

УДК 338.9
ББК 65.9(2Р)-2
К 142

К 142 **Казанцев С.В.** Количественная оценка неравенства доходов в Российской Федерации. – Новосибирск: ИЭОПП СО РАН, 2017. – 96 с.

ISBN 978-5-89665-317-2

Занятые в разных сферах деятельности, лица разных профессий, работающие в разных регионах страны, имеют неравные доходы. Неравенство в доходах оценивают по-разному и выражают с помощью несовпадающих показателей. Результаты применения разных методов и получаемые на их основе оценки также не обязательно совпадают. В работе рассмотрены основные показатели, используемые для выражения неравенства доходов населения, и предложен некоторый интегрирующий показатель. Последний, наряду с исследованными основными показателями, использован для оценки неравенства доходов (оплаты труда, доходов от собственности, предпринимательских доходов и др.), сложившегося в разных сферах экономической деятельности и в регионах Российской Федерации.

Sergei V. Kazantsev. Income Inequality in Russian Federation Quantified Estimation.

Persons, occupied in various fields of human activity, having distinct professions, working in different regions of the country, have unequal incomes. Income inequality they evaluate in various ways and express with divergent indicators. The results of applying different methods and assessments, obtained on the basis of these methods, are also not necessarily the same. The main values, used to express the income inequality, are discussed in this paper. A generalized indicator is suggested too. Along with examined the main values it is used to estimate income inequalities (earnings and wages, property and entrepreneurial income, etc.), prevailing in different spheres of economic activity and in the regions of the Russian Federation.

ISBN 978-5-89665-317-2



УДК 338.9
ББК 65.9(2Р)-2

© ИЭОПП СО РАН, 2017 г.
© Казанцев С.В., 2017 г.

Полная электронная копия издания расположена по адресу:

http://lib.ieie.su/docs/2017/Kazantsev2017Kolichestvennaya_ocenka_neravenstva_dohodov_v_RF.pdf

Глава 1

МЕТОДИЧЕСКИЕ ВОПРОСЫ ОЦЕНКИ НЕРАВЕНСТВА ДОХОДОВ

Наука непогрешима, но ученые часто ошибаются.

Анатоль Франс (François-Anatole Thibault, 1844–1924),
французский писатель

1.1. О методе исследования

Всякий объект, как часть действительности, обладает множеством свойств. Так, физические объекты имеют форму (круг, шар, куб, предмет неправильной формы и т.д.), габарит (длину, высоту, ширину), вес, плотность, внутренний состав и структуру, местоположение во времени и пространстве. И этот перечень может быть продолжен. Уже поэтому субъект, который исследует и (или) использует некоторый объект, имеет дело со многими его свойствами. Выразить (описать, охарактеризовать, представить) их с помощью одного показателя невозможно.

Для изучения, описания, выражения в виде формулы, модели, числа и т.д. отдельно взятой черты (свойства, характеристики и (или) их группы) объекта могут применяться разные методы. В общем случае нет гарантии, что получаемые с их помощью результаты (выводы, утверждения) всегда и полностью совпадут. Поэтому возникают, как минимум, две задачи:

1) установить, какой из результатов (выводов, утверждений) является более правдоподобным;

2) найти (разработать) более общий метод, такой, что

а) включает в себя другие методы,

б) для которого другие методы выступают его частным случаем,

в) включает в себя другие методы, и те, в свою очередь, являются его частными случаями.

В данной работе изучается лишь одна общая для нескольких объектов¹ характеристика. Для каждого объекта она представлена совокупностью величин, имеющих одинаковую природу и одинаковые единицы измерения. Например, заработная плата разных категорий занятых в экономике, средние душевые доходы населения регионов страны. Исследование выбранной характеристики можно проводить с помощью нескольких известных науке методов (способов оценки). Эти методы обсуждаются в работе, и предлагается некоторый интегрирующий их метод. При этом не предложен четко зафиксированный критерий «хорошести» метода, показывающий, насколько хорошо каждый метод позволяет решить поставленную задачу. «Хорошесть» метода устанавливает исследователь опытным путем.

Такой подход не дает оснований утверждать, что тот или иной метод является наилучшим, поскольку опыты, как известно, можно проводить сколь угодно долго², и поиск может быть продолжен. Каждый исследователь может выбирать из множества существующих методов тот, который, по его мнению, более подходит для достижения поставленных целей и исходя из собственного опыта, знаний, культуры и мировоззрения³.

¹ Один и тот же объект, наблюдаемый в разные отрезки времени, в работе рассматривается как два разных объекта.

² «Опыт никогда не окончен, он остается неоконченным» // *Бхагаван Шри Раджниш*. Творчество. Высвобождение внутренних сил. [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://modernlib.ru/books/radzhnish_bhagavan/tvorchestvo_visvobozhdenie_vnutrennih_sil/read/ (дата обращения: 20 июля 2017 г.).

³ Мировоззрение – «система взглядов на мир и место человека, общества и человечества в нем, на отношение человека к миру и самому себе, а также соответствующие этим взглядам основные жизненные позиции людей, их идеалы, принципы деятельности, ценностные ориентации» // [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://dic.academic.ru/dic.nsf/enc_philosophy/728/%D0%9C%D0%98%D0%A0%D0%9E%D0%92%D0%9E%D0%97%D0%97%D0%A0%D0%95%D0%9D%D0%98%D0%95 (дата обращения: 28 апреля 2017 г.).

1.2. Неравенство сравниваемых объектов

Неравенство есть одна из характеристик различия, несовпадения объектов, фиксируемая исследователем при их сравнении¹. Под объектом в работе понимается часть реальности, бытия (реального и идеального), включая процессы, явления, деятельность живых организмов, результаты этой деятельности и социальные институты. Неравенство сравниваемых объектов проявляется в различии их природы, в отличии внутренней структуры, места, роли и значимости объекта в системе более высокого уровня, элементом которой он является. Одной из характеристик природы объекта выступают единицы его измерения. О внутренней структуре объекта судят по характеру, числу и соотношению его признаков, по их взаимосвязям. На роль и значимость объекта в системе более высокого уровня указывают его положение по отношению к другим элементам системы, связи с ними и с системой в целом.

