



Факторы дифференциации заработной платы в РФ на современном этапе: сравнительный анализ



Декина Мария Павловна,
к.э.н., доцент кафедры статистики и
эконометрики СПбГЭУ

Межрегиональный научно-исследовательский онлайн-семинар
16 февраля 2022



План



- Заработная плата и доходы населения
- Факторы дифференциации заработной платы
- Многоуровневое моделирование заработной платы
- Результаты



Заработная плата и доходы населения



Структура доходов населения РФ, %

Показатель	2013	2015	2018	2020	2021
доходы от предпринимательской и другой производственной деятельности	7,0	6,5	6,1	5,2	5,9
оплата труда наемных работников	55,1	52,8	57,3	58,4	57,6
социальные выплаты	18,7	18,2	19,0	20,8	20,6
доходы от собственности	4,7	5,1	4,6	4,3	5,2
прочие денежные поступления	14,5	17,4	13,0	11,3	10,7

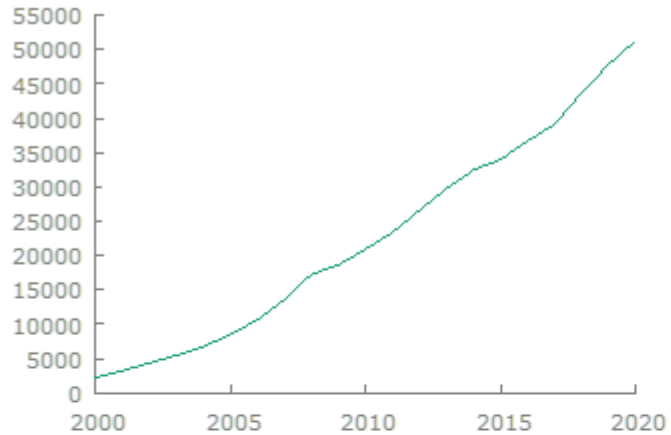
- При рассмотрении структуры доходов населения по кварталам прослеживается следующая сезонность: больше всего доля заработной платы в I кв.
- Коэффициент структурных сдвигов К. Гатева (2021/2013) свидетельствует об очень небольшом уровне различий.



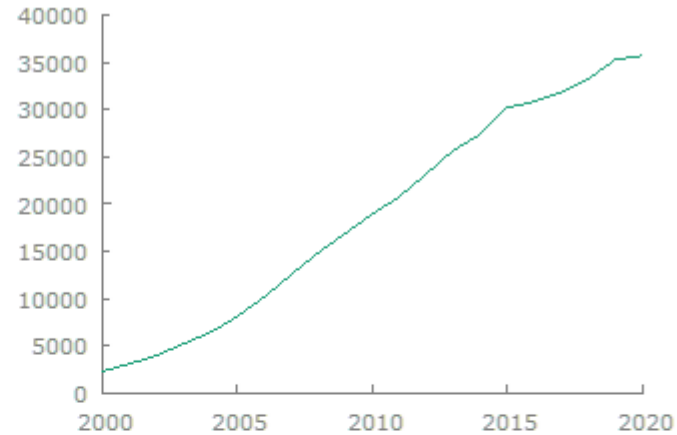
Заработная плата и доходы населения



Среднемесячная номинальная начисленная заработная плата работников организаций, руб.



Денежные доходы (в среднем на душу населения), руб.



Реальная начисленная заработная плата работников организаций, % к предыдущему году



Реальные денежные доходы, % к предыдущему году



В 2020 г.

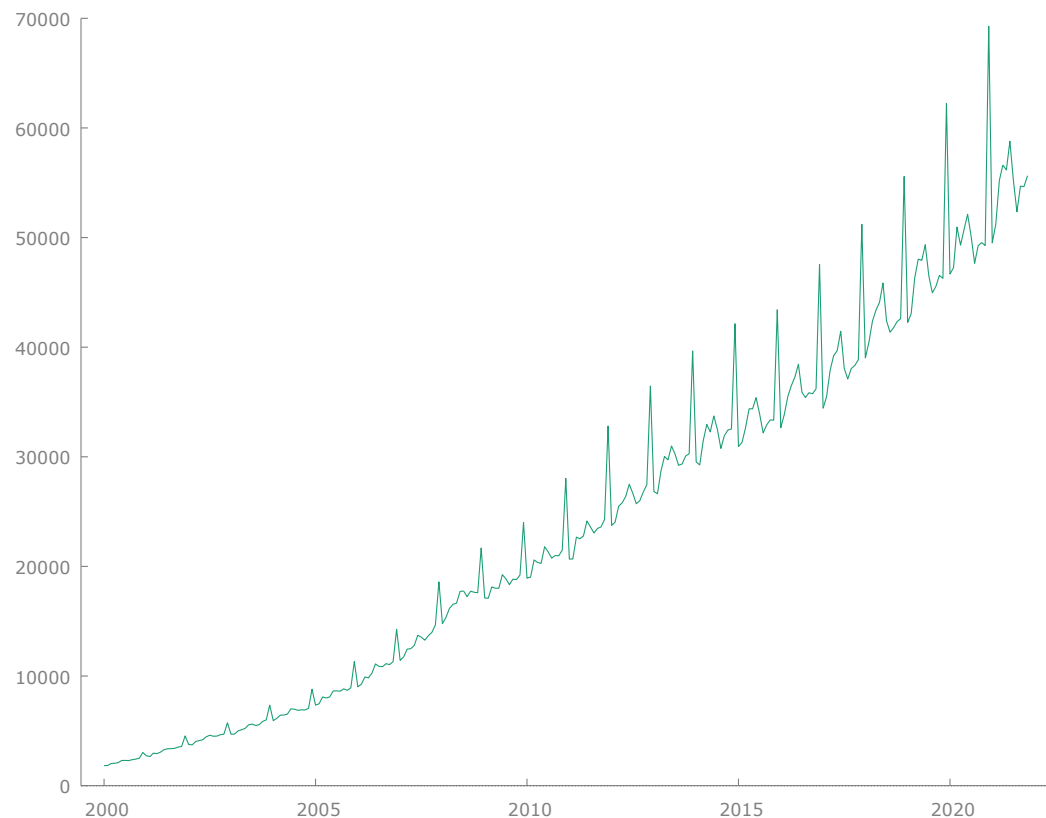
- среднемесячная номинальная начисленная заработная плата работников организаций- **51344 руб.**
- среднемесячная начисленная заработная плата наёмных работников в организациях, у индивидуальных предпринимателей и физических лиц – **42366 руб.**
- медианная заработная плата – **32422 руб.**



