

Методологические аспекты анализа карьерных траекторий на российском рынке труда

Вячеслав Павлович Сиротин,
Алексей Алексеевич Егоров

Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики», г. Москва, Россия

Авторами статьи охарактеризованы методы, с помощью которых можно оценить эффективность участия российских работников в программах дополнительного профессионального образования (ДПО). Предлагается подход, альтернативный существующим методикам, позволяющий исследовать влияние участия в программе ДПО не только на величину заработной платы, но и на формирование всей профессиональной траектории. Исследование базируется на данных Российского мониторинга экономического положения и здоровья населения НИУ ВШЭ¹ за период 2006–2016 гг. На этой информационной базе сформированы две выборочные совокупности: выборочная совокупность работников, которые имеют опыт участия в программах ДПО, а также контрольная группа, не имеющая такого опыта.

Проводится сравнение карьерных траекторий в двух группах. При этом прямое сопоставление двух групп, по мнению авторов, может привести к эффекту смещения получаемых результатов. Для элиминирования эффекта смещения предлагается использовать алгоритм псевдорандомизации при формировании контрольной группы, который позволяет сбалансировать склонность к участию в программах ДПО в двух рассматриваемых группах. Две сформированные выборки работников сравниваются методом анализа последовательностей, позволяющим проанализировать динамику распределения индивидов по состояниям, и оценить уровень разнообразия карьерных траекторий на основе индексов концентрации.

Результаты исследования свидетельствуют о том, что работники, участвовавшие в программах ДПО, имеют более разнообразные карьерные траектории, характеризующиеся большей интенсивностью как горизонтальной, так и вертикальной мобильности. Данный вывод подтверждает гипотезу о том, что дополнительное профессиональное образование обеспечивает дополнительную гибкость индивидов в построении их профессиональной карьеры.

Ключевые слова: дополнительное профессиональное образование (ДПО), статистика рынка труда, анализ последовательностей, профессиональные траектории, метод псевдорандомизации.

JEL: C1, C32, C35, J01, J21, J24.

Для цитирования: Сиротин В.П., Егоров А.А. Методологические аспекты анализа карьерных траекторий на российском рынке труда. Вопросы статистики. 2018;25(9):37–47.

Methodological Aspects of Career Trajectories Analysis on Russian Labor Market

Vyacheslav P. Sirotin,
Aleksei A. Egorov

National Research University Higher School of Economics, Moscow, Russia

The paper presents methods to assess the effects of participation in vocational training of Russian workers. The authors propose alternative to the existing methodology approach that allows researching the impact of vocational training not only on the wage level, but on the formation

¹ Российский мониторинг экономического положения и здоровья населения НИУ ВШЭ (RLMS-HSE)», проводимый Национальным исследовательским университетом «Высшая школа экономики» и ООО «Демоскоп» при участии Центра народонаселения Университета Северной Каролины в Чапел Хилле и Института социологии РАН. (Сайты обследования RLMS-HSE: <http://www.hse.ru/rlms>, <http://www.cpc.unc.edu/projects/rlms>.)

of the whole professional trajectory. The study is based on the data from HSE Russian longitudinal monitoring survey (RLMS-HSE)¹. Based on this data were formed two samples: the group of workers that have an experience of participation in vocational training programs, as well as the control group that includes people without any experience of vocational education.

Then the career trajectories in these groups are compared. However, the direct comparison of the groups may cause the bias of the results. In order to resolve this problem, the authors employ propensity score matching (PSM) technique that allows balancing the propensities to participation in vocational training in two groups. Treatment and control groups formed based on PSM algorithm were compared using sequence analysis methodology that allows analyzing the distribution dynamics of individuals across states of the system; estimate the level of diversity of career trajectories based on concentration indices.

The results of the study suggest that workers with experience of vocational training have more diverse professional paths with more intense vertical and horizontal mobility. This conclusion confirms that vocational training provides flexibility of individuals on the labor market.

Keywords: vocational training, labor market statistics, sequence analysis, professional trajectories, propensity score matching.

JEL: C1, C32, C35, J01, J21, J24.

For citation: Sirotin V.P., Egorov A.A. Methodological Aspects of Career Trajectories Analysis on Russian Labor Market. *Voprosy statistiki*. 2018;25(9):37-47. (In Russ.)

Введение

На сегодняшний день среди исследователей существует консенсус относительно позитивных экономических эффектов, возникающих в результате формирования и накопления человеческого капитала. Такие эффекты могут возникать как на индивидуальном уровне, положительно влияя на заработные платы людей, инвестировавших больший объем ресурсов в свой человеческий капитал [1-3], так и на уровне государств и регионов, обуславливая более высокие темпы экономического развития [4-6].