Множественность, сложность и многоплановость перечисленных признаков, характеризующих отличия объектов, в общем случае делают нахождение количественного показателя неравенства сравниваемых объектов весьма непростой задачей. Поэтому рассмотрим способы расчета такого показателя для относительно простых объектов – статистических выборок², задаваемых в виде векторов чисел. Отметим, что представление количественных результатов хозяйственной деятельности экономических субъектов от государств до отдельных предпринимателей в векторной и матричной формах довольно распространено как в теории, так и на практике.

Исследуемыми признаками сравниваемых объектов выступают их элементы. Каждый элемент вектора чисел, используемого для характеристики и для расчетов затрат и результатов экономической деятельности (да и не только для этого), количественно представляет некоторую содержательную величину (единство количества и качества), например численность населения ряда

¹ *Казанцев С.В.* Опасность социально-экономического неравенства. – Новосибирск: ИЭОПП СО РАН, 2016. – 70 с.

² Статистическая выборка – первичный статистический материал, с которым работает исследователь.

стран, продолжительность жизни за ряд лет, структуру доходов бюджета и т.п. Численность, продолжительность, структура – все это количественное представление определенного содержания – населения, времени жизни, доходов.

Будем сравнивать векторы, в которых набор и количество элементов идентичны, т.е. а) число их элементов совпадает, б) элементы с одинаковыми индексами имеют одинаковое содержание и одинаковые единицы измерения. Например, при оценке неравенства денежных доходов населения субъектов Российской Федерации в 2010 г. и 2015 г. рассматриваются два вектора – данные за 2010 г. и 2015 г. Число элементов, т.е. субъектов РФ, в каждом из них одинаково. Каждый элемент показывает величину (это его количественное значение) денежных доходов населения конкретного субъекта Федерации (это его содержание, измеренное в денежных единицах).

Для обозначения векторов будем использовать, как это общепринято, два символа. Один обозначает вектор, другой – фиксирует его элементы: $a = \{a(i)\}$, $i = 1, 2, \dots, m$, где a – вектор, $a(i)$ – его элементы, i – индекс элементов вектора. Например, i – индекс субъектов Российской Федерации; $a(i)$ – денежные доходы населения i -го субъекта Федерации; $a = \{a(i)\}$ – вектор денежных доходов субъектов РФ.

Максимальные и минимальные значения элементов вектора, являясь крайними (предельными) элементами, задают границы оцениваемого объекта (выборки), их разность показывает его протяженность, дисперсия – плотность. Отношение максимальной величины элементов вектора к минимальной является одной из характеристик соотношения элементов выборки. Метрика оценивает (характеризует) положение данного объекта относительно других объектов. Во времени значения этих статистик, как и элементов вектора, могут сохраняться, увеличиваться и уменьшаться, а также пульсировать – то возрастая, то сокращаясь.

1.3. Четыре способа оценки неравенства (на примере доходов членов правительства РФ и сотрудников администрации президента РФ в 2015–2016 гг.)

В данной работе оценка неравенства выступает как процесс и как его результат. Как процесс (измерение, нахождение, расчет) она означает квантификацию величины неравенства с помощью специальных операций (действий). Как результат – полученную в итоге (в ходе измерения, нахождения, расчета) количественную величину. Последняя используется для качественной оценки характера неравенства, его аксиологической значимости.

Методы оценки неравенства элементов выборки и сравнения выборок (векторов) по уровню неравенства их элементов проиллюстрируем на условном примере, исходная информация которого приведена в табл. 1.

Таблица 1

Исходная информация сравниваемых выборок

Индекс элемента выборки	Выборка						
	<i>a</i>	<i>b</i>	<i>c</i>	<i>d</i>	<i>e</i>	<i>f</i>	<i>g</i>
1	1	5	7	10	5	5	50
2	1	5	7	9	4	5	50
3	1	5	7	8	3	3	50
4	1	5	7	7	2	2	50
5	1	5	7	6	1	1	50
6	1	2	4	3	2	2	20
7	1	2	4	4	2	1	20
8	1	2	4	5	2	2	20
9	1	2	4	5	2	1	20
10	1	2	4	7	2	2	20

В этой таблице все элементы выборки *a* равны между собой. В выборках *b–g* имеет место неравенство элементов. Обычно неравенство элементов в выборке иллюстрируют четырьмя способами. Обсудим, насколько они применимы для сравнения выборок по величине неравенства их элементов.

При использовании *первого способа* оценивают соотношение элементов: находят, во сколько раз (или на сколько процентов) максимальное значение элементов выборки больше минимального. Например, в 2015 г. среднедушевые денежные доходы населения в регионах Российской Федерации различались в пять раз (70924 руб. в месяц на человека в Ненецком автономном округе и 14216 руб. в месяц на человека – в Республике Калмыкия)¹, а объемы выбросов загрязняющих веществ из стационарных источников загрязнения атмосферного воздуха – в 6190 раз (0,4 т в год на человека – в Республике Ингушетия и 2476 т в год на человека – в Красноярском крае). Этим способом оценки можно пользоваться при условии, что, во-первых, минимальное значение не равно нулю и знаки всех элементов выборки одинаковы (все положительны или отрицательны) – во-вторых².

При *втором способе* демонстрации неравенства определяют протяженность вектора: берут разность между наибольшим и наименьшим значениями сравниваемых показателей³. В статистике ее называют размахом выборки. Так, говорят, что максимальное различие в расходах консолидированных бюджетов субъектов Федерации в 2015 г. составило 1517,3 млрд руб. (1529,1 млрд руб. – расходы консолидированного бюджета Москвы и 11,8 млрд руб. – Еврейской автономной области).

При применении *третьего способа* о неравенстве судят по величине разброса значений сравниваемых выборок. В качестве индикаторов используют статистические показатели вариации данных выборки: дисперсию, среднее квадратическое отклонение, среднее линейное отклонение, коэффициент вариации и др.

Четвертый способ обычно применяют в статистике и социологии для характеристики неравномерности распределения дохо-

¹ Все приводимые в этом разделе статистические данные по Российской Федерации взяты из справочников Росстата: «Регионы России. Социально-экономические показатели» [Электронный ресурс] / Режим доступа: http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/publications/catalog/doc_1138623506156 (дата обращения: 10 января 2017).

² Автор не встречал публикаций, в которых бы эти условия специально оговаривались.

³ Если наибольшее значение выборки положительно, а наименьшее отрицательно, то берут их сумму, а не разность.

