

Связи дружбы и помощи при обучении в университете

Д. Р. Валеева, О. В. Польшин, М. М. Юдкевич

Статья поступила
в редакцию
в июле 2013 г.

Валеева Диляра Рашитовна

стажер-исследователь Международной научно-учебной лаборатории институционального анализа экономических реформ НИУ ВШЭ. Адрес: 101100, Москва, ул. Мясницкая, д. 24. E-mail: dvaleeva@hse.ru

Польшин Олег Викторович

кандидат физико-математических наук, научный сотрудник Международной научно-учебной лаборатории институционального анализа экономических реформ НИУ ВШЭ. Адрес: 603155, Нижний Новгород, ул. Б. Печерская, д. 25/12. E-mail: opoldin@hse.ru

Юдкевич Мария Марковна

кандидат экономических наук, профессор, директор Института институциональных исследований НИУ ВШЭ. Адрес: 101100, Москва, ул. Мясницкая, д. 24. E-mail: yudkevich@hse.ru

обучающихся на экономическом факультете одного из российских университетов. Показано, как дружеские связи и связи помощи при обучении соотносятся с индивидуальными чертами студентов. Для обеих сетей характерна взаимность связей и склонность связей замыкаться в триады. Вероятность наличия связи между студентами зависит от их принадлежности к одной учебной группе и к одному полу. Студенты обращаются за помощью и дружат с одноклассниками со схожим уровнем академических достижений. Академически успешные студенты востребованы в сети помощи, однако не являются популярными в сети дружбы. Обсуждается значение дружеских связей между студентами для формирования эффектов сообучения. **Ключевые слова:** социальные сети, сети дружбы, сети помощи, студенты, сообучение, популярность, социальное влияние.

Аннотация. Исследуются характеристики социальных связей студентов,

Дружеские связи, образованные в университете, становятся для студентов ценным ресурсом, от которого они получают отдачу как во время обучения, так и в течение последующей жизни.

Исследователи образования, анализирующие дружеские связи студентов в период обучения, обращают внимание на то, как окружение студента влияет на его академические достижения. Это влияние называют *эффектом сообучения*. Как правило, его порождают наиболее успешные студенты [Sacerdote, 2001; Lyle, 2009]. Эффект сообучения заключается в том, что чем выше достижения успешных учащихся, тем лучше академические результаты у тех студентов, которые составляют их окружение. В то же время есть ряд исследований, в которых эффекты сообучения не были обнаружены или были выявлены лишь слабые эффекты [Arcidiacono, Nicolson, 2005; Parker et al., 2010; Brunello, De Paola,

Работа выполнена в рамках Программы фундаментальных исследований НИУ ВШЭ. Авторы благодарят участников научного семинара Института институциональных исследований НИУ ВШЭ за комментарии и ценные замечания по предварительным версиям статьи.



Scoppa, 2010]. А. Ломи с соавторами [Lomi et al., 2011] отмечают, что отсутствие среди исследователей согласия относительно существования эффектов сообучения обусловлено тем, что их эмпирическая оценка сопряжена с немалыми сложностями.

Прежде всего эти сложности касаются выбора референтной группы (peer group). Традиционно в экономике образования выборки испытуемых формируются случайным образом, при том что реальный выбор референтной группы сверстников происходит эндогенно. К примеру, Б. Сейсердот [Sacerdote, 2001], Д. Циммерман [Zimmerman, 2003], Д. Брунелло с соавторами [Brunello, De Paola, Scoppa, 2010] изучали влияние друг на друга студентов, проживающих в одной комнате или в одном блоке в общежитии. Д. Лайл [Lyle, 2007, 2009], С. Каррелл с соавторами [Carrell, Fullerton, West, 2009], Г. Андрущак с соавторами [Андрущак, Польдин, Юдкевич, 2012] исследовали молодых людей, обучающихся в одной студенческой группе. Эти авторы не анализируют специально процесс выбора индивидуально важных для студента акторов, предполагая, что вся когорта студентов или все соседи по общежитию — основные важные акторы в передаче эффектов сообучения. Однако весьма вероятно, что близкие друзья, с которыми студент проводит свободное время, и те из одноклассников, к кому студент обращается за помощью в учебных делах, способны оказать большее влияние на его индивидуальные достижения, чем другие члены той же студенческой группы. Эффекты сообучения — это не только влияние окружающих студента акторов на его индивидуальные академические достижения, но также и результат выбора этих акторов. Именно поэтому помимо оценки влияния окружения на достижения учащегося необходимо также изучать механизмы выстраивания социальных сетей студентов, по которым эти эффекты могут транслироваться.

