

МНОГОФАКТОРНЫЙ АНАЛИЗ ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТИ, КАЧЕСТВА И УРОВНЯ ЖИЗНИ В СТРАНАХ МИРА

Александр Юфа

На основе фактического материала анализируются критерии и влияющие на них основные факторы с помощью статистического контроля качества. Предложен новый критерий уровня жизни – ожидаемый душевой жизненный валовой продукт, нормированный индексом качества жизни. Выявлен объективный закон баланса рождаемости и продолжительности жизни. Показано, что высокие качество и уровень жизни ассоциируются с высоким душевым энергопотреблением, низкой рождаемостью и малой коррупцией.

Введение

Данная статья является продолжением исследований в области эмпирического многостранового экономического анализа, стартовавших в конце последнего десятилетия прошлого века [2-4], а также развитием работы автора [5]. В последней работе техника многофакторного статистического анализа (кластерный анализ, множественная корреляция и регрессия) была использована для определения оптимальной комбинации наиболее важных и легко измеряемых факторов, влияющих на величину валового продукта на душу населения. На базе статистических данных за период с 1970 по 1993 год были получены множественные уравнения регрессии для душевого валового продукта в виде степенной функции трёх переменных: энергопотребления на душу населения, рождаемости и экономической свободы. Высокий душевой валовой продукт ассоциировался с высоким энергопотреблением, низкой рождаемостью и высокой экономической свободой.

За прошедшее с тех пор время произошли серьёзные изменения в мировой экономической ситуации (кризис, депрессия). В дополнение к душевому валовому продукту и продолжительности жизни появились новые критерии качества жизни – такие, как разработанный в ООН индекс человеческого развития [12] и индекс качества жизни, предложенный организацией International Living [14]. Индекс человеческого развития представляет собой корень кубический из произведения индексов продолжительности жизни, образования и дохода, которые вычисляются по специальным эмпирическим формулам. Индекс качества жизни определяется как линейная комбинация следующих 9 факторов (весовые коэффициенты указаны в скобках): 1) стоимость жизни (20 %); 2) культура (10 %); 3) экономика (15 %); 4) окружающая среда (5 %); 5) свобода (10 %); 6) здоровье (10 %); 7) инфраструктура (10 %); 8) безопасность и риск (10 %); 9) климат (10 %). Зависимость индекса качества жизни от основной религиозной принадлежности стран и индекса восприятия коррупции, значения которого приведены в [15], рассмотрена в работе [6].

Целью данного исследования является:

1) анализ существующих и разработка нового критерия уровня жизни; 2) выявление взаимосвязей между различными критериями и основными влияющими на них факторами; 3) построение множественных уравнений регрессии для главных критериев в зависимости от основных влияющих факторов; 4) разработка практических рекомендаций по повышению продолжительности, качества и уровня жизни в странах мира.

Методы исследования

Методической основой данной работы является многофакторный статистический анализ с использованием пакета программ *STATISTICA* [8], включая кластерный анализ, множественные корреляцию, линейную и нелинейную регрессию, а также статистический контроль качества [1] с применением контрольных графиков. Следует отметить распространённый в русскоязычной

статистической литературе казус неудачного перевода. Много лет назад кто-то перевёл «*quality control charts*» как «контрольные *карты* качества» вместо «контрольных *графиков* качества».

Далее будут использоваться линейные и квадратичные регрессионные контрольные графики качества. Контрольные лимиты составляют плюс-минус три стандартные ошибки уравнения регрессии, а точки за пределами контрольных лимитов называются *аутлаерами*, требующими специального объяснения [1]. Достоверность уравнения регрессии оценивается с помощью коэффициента детерминации, равного квадрату коэффициента простой или множественной корреляции.

В качестве расчётного выбран 2010 год. Основные исходные данные по сотням различных показателей для 192 стран мира взяты из интернет-ресурсов, включая базы данных Мирового Банка [9] и Центрального Разведывательного Управления [10]. Показатели экономической свободы по странам заимствованы из данных *Heritage Foundation* [11]. Значения индекса человеческого развития приняты по данным ООН [12]. Преимущественная религия в странах мира указана в Википедии [13]. Индекс качества жизни в странах принят по данным [14], а индекс восприятия коррупции – по данным [15]. Вышеуказанные данные были загружены с интернета в *EXCEL*, где были обработаны и экспортированы в пакет *STATISTICA*, с помощью которого и были получены основные численные результаты.

Результаты исследования

Основными известными критериями уровня жизни являются вышеупомянутые душевой валовой продукт, ожидаемая продолжительность жизни, индекс человеческого развития и индекс качества жизни. Первый из них, валовой продукт на душу населения, характеризует благосостояние без учёта его возможной продолжительности. Второй, наоборот, характеризует продолжительность жизни без учёта её благосостояния. В третьем, индексе человеческого развития, сделана попытка учёта двух первых критериев, а также образования с помощью эмпирической формулы. Четвертый (индекс качества жизни) учитывает 9 влияющих факторов, но при этом даёт только относительную оценку уровня жизни. Кроме того, значения весовых коэффициентов для этих факторов являются субъективными.

Исходя из вышеизложенного, необходим критерий абсолютного уровня жизни, отражающий одновременно её благосостояние, продолжительность и качество, а также имеющий чёткий экономический смысл и легко вычисляемый. Таким критерием может быть душевой валовой продукт в течение жизни, при необходимости скорректированный индексом её качества (произведение душевого валового продукта на ожидаемую продолжительность жизни и индекс её качества) и измеряемый в долларах на человека. Назовём его для краткости уровнем жизни.

Предварительный анализ позволил отобрать 19 основных факторов и критериев для детального исследования в данной работе, обозначения и средние значения которых для сгруппированных по религиям стран мира приведены в табл. 1. Следует отметить, что иудеи представлены одной страной (Израиль), христиане – 122 странами, буддисты – 16 странами, индуисты – двумя (Индия, Непал) и мусульмане – 48 странами.

Анализ табл. 1 показывает, что, судя по большинству критериев (последние 4 строки), имеет место такая последовательность качества и уровня жизни по религиям (в порядке убывания): 1) иудеи; 2) христиане; 3) буддисты; 4) мусульмане; 5) индуисты. Эта же последовательность сохраняется и для потребления энергии и электроэнергии, а также выбросов углекислого газа в атмосферу и санитарии. Индуисты превосходят мусульман по индексу человеческого развития (пятая строка снизу), индексу восприятия коррупции (шестая строка снизу) и экономической свободе (седьмая строка снизу), а также грамотности и обеспеченности водой (четвертая и пятая строки сверху). Несмотря на наиболее низкое потребление алкоголя и сигарет, мусульмане и индуисты имеют самую низкую продолжительность жизни, что связано с наиболее высокой рождаемостью. Самая высокая смертность наблюдается у христиан, а самая низкая – у иудеев. При той же рождаемости иудеи живут на 10 лет дольше христиан.

В табл. 2 приведена корреляционная матрица для 19 факторов и критериев, включённых в табл. 1, причем наиболее существенные значения коэффициентов парной корреляции, равные 0,7 и выше, выделены жирным шрифтом (за исключением диагональных элементов, равных 1). Анализ корреляционной матрицы позволил выделить группы родственных сильно закоррелированных факторов (энерго- и электропотребление вместе с выбросами углекислого газа в атмосферу) и критериев (валовой продукт, валовой продукт за жизнь, индекс человеческого развития, индекс качества жизни и уровень жизни). Во избежание мультиколлинеарности (множества сильно закоррелированных факторов) в последующих уравнениях регрессии должны присутствовать единственные представители подобных групп. Основные результаты, полученные с помощью пошагового регрессионного анализа, представлены в табл. 3. В итоговые множественные уравнения регрессии включены лишь статистически значимые факторы. Эти уравнения, включающие всего два-три фактора, объясняют подавляющую часть вариации процессов: коэффициент детерминации находится в пределах от 71 % до 88 %.