При этом практически во всех трактовках человеческого капитала отмечается, что данное понятие не ограничивается формальным образованием, полученным в школе, колледже или вузе. Особую роль здесь играет дополнительное профессиональное образование (ДПО), обеспечивающее обновление существующих и развитие новых навыков, знаний и компетенций в процессе трудовой деятельности. Данный компонент общего запаса человеческого капитала работника становится особенно важным в процессе перехода к экономике инновационного типа, основанной на знаниях, цифровизации и других наблюдаемых сегодня трендах развития общества. В наиболее передовых в технологическом отношении странах ежегодно в программах дополнительного профессиональ-

ного образования участвует до половины всех занятых [7], причем в таких странах ключевую роль в росте охвата программами дополнительного образования играют стимулирующие действия правительства [8].

Изучение дополнительного профессионального образования сформировалось как самостоятельное исследовательское направление. Среди зарубежных исследований стоит выделить работы [9-11], которые фокусируются на дополнительном профессиональном образовании, финансируемом предприятиями в условиях не совершенно конкурентного рынка труда. В работе [12] рассматривается влияние участия в программах дополнительного образования на заработную плату и производительность труда. Наиболее комплексным исследованием дополнительного образования взрослых в европейских странах является [13].

Из российских работ в данной области стоит отметить [14], в котором авторы анализируют обучение работников на российских предприятиях и приходят к выводу о том, что при высоких издержках поиска и найма новых сотрудников предприятия начинают разворачивать программы повышения квалификации сотрудников; в работе [15] определяется отдача от участия в программах ДПО; в исследовании [16] оцениваются вероятности наличия программ ДПО на предприятиях на основе моделей бинарного выбора.

¹ «Russia Longitudinal Monitoring survey, RLMS-HSE» is conducted by the National Research University «Higher School of Economics» and ООО «Demoscope» together with Carolina Population Center, University of North Carolina at Chapel Hill and the Institute of Sociology of the Federal Center of Theoretical and Applied Sociology of the Russian Academy of Sciences. (RLMS-HSE web sites: <http://www.cpc.unc.edu/projects/rlms-hse>, <http://www.hse.ru/org/hse/rlms>.)

В большинстве существующих исследований, анализирующих индивидуальные эффекты участия в программах ДПО, изучается влияние данного типа образования на величину заработной платы, что является лишь одним из множества показателей, характеризующих положение индивида на рынке труда. Нераскрытой остается тема влияния участия в программах дополнительного образования на формирование профессиональных траекторий.

Цель данной статьи состоит в предложении и апробации альтернативного подхода к изучению дополнительного профессионального образования, предполагающего анализ влияния участия в программах ДПО не только на заработную плату индивида, но и на всю его карьерную траекторию. Указанный подход основан на статистическом анализе временных рядов категориальных данных, отражающих положение индивида на рынке труда в каждый из рассматриваемых моментов времени.

Методологические подходы к формированию контрольной группы и анализу временных рядов категориальных данных

Методологический контекст данного исследования предполагает, что дополнительное профессиональное образование является некоторым воздействием на человека, которое впоследствии может оказать влияние на его профессиональную траекторию. Чтобы отследить это влияние, необходимо сравнить группу людей, которые получали воздействие (осваивали программы ДПО), и группу людей, которые такого воздействия не получали (контрольная группа). Такой подход аналогичен клиническим испытаниям, в рамках которых одна группа пациентов получает определенный препарат, тогда как вторая группа, являющаяся контрольной, получает плацебо [17]. Сопоставление динамики заболевания в данных группах позволяет сделать вывод об эффективности исследуемого препарата или метода лечения.

Метод псевдорандомизации для формирования контрольной группы. Как и в клинических испытаниях, в исследовании дополнительного профессионального образования возникает проблема формирования контрольной группы, обеспечивающей корректность последующих сопоставлений. Очевидно, что некоторые индивиды в силу

определенных наблюдаемых или ненаблюдаемых характеристик имеют склонность к нахождению в группе, которая получает воздействие. В контексте указанного исследования у индивидов определенного пола, возраста и профессии, имеющих определенный уровень образования, может быть относительно большая вероятность участия в программах дополнительного профессионального образования. В частности, люди, работающие в сфере образования, здравоохранения, культуры, в силу формальных требований к их квалификации проходят программы повышения квалификации чаще, то есть имеют большую вероятность оказаться в группе, которая получает воздействие. Игнорирование данной особенности не позволяет проводить корректные сопоставления.

Для преодоления указанной проблемы необходимо осуществить балансировку различных характеристик индивидов в двух группах. Одним из наиболее доступных способов достичь такого баланса является алгоритм *псевдорандомизации* (Propensity Score Matching), предложенный в работе [18] и получивший развитие в работе [19]. Данный алгоритм предполагает расчет условных вероятностей $e(x_i)$ нахождения в группе наблюдений, получающих воздействия, при условии заданного вектора характеристик x_i . Данные условные вероятности, характеризующие склонность к участию в программах ДПО (PS), могут быть рассчитаны в соответствии с формулой (1):

$$PS = e(x_i) = Pr(z_i = 1 | x_i), \quad (1)$$

где z_i - бинарная переменная, принимающая единичное значение, если наблюдение относится к группе, получающей воздействие, и нулевое - в противном случае. Совместное условное распределение z_i задается формулой (2):

$$Pr(z_1, \dots, z_n | x_1, \dots, x_n) = \prod_{i=1}^n e(x_i)^{z_i} (1 - e(x_i))^{(1-z_i)}. \quad (2)$$