Процесс формирования и изменения сетевых структур школьников и студентов достаточно подробно изучен в исследованиях возникновения дружеских связей у учащихся, принадлежащих к разным расовым и этническим группам [Moody, 2001; Goodreau, Kitts, Morris, 2009; Wimmer, Lewis, 2010] и девиантного поведения молодежи [Mercken et al., 2010, 2012; Potter et al., 2012]. Однако работ, в которых анализируется значение структуры социальных связей учащихся для их академических достижений и для передачи эффектов сообучения, немного [Lomi et al., 2011]. В таких исследованиях по большей части изучается влияние популярности (доля направленных на учащегося связей) или активности (доля направленных от учащегося связей) студента в социальной сети на его достижения и обнаруживается, что популярные или социально активные учащиеся достигают более высоких результатов как во время обучения, так и после его завершения [Calvo-Armengol, Patacchini, Zenou, 2009; Babcock, 2008; Conti et al., 2012].

В данной работе исследуются сетевые структуры дружеских связей студентов и их связей помощи при обучении. Друзей мы определяем как однокурсников, с которыми тот или иной студент больше всего общается. Помощники в учебе — это однокурсники, к которым студент чаще всего обращается за помощью в учебных вопросах. Наш интерес именно к этим двум типам связей обусловлен тем, что именно они, скорее всего, являются основными каналами, через которые передаются эффекты сообучения [Hoxby, Weingarth, 2005]. Кроме того, эти типы связей характеризуют индивидуальный круг общения каждого учащегося, который, вероятно, более важен при формировании эффектов сообучения, чем группа или курс в целом.

Мы рассмотрим как структурные свойства самих сетей, так и характеристики индивидов, из которых они состоят. На основании данных о структуре сетей дружбы и помощи в обучении мы рассчитываем конкретизировать представления о роли социальных сетей в формировании эффектов сообучения.

Сети дружбы и сети помощи при обучении

Опираясь на имеющиеся в литературе данные о структурных характеристиках сетей (таких как взаимность и транзитивность связей) и об особенностях индивидов, входящих в эти сети (таких как схожесть по тем или иным параметрам, степень популярности), мы сформулировали гипотезы относительно свойств дружеских связей и связей помощи при обучении.

Гипотеза 1. Связи дружбы характеризуются большей взаимностью и транзитивностью, чем связи помощи при обучении.

Наиболее известные сетевые эффекты, которые наблюдаются преимущественно в сетях дружбы, — это реципрокность и транзитивность связей. Реципрокность означает, что дружеские связи взаимны [McPherson, Smith-Lovin, Cook, 2001], транзитивность — что существует тенденция к замыканию дружеских триадных связей, т. е. два человека, имеющие общего друга, скорее всего, дружат между собой [Rapoport, 1957]. Одно из первых исследований, в котором подробно рассматриваются такие сетевые структуры на примере дружеских связей школьников, — это работа С. Гудро с соавторами [Goodreau, Kitts, Morris, 2009]. Исследователи, используя данные AddHeath, одной из крупнейших баз данных о здоровье и поведении американских школьников, анализировали особенности диадных и триадных связей между школьниками.

Мы предполагаем, что связи помощи при обучении инструментальные, они не всегда подразумевают взаимность и плотность контактов, поэтому взаимность и транзитивность связей в этой сети будет ниже, чем в сети дружбы.



Гипотеза 2. Студенты, связанные в сети дружбы, с большей вероятностью связаны и в сети помощи, чем студенты, не входящие в сети дружбы. Связанные в сети помощи студенты будут также связаны и в сети дружбы.

Сеть дружбы более личная, а сеть помощи при обучении более инструментальная, тем не менее они могут быть тесно связаны друг с другом. Скорее всего, в большинстве случаев учащиеся будут обращаться за помощью к своим друзьям, вне зависимости от их способностей и компетенции в тех или иных вопросах, а их помощники будут являться одновременно и их друзьями. К примеру, А. Ломи с соавторами (Lomi et al., 2011) оценивал распространение эффектов сообучения в течение года по дружеским сетям студентов и по их сетям помощи при обучении. На основании исследования связей студентов одного из итальянских университетов он показал, что сети дружбы и сети помощи тесно связаны.

Гипотеза 3. Как в сети дружбы, так и в сети помощи при обучении чаще объединяются студенты одного пола, принадлежащие к одной академической группе.