Высокие значения валового продукта на душу населения и уровня жизни связаны с высокими значениями душевого энергопотребления и индекса восприятия коррупции. Увеличению продолжительности жизни способствуют низкие рождаемость и смертность, а также высокий душевой валовой продукт. Снижению рождаемости способствуют увеличение грамотности, обеспеченности водой и санитарией. Высокое качество жизни связано с низкой рождаемостью и высоким индексом восприятия коррупции.

Анализ исходной корреляционной матрицы (табл. 2) и множественных уравнений регрессии (табл. 3) позволил сократить число рассматриваемых факторов и критериев с 19 до 13, которые показаны на графике корреляционной матрицы (рис. 1). Каждая строка этого матричного графика показывает зависимость стоящего в этой строке фактора (критерия) по оси ординат от остальных (по оси абсцисс), находящихся в столбцах указанной матрицы. Линии на индивидуальных графиках проведены по методу наименьших квадратов. Наиболее интересные из этих графиков рассматриваются подробно далее в виде регрессионных контрольных графиков качества на рисунках 3 - 12.

На рис. 2 представлены гистограмма и контрольный график Шьюхарта для суммы продолжительности жизни и рождаемости. Оказалось, что эта сумма имеет нормальное распределение, а её значения для всех стран (за исключением Южной Африки) находятся внутри контрольных лимитов (плюс-минус три стандартных отклонения). Это позволяет предположить существование некоего объективного закона природы, ограничивающего продолжительность жизни с ростом рождаемости для обеспечения баланса размера популяции. Назовём его законом баланса продолжительности жизни и рождаемости.

На рис. 3 приведён линейный регрессионный контрольный график для продолжительности жизни в зависимости от рождаемости. Здесь, наряду с Южной Африкой, за пределами нижнего контрольного лимита оказались соседние с ней страны (Намибия, Свазиленд и Мозамбик), а находящаяся на границе этого лимита Ангола имеет самую низкую в мире продолжительность жизни (менее 40 лет!). Примечательно, что при одинаковой рождаемости (около 20) продолжительность жизни в Израиле более 80 лет по сравнению с менее 50 лет в Южной Африке. За пределами верхнего контрольного лимита оказалась только Иордания. Наибольшая продолжительность жизни ожидается в Макао (84 года).

На рис. 4 показан линейный регрессионный контрольный график для продолжительности жизни в зависимости от смертности. Линия регрессии разделяет страны мира на две группы: большая с более низкой продолжительностью жизни включает практически все мусульманские и африканские страны, а меньшая с более высокой продолжительностью жизни – Израиль, большинство христианских и буддистских стран. Самая высокая смертность наблюдается в Анголе, Мозамбике и Афганистане, а самая низкая – в странах Персидского залива и Иордании. Следует отметить, что в странах второй группы наиболее высокая смертность вместе с наиболее низкой продолжительностью жизни наблюдается в России и Украине.

На рис. 5 представлен квадратичный регрессионный контрольный график для смертности в зависимости от рождаемости. За пределами верхнего лимита оказались Южная Африка, Лесото, Свазиленд, Мозамбик и Ангола. Зона «оптимальной» (с точки зрения минимальной смертности) рождаемости составляет 15-25. Минимальная рождаемость наблюдается в Японии и Гонконге (ниже 8), самая высокая – в Нигере (более 50). Линия со стрелкой является геометрическим местом точек с одинаковыми рождаемостью и смертностью. Левее этой линии находится зона депопуляции (смертность превышает рождаемость), печальными лидерами в которой являются Украина, Россия и Беларусь. В этой же зоне находятся такие страны, как Япония, Италия, Литва и Дания. При той же низкой рождаемости (около 10) смертность в России и Украине в 4 раза выше, чем в Макао – стране рекордной продолжительности жизни. Вопросы депопуляции подробно рассмотрены в работе [7].

На рис. 6 приведён линейный регрессионный контрольный график для смертности в зависимости от потребления алкоголя. За пределами верхнего лимита оказались Ангола, Мозамбик и Афганистан. Большинство мусульманских стран почти не употребляют алкоголя. При этом смертность в Афганистане в 6-9 раз выше, чем в странах Персидского залива. Среди наиболее пьющих стран Молдова, Чехия, Венгрия, Россия, Украина и Беларусь. При почти одинаковом потреблении алкоголя смертность в Южной Корее в 2,5 раза ниже, чем в России и Украине.

На рис. 7 показан квадратичный регрессионный контрольный график для смертности в зависимости от потребления сигарет. За пределами верхнего лимита оказались малокурящие страны с высокой смертностью: Ангола, Мозамбик и Южная Африка. Наиболее курящими странами являются Греция, Словения, Украина, Болгария, Македония и Россия. При практически одинаковом потреблении сигарет смертность в Македонии вдвое ниже, чем в России и Украине.

На рис. 8 представлен линейный регрессионный контрольный график для продолжительности жизни в зависимости от её качества. За пределами нижнего лимита оказались Мозамбик, Свазиленд, Южная Африка и Намибия. Самое высокое качество жизни в США, а самое низкое – в Сомали. При одинаковом индексе качества жизни (60 %) её продолжительность в Макао 84 года, в Украине – 69, а в Южной Африке – всего 49 лет.

На рис. 9 приведён линейный регрессионный контрольный график для качества жизни в зависимости от рождаемости. За пределами верхнего лимита оказались только США с качеством жизни, намного превышающим другие страны. Индекс качества жизни во всех мусульманских странах, большинстве буддистских, также в Украине, России и Беларуси не превышает скромных 60 %. Любопытно, что столь различающиеся по продолжительности жизни Макао и Украина имеют одинаковый индекс её качества.

На рис. 10 показан линейный регрессионный контрольный график для качества жизни в зависимости от индекса восприятия коррупции. Этот график практически не имеет аутлаеров: Аргентина находится на верхнем лимите, а Сингапур – на нижнем. Наименьшая коррупция наблюдается в Новой Зеландии, Дании, Швеции и Сингапуре, а наиболее высокая – в Сомали, Афганистане и Ираке. При одинаковом индексе восприятия коррупции, равном трём, индекс качества жизни в Аргентине составляет 71 %, в то время как в Нигере – только 41 %.

На рис. 11 представлен линейный регрессионный контрольный график для уровня жизни в зависимости от энергопотребления. За пределами нижнего лимита оказались Тринидад, Тобаго и Объединённые Арабские Эмираты, у которых высокое потребление энергии является недостаточно эффективным для обеспечения соответствующего уровня жизни. Исландия, Кувейт, Бахрейн и ОАЭ потребляют на душу несколько больше энергии, чем Люксембург, уступая ему вдвое в уровне жизни. Катар является явным лидером как в душевом энергопотреблении, так и в уровне жизни, активно используя высокие экспортные цены на нефть. Россия превосходит по душевому энергопотреблению такие страны, как Южная Корея, Япония и Швейцария, значительно уступая им в уровне жизни (в 3-5 раз). При одинаковом душевом энергопотреблении Украина уступает Израилю в уровне жизни в 4 раза. Это свидетельствует о важности эффективного использования энергии.

На рис. 12 приведен линейный регрессионный контрольный график для уровня жизни в зависимости от индекса восприятия коррупции. За пределами верхнего лимита оказались Катар, Люксембург и Кувейт. При этом Катар является наименее коррумпированной страной мусульманского мира. Сингапур является лидером антикоррупции среди буддистских стран, а Новая Зеландия (абсолютный мировой лидер) – среди христианских. Россия, Украина и Беларусь отличаются высокой коррупцией (индекс восприятия коррупции для них всего немногим более 2). Уровень жизни в этих славянских странах бывшего Советского Союза ниже среднемирового (в России и Беларуси он вдвое выше, чем в Украине).