Так же, как и вероятностная мера, значение PS варьирует в интервале от 0 до 1. В рандомизированных экспериментах значения PS , по определению, равны 0,5, то есть каждое наблюдение имеет равные шансы оказаться как в группе, получающей воздействие, так и в контрольной группе. Если исследование имеет квазиэкспериментальный дизайн, то исходное распределение PS является неизвестным, и его необходимо оценить. Если после оценки PS выясняется, что они имеют одинаковое распределение в исследуемой и контрольной группах, то влияние различных

контекстных характеристик (ковариат) считается автоматически учтенным. В противном случае необходима балансировка ковариат с целью получения сопоставимых групп.

Основным методом оценки PS является логистическая регрессия зависимой переменной, в которой z_i – бинарная переменная с единичным значением в случае принадлежности к исследуемой группе. Полученные значения PS используются для процедуры установления соответствия, иными словами, для каждого наблюдения из группы, получающей воздействие, подбирается одно или несколько наблюдений, которые относятся к контрольной группе. Подбор осуществляется так, чтобы распределение ковариат было одинаково в двух группах. Таким образом достигается балансировка, гарантирующая, что индивиды из контрольной группы имели такую же вероятность попасть в группу, получающую воздействие, но по определенным причинам туда не попали.

В данном исследовании для оценки PS используется модель бинарного выбора; при этом рассматриваются как logit-, так и probit-модели. Рассмотрение двух моделей позволяет контролировать устойчивость получаемых результатов. Кроме того, для формирования контрольной группы применяются три разных метода: метод одного ближайшего соседа, метод двух ближайших соседей и метод ядерного соответствия.

Анализ профессиональных траекторий. После формирования контрольной группы в работе осуществляется анализ карьерных траекторий индивидов в группе, получающих воздействие (участвующих в программах ДПО), и людей из контрольной группы. Карьерная траектория человека в определенном временном интервале представляет собой определенную последовательность состояний, в которых пребывает человек в каждый из рассматриваемых моментов времени, поэтому для анализа такого рода данных применимы методы анализа последовательностей, то есть временных рядов категориальных данных. Изначально указанные методы применялись в биологии для анализа последовательностей ДНК, после чего получили распространение в социальных науках [20].

Формально такая категориальная последовательность может быть описана следующим образом. Пусть $St: \in T$, случайный процесс в дискретном времени на множестве состояний $\Sigma = \{\sigma_1, \dots, \sigma_n\}$ с реализациями $s_{it}, i = 1, \dots, n$.

В таком случае жизненная траектория индивида i может быть записана следующим образом: $s_i = \{s_{i1}, \dots, s_{iT}\}$. Для анализа такого рода данных обычно используются различные дескриптивные методы, в частности графики распределений индивидов по состояниям в каждый момент времени, расчет среднего времени пребывания в том или ином состоянии, расчет коэффициентов концентрации как меры разнообразия последовательностей.

Информационная база исследования карьерных траекторий

Для формирования базы данных для исследования использовался период времени с 2005 по 2015 г. Выбор такого периода обусловлен рядом обстоятельств, основным из которых является обратная зависимость между длиной временного интервала и количеством респондентов в панели. Данная зависимость возникает ввиду достаточно быстрого истощения панели, многие индивиды выпадают из выборки и заменяются другими. В описанных выше условиях интервал протяженностью 10 лет представляется некоторым разумным компромиссом, так как интервал такой протяженности является весьма существенной частью карьерной траектории с учетом относительно низкого возраста выхода на пенсию в России. При этом в выборке сохраняется достаточное количество респондентов, для которых данные доступны для каждого года из рассматриваемого временного интервала. Также было наложено естественное ограничение на возраст входящих в выборку респондентов в первый год наблюдения: 50 лет для мужчин и 45 лет для женщин, что гарантирует отсутствие в выборке в течение всех 10 лет людей пенсионного возраста.

Сформированная выборка включает в себя 1464 индивида, из которых 457 (31,2%) имели в последующие 10 лет опыт участия в программах ДПО и повышения квалификации.

Механизм сбора данных в рамках проекта RLMS-HSE таков, что интервьюер задает респонденту вопросы из анкеты, после чего фиксирует его ответы. Вопрос относительно опыта участия в программах ДПО и повышения квалификации в опросной анкете сформулирован следующим образом: «В течение последних 12 месяцев Вы учились или учитесь на профессиональных курсах,

курсах повышения квалификации или любых других курсах, включая курсы иностранных языков, обучение на рабочем месте?». Такая формулировка вопроса является достаточно удачной, так как индивид может упомянуть не только формальные образовательные программы, участие в которых подтверждается официальными документами (удостоверение о повышении квалификации, свидетельство о повышении квалификации, диплом о профессиональной переподготовке и пр.).