дов между группами населения¹. Это расчет коэффициента Джини², который принимают за показатель неравномерности. С его помощью описывают величину отклонения фактического распределения доходов исследуемых групп населения от полностью равномерного распределения доходов. Как и вышерассмотренные показатели, он не раскрывает всей полноты неравенства³. Более того, коэффициент Джини оценивает расхождение наблюдаемого и гипотетически-равномерного распределения доходов, а не неравенство величин доходов в выборке.

Для доказательства этого утверждения воспользуемся данными, приведенными в табл. 2.

Таблица 2

Исходная информация для расчета коэффициента Джини, ед.

Выборка	Значение элементов выборки																			
	A	0,5	1,5	2	2	2	4	4	4	4	6									
B	1	1	1	1	2	2	2	2	3	3	3	3	4	4	4	4	5	5	5	5
C	0,2	0,5	1,3	2	2	2	2	2	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	5	7

Коэффициент Джини одинаков для всех трех показанных в табл. 2 выборок, равен 0,266(6). Но, кто скажет, что неравенство элементов в этих выборках одинаково? К тому же, евклидовы метрики удаления элементов этих выборок от среднеарифметического значения, равного у каждой выборки трем, у них разные: 4,950; 6,325 и 6,927 соответственно.

В общем случае как развитие, так и регресс содержат в себе изменение пропорций объекта и его отношений с другими объ-

¹ Предполагается, что все доходы неотрицательны.

² Коррадо Джини (Corrado Gini, 1884–1965 гг.). Коэффициент предложен в 1912 г. в работе «Вариативность и изменчивость признака» («Изменчивость и непостоянство»).

³ «Коэффициент Джини (и другие показатели степени неравенства) не могут дать в полной мере объективную картину степени неравенства доходов в экономике». (*Ориент Микс*. Коэффициент Джини, коэффициент Лоренца [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://pandia.ru/text/80/219/24747.php> (дата обращения: 11 июня 2017 г.).

ектами. Поэтому при изменении выборки, описывающей социально-экономическую систему (в нашем случае – разные виды доходов населения), как правило, меняются и показатели разброса элементов этой выборки. Известно, что развитие объектов окружающего нас мира до какого-то предела (его нахождение для каждого объекта требует специального исследования) сопровождается увеличением их сложности, одним из проявлений чего может выступать рост внутреннего разнообразия объекта. Если объекты описаны с помощью вектора чисел и развитие объекта измеряется величиной роста значений элементов такого вектора, то сказанное дает основание предполагать, что какие-то показатели разброса элементов в векторе быстро увеличивающегося объекта чаще будут больше, чем элементов вектора медленно растущего объекта.

Первый и второй способы оценки работают только с предельными значениями элементов выборки – максимальным и минимальным – и не учитывают неравенство лежащих между ними величин. Так, неравенство представленных в табл. 1 выборок b , e и f по этим способам оценки оказывается одинаковым. Их максимальные по величине элементы одинаковы (все равны пяти), и минимальные тоже совпадают (равны двум). Отношение максимального элемента к минимальному у них равно двум с половиной, а разность – трем. В выборке g отношение предельных элементов тоже равно двум с половиной. Поэтому, согласно первому способу оценки, неравенство элементов выборок b , e , g и f одинаково.

Бывает, что результаты, полученные по каждому из названных способов оценки неравенства элементов выборок, совпадают, как в случае с 29 членами правительства РФ и 66 сотрудниками администрации президента Российской Федерации¹ (табл. 3, 4). В первом случае все четыре рассматриваемых показателя повысились, во втором – стали меньше.

¹ В выборки включены только те члены правительства РФ и сотрудники администрации президента РФ, у которых на сайтах правительства РФ и президента РФ задекларированные доходы показаны как за 2015 г., так и за 2016 г. Лица, вышедшие из состава правительства РФ и из штата сотрудников администрации президента РФ в 2016 г. и вновь пришедшие в 2016 г., не рассматривались.

Таблица 3

**Показатели оценки неравенства задекларированных доходов
29 членов правительства РФ в 2015–2016 гг.**

Показатель	2015	2016	Изменение
Максимальный доход, млн руб. на человека в месяц	37,965	48,512	Рост
Минимальный доход, млн руб. на человека в месяц	0,482	0,469	Снижение
F = максимальный доход / минимальный доход, раз	78,706	100,372	Рост
G = максимальный доход – минимальный доход, млн руб. на человека в месяц	37,483	48,043	Рост
Дисперсия значений выборки	52,518	152,129	Рост
Коэффициент Джини	0,603	0,688	Рост

Источник: рассчитано по данным официального сайта правительства России [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://government.ru/gov/info/> (дата обращения: 13 мая 2016 г.); [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://government.ru/media/files/a0barxOxZTkz9Yiug3J6DJkzGYaAqNCh.pdf> (дата обращения: 14 апреля 2017 г.).

Таблица 4

**Показатели оценки неравенства задекларированных доходов
66 сотрудников администрации президента РФ в 2015–2016 гг.**

Показатель	2015	2016	Изменение
Максимальный доход, млн руб. на человека в месяц	3,061	2,795	Снижение
Минимальный доход, млн руб. на человека в месяц	0,369	0,366	Снижение
F = максимальный доход / минимальный доход, раз	8,290	7,631	Снижение
G = максимальный доход – минимальный доход, млн руб. на человека в месяц	2,692	2,429	Снижение
Дисперсия	450,510	262,582	Снижение
Коэффициент Джини	0,300	0,249	Снижение

Источник: рассчитано по данным официального сайта Президента России [Электронный ресурс] – Режим доступа: [// kremlin.ru/events/president/news/51724](http://kremlin.ru/events/president/news/51724) (дата обращения: 21 апреля 2016 г.).

URL: <http://kremlin.ru/events/president/news/54289> (дата обращения: 15 апреля 2017 г.).

Однако в общем случае суждения о неравенстве выборок и их элементов, выносимые на основе результатов использования рассматриваемых способов, не обязательно совпадают¹. Так, согласно первому и третьему способу, неравенство элементов выборок b и g одинаково (отношение максимального элемента к минимальному равно 2,5, дисперсия – 0,00204). В то время как второй подход указывает на неодинаковость этих выборок: разность максимального и минимального элементов в выборке b – 3, а в выборке g – 30. По третьему подходу, выборки b и f неодинаковы (дисперсия элементов в выборке f больше, чем в выборке b), а согласно первому и второму – одинаковы.