Выводы

1. Предложен критерий уровня жизни в странах мира в виде душевого валового продукта в течение жизни, скорректированного с помощью индекса качества жизни.
2. Установлен объективный закон баланса продолжительности жизни и рождаемости: их сумма равна константе плюс-минус три стандартных отклонения и имеет нормальное распределение.
3. Найдены основные факторы, влияющие на увеличение продолжительности жизни (низкие рождаемость, смертность и высокое благосостояние), её качества (низкие рождаемость и коррупция) и уровня (высокая энергообеспеченность и низкая коррупция).
4. Снижению рождаемости в отсталых и развивающихся странах способствует повышение грамотности, обеспеченности водой и уровня санитарии.
5. Приоритетными задачами правительств всех стран должны являться:
 - создание мощной энергетической базы;
 - контроль рождаемости;
 - эффективная борьба с коррупцией.

Источники

1. *Oakland, John S.* Statistical Process Control. – Oxford: Butterworth-Heinemann, 1996, 438 p.
2. *Barro, Robert J. and Sala-I-Martin, Xavier.* Economic Growth. – Cambridge: MIT Press, 1999, 539 p.
3. *Hall, Robert E. and Jones, Charles J.* Levels of Economic Activity Across Countries. – // *American Economic Review*, 1997, **87** (2): 173-177.
4. *Sala-I-Martin, Xavier* (1997). I Just Ran Two Million Regressions. – // *American Economic Review*, 1997, **87** (2): 178-183.
5. *Yufa, Alex.* Multivariate Cross Country Analysis. – // *Proceedings of the Business and Economics Section. Annual Meeting of the American Statistical Association*, August 8-12, 1999, Baltimore, MD: 135-140.
6. *Тодер, Ирина.* Религия и общество (этика, генетика, цивилизация). – Бостон: Сб. *MCRSS Второе дыхание*, 2008, **20**: 86-96.
7. *Литвин, Валентин.* Проблемы депопуляции. – Бостон: Сб. *MCRSS, Второе дыхание*, 2010, **23**: 80-87.
8. *STATISTICA*: Statsoft.
9. <http://data.worldbank.org/data-catalog/world-development-indicators>
10. <https://www.cia.gov/library/publications/the-world-factbook/>
11. <http://www.heritage.org/Index/download>
12. <http://hdrstats.undp.org/en/indicators/49806.html>
13. http://en.wikipedia.org/wiki/Religions_by_country
14. <http://internationalliving.com/2010/02/quality-of-life-2010/>
15. http://www.transparency.org/policy_research/surveys_indices/cpi/2010/results

Таблица 1. Основные факторы, обозначения и средние показатели по религиям и миру в целом

Факторы\Религия	Иудеи	Христиане	Буддисты	Индуисты	Мусульмане	Мир в целом
LIFE - Продолжительность жизни, лет	80,86	70,22	73,24	66,41	57,48	67,55
BIRTH - Рождаемость, чел/1000 населения	19,51	19,34	11,64	21,30	23,45	18,62
DEATH - Смертность, чел/1000 населения	5,45	9,45	6,34	7,51	7,36	8,01
LITERACY - Грамотность, %	97,10	88,19	89,39	60,67	57,55	77,00
WATER - Обеспеченность водой, %	100,00	87,03	87,00	88,70	60,90	88,20
SANITATION - Санитария, %	100,00	79,85	75,37	51,80	58,66	69,40
IMMUNIZATION - Иммунизация, %	95,00	88,59	91,02	59,58	67,88	80,92
ALCOHOL - Потребление алкоголя, л/(чел.год)	2,89	9,19	6,13	2,54	3,20	5,77
CIGARETTES - Потребление сигарет, шт/(чел.год)	1 173	986	1 541	103	468	869
ENERGY - Потребление энергии, кг нефт. экв./чел.год	2 815	2 966	1 597	487	1 092	1 742
ELECTRICITY - Потребление электроэнергии, квтч/(чел.год)	6 379	4 539	3 068	481	1 106	2 674
CO2 - Выбросы углекислого газа, т/(чел.год)	10,46	6,67	4,31	1,21	2,72	4,22
FREEDOM - Экономическая свобода, %	67,70	60,85	52,36	53,72	45,07	54,88
ACI - Индекс восприятия коррупции (от 0 до 10)	6,10	4,41	3,89	3,37	2,50	3,66
HDI - Индекс человеческого развития (от 0 до 1)	0,872	0,69	0,66	0,52	0,44	0,61
GDP - Валовой продукт, \$/(чел.год)	29 500	18 396	10 367	3 346	6 709	10 841
LIFEGDP = LIFE*GDP - Валовой продукт за жизнь, \$/чел	2 385 370	1 408 480	764 787	222 343	353 484	818 584
LQI - Индекс качества жизни, %	67,00	63,00	57,09	50,04	58,17	55,10
LIFELEVEL = LIFEGDP*LQI/100 - Уровень жизни, \$/чел	1 598 198	1 047 479	496 815	111 297	206 897	558 346

Таблица 2. Корреляционная матрица для основных факторов

Факторы	Energy	Electricity	Life	Birth	Death	Freedom	Literacy	LifeGDP	GDP	ACI	LQI	HDI	LifeLevel	Alcohol	Cigarettes	Water	CO2	Sanitation	Immunization
Energy	1,00	0,94	0,44	-0,53	0,03	0,58	0,44	0,07	0,87	0,75	0,49	0,66	0,83	0,36	0,38	0,48	0,94	0,48	0,28
Electricity	0,94	1,00	0,48	-0,55	0,06	0,62	0,48	0,03	0,87	0,81	0,58	0,69	0,85	0,39	0,39	0,50	0,83	0,50	0,30
Life	0,44	0,48	1,00	-0,81	-0,60	0,61	0,60	-0,10	0,58	0,56	0,72	0,86	0,59	0,23	0,47	0,82	0,40	0,73	0,67
Birth	-0,53	-0,55	-0,81	1,00	0,15	-0,55	-0,74	0,10	-0,60	-0,55	-0,73	-0,86	-0,59	-0,56	-0,70	-0,86	-0,48	-0,76	-0,64
Death	0,03	0,06	-0,60	0,15	1,00	-0,20	-0,01	-0,01	-0,02	-0,05	-0,10	-0,23	-0,02	0,48	0,20	-0,34	-0,03	-0,20	-0,36
Freedom	0,58	0,62	0,61	-0,55	-0,20	1,00	0,43	-0,08	0,74	0,81	0,67	0,76	0,74	0,28	0,28	0,51	0,50	0,50	0,33
Literacy	0,44	0,48	0,60	-0,74	-0,01	0,43	1,00	-0,07	0,50	0,44	0,66	0,76	0,49	0,63	0,60	0,65	0,39	0,69	0,59
LifeGDP	0,07	0,03	-0,10	0,10	-0,01	-0,08	-0,07	1,00	0,00	0,01	-0,10	-0,13	0,00	-0,18	-0,10	-0,07	0,05	-0,03	0,14
GDP	0,87	0,87	0,58	-0,60	-0,02	0,74	0,50	0,00	1,00	0,89	0,67	0,78	0,98	0,38	0,38	0,54	0,75	0,56	0,28
ACI	0,75	0,81	0,56	-0,55	-0,05	0,81	0,44	0,01	0,89	1,00	0,68	0,72	0,90	0,32	0,27	0,52	0,61	0,47	0,27
LQI	0,49	0,58	0,72	-0,73	-0,10	0,67	0,66	-0,10	0,67	0,68	1,00	0,83	0,72	0,54	0,50	0,67	0,41	0,58	0,53
HDI	0,66	0,69	0,86	-0,86	-0,23	0,76	0,76	-0,13	0,78	0,72	0,83	1,00	0,77	0,51	0,60	0,81	0,61	0,79	0,59
LifeLevel	0,83	0,85	0,59	-0,59	-0,02	0,74	0,49	0,00	0,98	0,90	0,72	0,77	1,00	0,40	0,38	0,53	0,70	0,54	0,28
Alcohol	0,36	0,39	0,23	-0,56	0,48	0,28	0,63	-0,18	0,38	0,32	0,54	0,51	0,40	1,00	0,63	0,36	0,28	0,37	0,29
Cigarettes	0,38	0,39	0,47	-0,70	0,20	0,28	0,60	-0,10	0,38	0,27	0,50	0,60	0,38	0,63	1,00	0,58	0,39	0,59	0,42
Water	0,48	0,50	0,82	-0,86	-0,34	0,51	0,65	-0,07	0,54	0,52	0,67	0,81	0,53	0,36	0,58	1,00	0,47	0,78	0,67
CO2	0,94	0,83	0,40	-0,48	-0,03	0,50	0,39	0,05	0,75	0,61	0,41	0,61	0,70	0,28	0,39	0,47	1,00	0,47	0,28
Sanitation	0,48	0,50	0,73	-0,76	-0,20	0,50	0,69	-0,03	0,56	0,47	0,58	0,79	0,54	0,37	0,59	0,78	0,47	1,00	0,61
Immunization	0,28	0,30	0,67	-0,64	-0,36	0,33	0,59	0,14	0,28	0,27	0,53	0,59	0,28	0,29	0,42	0,67	0,28	0,61	1,00