Для проведения сравнительного анализа две данные совокупности рассматриваются как отдельные выборки. Расходы на получение ДПО 349 индивидов (76,3% от общего числа индивидов, участвовавших в программах ДПО) полностью или частично покрывались работодателем. Большинство респондентов (57%) в течение рассматриваемого 10-летнего периода участвовало в программах ДПО один раз.

С целью проведения сравнительного анализа и выявления различий в профессиональных траекториях людей, участвующих в программах ДПО, и людей, не имеющих такого опыта, мы рассматриваем три основные подвыборки:

1) люди, которые в течение периода 2006-2016 гг. освоили, по крайней мере, одну программу ДПО, используя любые источники финансирования;

2) люди, которые в течение периода 2006-2016 гг. освоили, по крайней мере, одну программу ДПО, при этом обучение полностью или частично оплачивалось работодателем;

3) люди без опыта участия в программах ДПО.

Вторая подвыборка была выделена для проверки робастности получаемых результатов.

Средние значения для подвыборок 1) - 3) приведены в таблице 1.

Таблица 1

Характеристики респондентов в используемых подвыборках

	Подвыборка индивидов, имеющих опыт участия в ДПО - все источники финансирования (1)	Подвыборка индивидов, имеющих опыт участия в ДПО - полное или частичное финансирование предприятием (2)	Подвыборка индивидов, не имеющих опыта участия в программах ДПО (3)
Численность населения в населенном пункте проживания респондента, тыс. человек	702890	758854	554961
Семейное положение (доля состоящих в браке/постоянно сожительствующих), в процентах	64,7	67,1	65,6
Пол (доля женщин), в процентах	35,7	37,8	50,8
Возраст, лет	33,3	33,8	35,8
Имеют законченное среднее образование, в процентах	26,9	24,3	45,8
Имеют среднее профессиональное образование, в процентах	31,1	29,5	27,1
Имеют высшее образование (в том числе ученые степени), в процентах	38,2	43,5	17,4
Работают в сфере образования, науки, культуры, в процентах	23,1	24,1	9,5
Работают в сфере здравоохранения, в процентах	13,3	16,3	5,1
Размер предприятия, на котором работает человек (число сотрудников), человек	2555	2594	3126
Общий стаж работы, лет	14,3	14,9	163
Средняя заработная плата, рублей	6060	6288	5154
Работают на предприятиях, принадлежащих государству, в процентах	639	70,4	46,6
Работают на иностранных предприятиях, в процентах	4,5	5,1	3,3

Как видно из приведенных в таблице 1 средних значений, две рассматриваемые выборки существенно различаются практически по всем переменным. Наблюдаемые дисбалансы в распределении

различных переменных в подвыборках не позволяют сравнивать их напрямую и обуславливают необходимость выделения корректных референтных групп с помощью алгоритма псевдорандомизации.

Результаты анализа карьерных траекторий

Результаты формирования контрольных групп на основе алгоритма псевдорандомизации. Первым этапом процедуры псевдорандомизации является оценка индексов склонности к участию в программах ДПО (Propensity Scores - *PS*) для всех индивидов в выборке с использованием модели дискретного выбора, зависимой переменной в которой является индикатор, отражающий наличие у индивида опыта участия

в программах дополнительного профессионального образования. В качестве объясняющих переменных в данную модель включался стандартный набор характеристик, используемый в исследованиях, посвященных оценке вероятности участия работника в программах ДПО [15]. Перечень данных переменных, а также соответствующие средние значения по разным выборкам представлены в таблице 1. Результаты оценки моделей дискретного выбора приведены в таблице 2.

Таблица 2

Результаты оценивания логит/пробит моделей для оценки склонностей к участию в программах ДПО

	Логит, подвыборка (1)	Логит, подвыборка (2)	Пробит, подвыборка (1)	Пробит, подвыборка (2)
Семейное положение	-0,067 (0,141)	-0,050 (0,156)	-0,036 (0,085)	-0,028 (0,091)
Среднее образование	0,630 * (0,327)	0,925 * (0,420)	0,363 * (0,180)	0,490 * (0,212)
Среднее профессиональное образование	0,991 ** (0,331)	1,241 ** (0,423)	0,573 ** (0,184)	0,667 ** (0,216)
Высшее образование	1,487 *** (0,335)	1,991 *** (0,424)	0,890 *** (0,188)	1,118 *** (0,217)
Пол	-0,242. (0,150)	0,007 (0,169)	-0,131 (0,091)	0,121 (0,121)
Занятость в сфере образования, науки, культуры	0,870 *** (0,194)	0,809 *** (0,203)	0,537 *** (0,119)	0,496 *** (0,122)
Занятость в сфере здравоохранения	0,907 *** (0,239)	1,189 *** (0,248)	0,559 *** (0,147)	0,721 *** (0,150)
Количество работников на предприятии	0,031 (0,060)	0,017 (0,030)	-0,019 (0,018)	-0,009 (0,018)
Средняя заработная плата	0,001 *** (0,000)	0,001 *** (0,000)	0,001 *** (0,000)	0,001 *** (0,000)
Государственное предприятие	0,297 * (0,152)	0,692 *** (0,171)	0,163 * (0,089)	0,374 *** (0,096)
Иностранное предприятие	0,066 (0,376)	0,333 (0,359)	0,027 (0,208)	0,184 (0,213)
Общий трудовой стаж	-0,027 *** (0,007)	-0,017 * (0,008)	-0,016 ** (0,004)	-0,017 * (0,004)
Константа	-1,855 *** (0,348)	-1,256 *** (0,458)	-1,098 *** (0,078)	-1,855 *** (0,235)

Примечание: уровни значимости: *** - p-value<0,001; ** - p-value<0,01; * - p-value<0,05.

