ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ВЫСШАЯ ШКОЛА ЭКОНОМИКИ

Моделирование трудовой мобильности и ожидаемой заработной платы в России по данным РМЭЗ 2005-2006 г.

Вакуленко Елена Сергеевна
факультет экономики,
1 курс магистратуры ММАЭ

Семинар ЛИРТ ГУ-ВШЭ, Москва, 02.04.2009

План

- Предыстория
- Идея
- Теоретическая модель
- Эконометрическая модель
- Структура мобильности
- Результаты

Идея. Принцип разделения работ на типы

Wim Groot и Maartje Verberne

«Aging, job mobility, and compensation»

Вопрос в анкете:

Является ли производство, на котором Вы работаете, **вредным** или **опасным**, то есть дающим право на досрочное назначение трудовой пенсии, на дополнительные выплаты или льготы?

Теоретическая модель (1)

$U(W,S)$ Полезность индивидов. W – заработная плата, S – условия труда. S = 1, если работа «плохая» и S = 0, если работа «хорошая»

Тогда

$$U(W,0) > U(W,1)$$

или

$$U(Z+W,1) = U(W,0)$$

Где Z (shadow price) – «скрытая», неявная цена «плохой» работы. Компенсация за плохие условия труда.

Теоретическая модель (2)

Выбор работником условий труда (S) осуществляется следующим образом:

$$\Delta W = W_1 - W_0$$

$$S = 1, \quad if \quad U\left(\Delta W + W_0, 1\right) > U\left(W_0, 0\right)$$

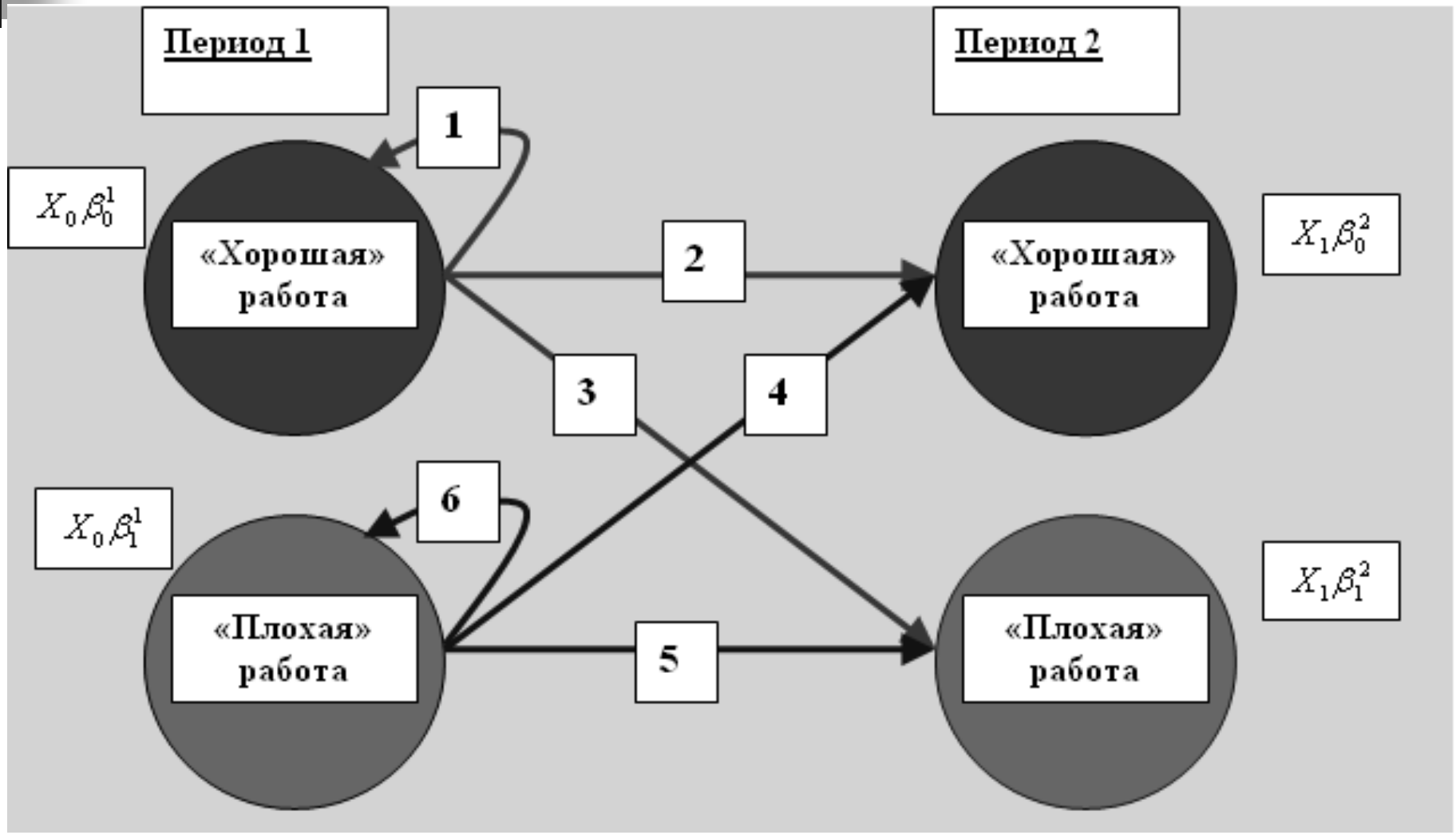
$$S = 0, \quad if \quad U\left(\Delta W + W_0, 1\right) < U\left(W_0, 0\right)$$

Или

$$S = 1 \quad if \quad \Delta W > Z$$

$$S = 0 \quad if \quad \Delta W \leq Z$$

Теоретическая модель (3) Второй период



Теоретическая модель (4)

Во втором периоде перед каждым работником возникает выбор из 3 вариантов:

1) остаться на прежней работе;

2) перейти на работу с «хорошими» условиями труда;

3) перейти на работу с «плохими» условиями труда.