Таблица 3. Множественные уравнения регрессии

Уравнение регрессии	Стандартная ошибка	Коэффициент детерминации
$GDP = -6152,44 + 4,37 * Energy + 2768,2 * ACI$	7781,6	0,8392
$Life = 91,1085 - 0,6123 * Birth - 1,1377 * Death + 0,000625 * GDP$	3,5127	0,8778
$Birth = 63,2941 - 0,1416 * Literacy - 0,2034 * Water - 0,1662 * Sanitation$	5,0142	0,798
$LQI = 58,5587 - 0,491 * Birth + 2,2184 * ACI$	5,667	0,7094
$LifeLevel = -504653 + 180,86 * Energy + 201001 * ACI$	386400	0,8434

График корреляционной матрицы

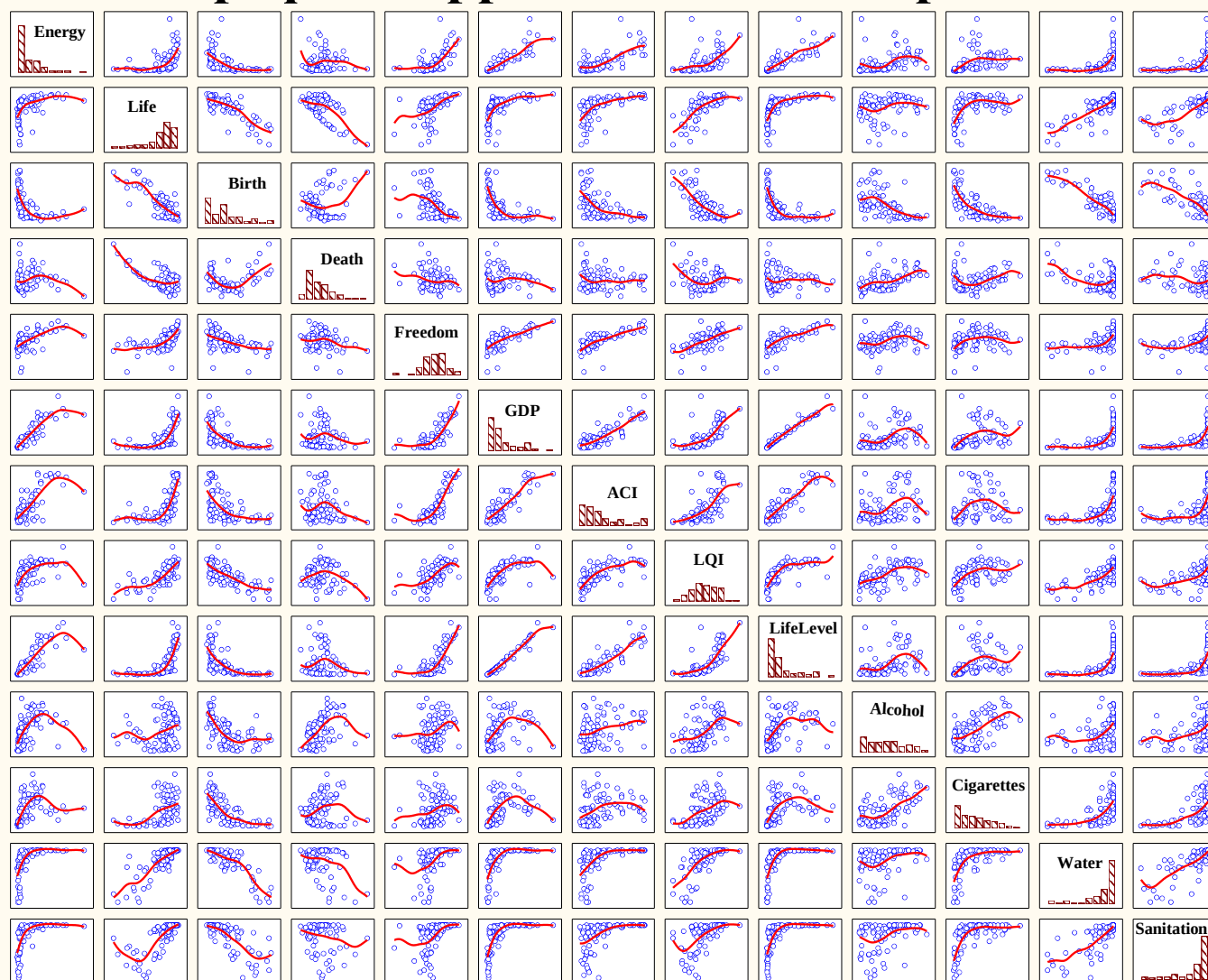


Рис. 1

Закон баланса суммы продолжительности жизни и рождаемости

Гистограмма

Контрольный график

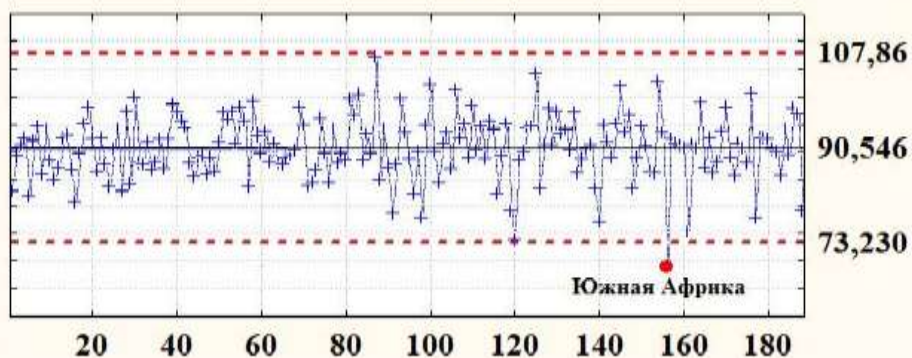
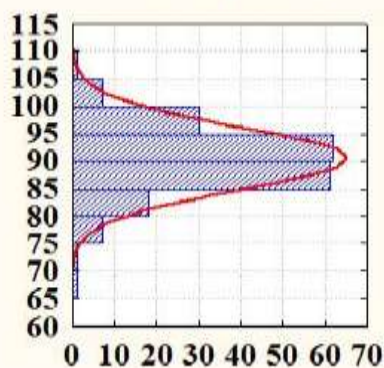