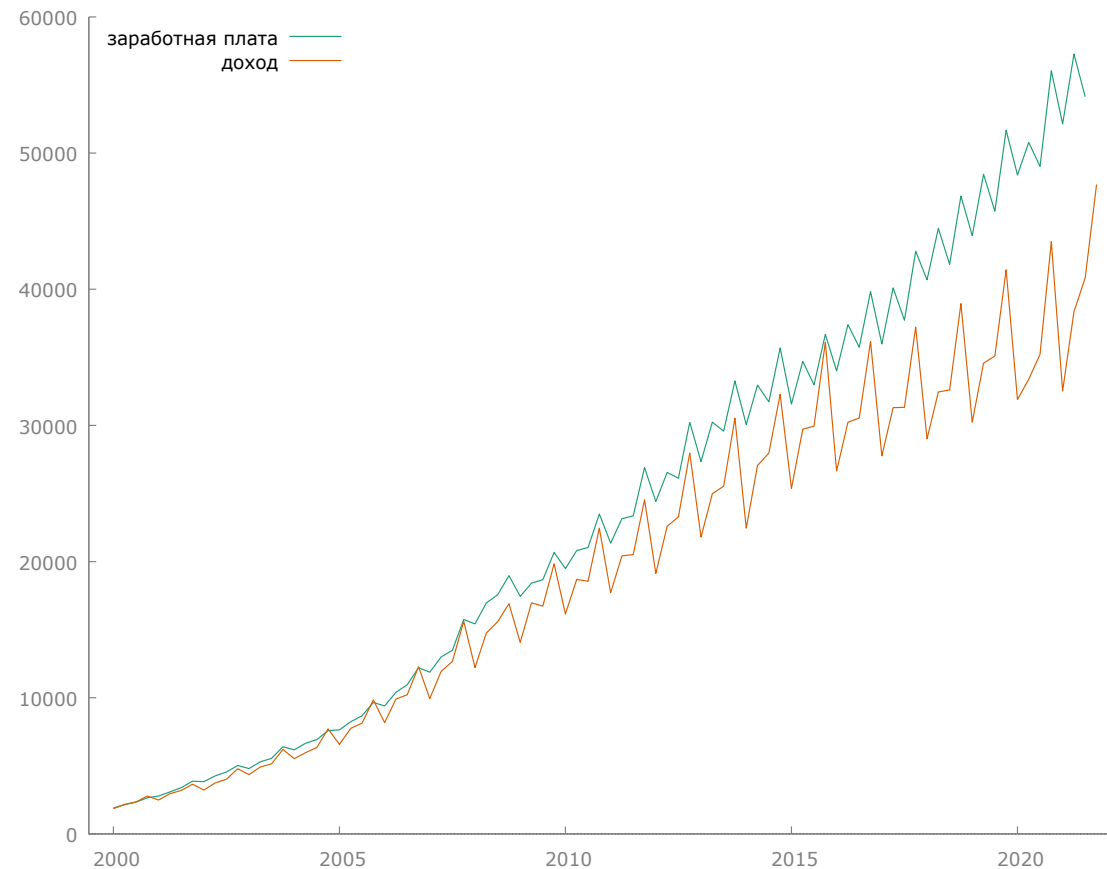
Заработная плата и доходы населения



Данные по месяцам

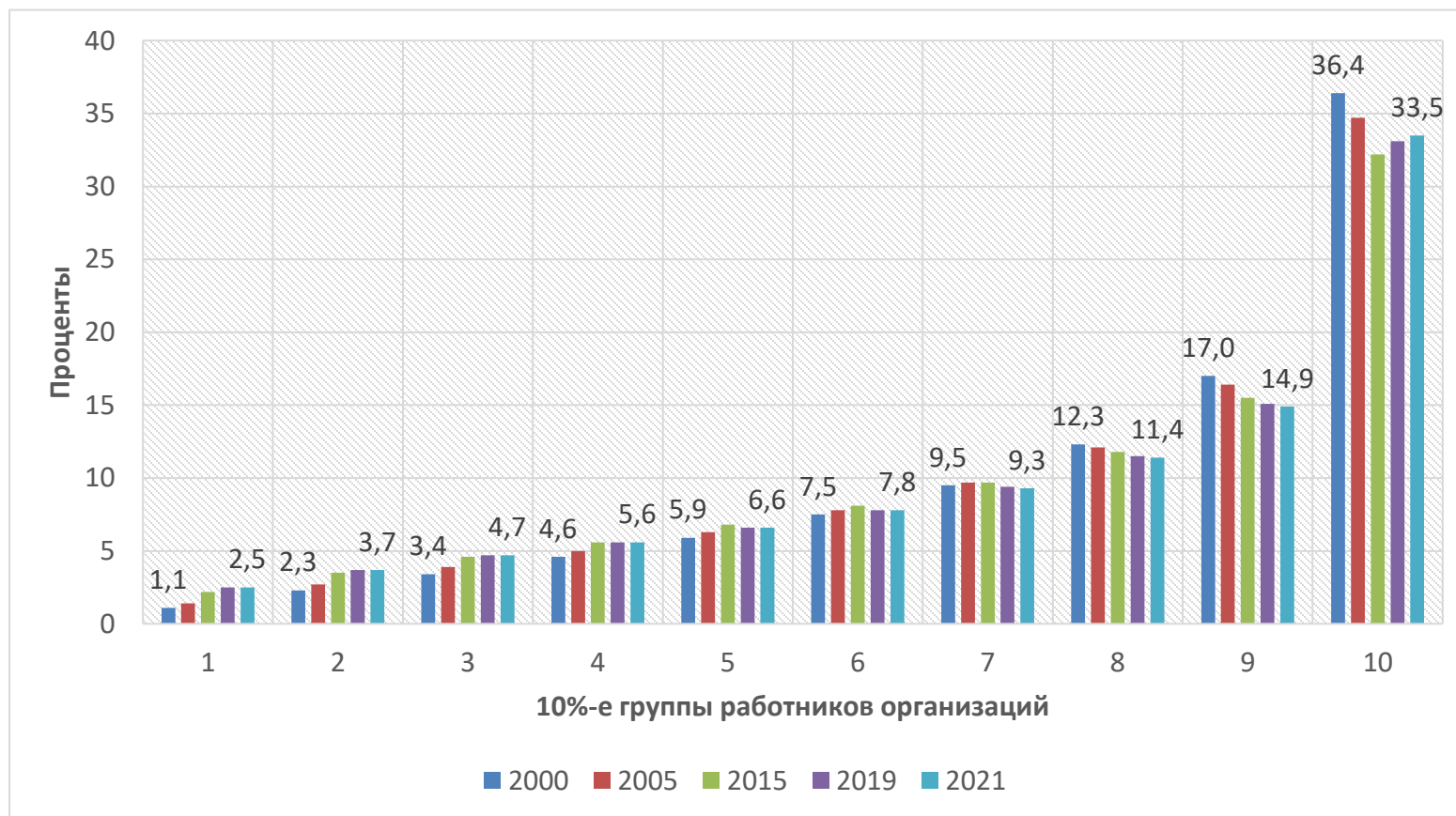


Данные по кварталам





Распределение общей суммы начисленной заработной платы по 10%-м группам работников