Результаты оценки логит- и пробит-моделей, приведенные в таблице 2, свидетельствуют о статистически значимой и положительной зависимости вероятности участия в программах дополнительного профессионального образования от уровня образования, занятости в сферах культуры, науки, образования, здравоохранения, средней заработной платы. При этом обнаруживается отрицательная зависимость вероятности прохождения программ ДПО от общего трудового стажа - в среднем дополнительное образование

чаще получают молодые сотрудники. Стоит отметить, что направления и величины эффектов в разных моделях различаются несущественно, что свидетельствует об устойчивости получаемых результатов. Кроме того, *PS*, оцененные на основе логит- и пробит-моделей, различаются незначительно, коэффициент корреляции между ними составляет 0,953. Практически абсолютная корреляция между *PS*, оцененных на основе двух разных моделей, также подтверждает устойчивость результатов, поэтому далее мы будем

использовать *PS*, полученные на основе логистической регрессии.

Дескриптивный анализ полученных склонностей индивидов к участию в программах дополнительного профессионального образования показал, что распределения до формирования контрольной группы были асимметричными, что обусловило необходимость применения алгоритма псевдорандомизации для выделения корректных референтных групп. При этом распределения *PS* в подвыборках 1) и 2) оказались практически идентичными, что свидетельствует о незначительном смещении результатов в случае использования подвыборки людей, которая включает в себя всех респондентов, имеющих опыт прохождения программ ДПО, вне зависимости от источников финансирования данного обучения.

С целью дополнительной проверки робастности получаемых результатов референтные группы

были выделены тремя разными методами: методом одного ближайшего соседа, методом двух ближайших соседей и методом ядерного соответствия (*kernel matching*). Результаты проверки смещения характеристик индивидов в основной и контрольных группах, сформированных с помощью трех обозначенных методов, показали, что наименьшие смещения рассматриваемых характеристик наблюдаются в случае формирования контрольной выборки на основе метода одного ближайшего соседа. Различия в данном случае находятся в пределах 0,1 стандартного отклонения. В качестве дополнительной проверки корректности сформированных контрольных групп были проведены тесты на равенство средних значений в основных и контрольных выборках. Статистически значимых различий при этом выявлено не было. Результаты тестов на равенство средних в двух группах представлены в таблице 3.

Таблица 3

Результаты тестов на равенство средних в основной и контрольной группах

U-исходные выборки M-выборки после PSM		Подвыборка (1)		Подвыборка (2)	
		<i>t</i> -статистика	<i>p</i> -value	<i>t</i> -статистика	<i>p</i> -value
Семейное положение	U	-2,170	0,030	-2,170	0,030
	M	-1,000	0,316	-0,190	0,848
Среднее образование	U	-5,170	0,000	-5,170	0,000
	M	-0,440	0,658	-1,440	0,150
Среднее профессиональное образование	U	0,240	0,808	0,240	0,808
	M	0,990	0,323	1,810	0,071
Высшее образование	U	8,870	0,000	8,870	0,000
	M	-0,520	0,601	-0,460	0,649
Пол	U	6,080	0,000	6,080	0,000
	M	1,460	0,146	1,550	0,121
Занятость в сфере образования, науки, культуры	U	6,040	0,000	6,040	0,000
	M	1,060	0,288	0,590	0,554
	M	-0,370	0,711	-0,750	0,454
Занятость в сфере здравоохранения	U	5,700	0,000	5,700	0,000
	M	-0,550	0,585	-0,060	0,951
	M	-0,630	0,530	-0,630	0,528
Количество работников на предприятии	U	-0,150	0,878	-0,150	0,878
	M	-0,900	0,369	0,970	0,334
Средняя заработная плата	U	5,160	0,000	5,160	0,000
	M	-0,790	0,428	-0,650	0,513
	M	0,720	0,472	-0,050	0,962
Государственное предприятие	U	-3,920	0,000	-3,920	0,000
	M	0,120	0,902	0,220	0,828
Иностранное предприятие	U	-1,660	0,096	-1,660	0,096
	M	1,000	0,317	0,440	0,662
	M	-0,440	0,660	-0,150	0,884
Общий трудовой стаж	U	-4,470	0,000	-4,470	0,000
	M	0,070	0,946	-0,570	0,566

Таким образом, в дальнейшем исследование может строиться в логике попарных сравнений результатов, полученных для разных выборок.