Рис. 2

Продолжительность жизни в зависимости от рождаемости

$$Life = 86,2198 - 0,7956 * Birth$$

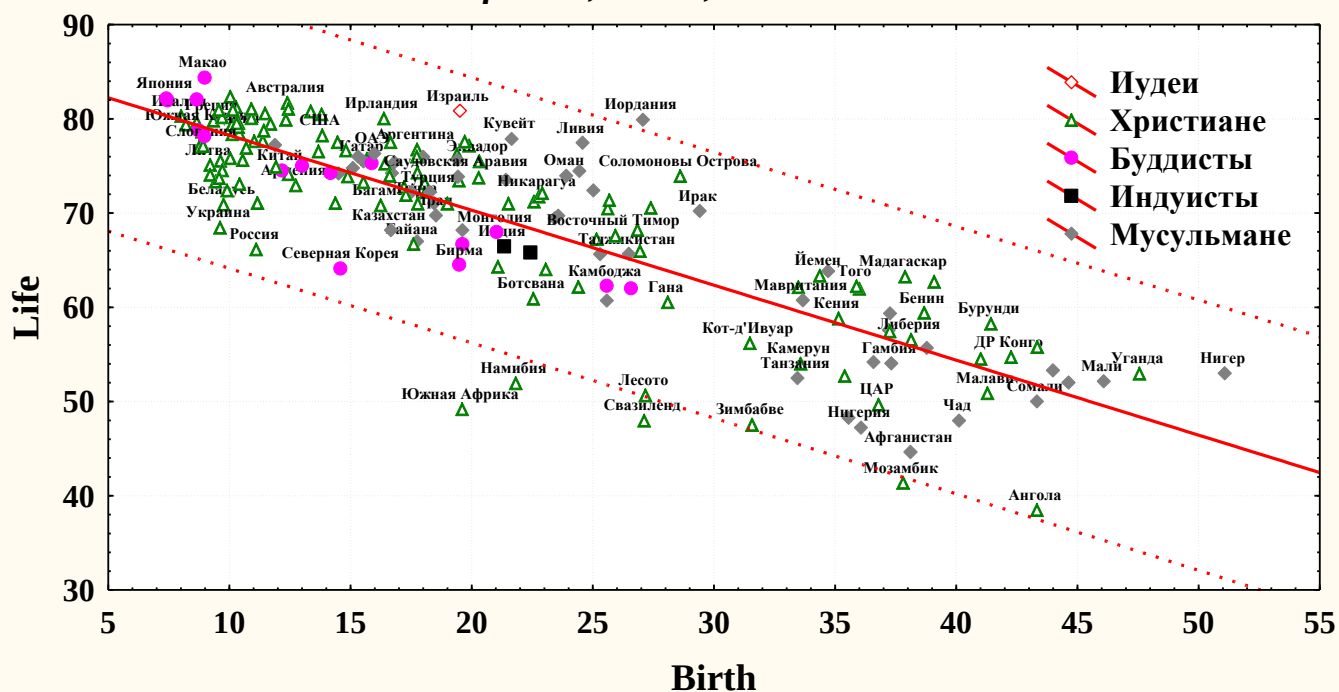


Рис. 3

Зависимость продолжительности жизни от смертности

$$Life = 84,6963 - 1,792 * Death$$

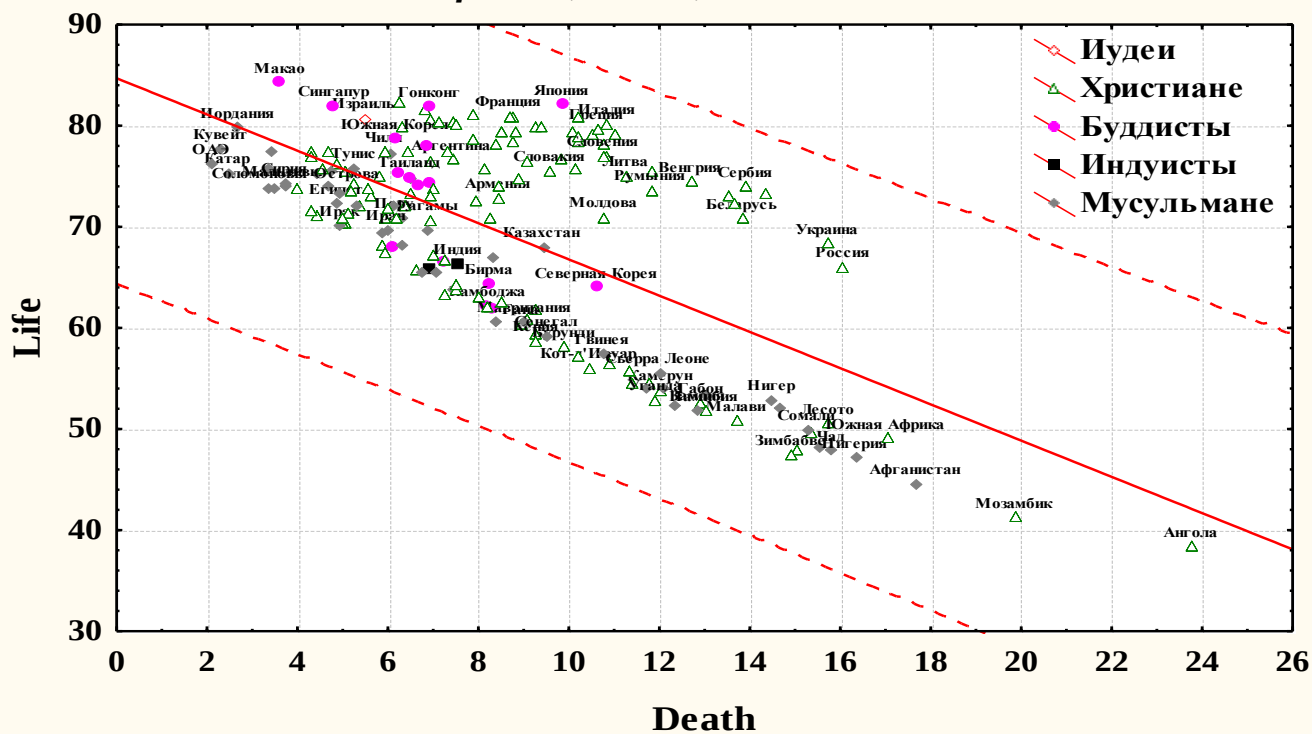


Рис. 4

Зависимость смертности от рождаемости

$$\text{Death} = 14,613 - 0,7254 * \text{Birth} + 0,0166 * \text{Birth}^2$$