Коэффициент фондов

2000 г. – 34,0

2009 г. – 14,7

2019 г. – **13,0**

2021г. – **13,5**

Коэффициент Рябцева

2019/2000 = **0,055**

Квадратический
коэффициент абсолютных
структурных сдвигов

2019/2000 = **1,5 п.п.**



Факторы дифференциации заработной платы

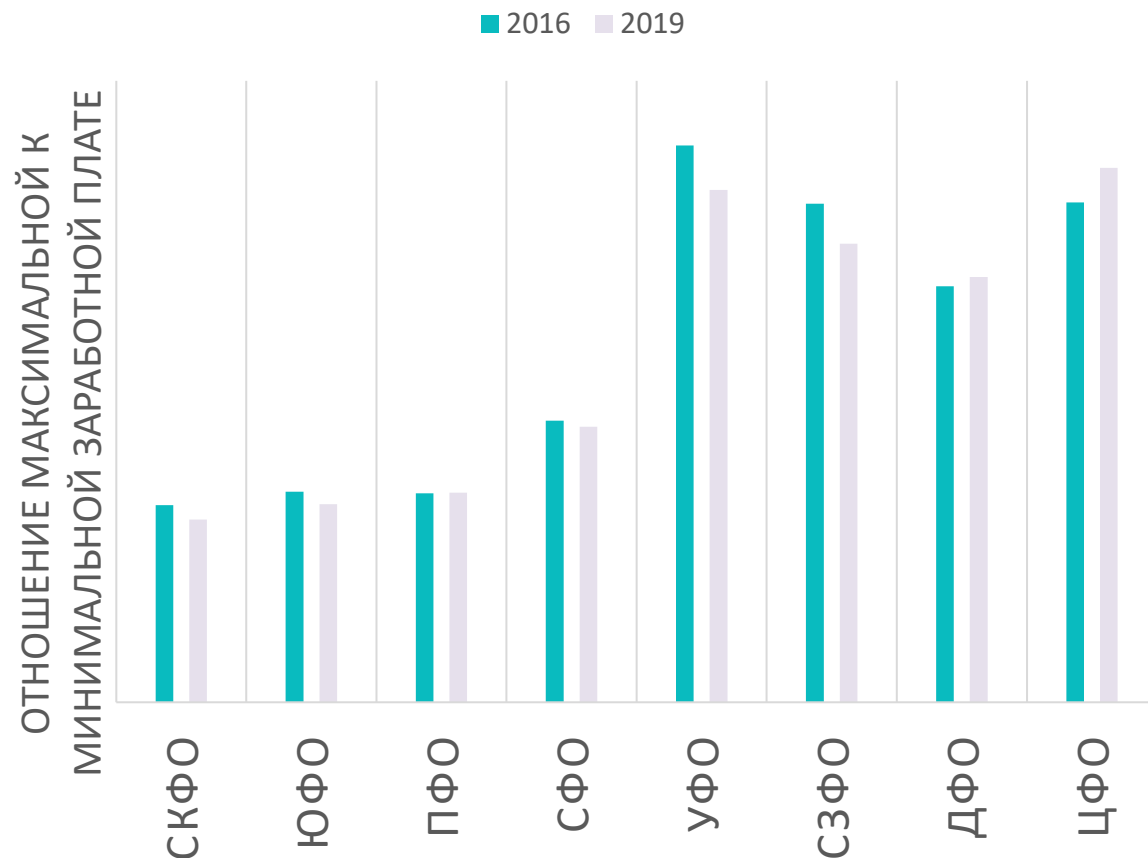




Территориальные различия



Отношение максимальной заработной платы к минимальной субъектов в ФО