Теоретическая модель (6)

Если работник меняет работу, но условия работы остаются прежними, то его чистый доход будет: $\delta \Delta W_{ii} - C$

Если работник меняет работу с «плохой» на «хорошую», то его чистый доход составит: $\delta\left(\Delta W_{10} + Z\right) - C$

Если работник меняет работу с «хорошей» на «плохую», то его чистый доход составит: $\delta\left(\Delta W_{01} - Z\right) - C$

Заработная плата

Первый период

$$\log W_i^1 = X\beta_i^1 + \varepsilon_i^1$$

Второй период

$$\log_m W_i^2 = X_m \beta_i^2 +_m \varepsilon_i^2$$

Эндогенные переменные

$$Z = Y_z \alpha_z + \varepsilon_z$$

Z - «скрытая» цена «плохой» работы

$$C = Y_c \alpha_c + \varepsilon_c$$

C - издержки мобильности

$$\delta = \sum_{t=1}^{T} \left[1/(1+r)\right]^t \Longrightarrow \delta = \exp\left(Y_\delta \alpha_\delta\right)$$

δ – дисконт-фактор

Первый период

В первом периоде работник будет работать на «хорошей» работе, если

$$\Delta W_z - Z < 0$$

$$\left(\log W_1 - \log W_0\right) - Z < 0$$

$$\left(X\beta_1 - X\beta_0\right) - Y_z\alpha_z < \mu_0$$

$$\mu_0 = \varepsilon_z - \varepsilon_1 + \varepsilon_0$$

Работник будет наблюдаться на плохой работе в первом периоде, если

$$\left(X\beta_1 - X\beta_0\right) - Y_z\alpha_z > \mu_0$$

Второй период (1)

${}_m\pi_{ij}$ - отдача от выбора менять работу типа i («хорошая» или «плохая»), либо не менять (m = 0, 1) на тип j

Отдача от перехода с «хорошей» работы на «хорошую»:

$$ {}_1\pi_{00}\begin{cases} = \delta\left(\log_1 W_0^2 - \log W_0^1\right) - C \\ = \exp\left(Y_\delta \alpha_\delta\right)\left(X_1\beta_0^2 - X\beta_0^1\right) - Y_c\alpha_c + {}_1\mu_{00} \end{cases} $$

где $ {}_1\mu_{00} = \varepsilon_z - \varepsilon_1 + \varepsilon_0 $

Отдача от перехода с «хорошей» работы на «плохую» определяется так:

$$ {}_1\pi_{01}\begin{cases} = \delta\left(\log_1 W_1^2 - \log W_0^1 - Z\right) - C \\ = \exp\left(Y_\delta \alpha_\delta\right)\left(X_1\beta_1^2 - X\beta_0^1 - Y_z\alpha_z\right) - Y_c\alpha_c + {}_1\mu_{01} \end{cases} $$

Если работник не меняет работу во втором периоде, то отдача от такого выбора составит:

$$ {}_0\pi_{00}\begin{cases} = \delta\left(\log_0 W_0^2 - \log W_0^1\right) \\ = \exp\left(Y_\delta \alpha_\delta\right)\left(X_0\beta_0^2 - X\beta_0^1\right) + {}_0\mu_{00} \end{cases} $$

Второй период (2)

Работник принимает решение о выборе того или иного состояния на основании сравнения отдач от различных исходов.

Индикатор ${}_1I_{00}$ равен 1, если работник сменил работу с «хорошей» на «хорошую», иначе этот индикатор будет равен 0

$$\begin{cases} {}_1I_{00} = 1 & \text{если} \quad {}_1\pi_{00} > \max\left({}_1\pi_{01}, {}_0\pi_{00}\right) \\ {}_1I_{00} = 0 & \text{иначе} \end{cases}$$

$${}_1I_{01} = 1 \quad \text{если} \quad {}_1\pi_{01} > \max\left({}_1\pi_{00}, {}_0\pi_{00}\right)$$

$${}_0I_{00} = 1 \quad \text{если} \quad {}_0\pi_{00} > \max\left({}_1\pi_{00}, {}_1\pi_{01}\right)$$

Эконометрическая модель

1) оценивание вероятности работать на работе определенного типа (логит-регрессия);

2) оценка уравнений логарифмов заработной платы отдельно для каждого типа работы в первом периоде, скорректированная на ошибку смещения отбора с помощью оценок, полученных на первом шаге (Lee, 1983);

3) оценивается вероятность не менять или сменить работу на другую работу определенного типа (множественный логит);

4) оценка четырех уравнений заработных плат для разных комбинаций мобильности и типов работы во втором периоде, скорректированная на смещение отбора (для этого используется оценки третьего шага);

5) оценка структурной модели: оценивание уравнения издержек мобильности, неявной цены «плохой» работы и дисконт-фактора с использованием прогнозов для заработных плат, полученных на втором и четвертом шаге с помощью метода максимального правдоподобия.

Шаг №1

Вероятность работать на «плохой» работе в первом периоде будет оцениваться следующим образом:

$$\Pr ob\left(I_1^1 = 1\right) = \exp\left(V\gamma\right) / \left[1 + \exp\left(V\gamma\right)\right]$$

где $$V\gamma = \left(\left(X_{\beta 1} - X_{\beta 0}\right) - Y_z \alpha_z\right)$$

$$F\left(V\gamma\right) = \Pr ob\left(I_1^1 = 1\right)$$

Шаг №2

$$\log W_i = X\beta_i + \sigma\rho_i\lambda_i + \varepsilon_i$$

$$\lambda_1 = \phi\left(J\left(V\gamma\right)\right)/F\left(V\gamma\right) \qquad \lambda_0 = \phi\left(J\left(V\gamma\right)\right)/\left(1-F\left(V\gamma\right)\right)$$

$$J\left(V\gamma\right) = \Phi^{-1}\left(F\left(V\gamma\right)\right)$$

ϕ и Ф функция плотности и функция распределения нормального закона соответственно

Экзогенные переменные для уравнений заработных плат включают: 1) общий трудовой стаж; 2) стаж в квадрате; 3) дамми переменная наличия высшего образования; 4) дамми переменная Moscow_Peter.

Шаг №3

Оценивается вероятность выбора из четырех возможных состояний : 1) остаться на прежней «хорошей» работе; 2) остаться на прежней «плохой» работе; 3) перейти на «плохую» работу; 4) перейти на «хорошую» работу. Множественная логит-регрессия

Независимые переменные: 1) опыт; 2) опыт в квадрате; 3) пол; 4) дамми переменная Moscow_Peter; 5) дамми переменная, характеризующая проживание в городе (1 – город, 0 – село); 6) наличие детей (эта переменная равняется 1, если респондент имеет детей и 0, если не имеет); 7) возраст; 8) возраст мужчин; 9) специфический опыт; 10) специфический опыт мужчин; 11) дамми переменная наличия высшего образования.

Шаг №4

Проделывается подобно второму шагу. Строится четыре уравнения для заработных плат в различных состояниях.