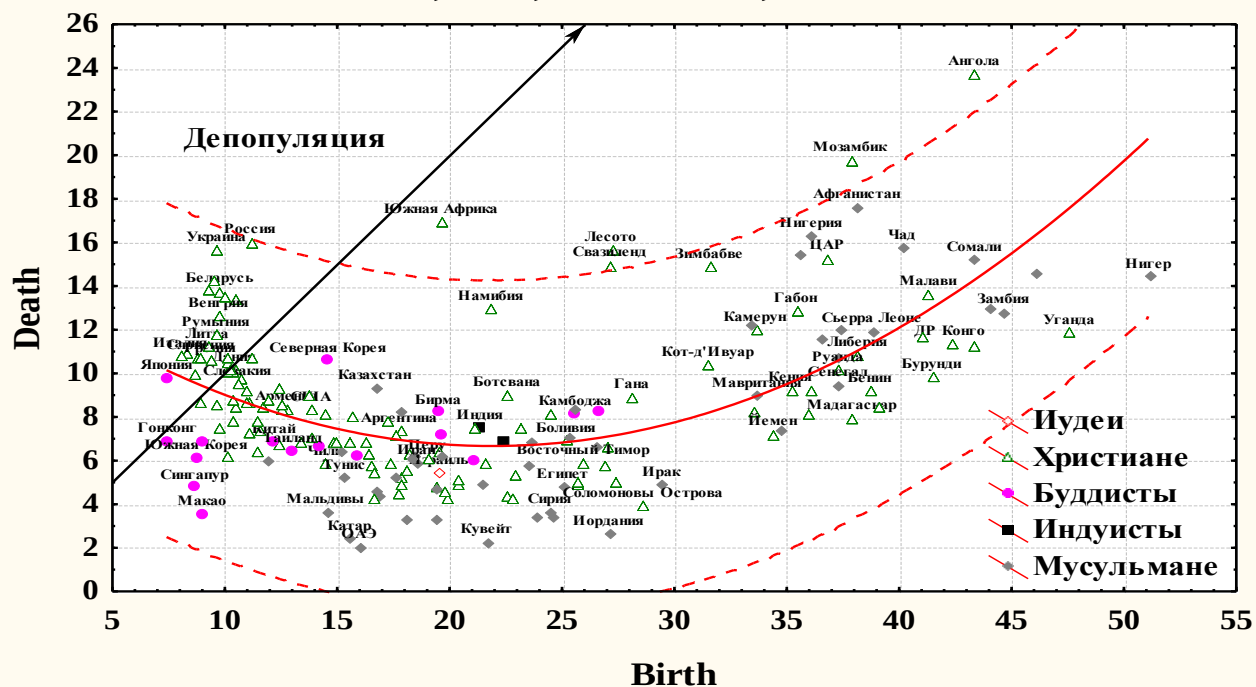


Рис. 5

Зависимость смертности от потребления алкоголя

$$\text{Death} = 7,0047 + 0,2465 * \text{Alcohol}$$

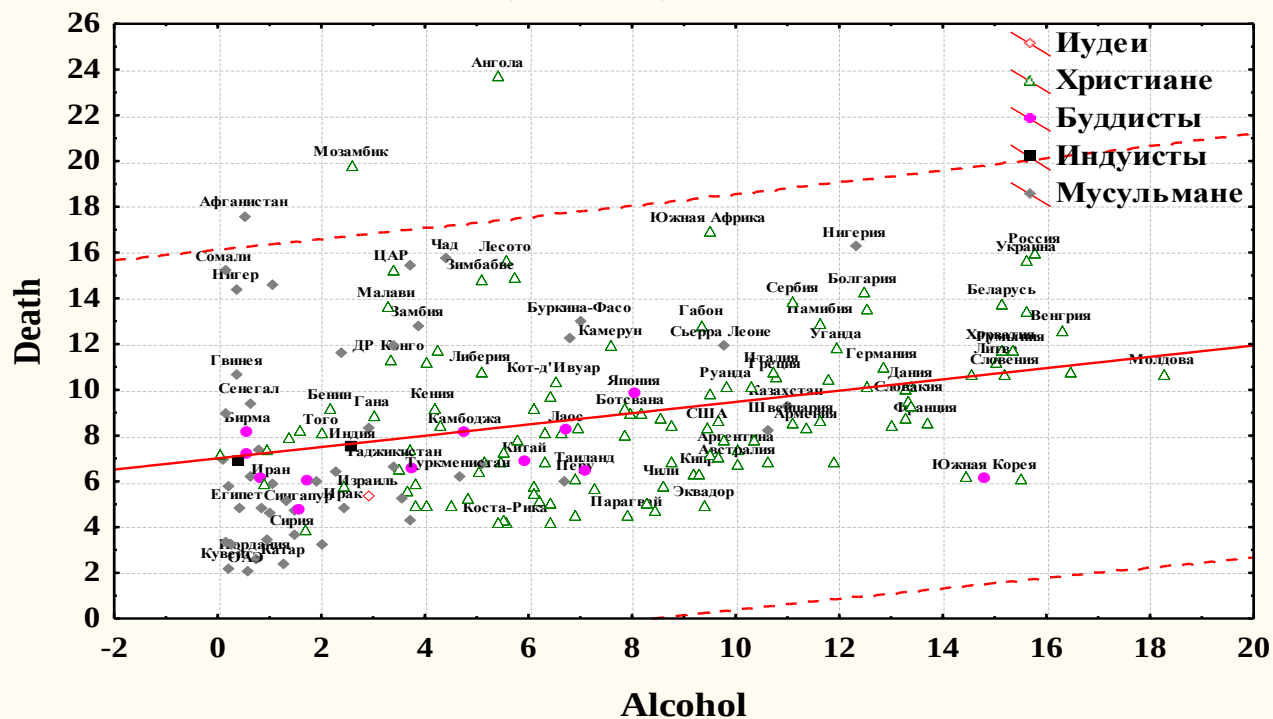


Рис. 6

Зависимость смертности от курения

$$\text{Death} = 9,6452 - 0,0048 * \text{Cigarettes} + 2,3767 * 10^{-6} * \text{Cigarettes}^2$$