Заработная плата в ФО, 2019

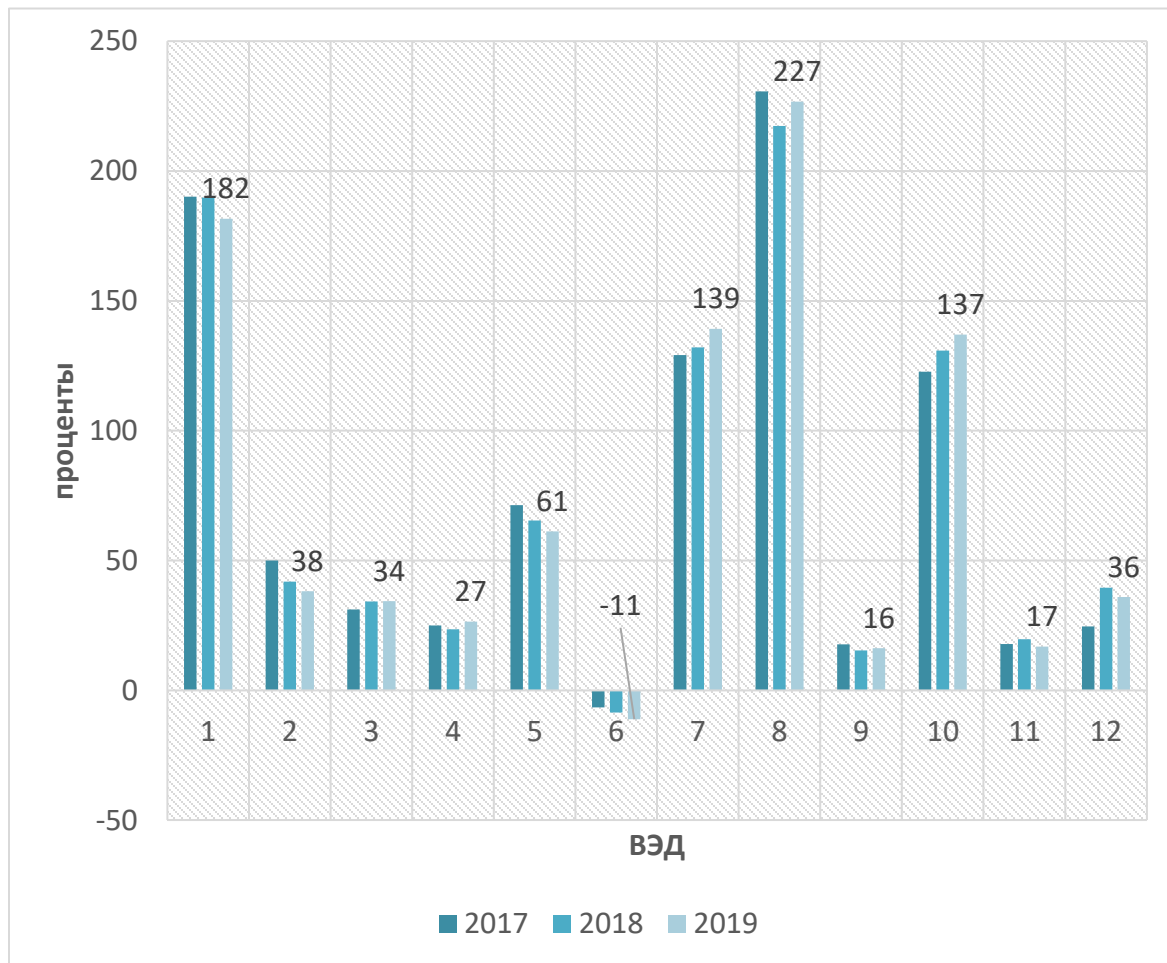
ФО	Средняя, руб.	Макс., руб.	Мин., руб.	Коэф. вариации, %
ЦФО	60771	94294	27553	24,7
СЗФО	54119	88027	29441	29,4
ЮФО	34460	36133	28617	7,2
СКФО	29135	31836	26835	5,5
ПФО	34592	39210	28826	9,4
УФО	51092	101012	30632	46,2
СФО	41310	49932	27962	15
ДФО	56437	107107	39115	41,3