Более того, в соответствии с первым подходом, неравенство элементов в выборке c меньше, чем в выборке b : отношения максимальных элементов к минимальным равны 1,75 и 2,5 соответственно. А, судя по второму подходу, оно не изменилось: разность максимального и минимального значения элементов в этих выборках одинакова – три. Аналогичное расхождение суждений получаем для выборок c и d .

В табл. 5 и 6 приведен пример расхождения направлений изменения коэффициента Джини с показателями F , G , и дисперсией. В нем, судя по показателям F и G , неравенство элементов в выборке K меньше, чем в выборке L , статистическое равенство дисперсий этих выборок говорит о равенстве разбросов их элементов, а коэффициент Джини указывает на увеличение неравенства элементов выборок².

Подобные несовпадения оценок происходящих изменений нередки в статистике. Например, отношение максимальной ожидаемой продолжительности жизни россиян в субъектах РФ к минимальной в 2000 г. было 1,31, а в 2015 г. – 1,27. Следовательно,

¹ Несовпадение оценок экономической безопасности субъектов Российской Федерации, вычисляемых с помощью трех методов, используемых в РФ для практических расчетов уровней безопасности, показано в работе: *Казанцев С.В.* Модели расчета показателей защищенности страны и ее регионов // Регион: экономика и социология. – 2017. – № 2. – С. 32-51.

Сказанное не означает, что оценки всегда не совпадают, они могут быть и одинаковыми.

² Такое же несовпадение направлений движения рассматриваемых показателей получено и на официальных данных: см. ниже табл. 7.

разрыв в продолжительности жизни населения субъектов Российской Федерации уменьшился. Однако разница между максимальной и минимальной продолжительностью жизни в 2000 г. составляла 16,82 года, а в 2015 г. – 16,92 года, что указывает на увеличение различия в сроках продолжительности жизни жителей разных субъектов Федерации.

Таблица 5

Исходная информация условного примера несовпадения направлений изменения показателей неравенства

Выборка	Значения элементов выборки, ед.									
<i>K</i>	1	2	2	4	4	8	8	16	16	16
<i>L</i>	1	1	1	1	1	10	10	10	10	10

Таблица 6

Значения показателей неравенства элементов совокупности показателей условного примера

Показатель	<i>K</i>	<i>L</i>	Соотношение показателей
Максимальное значение элементов выборки (<i>Max</i>)	16	10	$Max(K) > Max(L)$
Минимальное значение элементов выборки (<i>Min</i>)	1	1	$Min(K) = Min(L)$
$F = Max/Min$	16	10	$F(K) > F(L)$
$G = Max - Min$	15	9	$G(K) > G(L)$
Дисперсия	34,41	20,25	$D(K) > D(L)$
Коэффициент Джини	2,013	2,018	$C(K) < C(L)$

Максимальное число зарегистрированных преступлений в расчете на 100 тыс. человек населения в 2000 г. было в девять раз больше минимального, а 2015 г. – уже в 12,6 раза. Это может указывать на то, что неравенство субъектов Российской Федерации по уровню зарегистрированной преступности стало больше. Но, при этом разность между максимальным и минимальным числом

зарегистрированных преступлений в 2000 г. оказалась в 1,26 раза больше, чем в 2015 г. – 3570 и 2827 преступлений на 100 тыс. человек соответственно. А это дает основание заявлять, что неравенство субъектов Российской Федерации по уровню зарегистрированной преступности уменьшилось.

В случае с данными о преступности это стало возможным потому, что максимальный рассматриваемый показатель в 2001–2015 гг. уменьшился меньше, чем минимальный – соответственно на 23,4 % и 44,3%. В примере с продолжительностью жизни максимальный показатель вырос меньше (111,2%), чем минимальный (114,4%).

В общем случае условия описанного противоречия результатов, полученных по показателям F и G , для выборок, все члены которых положительны, описываются математически¹. Пусть есть две выборки. Максимальное значение первой обозначим буквой A , второй – буквой B . Пусть минимальное значение первой выборки равно a , второй – b ; $a < A$ и $b < B$. Нетрудно показать, что для выполнения условий

$$A/a > B/b \text{ и } A - a < B - b \quad (1)$$

необходимо и достаточно следующее соотношение показателей выборок:

$$B/k < A < B + a(1 - k), \quad (2)$$

где $k = b/a$.

Для выполнения условий

$$A/a < B/b \text{ и } A - a > B - b \quad (3)$$

необходимо и достаточно, чтобы

$$B + a(1 - k) < A < B/k. \quad (4)$$

При использовании третьего способа оценки неравенства выборок с помощью, например, показателя дисперсии нельзя выносить суждение только на основе сравнения величин дисперсий.

¹ Насколько автору известно, вопрос о противоречивости результатов оценки неравенства, полученных разными методами, и условиях его возникновения ранее не ставился.

Например, утверждать, что дисперсия 11,27 меньше дисперсии 15,37. Вопрос о неравенстве дисперсий сравниваемых выборок требует специальной статистической проверки гипотезы о равенстве. При этом следует указывать уровень значимости, при котором гипотеза о статистическом равенстве дисперсий принимается или отвергается. Все это хорошо известно в статистической теории проверки гипотез, и нашим студентам приводят пример, в котором дисперсии 11,27 и 15,37 статистически равны при уровне значимости $\alpha = 0,05$ (вероятность ошибки составляет 5%)¹. В англоязычном учебнике для студентов дан пример равенства дисперсий 21,36 и 14,27 с вероятностью ошибки 2%².

В приведенной выше табл. 1 при $\alpha = 0,01$ статистически неравны только дисперсии выборок b и g , c и g , d и g . А если принять α равным 0,05, то и дисперсии выборок d и e . Дисперсии всех остальных выборок статистически равны с вероятностью ошибки 1%. Следовательно, результаты использования третьего способа оценки неравенства выборок могут не совпадать с результатами, полученными первыми двумя способами.

Таблица 7

**Показатели оценки неравенства задекларированных доходов
32 сотрудников администрации президента РФ, доходы
которых в 2016 г. уменьшились по сравнению с 2015 г.**

Показатель	2015	2016	Изменение
1	2	3	4
Максимальный доход, млн руб. на человека в месяц	3,061	2,795	Снижение
Минимальный доход, млн руб. на человека в месяц	0,426	0,366	Снижение
$F =$ максимальный доход / минимальный доход, раз	7,184	7,631	Рост

¹ Методические разработки по курсу: «Статистические методы анализа и прогнозирования». Новосибирск: Академия наук СССР, Сибирское отделение, ИЭиОПП, Министерство высшего и среднего образования РСФСР, НГУ, 1989. – С. 30–35.