Шаг №5 (1)

Вероятности работать на «плохой» работе в первом периоде

$$F_1 = \exp\left(\left(X\beta_1 - X\beta_0\right) - Y_z\alpha_z\right) / \left(1 + \exp\left(\left(X\beta_1 - X\beta_0\right) - Y_z\alpha_z\right)\right)$$

$${}_0F_{00} = {}_0P_{00} / \left[{}_0P_{00} + {}_1P_{00} + {}_1P_{01}\right]$$

$${}_0P_{00} = \begin{cases} \exp\left(\exp\left(Y_\delta\alpha_\delta\right)\left(X_0\beta_0^2 - X\beta_0^1\right) - \left(\exp\left(Y_\delta\alpha_\delta\right)\left(X_1\beta_0^2 - X\beta_0^1\right) - Y_c\alpha_c\right)\right) * \\ \exp\left(\exp\left(Y_\delta\alpha_\delta\right)\left(X_0\beta_0^2 - X\beta_0^1\right) - \left(\exp\left(Y_\delta\alpha_\delta\right)\left(X_1\beta_1^2 - X\beta_0^1 - Y_z\alpha_z\right) - Y_c\alpha_c\right)\right) \end{cases}$$

$${}_1P_{00} = \begin{cases} \exp\left(\left(\exp\left(Y_\delta\alpha_\delta\right)\left(X_1\beta_0^2 - X\beta_0^1\right) - Y_c\alpha_c\right) - \exp\left(Y_\delta\alpha_\delta\right)\left(X_0\beta_0^2 - X\beta_0^1\right)\right) * \\ \exp\left(\left(\exp\left(Y_\delta\alpha_\delta\right)\left(X_1\beta_0^2 - X\beta_0^1\right) - Y_c\alpha_c\right) - \left(\exp\left(Y_\delta\alpha_\delta\right)\left(X_1\beta_1^2 - X\beta_0^1 - Y_z\alpha_z\right) - Y_c\alpha_c\right)\right) \end{cases}$$

Шаг №5 (2)

$$
{}_1P_{01} = \begin{cases} \exp\left(\boxed{\left(\exp\left(Y_\delta \alpha_\delta\right)\left(X_1 \beta_1^2 - X\beta_0^1 - Y_z \alpha_z\right) - Y_c \alpha_c\right)} - \boxed{\left(\exp\left(Y_\delta \alpha_\delta\right)\left(X_0 \beta_0^2 - X\beta_0^1\right)\right)}\right) * \\ \exp\left(\boxed{\left(\exp\left(Y_\delta \alpha_\delta\right)\left(X_1 \beta_1^2 - X\beta_0^1 - Y_z \alpha_z\right) - Y_c \alpha_c\right)} - \boxed{\left(\exp\left(Y_\delta \alpha_\delta\right)\left(X_1 \beta_0^2 - X\beta_0^1\right) - Y_c \alpha_c\right)}\right) \end{cases}
$$

$$
LogL = \sum_{I0=0} \left(Log\left(1 - F_1\right) + \sum_{0I00=1} Log\left({}_0F_{00}\right) + \sum_{1I01=1} Log\left({}_1F_{01}\right) + \sum_{1I00=1} Log\left({}_1F_{00}\right) \right)
$$

$$
+ \sum_{I0=1} \left(Log\left(F_1\right) + \sum_{0I11=1} Log\left({}_0F_{11}\right) + \sum_{1I11} Log\left({}_1F_{11}\right) + \sum_{1I10=1} Log\left({}_1F_{10}\right) \right)
$$

Описание переменных

- заработная плата;
- опыт;
- пол;
- дамми переменная Moscow_Peter (1 – Москва, Московская область, Санкт-Петербург, Ленинградская область, 0 - иначе);
- дамми переменная, характеризующая проживание в городе (1 – город, 0 – село);
- наличие детей (эта переменная равняется 1, если респондент имеет детей и 0, если не имеет);
- возраст;
- возраст мужчин;
- специфический опыт;
- специфический опыт мужчин;
- дамми переменная наличия высшего образования.

Схема мобильность-стабильность (1)