Различия в оплате труда по видам экономической деятельности



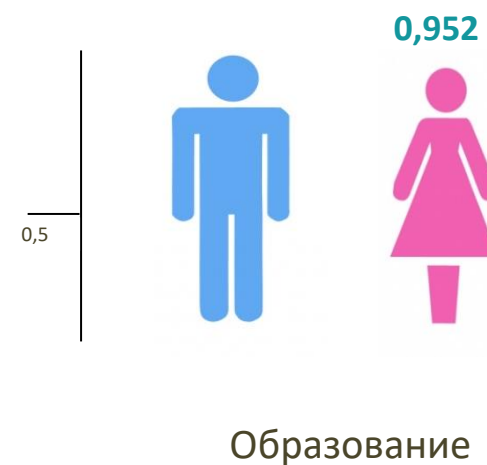
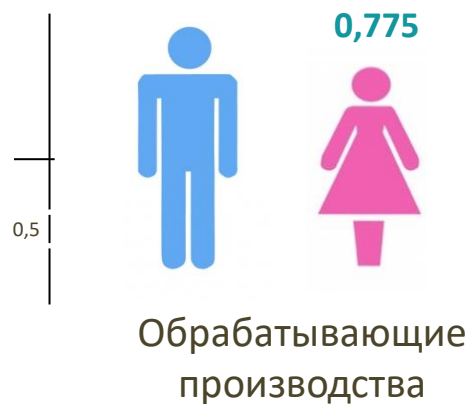
Превышение заработной платы в основных видах экономической деятельности над заработной платой в сельском хозяйстве, процентов



- 1 - добыча полезных ископаемых
- 2 - обрабатывающие производства
- 3 - строительство
- 4 - торговля оптовая и розничная; ремонт автотранспортных средств и мотоциклов
- 5 - транспортировка и хранение
- 6 - деятельность гостиниц и предприятий общественного питания
- 7 - деятельность в области информации и связи
- 8 - деятельность финансовая и страховая
- 9 - деятельность по операциям с недвижимым имуществом
- 10 - деятельность профессиональная, научная и техническая
- 11 - образование
- 12 - деятельность в области здравоохранения и социальных услуг



Отношение заработной платы женщин к заработной плате мужчин, 2019





Многоуровневое моделирование заработной платы



- нулевая модель:

$$Y_{ij} = \gamma_{00} + u_{oj} + e_{ij}$$

или

$$\begin{aligned} Y_{ij} &= \theta_{oj} + e_{ij}, \\ \theta_{oj} &= \gamma_{00} + u_{oj} \end{aligned} \quad (1)$$

- двухуровневая модель с константой и одним фиксированным фактором первого уровня:

$$Y_{ij} = \gamma_{00} + \gamma_{10} x_{1ij} + u_{oj} + e_{ij}$$

или

$$\begin{aligned} Y_{ij} &= \theta_{oj} + \theta_{1j} x_{1ij} + e_{ij}, \\ \theta_{oj} &= \gamma_{00} + u_{oj}, \\ \theta_{1j} &= \gamma_{10} \end{aligned} \quad (2)$$

где Y_{ij} – зависимая переменная для i -го индивида, входящего в j -ю группу;
 e_{ij} – ошибки индивидуального уровня (индивидуальные остатки) (нормально распределены со средней, равной нулю, и дисперсией);
 u_{oj} – эффект группы на значения зависимой переменной (межгрупповые остатки) (нормально распределены со средней, равной нулю, и дисперсией);
 x_{ij} – предиктор 1-го уровня.

Источник: Н. Goldstein (2011); S.W. Raudenbush (1989); S.W. Raudenbush , A.S. Bryk (2002)



Выборочное наблюдение доходов населения и участия в социальных программах (ВНДН)



2019

Информация о 135550
индивидах

Численность работающих респондентов в выборке, по которым имеется вся информация для моделирования

57363 чел.

Женщины (51,5%)

Мужчины (48,5%)

2020

Информация о 132043
индивидах

Численность работающих респондентов в выборке, по которым имеется вся информация для моделирования

54482 чел.