Приведенные результаты также свидетельствуют о том, что две сформированные контрольные группы подвыборок 1) и 2) оказываются идентичными

по своему составу, что обуславливается тем, что практически все респонденты, участвующие в программах ДПО, получали полное или частичное покрытие своих расходов со стороны работодателей. Контрольные группы, сформированные с помощью PSM для подвыборок 1) и 2), оказываются почти идентичными по составу. В этой связи мы можем зафиксировать корректность только подвыборки 1) в качестве контрольной группы и впоследствии работать лишь с ней.

Пространство состояний и анализ профессиональных траекторий. Методологический контекст данного исследования предполагает работу с динамическими рядами категориальных переменных. В этой связи на первом этапе необходимо сформировать возможное пространство состояний, которое будет содержать в себе все возможные изменения, которые могут происходить в карьерной траектории индивидов в рамках нашей модели. Было определено 11 таких возможных изменений, которые представлены в таблице 4.

Таблица 4

Возможные изменения в карьере индивида

№	Событие
1	Отсутствие изменений
2	Переход на более высокую должность
3	Переход на более низкую должность
4	Переход на управленческую должность (появляются подчиненные)
5	Рост реальной заработной платы
6	Падение заработной платы
7	Смена места работы
8	Смена профессии
9	Переход на аналогичную должность без смены места работы
10	Рост уровня образования
11	Смена отрасли работы

Приведенные выше изменения могут происходить с индивидами одновременно. Всего в используемых выборках встречаются 23 различных сочетания из 11 приведенных в таблице 4 возможных изменений. Рост реальной заработной платы фактически разделяет всю используемую выборку на две группы: людей, у которых темп прироста заработной платы превысил темп инфляции, и людей, которые испытали падение реальной заработной платы. Такое разделение является нежелательным, поэтому изменения

в заработной плате рассматривались следующим образом. Рост реальной заработной платы возникает тогда, когда заработная плата растет быстрее темпов инфляции. Падение заработной платы возникает, когда номинальная заработная плата снижается. Таким образом, сохраняется группа людей, заработная плата которых не снижалась, но темп ее прироста был ниже уровня инфляции в соответствующем году. Такие люди относились к категории «Отсутствие изменений» в терминах используемого пространства событий. Такая интерпретация динамики заработных плат необходима, так как сохранение номинальной величины заработной платы при падении ее реального значения не может признаваться в той же степени негативным событием, как сокращение номинальной заработной платы по инициативе работодателя.

Доминирующими являются три состояния: «рост реальной заработной платы»; «отсутствие изменений» и «падение заработной платы». Основное различие состоит в том, что в первой рассматриваемой группе (люди с ДПО) наблюдается большее разнообразие карьерных траекторий. Данное наблюдение подтверждается тем фактом, что в группе людей с опытом освоения программ дополнительного образования доля 10 наиболее часто встречающихся траекторий в общем объеме выборки составляет 2,3%, тогда как в группе людей, не участвующих в ДПО, значение данного показателя составляет 16,4%, то есть более чем в семь раз выше.

Для подтверждения тезиса о том, что группа людей, проходивших программы ДПО, характеризуется более разнообразными карьерными траекториями, для каждого кода отдельно для двух групп были рассмотрены коэффициенты концентрации, рассчитываемые по формуле (3):

$$CR = \sum_{i=1}^n S_i^2, \quad (3)$$

где i - номер состояния; S_i - количество индивидов, пребывающих в состоянии i .

Чем выше расчетное значение коэффициента CR , тем большая концентрация наблюдается в выборке, то есть карьерные траектории людей в выборке являются более однообразными. Результаты расчета данных коэффициентов приведены в таблице 5.

Значения коэффициентов концентрации состояний индивидов на рынке труда

	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	Среднее
ДПО (1)	3074	3324	2500	2662	2983	3047	2687	3008	3130	2822	2924
Без ДПО (2)	3284	3047	3009	3122	2843	3356	3517	3819	3581	3042	3261

Данные, приведенные в таблице 5, свидетельствуют о том, что наибольшее разнообразие карьерных траекторий как в группе (1), так и в группе (2) отмечалось в кризисном 2009 г. При этом наибольший разрыв в значениях коэффициентов концентрации в двух группах наблюдается в другой кризисный год – 2014-й. В группе (2) в это время отмечалось гораздо меньшее разнообразие происходящих с индивидами событий. Увеличение этого разрыва может свидетельствовать о том, что механизм подстройки к экономическим шокам на рынке труда в 2014 г. был иным по сравнению с 2009 г. Также наблюдается существенное различие в коэффициентах концентрации в среднем за весь рассматриваемый период.

Таким образом, анализ карьерных траекторий подтверждает различие в их разнообразии. Результаты свидетельствуют о том, что люди, имеющие опыт прохождения программ дополнительного профессионального образования, являются более гибкими на рынке труда, множество происходящих с ними событий существенно мощнее множества событий, происходящих с людьми из контрольной группы.