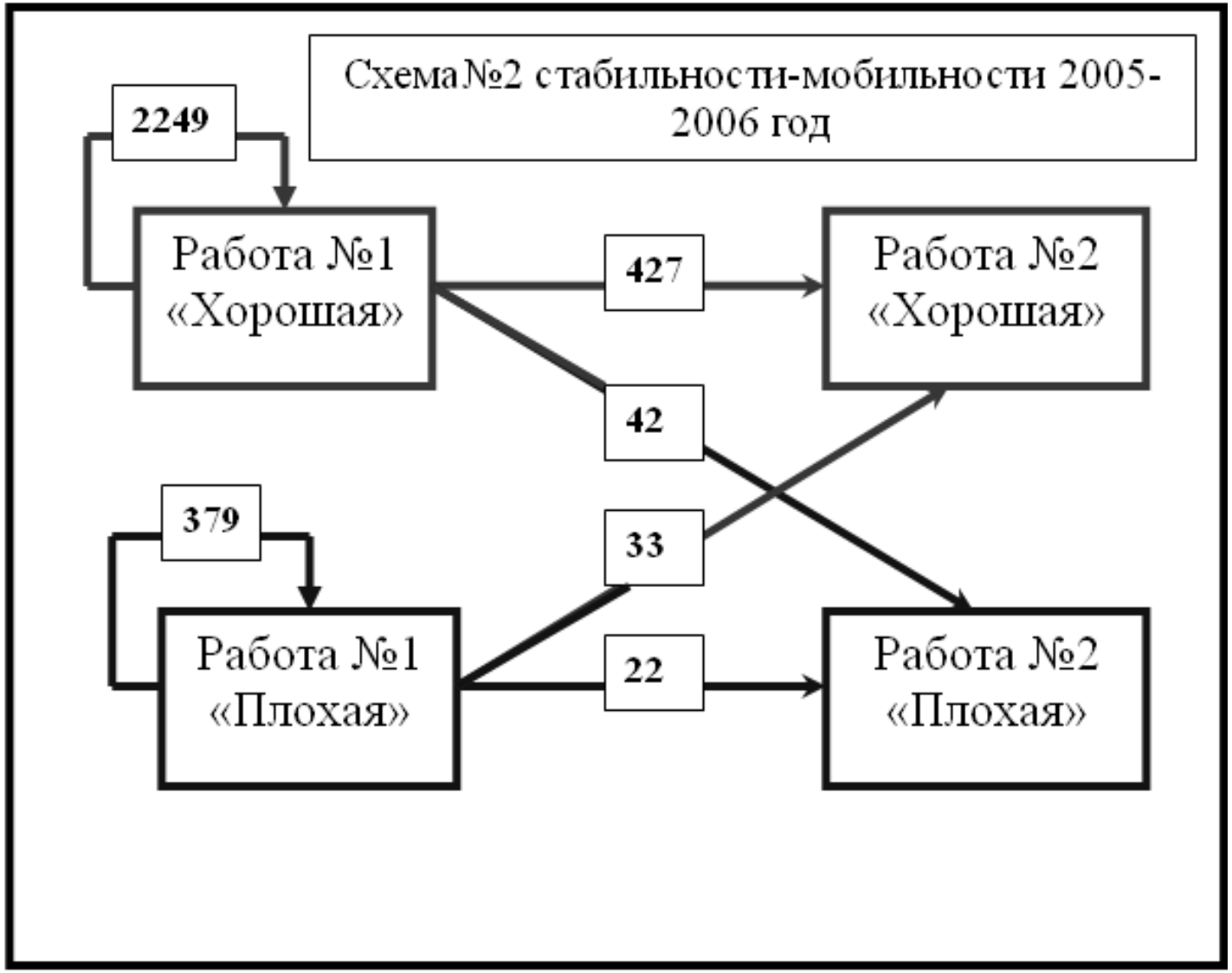
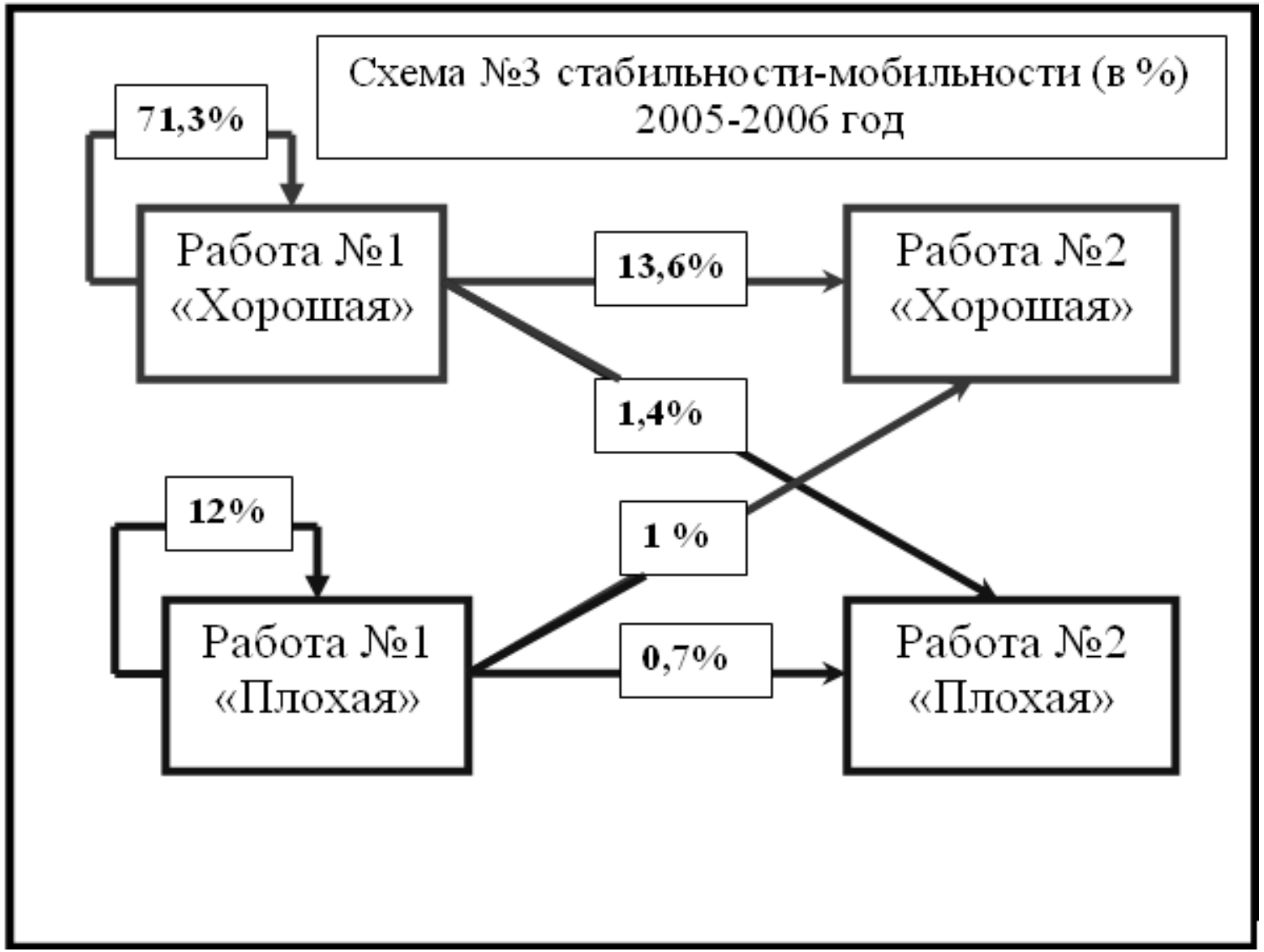


Схема мобильность-стабильность (2)