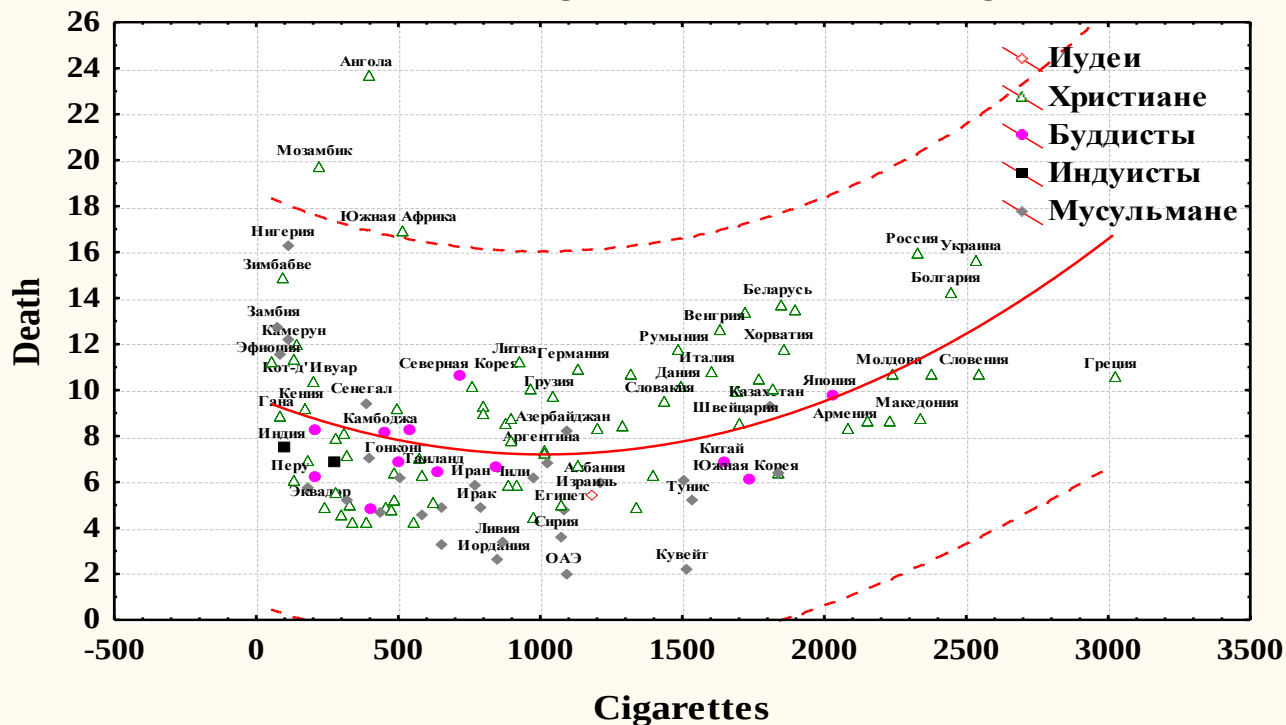


Рис. 7

Зависимость продолжительности жизни от её качества

$$\text{Life} = 28,6248 + 0,7123 * \text{LQI}$$

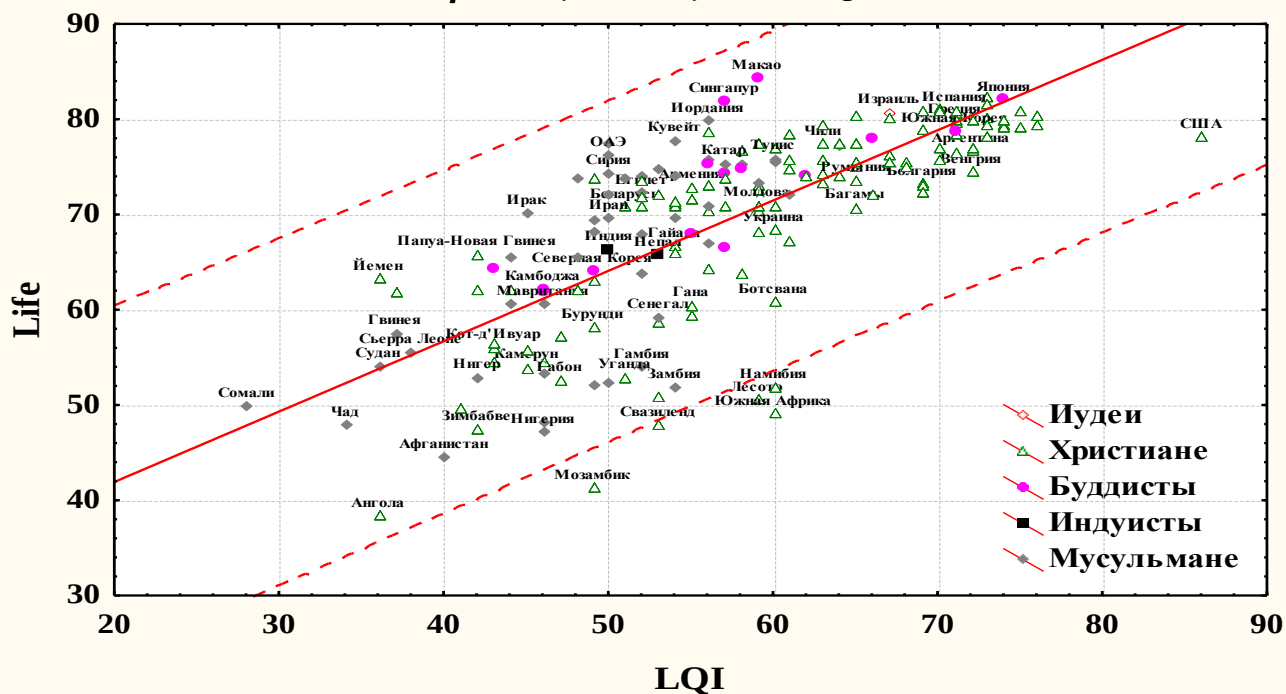


Рис. 8

Качество жизни в зависимости от рождаемости

$$LQI = 72,7705 - 0,7431 * Birth$$

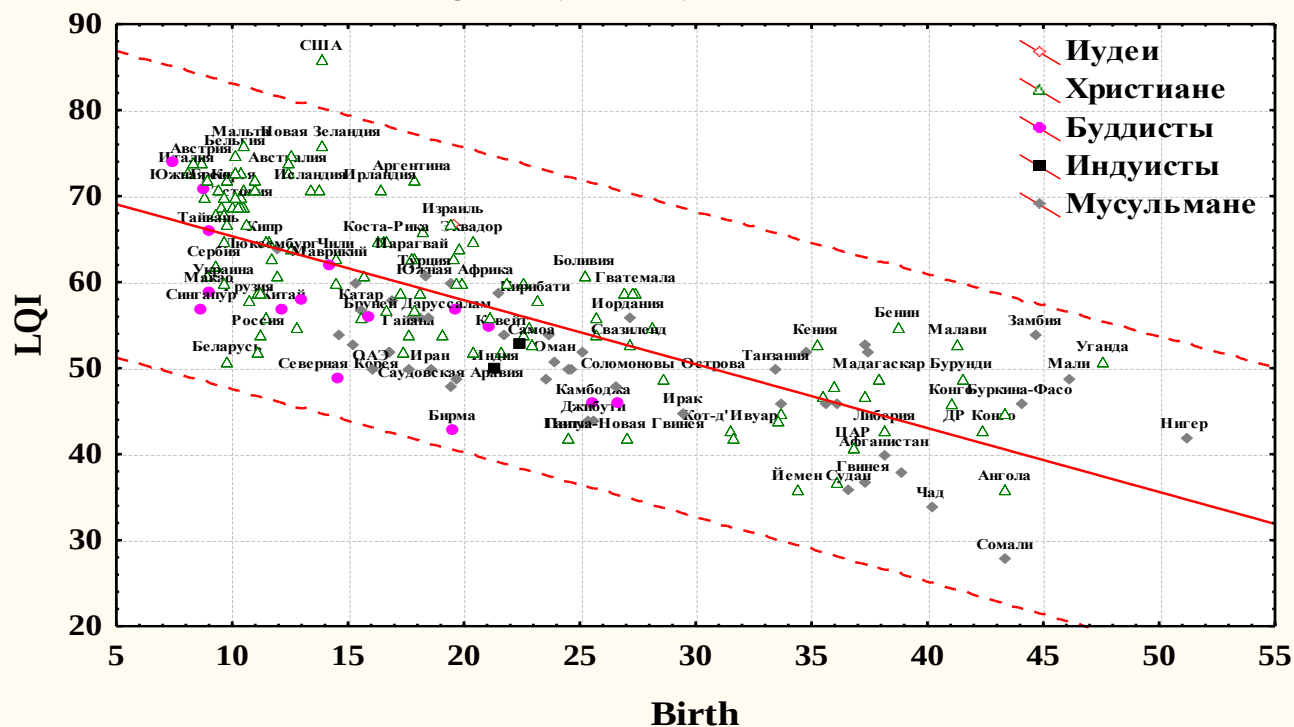


Рис. 9

Качество жизни в зависимости от индекса восприятия коррупции