² Gary E. Meek, Howard L. Taylor, Kenneth A. Dunnihg, Keit A. Klafehn. Business Statistics. The University of Akron, 1987. – Pp. 307–308.

Окончание табл. 7

1	2	3	4
G = максимальный доход – минимальный доход, млн руб. на человека в месяц	2,635	2,429	Снижение
Дисперсия	743,475	465,361	Статистическое равенство
Коэффициент Джини	0,365	0,332	Снижение

Источник: рассчитано по данным официального сайта Президента России [Электронный ресурс] – Режим доступа: //kremlin.ru/events/president/news/51724 (дата обращения: 21 апреля 2016 г.).

URL: <http://kremlin.ru/events/president/news/54289> (дата обращения: 15 апреля 2017 г.).

Таблица 8

**Показатели оценки неравенства задекларированных доходов
16 членов правительства РФ, задекларированные доходы
которых уменьшились в 2016 г. по сравнению с 2015 г.**

Показатель	2015	2016	Изменение
Максимальный доход, млн руб. на человека в месяц	12,061	10,782	Снижение
Минимальный доход, млн руб. на человека в месяц	0,496	0,469	Снижение
F = максимальный доход / минимальный доход, раз	24,301	22,975	Снижение
G = максимальный доход – минимальный доход, млн руб. на человека в месяц	11,564	10,313	Снижение
Дисперсия	9,942	7,094	Статистическое равенство
Коэффициент Джини	0,478	0,486	Рост

В качестве примеров несовпадения суждений, выносимых на основе каждого из трех рассматриваемых показателей, приведем оценки неравенства размеров задекларированных доходов 32 сотрудников администрации президента Российской Федерации и 16 членов правительства РФ, задекларированные доходы которых в 2016 г. были меньше, чем в 2015 г. (табл. 7, 8).

Графически распределение доходов между группами населения изображают с помощью кривой Лоренца¹. Ее вид подтверждает динамику приведенных в табл. 3 и 4 показателей F , G и $D(X)$: указывает на увеличение неравенства задекларированных доходов исследуемой выборки членов правительства РФ в 2016 г. по сравнению в 2015 г. (рис. 1) и на снижение в 2016 г. неравенства задекларированных доходов сотрудников администрации президента РФ (рис. 2).

Итак, до тех пор, пока строго не доказано, что направленность изменения рассматриваемых показателей неравенства должна совпадать, нет оснований полагать, что их несовпадение является аномалией, исключением из общего правила. При этом условия такого совпадения следует определять специально.

В основе такого несовпадения результатов оценки лежит множественность как объективных, так и субъективно выбираемых сторон, характеристик, внутренних и внешних связей объектов. Каждый статистический показатель отображает одно, в лучшем случае 2–3 свойства объекта. Кроме того, сами изучаемые объекты меняются во времени. Их качество, структура, внутренние и внешние связи и взаимодействия, закономерности развития и вызывающие их причины не остаются неизменными².

¹ Предложена американским математиком и экономистом Максом Отто Лоренцем (Max Otto Lorenz, 1876–1959) в 1905 г. в качестве показателя неравенства доходов населения («Methods of measuring the concentration of wealth, 1905»).

Кривая Лоренца, как и коэффициент Джини, характеризует не столько неравенство элементов исследуемой совокупности, сколько их отклонение от гипотетически равномерного распределения. Так, все три показанные в табл. 2 выборки имеют одну и ту же кривую Лоренца.

² Глубокий и комплексный анализ развития объектов дан в работе: *Александр Селиванов*. Развитие объектов. Наука управления будущим. М.: ООО «ГД Алгоритм», 2016. – 848 с.

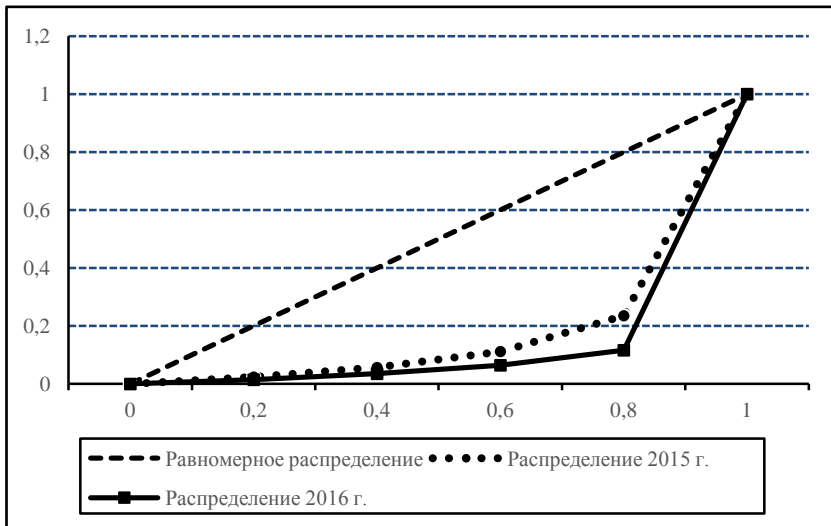


Рис. 1. Кривые Лоренца для распределения задекларированных доходов 29 членов правительства РФ в 2015–2016 гг.

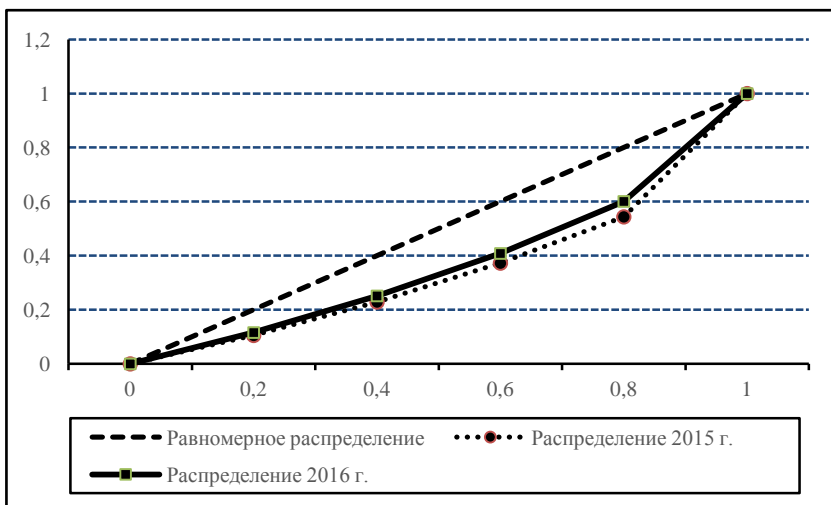


Рис. 2. Кривые Лоренца для распределения задекларированных доходов 66 сотрудников администрации президента РФ в 2015–2016 гг.