Заключение

Реализованный подход является альтернативой основному течению исследований в области дополнительного профессионального образования и повышения квалификации. Стандартные эконометрические подходы, состоящие в оценивании моделей заработной платы, одним из факторов в которых является переменная, отражающая участие индивидов в программах дополнительного профессионального образования и повышения квалификации, заменяются методами анализа динамических последовательностей категориальных данных. Прделанная работа в определенном смысле является верификацией классических исследований в данной области, нацеленных на измерение эффективности инвестиций в дополнительное профессиональное образование. Однако реализованный подход позволяет уделить больше внимания аспектам,

анализ которых при классических методологических подходах оказывается невозможным. В частности, таким аспектом является разнообразие карьерных траекторий.

Выявленное разнообразие карьерных траекторий людей, имеющих опыт участия в программах дополнительного профессионального образования, носит, скорее, позитивный характер. Люди из данной группы чаще продвигаются по карьерной лестнице, меняют место и отрасль работы, у них в большей мере наблюдается как вертикальная, так и горизонтальная мобильность на рынке труда. Эти результаты приводят к выводу о том, что индивиды, имеющие опыт участия в программах дополнительного профессионального образования и повышения квалификации, более склонны к позитивным изменениям в профессиональной траектории.

Различия значений коэффициентов концентрации состояний индивидов на рынке труда в основной и контрольной группах показывают, что дополнительное профессиональное образование может выступать в качестве механизма, обеспечивающего гибкость индивида на рынке труда, определяющего его более быструю адаптацию к различным изменениям, в частности технологического характера.

Литература

1. **Schultz T.W.** Capital Formation by Education // *Journal of Political Economy*. 1960. No. 68. P. 571-583.
2. **Becker G.** Human Capital. NY: Columbia University Press, 1964. 185 p.
3. **Mincer J.** Schooling, Experience, and Earnings (Human Behavior and Social Institutions No. 2). NY: NBER, 1974. 152 p.
4. **Barro R.J.** Determinants of Economic Growth: A Cross-Country Empirical Study. NBER Working Paper. 1996. No. 5698.
5. **Hanushek E.A., Woessmann L.** The High Cost of Low Educational Performance: The Long-Run Economic Impact of Improving PISA Outcomes. OECD Publ., 2010. 56 p.
6. **Hanushek E.A.** Will More Higher Education Improve Economic Growth? // *Oxford Review of Economic Policy*. 2016. Vol. 32. Iss. 4. P. 538-552.

7. Гимпельсон В.Е., Зудина А.А., Капелюшников Р.И. и др. Российский рынок труда: тенденции, институты, структурные изменения / под общ. ред. В.Е. Гимпельсона, Р.И. Капелюшниковой, С.Ю. Рошина. М.: НИУ ВШЭ. 2017. 148 с.
8. Коршунов И.А., Гапонова О.С. Непрерывное образование взрослых в контексте экономического развития и качества государственного управления // Вопросы образования. 2017. № 4. С. 36-59.
9. Acemoglu D. Training and Innovation in an Imperfect Labour Market // The Review of Economic Studies. 1997. No. 64. P. 445-464.
10. Acemoglu D., Pischke J.S. Why Do Firms Train? Theory and Evidence // The Quarterly Journal of Economics. 1998. No. 113. P. 79-119.
11. Ballo G., Fakhfakh F., Taymaz E. Who Benefits from Training and R&D, the Firm or the Workers? // British Journal of Industrial Relations. 2006. No. 44. P. 473-495.
12. Bassanini A., Booth A.L., Brunello G., et al. Workplace Training in Europe. IZA Discussion Paper Series. No. 1640. Bonn: IZA. 2005. 186 p.
13. Лазарева О.В., Денисова И.А., Цухло С.В. Наем или переобучение: опыт российских предприятий. М.: ИЭПП, 2006. 56 с. (Научные труды / Ин-т экономики переход. периода № 98).
14. Травкин П.В. Оценка отдачи от дополнительного профессионального обучения российских работников: учет влияния способностей на заработную плату // Прикладная эконометрика. 2014. № 33. С. 51-69.
15. Рошин С.Ю., Травкин П.В. Дополнительное профессиональное обучение на российских предприятиях // Журнал Новой экономической ассоциации. 2015. № 150. С. 150-173.
16. Xu Z., Kalbfleisch J.D. Propensity Score Matching in Randomized Clinical Trials // Biometrics. 2010. Vol. 66. Iss. 3. P. 813-823.
17. Rosenbaum P.R., Rubin D.B. The Central Role of the Propensity Score in Observational Studies for Causal Effects // Biometrika. 1983. Vol. 70. Iss. 1. P. 41-55.
18. Heckman J. Instrumental Variables: A Study of Implicit Behavioral Assumptions Used in Making Program Evaluations // Journal of Human Resources. 1997. Vol. 32. No 3. P. 441-462.
19. Abbott A., Forrest J. Optimal Matching Methods for Historical Sequences // The Journal of Interdisciplinary History. 1986. Vol. 16. No. 3. P. 471-494.
20. Abbott A., Tsay A. Sequence Analysis and Optimal Matching Methods in Sociology: Review and Prospect // Sociological Methods & Research. 2000. Vol. 29. Iss. 1. P. 3-33.