Женщины (51,7%)

Мужчины (48,3%)

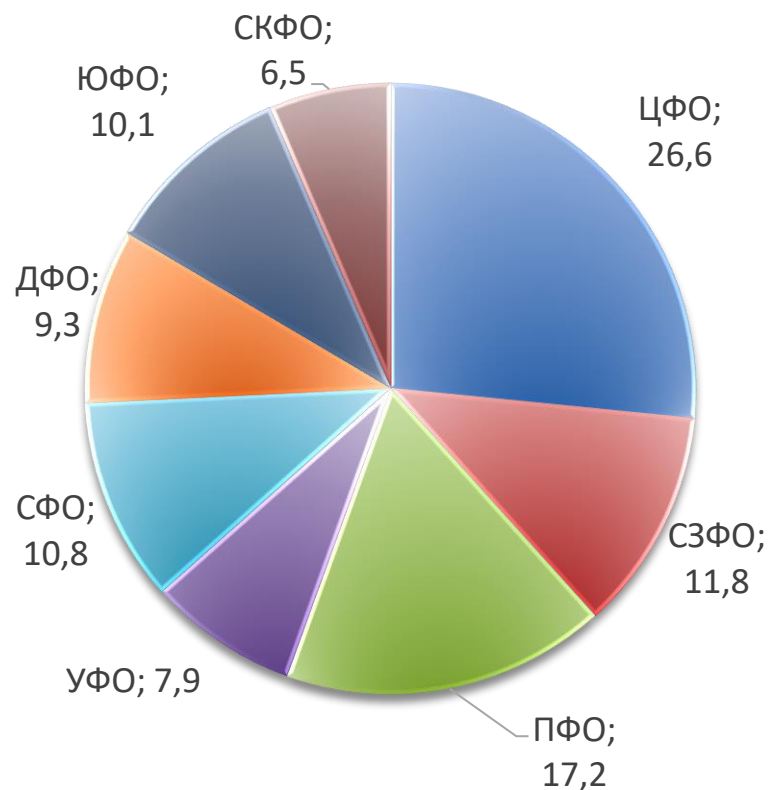




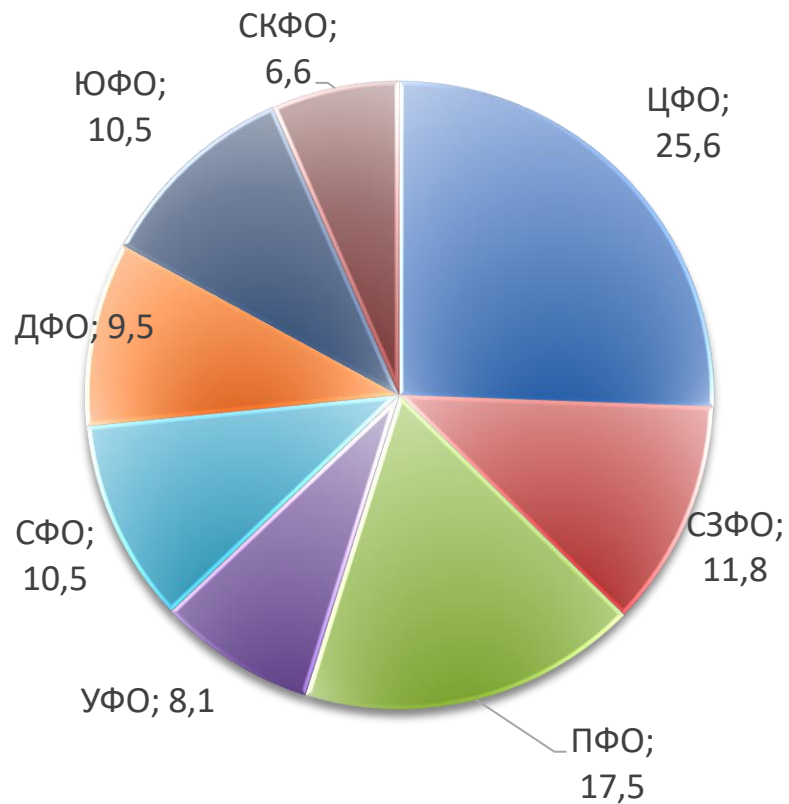
Данные выборки



Федеральный округ (2019), %



Федеральный округ (2020), %



Средний возраст респондентов
– 42,4 года (2019)
– 42,9 года (2020)

Уровень образования:

- Высшее и выше – 37,6% (2019); 38,0 (2020)
- Среднее профессиональное – 47,1% (2019); 48,2 (2020)
- Среднее общее и ниже – 15,3% (2019); 13,8 (2020).

Тип населенного пункта :

- Город – 72,0% (2019); 73,0 (2020);
- Село – 28,0% (2019); 27,0 (2020).



Нулевые модели



На первом этапе моделирования производится построение нулевых моделей (*the null model*), позволяющих оценить вариацию результата за счет выделенных уровней. Данная оценка вариации выполняется с помощью **коэффициента межклассовой корреляции**:

$$ICC = \frac{\sigma_{u0}^2}{\sigma_{u0}^2 + \sigma_{e0}^2} , \quad (3)$$

где σ_{u0}^2 – дисперсия остатков второго уровня (межгрупповых остатков),
 σ_{e0}^2 – дисперсия остатков первого уровня (индивидуальных остатков).