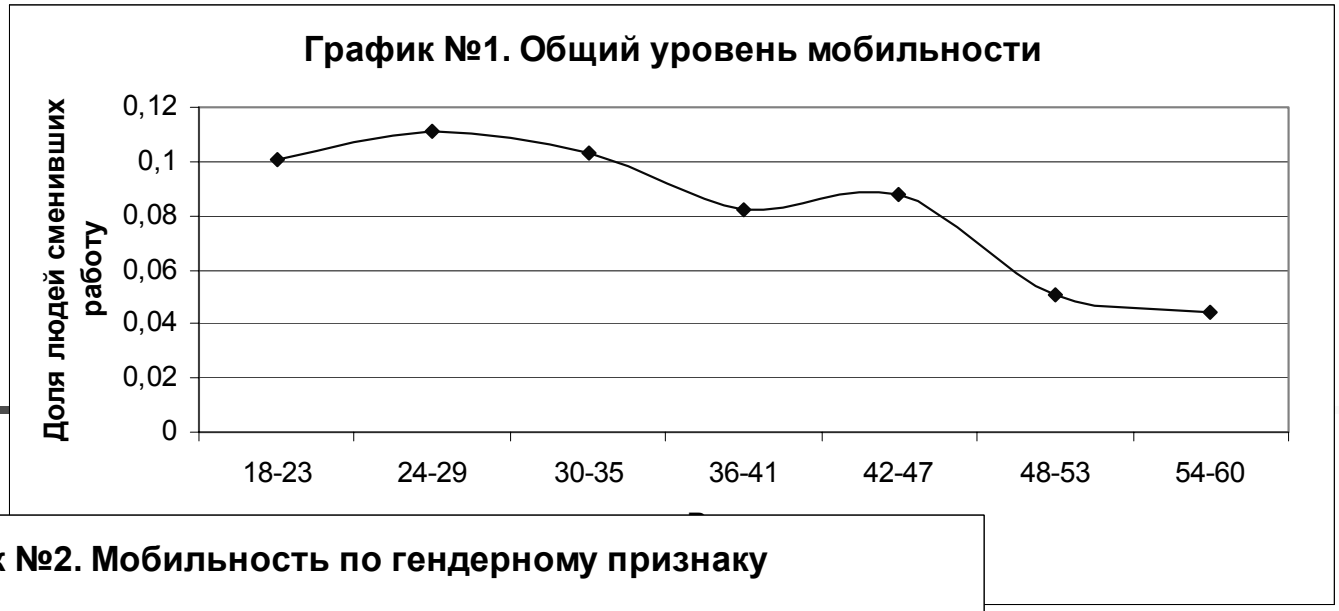


График №1. Общий уровень мобильности
Доля людей сменивших работу
0,12
0,1
0,08
0,06
0,04
0,02
0
18-23
24-29
30-35
36-41
42-47
48-53
54-60

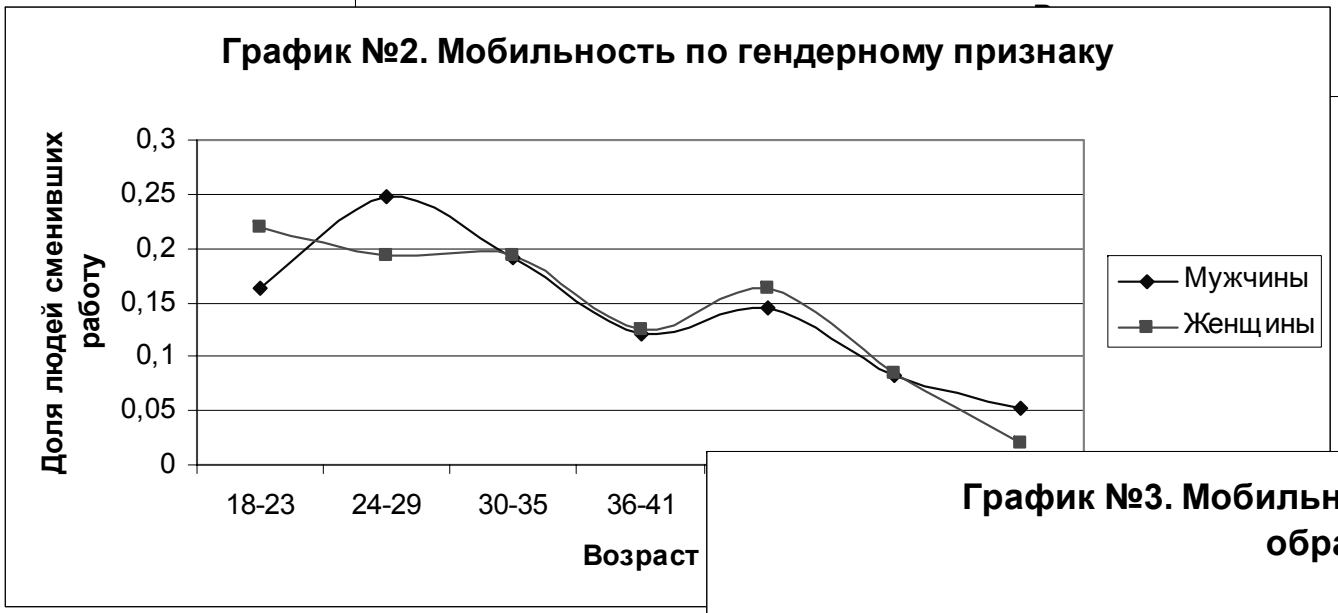


График №2. Мобильность по гендерному признаку
Доля людей сменивших работу
0,3
0,25
0,2
0,15
0,1
0,05
0
18-23
24-29
30-35
36-41
Возраст
Мужчины
Женщины

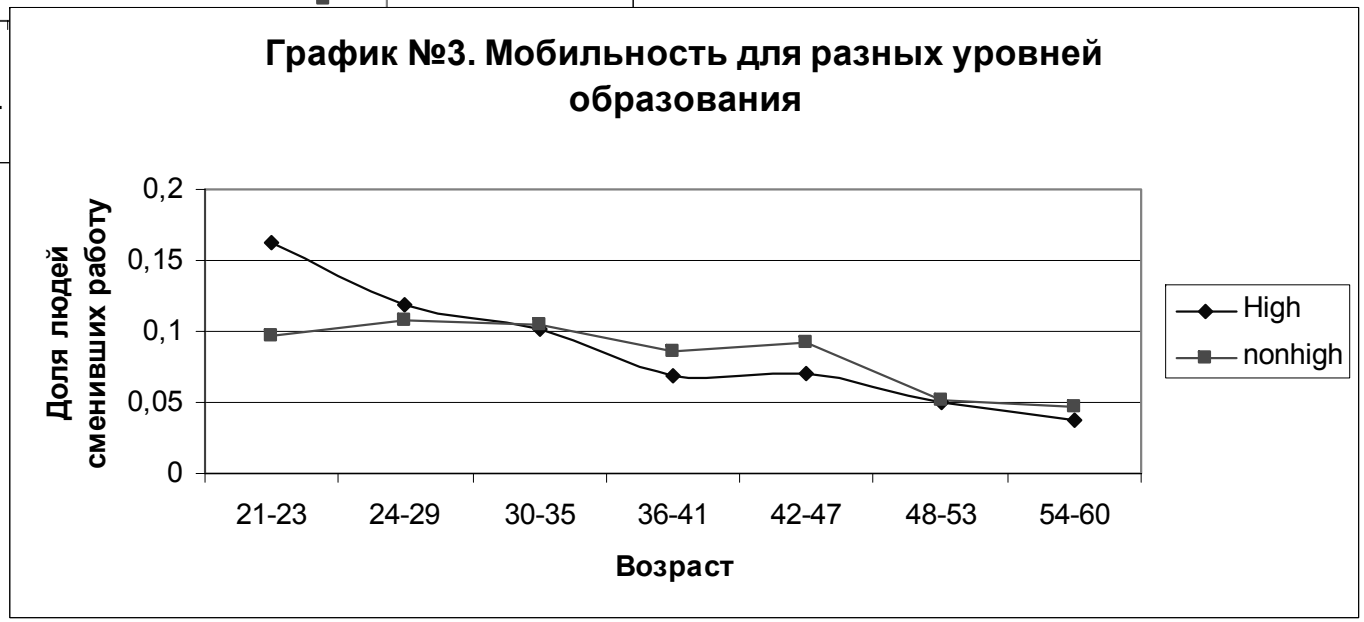


График №3. Мобильность для разных уровней образования
Доля людей сменивших работу
0,2
0,15
0,1
0,05
0
21-23
24-29
30-35
36-41
42-47
48-53
54-60
Возраст
High
nonhigh