Одним из следствий этого является то, что в общем случае на основании разных показателей неравенства можно выносить несопадающие и даже противоположные заключения о динамике неравенства. При этом строгий анализ может показать, что на самом деле оцениваются разные виды (типы, стороны, разновидности) неравенства, например: неравенство масштабов (размерностей) объекта (различие предельных значений, несопадение средних), его отличие от некоторого гипотетического объекта (коэффициент Джини, кривая Лоренца), соотношение элементов (статистики разброса, вариации), неравенство во времени, местоположении, внутренней структуре, внутренних и внешних связях и т.д.

Выбирая в качестве инструмента исследования разные способы оценки неравенства элементов совокупности, можно подавать результаты обработки одних и тех же фактических данных в совершенно противоположном виде. Это дает возможность манипулировать общественным мнением и представлять происходящие перемены в выгодном с какой-то точки зрения или для каких-то лиц (групп лиц) свете.

Естественно возникает вопрос о возможности объединения нескольких (в нашем случае трех из рассмотренных) методов в один инструментарий. На этот вопрос можно ответить положительно, и ниже описан метод оценки неравенства, интегрирующий эти три подхода. С одной стороны, его можно рассматривать как более общий, с другой – он не снимает проблему несопадения результатов оценки неравенства разными методами, а, напротив, расширяет ее, привнося еще одно возможное несопадение результатов расчетов. Охватить все рассчитываемые разными методами индикаторы неравенства в одном показателе в принципе невозможно в силу бесконечности свойств объектов. Поэтому неслучайно научные результаты стараются получать и подтверждать с помощью нескольких методов и теорий.

1.4. Интегральная оценка неравенства (на примере доходов ректоров российских вузов в 2016 г. и сотрудников администрации президента РФ в 2015–2016 гг.)

Пусть есть две выборки необязательно одинаковой размерности: $X = \{x(i)\}$ и $Y = \{y(j)\}$. Индекс i принимает значение от 1 до m , индекс j – от 1 до n . Предполагается, что

а) все элементы каждой выборки имеют одинаковые знаки: все положительны или отрицательны; при этом не требуется равенство знаков элементов разных выборок;

б) минимальные элементы каждой выборки отличны от нуля ($\min_i\{x(i)\} \neq 0$, $\min_j\{y(j)\} \neq 0$);

в) все элементы каждой выборки имеют одинаковые единицы измерения (физические, финансовые и т.п.), не обязательно совпадающие с единицами измерения элементов другой выборки, или являются безразмерными величинами (иначе их суммирование не имеет физического смысла).

Без выполнения первых двух требований невозможно применение первого из обсуждаемых способов оценки неравенства элементов выборок. Невыполнение третьего требования лишает сложение и вычитание элементов физического смысла и тем самым не позволяет применить второй из рассматриваемых способов оценки неравенства. Из первого и второго требований следует, что сумма элементов и величина элемента, имеющего максимальное значение, у каждой выборки не равны нулю ($\sum_i \{x(i)\} \neq 0$, $\sum_j \{y(j)\} \neq 0$; $\max_i\{x(i)\} \neq 0$, $\max_j\{y(j)\} \neq 0$).

При сравнении неравенства элементов в выборке Y с неравенством элементов в выборке X поступаем следующим образом.

Определяем максимальные и минимальные по абсолютной величине значения выборок:

$$\text{Max}(X) = \max_i\{|x(i)|\}, \quad (5)$$

$$\text{Min}(X) = \min_i\{|x(i)|\}, \quad (6)$$

$$\text{Max}(Y) = \max_j\{|y(j)|\}, \quad (7)$$

$$\text{Min}(Y) = \min_j\{|y(j)|\}. \quad (8)$$

Отметим, что в качестве максимального и минимального значений можно принять и некоторые обобщающие значения (например средние арифметические) выбираемых экспертом наборов элементов выборки. Например, 10% элементов выборки, имеющих наибольшие значения, и 10% наиболее малых по величине элементов исследуемой совокупности. В случае анализа денежных доходов населения отношение заданного таким образом $\text{Max}(X)$ к $\text{Min}(X)$ дает децильный коэффициент (коэффициент фондов). При этом, беря из исследуемой выборки разные доли групп ее элементов (5-, 10-, 15-, 20-процентные), можно в разы менять отношения средних показателей самой высокодоходной и самой низкодоходной группы населения. Что опять-таки позволяет исследователю (или другим заинтересованным субъектам) представлять результаты в желаемом ими виде. Пример такого расхождения приведен в табл. 9.

После нахождения экстремальных значений устанавливаем расхождение наибольшего и наименьшего значений выборок:

$$G(X) = \text{Max}(X) - \text{Min}(X), \quad (9)$$

$$G(Y) = \text{Max}(Y) - \text{Min}(Y). \quad (10)$$

Находим отношение максимальных значений к минимальным:

$$F(X) = \text{Max}(X)/\text{Min}(X), \quad (11)$$

$$F(Y) = \text{Max}(Y)/\text{Min}(Y). \quad (12)$$

Нормируем элементы каждой выборки на абсолютное максимальное значение ее элементов¹:

$$U[x(i)] = |x(i)|/\text{Max}(X), \quad (13)$$

$$U[y(j)] = |y(j)|/\text{Max}(Y). \quad (14)$$

¹ Анализ результатов экспериментальных расчетов, выполненных а) с использованием коэффициента вариации вместо показателя дисперсии; б) с нормированием дисперсии на сумму элементов выборки, в) на величину $u(i) = [\text{Max}(X) - x(i)] / [\text{Max}(X) - \text{Min}(X)]$ и г) на максимальное значение элементов выборки показал, что последний способ нормирования наиболее подходит для оценки неравенства.