$$LQI = 41,9577 + 3,7405 * ACI$$

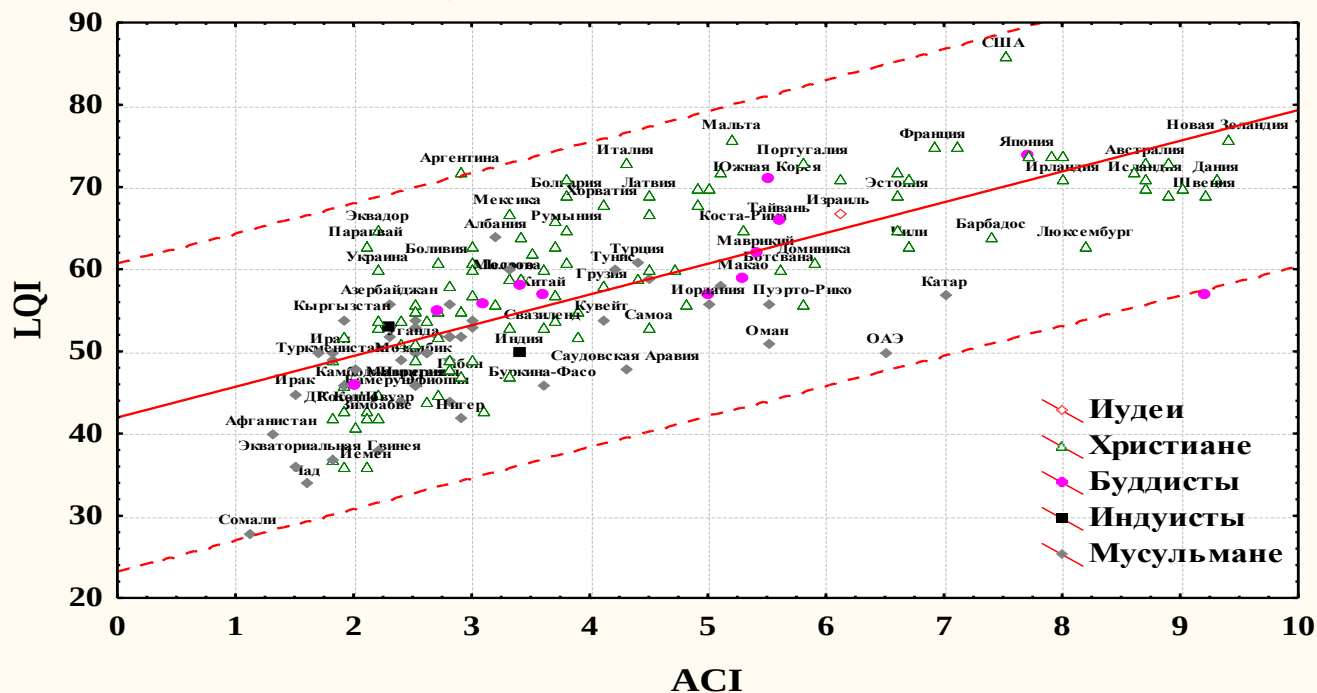


Рис. 10

Уровень жизни в зависимости от энергопотребления

$$LifeLevel = 122810 + 268,6587 * Energy$$

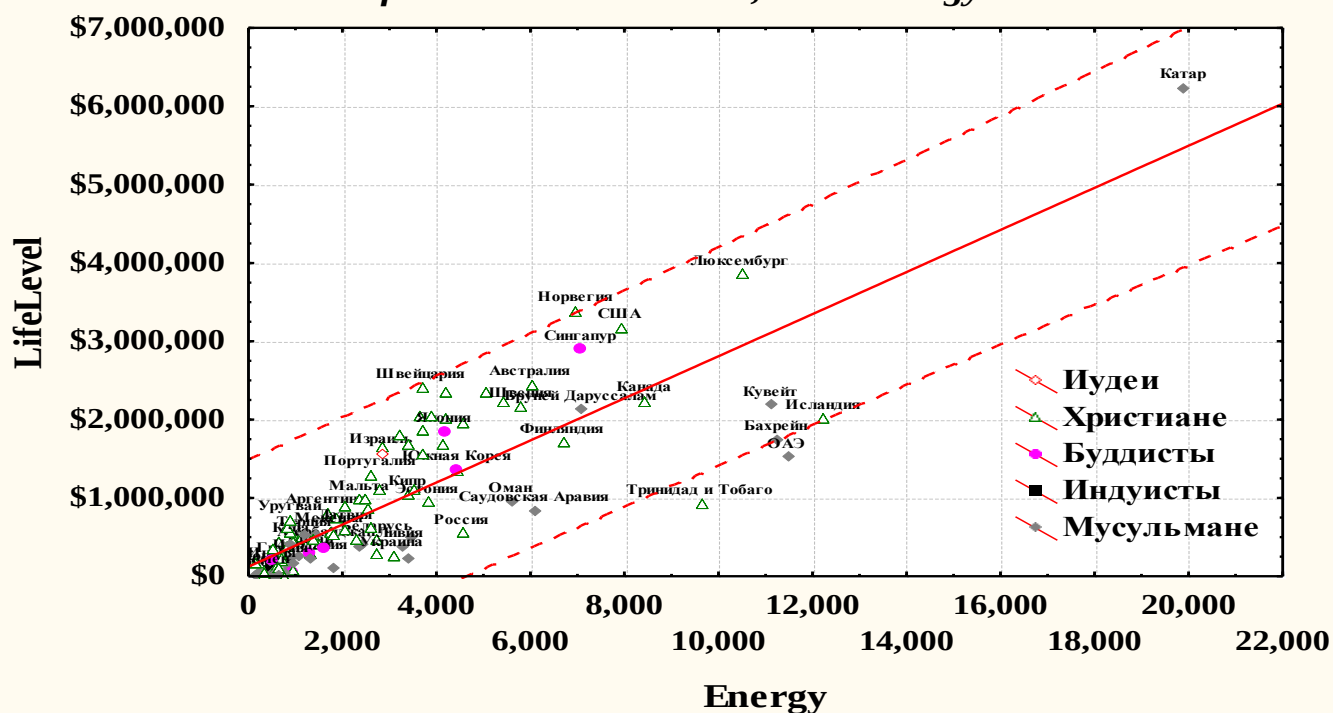


Рис. 11

Уровень жизни в зависимости от индекса восприятия коррупции

$$LifeLevel = -695\,490 + 345\,970 * ACI$$

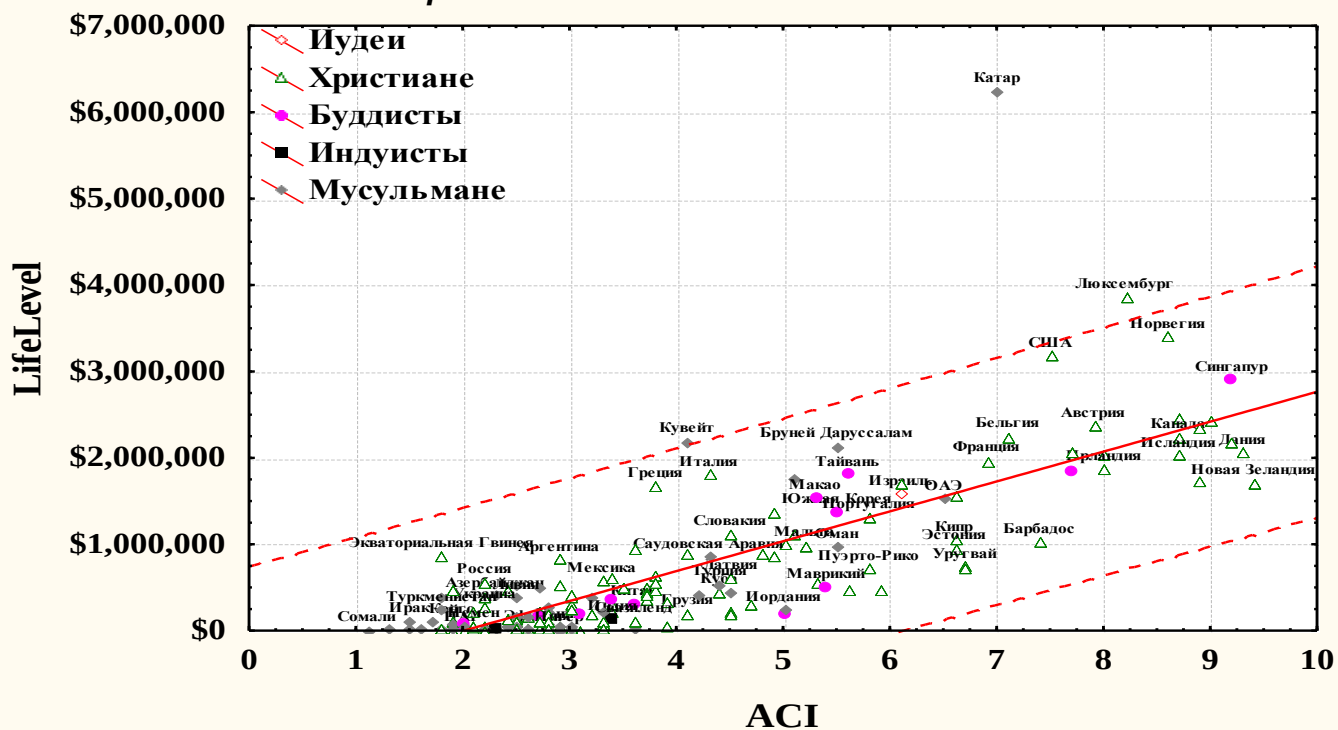


Рис. 12