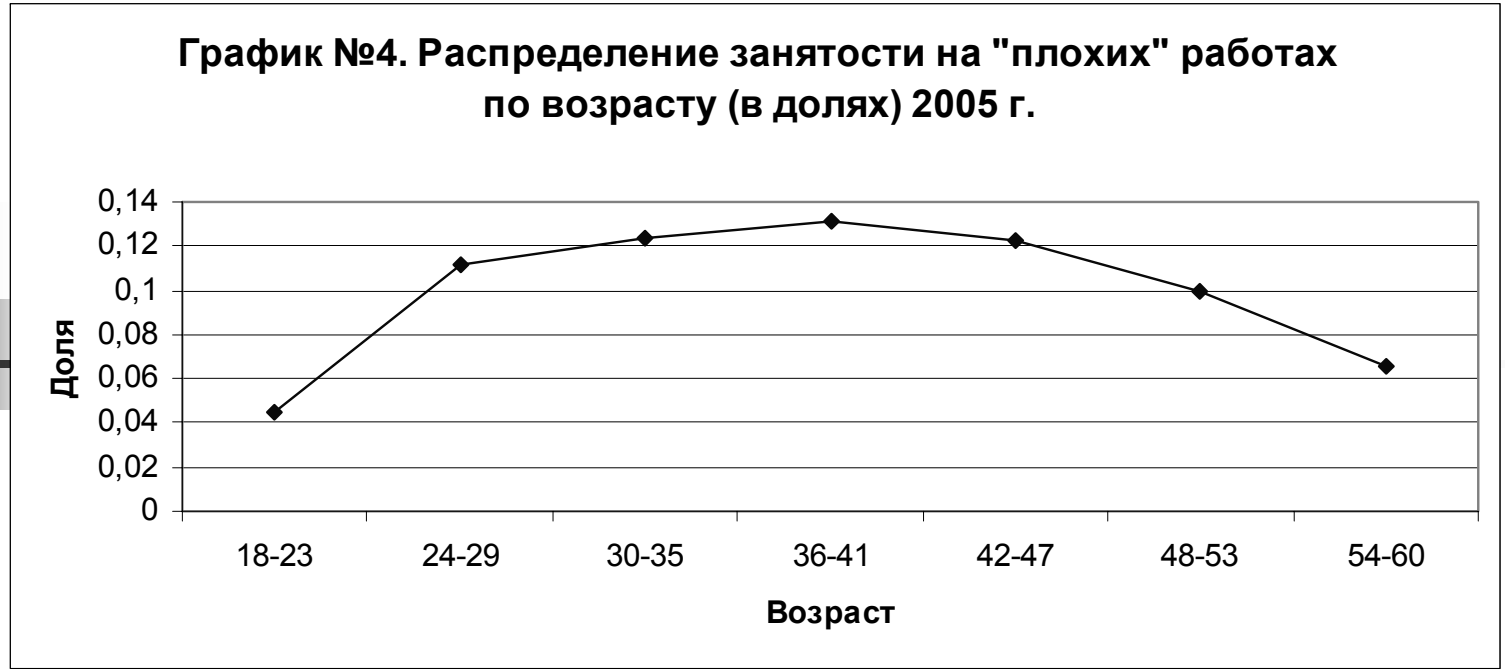


График №4. Распределение занятости на "плохих" работах по возрасту (в долях) 2005 г.
0,14
0,12
0,1
0,08
0,06
0,04
0,02
0
Доля
18-23
24-29
30-35
36-41
42-47
48-53
54-60
Возраст