LR тест (*likelihood ratio test*) – оценка целесообразности использования двухуровневой модели по сравнению с обычной регрессией.

Оценка параметров уравнения выполняется с помощью *REML* - *restricted maximum likelihood*

Источник: Н. Goldstein (2011); S.W. Raudenbush (1989); S.W. Raudenbush , A.S. Bryk (2002)



Вариация заработной платы на основе нулевых моделей



Уровень	2012	2014	2016	2017	2019	2020
Тип населенного пункта	0,144	0,153	0,152	0,167	0,138	0,131
Пол	0,072	0,071	0,066	0,068	0,068	0,065
Образование	0,148	0,197	0,194	0,231	0,304	0,291
Социально- профессиональная группа	0,147	0,161	0,206	0,21	0,245	0,252
Федеральный округ	0,067	0,095	0,093	0,096	0,087	0,092
Вид экономической деятельности	0,096	0,089	0,079	0,088	0,147	0,162
Семейное положение	0,035	0,015	0,026	0,025	0,026	0,030
Субъект					0,199	0,205
n	11207	46912	59956	155291	57363	54482



Оценка дифференциации с помощью индекса Тейла



$$GE(\alpha) = \frac{1}{\alpha^2 - \alpha} \left[\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \left(\frac{y_i}{\bar{y}} \right)^\alpha - 1 \right]$$

где α – заданный вес при определении расстояний между доходами в разных частях распределения, n – численность индивидов, y_i – заработная плата отдельных индивидов, $\bar{y}$ – средняя заработная плата.

Показатель	Все работники (2019)
GE(0)	0,229
GE(1)	0,214
GE(2)	0,256

$$GE(0) = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \ln \frac{\bar{y}}{y_i}.$$

$$GE(1) = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \left(\frac{y_i}{\bar{y}} \right) \ln \left(\frac{y_i}{\bar{y}} \right).$$

$$GE(2) = \frac{1}{2} \left[\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \left(\frac{y_i}{\bar{y}} \right)^2 - 1 \right].$$



Оценка дифференциации с помощью индекса Тейла



$$GE(1) = \sum_{k=1}^m \left(\frac{\bar{y}_k}{\bar{y}} \frac{n_k}{n} \right) GE(1)_k + \sum_{k=1}^m \frac{n_k}{n} \left(\frac{\bar{y}_k}{\bar{y}} \right) \ln \left(\frac{\bar{y}_k}{\bar{y}} \right).$$

Признак группировки	Межгрупповое неравенство (2019), %
Социально-профессиональная группа	18,1
Федеральный округ	10,7
Тип населенного пункта	6,7
Уровень образования	13,9
Семейное положение	1,3
Пол	5,1



Построение двухуровневых моделей логарифма заработной платы



Зависимая переменная

Логарифм заработной платы респондента

Фиксированные факторы первого уровня

Возраст работника;
Квадрат возраста работника;
Пол (1-мужчина, 0 –женщина);
Образование (1 – высшее, 0 –остальные уровни)
Образование (1 – среднее профессиональное, 0 –остальные уровни)

Выделенные уровни

Образование;
Социально-профессиональная группа;
Вид экономической деятельности;
Тип населенного пункта;
Федеральный округ;
Субъект РФ;
Пол;
Семейное положение.



Модели с выделением уровней «образование» и «социально-профессиональная группа»



Переменная	Уровень (2019)			
	Образование		Социально-профессиональная группа	
	Коэф.	Ст. ош.	Коэф.	Ст. ош.
cons	11,0	0,160	11,0	0,099
Возраст	0,068	0,002	0,061	0,001
Возраст ²	-0,001	0,000	-0,001	0,000
Пол (1- мужчина)	0,347	0,005	0,333	0,006
Образование (1 - высшее)	-	-	0,436	0,010
Образование (1 – среднее профессиональное)	-	-	0,206	0,008
var (cons)	0,221		0,070	
var (Residual)	0,389		0,361	
LR test	9571,6		4799,5	



Модели с выделением уровней «вид экономической деятельности» и «тип населенного пункта»



Переменная	Уровень (2019)			
	Вид экономической деятельности		Тип населенного пункта	
	Коэф.	Ст. ош.	Коэф.	Ст. ош.
cons	10,7	0,081	10,6	0,150
Возраст	0,067	0,001	0,070	0,001
Возраст ²	-0,001	0,000	-0,001	0,000
Пол (1- мужчина)	0,320	0,006	0,337	0,005
Образование (1 - высшее)	0,697	0,008	0,666	0,008
Образование (1 – среднее профессиональное)	0,283	0,008	0,285	0,008
var (cons)	0,055		0,043	
var (Residual)	0,377		0,377	
LR test	2363,2		2450,3	



Модели с выделением уровней «федеральный округ» и «субъект РФ»



Переменная	Уровень (2019)			
	Федеральный округ		Субъект РФ	
	Коэф.	Ст. ош.	Коэф.	Ст. ош.
cons	10,7	0,081	10,6	0,042
Возраст	0,068	0,001	0,070	0,001
Возраст ²	-0,001	0,000	-0,001	0,000
Пол (1-мужчина)	0,348	0,005	0,338	0,005
Образование (1 - высшее)	0,710	0,008	0,591	0,007
Образование (1 – среднее профессиональное)	0,303	0,008	0,268	0,007
var (cons)	0,045		0,083	
var (Residual)	0,358		0,289	
LR test	5350,6		17315,4	