Таблица 9

**Отношение средних арифметических значений
разных выборок величин задекларированных в 2016 г. доходов
224 ректоров российских вузов**

Показатель	Значение показателя				
Доля выделяемых групп лиц в общей численности рассматриваемых ректоров российских вузов, %	0,4	5,0	10,0	15,0	20,0
Число лиц в группе, человек	1	11	22	34	45
A = Среднеарифметический доход в первой группе лиц (с наименьшими доходами), тыс. руб. на человека в месяц	90,8	121,5	147,1	167,8	179,6
B = Среднеарифметический доход в пятой группе лиц (с наибольшими доходами), тыс. руб. на человека в месяц	3175,4	2012,7	1528,8	1305,9	1148,9
Коэффициент дифференциации доходов: $F = B/A$, раз	35,0	16,6	10,4	7,8	6,4

Примечание: В данных Министерства образования и науки РФ о задекларированных доходах ректоров (и.о. ректоров, президентов) российских вузов в 2016 г. нет информации о доходах ректоров Российской академии народного хозяйства и государственной службы при президенте РФ, НИУ «Высшая школа экономики» и Финансового университета при правительстве РФ. В 2015 г. по уровню доходов они занимали 2-е, 6-е и 10-е место соответственно.

Источник: Рассчитано по данным Министерства образования и науки Российской Федерации [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://минобрнауки.рф/ministry/%D0%BF%D1%80%D0%BE%D1%82%D0%B8%D0%B2%D0%BE%D0%B4%D0%B5%D0%B9%D1%81%D1%82%D0%B2%D0%B8%D0%B5%D0%BA%D0%BE%D1%80%D1%80%D1%83%D0%BF%D1%86%D0%B8%D0%B8/%D0%B4%D0%BE%D1%85%D0%BE%D0%B4%D1%8B> (дата обращения: 22 мая 2017 г.); Доходный ректорат: сколько заработали главы российских вузов в 2015 году [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.rbc.ru/special/society/03/06/2016/574db78e9a794755d4a7e2ee> (дата обращения: 22 мая 2017 г.).

Находим дисперсии каждой нормированной выборки: $D[U(X)]$ и $D[U(Y)]$, где $U(X) = \{U[x(i)]\}$, $D[U(Y)] = \{U[y(j)]\}$, и вычисляем показатель неравенства V по формулам:

$$V(X) = D[U(X)] \times G(X) \times F(X), \quad (15)$$

$$V(Y) = D[U(Y)] \times G(Y) \times F(Y). \quad (16)$$

Параметр $V(h)$, где h – индекс выборки (в выражениях (15)–(16) $h = X, Y$), неотрицателен, при равенстве всех элементов выборки он равен нулю. При росте неравенства значение $V(h)$ увеличивается. Сравнение показателей V разных выборок позволяет судить о величине неравенства их элементов. Если $V(X) > V(Y)$, неравенство элементов в выборке X больше, чем в выборке Y . Если $V(X) < V(Y)$, неравенство элементов в выборке X меньше, чем в выборке Y . Если $V(X) = V(Y)$, неравенство элементов в выборке X такое же, как в выборке Y .

Предложенный алгоритм работает не только во всех случаях, когда применимы все три участвующих в его расчете способа оценки неравенства, но и когда элементы выборки имеют разные знаки.

Входящие в выражения (5)–(16) статистики выборок a – g , приведенных в табл. 1, даны в табл. 10. В ней выборки расположены в порядке убывания значений их показателей неравенства $V(h)$. Значения параметра $V(h)$ можно сравнить с величинами отношения максимального и минимального значения выборки – $F(h)$, с их разностью – $G(h)$ и с дисперсиями исходных выборок.

Таблица 10

Результаты оценки неравенства элементов выборок

Показатель	Выборка						
	g	f	e	d	b	c	a
$F = \text{Max/Min}$	2,500	5,000	5,000	3,333	2,500	1,750	1,000
$G = \text{Max} - \text{Min}$	30	4	4	7	3	3	0
Дисперсия исходной выборки $D(X)$	250,000	1,789	1,389	4,722	2,500	2,500	0,000
Дисперсия нормированной выборки $D(U)$	0,0900	0,064	0,050	0,043	0,090	0,459	0,000
Показатель неравенства $V(h)$	6,750	1,288	1,000	0,992	0,675	0,241	0,000

Значения показателя оценки неравенства V для приведенных в табл. 2 совокупностей A , B и C составили 4,492; 1,600 и 11,652 соответственно.

Выше в качестве примеров несовпадения первого и второго из обсуждаемых способов оценки выборок по величине неравенства их элементов были приведены расхождения оценок неравенства показателей ожидаемой продолжительности жизни при рождении в субъектах Российской Федерации в 2000 г. и 2015 г., также числа зарегистрированных преступлений в расчете на 100 тыс. человек населения региона, а также задекларированных доходов 32 сотрудников администрации президента РФ. Результаты применения к рядам фактических значений этих выборок задаваемой выражениями (5)–(16) техники оценки неравенства приведены в табл. 11–12.

Согласно проведенным расчетам, неравенство ожидаемой продолжительности жизни в субъектах РФ в 2000 г. было больше, чем в 2015 г. Оценка неравенства числа зарегистрированных преступлений на 100 тыс. человек населения в разных регионах России дала противоположный результат: в 2015 г. неравенство стало больше, чем в 2000 г.

Таблица 11

Показатели оценки неравенства региональных различий ожидаемой продолжительности жизни и числа зарегистрированных преступлений в субъектах РФ в 2000 г. и 2015 г.

Показатель	Ожидаемая продолжительность жизни при рождении		Число зарегистрированных преступлений в расчете на 100 тыс. человек населения	
	2000	2015	2000	2015
$F = \text{Max/Min}$, раз	1,305	1,268	9,022	12,399
$G = \text{Max} - \text{Min}$	16,82*	16,92*	3570**	2827**
$D(X)$	6,443	6,080	408035,9	341709,0
$D(U)$	0,0012	0,0009	0,0250	0,0357
V	0,027*	0,020*	805,4**	1251,3**

Примечание: * – лет; ** – ед./100 тыс. человек.

Показатели оценки неравенства доходов 32 сотрудников администрации президента РФ, задекларированные доходы которых в 2016 г. уменьшились по сравнению с 2015 г.