Информация об авторах

Сиротин Вячеслав Павлович - канд. техн. наук, профессор департамента статистики и анализа данных НИУ ВШЭ. 101000, г. Москва, ул. Мясницкая, д. 20. E-mail: vpsirotn@yandex.ru.

Егоров Алексей Алексеевич - аналитик проектно-учебной лаборатории «Развитие университетов» Института образования НИУ ВШЭ. 101000, г. Москва, ул. Мясницкая, д. 20. E-mail: aegorov@hse.ru.

Финансирование

Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научно-исследовательского гранта №18-010-00564 «Современные тенденции и социально-экономические последствия развития цифровых технологий в России».

References

1. Schultz T.W. Capital Formation by Education. *Journal of Political Economy*. 1960;(68): 571-583.
2. Becker G. *Human Capital*. NY: Columbia University Press; 1964. 185 p.
3. Mincer J. *Schooling, Experience, and Earnings* (Human Behavior and Social Institutions No. 2). NY: NBER; 1974. 152 p.
4. Barro R.J. Determinants of Economic Growth: A Cross-Country Empirical Study. *NBER Working Paper*. 1996;(5698).
5. Hanushek E.A., Woessmann L. The High Cost of Low Educational Performance: The Long-Run Economic Impact of Improving PISA Outcomes. OECD Publ.; 2010. 56 p.
6. Hanushek E.A. Will More Higher Education Improve Economic Growth? *Oxford Review of Economic Policy*. 2016;32(4);538-552.
7. Gimpelson V.E., Zudina A.A., Kapelushnikov R.I., et al. *Russian Labor Market: Tendencies, Institutions, Structural Changes*. V.E. Gimpelson, R.I. Kapelushnikov, S.Yu Roschin. (eds.). Moscow: HSE Publ., 2017. 148 p. (In Russ)
8. Korshunov I.A., Gaponova O.S. Lifelong Learning in the Context of Economic Development and Government Effectiveness. *Educational studies*. 2017;(4):36-59. (In Russ.)
9. Acemoglu D. Training and Innovation in an Imperfect Labour Market. *The Review of Economic Studies*. 1997;(64):445-464.
10. Acemoglu D., Pischke J.S. Why Do Firms Train? Theory and Evidence. *The Quarterly Journal of Economics*. 1998;(113):79-119.
11. Ballo G., Fakhfakh F., Taymaz E. Who Benefits from Training and R&D, the Firm or the Workers? *British Journal of Industrial Relations*. 2006;(44):473-495.

12. **Bassanini A., Booth A.L., Brunello G., et al.** Work-place Training in Europe. *IZA Discussion Paper Series*. No. 1640. Bonn: IZA; 2005. 186 p.
13. **Lazareva O.V., Denisova I.A., Tsukhlo S.V.** *Hiring or Retraining: The Experience of Russian Enterprises*. Moscow: The Gaidar Institute Publ.; 2006. 56 p. (Scientific Papers / The Gaidar Institute, no. 98). (In Russ.)
14. **Travkin P.V.** The Impact of the On-the-Job Training on Russian Worker's Salary: The Effect of Abilities Approach. *Applied Econometrics*. 2014;(33):51-60. (In Russ.)
15. **Roschin S.Yu., Travkin P.V.** Job-Related Training on Russian Enterprises. *Journal of the New Economic Association*. 2015;(150):150-173. (In Russ.)
16. **Xu Z., Kalbfleisch J.D.** Propensity Score Matching in Randomized Clinical Trials. *Biometrics*. 2010;66(3):813-823.
17. **Rosenbaum P. R., Rubin D.B.** The Central Role of the Propensity Score in Observational Studies for Causal Effects. *Biometrika*. 1983;70(1):41-55.
18. **Heckman J.** Instrumental Variables: A Study of Implicit Behavioral Assumptions Used in Making Program Evaluations. *Journal of Human Resources*. 1997;32(3):441-462.
19. **Abbott A., Forrest J.** Optimal Matching Methods for Historical Sequences. *The Journal of Interdisciplinary History*. 1986;16(3):471-494.
20. **Abbott A., Tsay A.** Sequence Analysis and Optimal Matching Methods in Sociology: Review and Prospect. *Sociological Methods & Research*. 2000;29(1):3-33.

About the authors

Vyacheslav P. Sirotnin - Cand. Sci. (Tech.), Prof. Department of Statistics and Data Analysis, National Research University - Higher School of Economics. 20, Myasnitskaya Ulitsa, Moscow, 101000, Russia. E-mail: vpsirotnin@yandex.ru.

Aleksei A. Egorov - Analyst, Laboratory for University Development, Institute of Education, National Research University - Higher School of Economics. 20, Myasnitskaya Ulitsa, Moscow, 101000, Russia. E-mail: acgorov@hse.ru.

Funding

This research was financed by the Russian Foundation for Basic Research as part of the research grant No. 18-010-00564 «Modern trends and socio-economic consequences of the development of digital technologies in Russia».