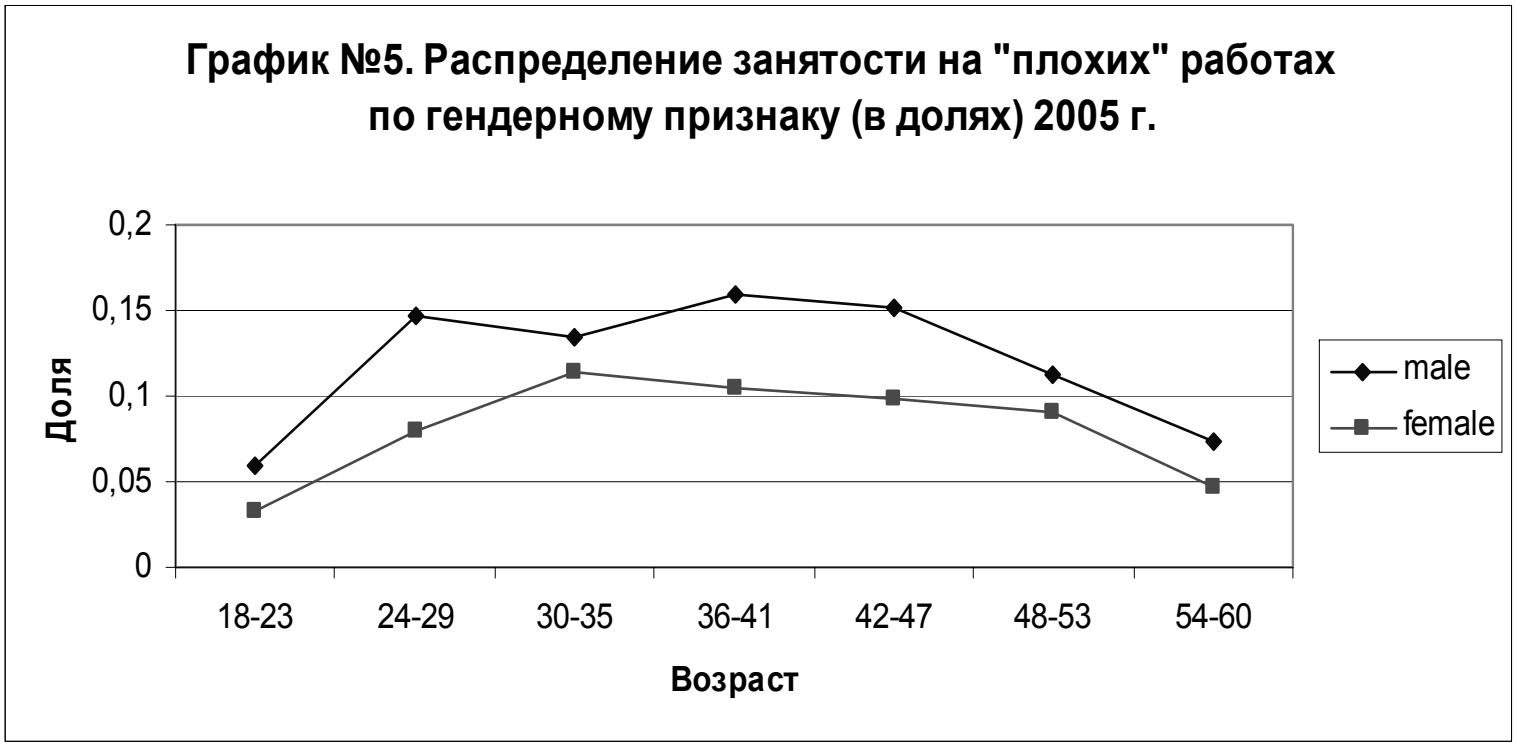


График №5. Распределение занятости на "плохих" работах по гендерному признаку (в долях) 2005 г.
0,2
0,15
0,1
0,05
0
Доля
18-23
24-29
30-35
36-41
42-47
48-53
54-60
Возраст
male
female

График №6. Мобильность и стабильность
Доля людей сменивших работу
0,4
0,3
0,2
0,1
0
1 4 7 10 13 16 19 22 25 28 31 34 37 40 43 46 49 52 55
Специфический опыт

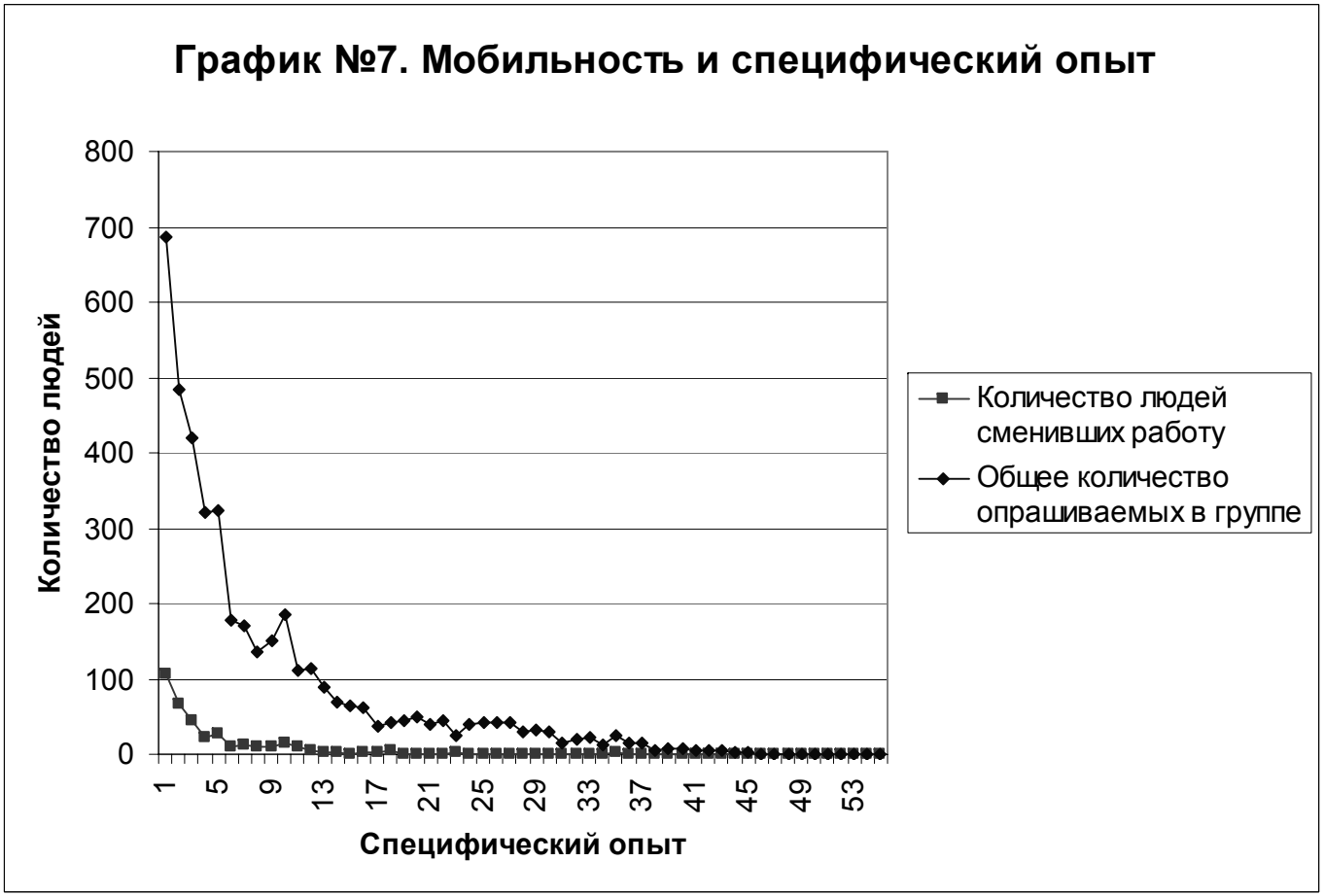


График №7. Мобильность и специфический опыт
Количество людей
800
700
600
500
400
300
200
100
0
1 5 9 13 17 21 25 29 33 37 41 45 49 53
Специфический опыт
Количество людей сменивших работу
Общее количество опрашиваемых в группе

Результаты (1)

- Трудовая мобильность отрицательно зависит от возраста. Также, чем меньше индивид проработал на предприятии, тем больше вероятность того, что он перейдет на другую работу, т.е. существует отрицательная зависимость между мобильностью и специфическим опытом. С возрастом переход с работы на работу сопровождается более высокими затратами.
- Процессы трудовой мобильности мужчин и женщин происходят по-разному. Мужчины более мобильны. Вероятность работать на «плохих» работах у мужчин больше. По оценкам «скрытая» цена «плохой» работы у женщин выше, т.е. они требуют большую надбавку за плохие условия труда. Мужчины получают более высокие заработные платы.
- Наличие детей у респондентов уменьшает вероятность мобильности и повышает вероятность стабильных отношений с работодателем. Издержки мобильности больше у индивидов, которые имеют детей.

Результаты (2)

- Заработная плата для людей с высшим образованием выше. При этом наличие высшего образования не оказывает никакого воздействия на решение о смене рабочего места.
- В городах федерального значения, Москве и Санкт-Петербурге, а также в прилежащих областях, заработные платы выше, а издержки мобильности ниже
- Не было выявлено различий в дисконт-факторе для индивидов разных возрастных групп.