Показатель	2015	2016	Изменение
F = максимальный доход/минимальный доход, раз	7,2	7,6	Рост
G = максимальный доход – минимальный доход, тыс. руб. на человека в месяц	2 635,2	2 429,3	Снижение
Дисперсия исходной выборки	$7,7 \times 10^5$	$4,8 \times 10^5$	Статистическое равенство
V , тыс. руб. на человека в месяц	1501,9	1103,7	Снижение

В рассмотренном выше случае с доходами 32 сотрудников администрации президента РФ, задекларированные доходы которых в 2016 г. оказались меньше, чем в 2015 г. (см. табл. 3), сделанная оценка указывает на сокращение неравенства их доходов в 2016 г. по сравнению с 2015 г.: $V(2015 \text{ г.}) = 1501,9$, $V(2016 \text{ г.}) = 1103,7$.

Описываемое ниже прикладное использование предложенного метода оценки неравенства элементов некоторых совокупностей ограничено рамками российской статистики за период с 1995 г. по 2015 г., достоверностью и точностью исследуемых статистических данных. Одним из способов проверки формулируемых на их основе оценок и выводов в работе выступает соотнесение их с положениями философии и экономической теории.

1.5. Доходы населения как объект измерения

Доходы, как и другие материальные и идеальные объекты окружающей нас реальности, формируются под влиянием внутренних, присущих объекту, свойств и внешних по отношению к нему воздействий.

Применительно к доходам сотрудников отдельного экономического субъекта¹ (компании, предприятия, учреждения, организации) внутренними свойствами выступают: экономическое положение; проводимая политика и стратегия развития компании (предприятия, учреждения, организации и т.д.), платящей своим сотрудникам; ее страновая принадлежность; а также состояние, стратегия и тактика ведения бизнеса, мировоззрение собственников и (или) акционеров компании; уровень квалификации, характер выполняемых сотрудником работ и его ценность для компании.

Среди внешних по отношению к конкретному экономическому субъекту воздействий выделим следующие: стоимость товара рабочая сила, соотношение спроса и предложения на рынке труда, социально-экономическую ситуацию в стране и регионе нахождения выплачивающей доходы компании, средний уровень доходов в регионе их получения и у конкурирующих компаний, позицию и силу профсоюзов, уровень безработицы и дефицит кадров, случайные и неэкономические факторы, катастрофы.

На размер и соотношение доходов различных групп населения, оплаты труда в разных видах, областях и сферах деятельности, в регионах влияют также их уровень и соотношение в предыдущие отрезки времени (традиция), ожидания будущих перемен во внутренних и внешних условиях (среде), ситуация на рынке труда, уровень и возможность мобильности трудовых ресурсов.

Состояние экономического объекта, его взаимодействия с другими экономическими объектами, внешняя по отношению к

¹ Экономический субъект – лицо, осуществляющее экономическую, хозяйственную деятельность, будь то человек, семья, предприниматель, предприятие, государство. (Экономический словарь экономики и права [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://dic.academic.ru/dic.nsf/dic_economic_law/18196 (дата обращения: 26 июля 2017 г.).

нему среда во многом формируют характер, содержание, способы и методы сознательного управления этим объектом. Последнее, в свою очередь, влияет на состояние объекта и может в какой-то степени изменять состояние окружающей среды и ее взаимодействие с объектом. Это в полной мере относится к осуществляемой экономическими субъектами политике доходов.

Внутренние свойства и окружающая среда не только вызывают развитие объектов (в частности, рост доходов), но и устанавливают пределы последнего. Сила их влияния может меняться во времени. Объекты окружающего нас мира могут развиваться и деградировать, улучшать, сохранять и терять свои позиции по отношению к другим объектам. Доходы населения, как и все объекты нашего мира, также меняются во времени. В общем случае они могут сохраняться на прежнем уровне в какие-то фиксированные отрезки времени (диалектика прерывности и непрерывности движения), расти и сокращаться (как поступательно, так и скачкообразно), менять свою структуру, колебаться. В чередовании опережения и отставания одних видов доходов по сравнению с другими проявляется присущая процессам развития социальных систем (и не только им) волнообразность.

Все это обуславливает не только постоянное существование неравенства доходов разных экономических субъектов, но и его изменчивость во времени: сохранение в течение какого-то периода, рост, уменьшение, переход в свою противоположность – то, что было больше, становится меньше, и наоборот, – отсутствие неравенства, как некоторое переходное состояние. В то же время, названные выше объективно существующие внутренние и внешние факторы, влияющие на размер доходов сотрудников экономических субъектов и через них косвенно – на доходы населения, определяют верхние и нижние границы доходов. (Законодательство ряда стран фиксирует минимальный размер оплаты труда.) Такие границы меняются во времени. Они могут расширяться, сближаться, попеременно расширяться и сужаться (пульсировать).

Проведенное исследование динамических рядов доходов населения России за 1995–2016 гг. подтвердило сделанное выше утверждение о постоянном существовании неравенства и его изменении во времени. Это относится к неравенству как величин,

так и структуры доходов населения. Какие-то виды экономической деятельности и субъекты Российской Федерации по отношению к другим видам экономической деятельности и регионам¹ в течение некоторого времени могут:

- а) устойчиво лидировать или отставать;
- б) ускорять и замедлять рост, то выходя вперед, то отодвигаясь назад (развитие циклами, по спирали);
- в) двигаться только в одном направлении – вперед или назад; завоевывать или терять позиции – до достижения существующих пределов, которые тоже меняются во времени.

Единицы измерения объекта указывают на его природу (сущность, основное содержание), но не характеризуют ее полностью. Например, денежные доходы населения, издержки производства и расходы государственного бюджета имеют разную природу, в которой есть одно существенное для них общее – в их основе лежит стоимость. Ее измеряют в денежных единицах. Поэтому у них одинаковые единицы измерения – денежные.

Принимается, что элементы выборки (вектора) не взаимодействуют друг с другом. Но это предположение может оказаться неверным. Так, доходы населения от разных видов деятельности, являясь элементами рассматриваемого нами вектора доходов, в общем случае зависят друг от друга (в короткие отрезки времени, по крайней мере, часть из них). Рост доходов (большой или на протяжении длительного времени) в одном или нескольких видах (сферах) деятельности опосредованно (через изменения на рынке труда, социальной обстановки в обществе) вызывает повышение доходов населения в других видах (сферах) деятельности. Поэтому закономерно, что доходы населения в разных видах (сферах) деятельности и в разных регионах страны меняются на протяжении какого-то времени однонаправленно и соотношение между ними может меняться.

¹ Термины «субъект Российской Федерации» и «регион» в работе используются как синонимы.