализа динамики значений ННДИ для 135 стран мира за период 1970 - 2010 гг., согласно которым наблюдаемая динамика значений ННДИ России часто попадает в кластер (группу) совместно с бывшими союзными республиками СССР. На основе полученных результатов с помощью Singular Spectrum Analysis (SSA), основанном на Singulr Value Decomposition (SVD), сделан один из прогнозов динамики развития человека в России до 2050 г. [Давыдов, 2011 г.].

**Заключение.** В рамках системной социологии, на основе общесистемной теории динамических систем, системной методологии и комплексного системного анализа разработана латентная глокализационная модель (ЛГМ), которая более чем на 93% описывает и объясняет закономерности наблюдаемой динамики значений Hybrid Human Development Index (ННДИ) для 135 стран мира за период 1970 - 2010 гг.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Давыдов А. А. (2011а) Динамика развития человека: латентная глокализационная модель. Официальный сайт РОС, 2011. ([http://www.ssarss.ru/index.php?page\\_id=22&id=53#13](http://www.ssarss.ru/index.php?page_id=22&id=53#13))
- Давыдов А. А. (2011б) Динамика развития человека (Сборник статей). Официальный сайт РОС, 2011. ([http://www.ssarss.ru/index.php?page\\_id=22&id=53#13](http://www.ssarss.ru/index.php?page_id=22&id=53#13))
- Давыдов А. А. (2011 в) Некоторые закономерности наблюдаемой динамики развития человека. Официальный сайт РОС, 2011. ([http://www.ssarss.ru/index.php?page\\_id=22&id=53#13](http://www.ssarss.ru/index.php?page_id=22&id=53#13))
- Давыдов А. А. (2011 г) Развитие человека в России: долгосрочный прогноз // Социол. исслед. 2011, N 7.
- Давыдов А. А. Конкурентные преимущества системной социологии (Электронное издание). М.: ИС РАН, 2008. (<http://www.isras.ru/publ.html?id=855>, <http://www.ecsocman.edu.ru/db/msg/324618.html>)
- Давыдов А. А. Системная социология: введение в анализ динамики социума. М.: ЛКИ, 2007.
- Давыдов А. А. Социальная информатика: переходные периоды в социальных системах // Системные исследования. Ежегодник. М.: Наука, 1997, С. 123 - 130.
- Bertalanffy von L. General System Theory - A Critical Review // General Systems, vol. VII, 1962, p. 1 - 20. Общая теория систем - критический обзор. Перевод Н. С. Юлиной. (<http://macroevolution.narod.ru/bertalanfi.htm>)
- CaterpillarSSA. (<http://www.gistatgroup.com/gus/programs.html>)
- Commandeur J., Koopman S. An Introduction to State Space Time Series Analysis. N.Y.: Oxford University Press, 2007.
- DyFApak. (<http://faculty.psy.ohio-state.edu/browne/software.php>)
- FastICA Matlab. (<http://research.ics.tkk.fi/ica/fastica/>)
- Human Development Index Trends, (<http://hdr.undp.org/en/data/trends/>)
- Human Development Report 2010. The Real Wealth of Nations: Pathways to Human Development. UN, 2010. (<http://hdrundp.org/en/>). Доклад о развитии человека 2010. Реальное богатство народов: пути к развитию человека. М.: "Весь мир", 2010.
- Ilin A., Valpola H., Oja E. Nonlinear Dynamical Factor Analysis for State Change Detection // IEEE Transactions on Neural Networks. 2004. V. 15, N 3. P. 559 - 575. (<http://users.ics.tkk.fi/alexilin/papers/chdetndfa.pdf>)
- Madisson A. (<http://www.ggdcc.net/maddison/>)
- NeuroSolutions. (<http://www.neurosolutions.com>)
- Robertson R. Glocalization: time-space and heterogeneity-homogeneity / In: Global Modernities, M. Featherstone, S. Lash and R. Robertson (eds.), London.: Sage, 1995, P. 25 - 44.
- United Nations Human Development Programme, (<http://hdr.undp.org/en/>)
- VisuMap. (<http://visumap.net>)