Модели с выделением уровней «пол» и «семейное положение»



Переменная	Уровень (2019)			
	Пол		Семейное положение	
	Коэф.	Станд. ошибка	Коэф.	Станд. ошибка
cons	10,9	0,172	10,9	0,040
Возраст	0,067	0,002	0,060	0,002
Возраст ²	-0,001	0	-0,001	0,000
Пол (1- мужчина)	-	-	0,343	0,005
Образование (1 - высшее)	0,745	0,008	0,738	0,008
Образование (1 – среднее профессиональное)	0,329	0,008	0,323	0,008
var (cons)	0,057		0,002	
var (Residual)	0,393		0,392	
LR test	3929,7		160,6	



Модели с выделением уровней 2012 г.



Переменная	Уровень					
	Уровень образования		Пол		Семейное положение	
	Estimate	SE	Estimate	SE	Estimate	SE
cons	10,153	0,222	10,039	0,223	9,983	0,089
age	0,084	0,004	0,084	0,004	0,077	0,004
age2	-0,001	0,000	-0,001	0,000	-0,001	0,000
gender	0,417	0,015	-	-	0,414	0,015
educ1	-	-	0,711	0,021	0,707	0,021
educ2	-	-	0,259	0,020	0,256	0,020
var (cons)	0,129	0,129	0,087	0,123	0,003	0,003
var (Residual)	0,583	0,008	0,583	0,008	0,581	0,008
LR test	1248,2		775,2		19,7	

Переменная	Уровень							
	Тип населенного пункта		Федеральный округ		Вид экономической деятельности			Социально-профессиональная группа
	Estimate	SE	Estimate	SE	Estimate	SE	Estimate	SE
cons	9,640	0,220	9,827	0,110	9,754	0,111	10,075	0,146
age	0,091	0,004	0,085	0,004	0,087	0,004	0,083	0,004
age2	-0,001	0,000	-0,001	0,000	-0,001	0,000	-0,001	0,000
gender	0,419	0,014	0,423	0,014	0,364	0,364	0,421	0,015
educ1	0,620	0,021	0,695	0,020	0,698	0,698	0,514	0,025
educ2	0,217	0,020	0,244	0,019	0,231	0,231	0,241	0,020
var (cons)	0,085	0,121	0,049	0,026	0,050	0,027	0,045	0,046
var (Residual)	0,552	0,007	0,545	0,007	0,556	0,007	0,569	0,008
LR test	590,0		714,3		486,2			252,8



Модели логарифма заработной платы, 2019



Перемен-ная	Работники, занятые в сельском хозяйстве				Все работники			
	мужчины		женщины		мужчины		женщины	
	Коэф.	t- _{крит.}	Коэф.	t- _{крит.}	Коэф.	t- _{крит.}	Коэф.	t- _{крит.}
<i>const</i>	10,809	60,8	10,614	32,8	10,498	226,1	10,612	242,9
<i>age</i>	0,063	7,4	0,064	4,3	0,085	38,6	0,064	31,8
<i>age2</i>	-0,001	-7,9	-0,001	-4,4	-0,001	-40,8	-0,001	-32,7
<i>status</i>	0,282	8,7	0,275	5,0	0,334	38,4	0,252	31,7
<i>educ_1</i>	0,606	12,7	0,467	7,3	0,696	58,8	0,650	55,8
<i>educ_2</i>	0,279	9,1	0,128	2,5	0,321	29,6	0,257	22,4

Переменная	Все работники		Работники, занятые в сельском хозяйстве	
	Коэф.	t- _{крит.}	Коэф.	t- _{крит.}
<i>const</i>	10,389	323,6	10,643	67,3
<i>age</i>	0,074	49,6	0,063	8,6
<i>age2</i>	-0,001	-51,9	-0,001	-9,0
<i>gender</i>	0,338	64,8	0,167	6,3
<i>status</i>	0,294	49,9	0,279	10,0
<i>educ_1</i>	0,678	82,0	0,563	14,8
<i>educ_2</i>	0,296	37,6	0,242	9,2



Результаты



- При рассмотрении прикладного аспекта использования многоуровневого моделирования на примере изучения дифференциации заработной платы было подтверждено главенствующее в настоящее время положение образования, а также принадлежности к социально-профессиональной группе и субъекту РФ в различиях заработков.
- Статистически значимой оказалась квадратическая зависимость оплаты труда от возраста работника.
- Гендерные особенности проявляются примерно одинаково вне зависимости от выделенного уровня.
- Объясняющая способность двухуровневых моделей заметно увеличивается при сочетании уровня «пол работника» и фиксированных факторов уровня образования на уровне отдельных индивидов.
- Наибольшим объясняющим эффектом для имеющихся данных обладают двухуровневые модели с фиксированными факторами на уровне работников с выделением уровней: «образование» и «субъект РФ».



Благодарю за внимание!

dekinamp@gmail.com