Приложения

Таблица №2.			
Переменные	**Оценка МНК уравнения заработной платы для «хорошей» работы 2005 г.**	**Оценка МНК уравнения заработной платы для «плохой» работы 2005 г.**	**Логит-уравнение для определения типа работы 2005 г.**
Константа	2.425 (0.077)	2.653 (0.516)	-6.244*** (1.215)
Общий трудовой стаж (EXP)	-0.002 (0.005)	0.031*** (0.011)	-0.121*** (0.047)
Трудовой стаж в квадрате (EXP^2)	0.00003 (0.0001)	-0.0006** (0.0002)	0.0004 (0.0009)
Пол (мужчины) (gender)	0.159*** (0.037)	0.361*** (0.073)	0.820** (0.326)
Высшее образование (UNIV)	0.432*** (0.028)	0.305*** (0.046)	-0.294* (0.152)
Возраст (age)			0.257*** (0.079)
Возраст в квадрате (age^2)			-0.002** (0.001)
Возраст мужчин (agender)			-0.008 (0.008)
Москва, Московская область, Санкт-Петербург, Ленинградская область (Moscow_Peter)	0.945*** (0.0467)	0.293*** (0.106)	-0.672*** (0.118)
λ	2.043*** (0.326)	0.157 (0.302)	
Количество наблюдений N	3431	671	4577
R^2	0.2831	0.14	0.023
F-статистика	231.79	22.05	
Логарифм функции правдоподобия			-1960.0283

Таблица №3.

Переменные	Вероятность перехода на «плохую» работу в 2006 г.	Вероятность перехода на «хорошую» работу в 2006 г.	Вероятность остаться на «плохой» работе в 2006 г.
Константа	-2.387 (1.887)	-0.541 (0.584)	-3.756*** (0.864)
Общий трудовой стаж (EXP)	0.082 (0.107)	-0.032 (0.035)	-0.023 (0.050)
Трудовой стаж в квадрате (EXP^2)	-0.0004 (0.0012)	0.0005 (0.0004)	-0.002** (0.001)
Пол (мужчины) (gender)	1.099 (1.049)	0.361 (0.323)	1.217** (0.530)
Высшее образование (UNIV)	-0.336 (0.544)	-0.247 (0.159)	-0.319 (0.216)
Возраст (age)	-0.072 (0.100)	-0.009 (0.032)	0.050 (0.045)
Возраст мужчин (agender)	0.002 (0.031)	0.001 (0.009)	-0.007 (0.016)
Москва, Московская область, Санкт-Петербург, Ленинградская область (Moscow_Peter)	-0.438 (0.388)	0.184* (0.108)	-0.614*** (0.191)
Город	0.700)** (0.342)	0.269*** (0.099)	0.338** (0.139)
Дети	-0.824** (0.332)	0.005 (0.123)	0.350* (0.183)
Специфический опыт	-0.066 (0.053)	-0.0003 (0.0083)	0.066*** (0.012)
Специфический опыт мужчин	0.023 (0.060)	-0.029** (0.013)	-0.009 (0.016)
Количество наблюдений N	3285		
Логарифм функции правдоподобия	-2999.1462		

Таблица №4. Оценка заработной платы 2006 г.				
Переменные	**Остаться на «хорошей» работе**	**Остаться на «плохой» работе**	**Переход на «хорошую» работу**	**Переход на «плохую» работу**
Константа	1.298*** (0.154)	3.734*** (0.307)	4.858*** (0.787)	2.588*** (0.883)
Общий трудовой стаж (EXP)	0.023*** (0.005)	0.022 (0.014)	0.029 (0.019)	0.081** (0.036)
Трудовой стаж в квадрате (EXP^2)	-0.0001 (0.0001)	-0.0003 (0.0003)	-0.0005 (0.0004)	-0.002* (0.001)
Пол (мужчины) (gender)	-0.128*** (0.044)	0.336*** (0.070)	0.181* (0.108)	0.394 (0.294)
Высшее образование (UNIV)	0.724 *** (0.035)	0.270*** (0.065)	0.713*** (0.135)	0.239 (0.265)
Москва, Московская область, Санкт-Петербург, Ленинградская область (Moscow_Peter)	0.725*** (0.036)	0.496*** (0.141)	0.406*** (0.131)	0.352 (0.299)
λ	2.690*** (0.216)	-0.408*** (0.138)	-1.583** (0.734)	0.012 (0.354)
Количество наблюдений N	1902	339	359	55
R^2	0.3262	0.2196	0.2444	0.1666
F-статистика	152.36	12.22	13.42	1.84

Таблица №5. Оценка структурной модели

Переменные	«Скрытая» цена плохой работы (надбавка за плохие условия труда)	Издержки мобильности	Дисконт-фактор
Константа	4.025*** (0.736)	0.359 (0.265)	-2.017*** (0.265)
Общий трудовой стаж (EXP)	0.083** (0.038)	-0.023 (0.012)	
Пол (мужчины) (gender)	-0.925** (0.410)	0.064 (0.125)	
Высшее образование (UNIV)	0.123 (0.194)	0.011 (0.065)	
Возраст (age)	-0.073 (0.039)	0.029** (0.013)	0.006 (0.008)
Возраст мужчин (agender)	0.012* (0.011)	-0.006 (0.004)	-0.009** (0.004)
Москва, Московская область, Санкт-Петербург, Ленинградская область (Moscow_Peter)	-0.045 (0.161)	-0.167*** (0.041)	
Город		-0.064 (0.039)	
Дети	-0.229 (0.147)	0.146*** (0.042)	
Специфический опыт		0.039*** (0.005)	
Специфический опыт мужчин		0.003 (0.008)	
χ^2 (тест Вальда)	31.57	158.74	4.58
P-value	0.0000	0.0000	0.1012
Количество наблюдений N	3293		
Логарифм функции правдоподобия	-2701.3		

Таблица №6.

Описательные статистики основных переменных					
Переменная	Количество наблюдений	Среднее	Стандартное отклонение	Минимум	Максимум
Город	2912	0.7287088	0.4447024	0	1
Мужчины	2912	0.446772	0.4972441	0	1
Возраст	2912	37.83207	10.33454	18	60
Специфический опыт	2912	7.17568	8.236938	0	41
Заработная плата	2912	6338.561	5244.67	0	70000
«Плохая» работа	2912	0.1737637	0.3789713	0	1
Дети	2912	0.7970467	0.4022671	0	1
Реальная з/п 2006 г.	2912	7195.158	5484.49	0	63944.64
Высшее образование	2912	0.2544643	0.4356345	0	1
Moscow_Peter	2912	0.1668956	0.3729467	0	1
Опыт	2912	19.72768	10.53422	0	46