Студентов распределяют на группы административным решением, т. е. без учета их собственных предпочтений и академических характеристик, но в ходе каждодневного общения в рамках одних и тех же курсов они активно выстраивают связи прежде всего со своими одноклассниками и в меньшей степени — с остальными однокурсниками. Мы также предполагаем, что девушки предпочитают общаться с девушками, а юноши — с юношами.

Многие исследователи отмечают важность сходства характеристик учащихся для формирования связей между ними. А. Майер и С. Паллер [Mayer, Puller, 2007] изучали социальные сети студентов нескольких американских университетов. Они собрали данные о связях студентов в социальной сети Facebook и обнаружили высокую значимость схожести по институциональным факторам (проживание в одном общежитии и обучение в рамках одной специализации) для формирования связей студентов. С. Гудро с соавторами [Goodreau, Kitts, Morris, 2009] на примере американских старших школьников показал важность принадлежности к одному полу и обучения в одном и том же классе для формирования дружеских связей.

Гипотеза 4. Сходство по уровню академической успеваемости и по условиям получения образования (бюджетное/коммерческое место) наблюдается между студентами, входящими в сети дружбы, но не в сети помощи.

Как текущие оценки, так и условия получения образования отражают способности студентов к обучению. Сходство по успеваемости, по нашему мнению, имеет значение в сети дружбы, так как для формирования близких связей важны индивидуальные характеристики. В отличие от дружбы обращение за помощью — инструментальный тип связи, который, скорее, предполагает различие по уровню способностей.

А. Майер и С. Паллер [Mayer, Puller, 2007] обнаружили, что дружат чаще всего студенты со сходными показателями академической успеваемости, но данный параметр не настолько значим с точки зрения вероятности дружеских отношений, как сходство по расе и институциональным факторам. А. Ломи с соавторами [Lomi et al., 2011] также показал, что студенты выбирают в друзья и в помощники сверстников с такой же успеваемостью, как у них самих.

Гипотеза 5. Академически успешные студенты более популярны в сети помощи и менее популярны в сети дружбы.

Мы предполагаем, что студенты с высокой успеваемостью будут популярны в сетях помощи при обучении, так как большинство их сокурсников будут обращаться именно к ним. При этом в сетях дружбы они не обязательно будут популярны, так как для дружеских отношений могут быть важны другие характеристики.

Э. Калво-Арменгол с соавторами [Calvo-Armengol, Patacchini, Zenou, 2009], используя базы данных AddHealth, обнаружил, что чем более заметную позицию в сети занимает учащийся (связан с большим количеством узлов), тем более он успешен в обучении (получает более высокие оценки). В ряде работ именно эта закономерность используется для объяснения долгосрочных эффектов социальных сетей: например, популярность и активность школьников могут оказывать значимое влияние на вероятность поступления в колледж или на размер будущей заработной платы [Babcock, 2008; Conti et al., 2012].

Данные опроса

Данные получены с помощью анкетного опроса студентов второго курса факультета экономики Национального исследовательского университета «Высшая школа экономики» (Нижний Новгород). Были опрошены 94 студента из 134 обучающихся на курсе, среди них 35 мужчин и 59 женщин. Описано 70% всей сети. В исследовании приняли участие студенты всех семи учебных групп.

В этом университете практикуется открытая система оценивания. Во всех учебных группах оценки выставляются по общей, всем известной системе и являются рейтинговыми. В итоговой оценке за курс с известными весами учитываются результаты промежуточных работ, а также результаты итоговой работы.



Таблица 1. **Описательная статистика характеристик студентов**

	Среднее значение	Минимум	Максимум	Количество наблюдений
Средний балл	6,89 (0,93)	4,70	9,52	94
Количество связей в сети дружбы	3,49 (1,31)	0	5	94
Количество связей в сети помощи при обучении	3,35 (1,47)	0	5	94
Доля мужчин	37%			94
Доля студентов, обучающихся на бюджетных местах	68%			94

В скобках указаны стандартные отклонения.

На всех предметах используется 10-балльная шкала оценок — чем выше балл, тем выше достижения по предмету. В качестве среднего балла в данной работе мы рассматриваем среднее значение оценок по всем зачетам и экзаменам за первый год обучения. Все студенты группы знают оценки друг друга, все студенты также имеют представление о месте студентов из других групп в общей системе рейтинга успеваемости.

Используемая в исследовании выборка студентов является целевой, поэтому ее нельзя считать универсальной по отношению к студентам других российских вузов. Университет, в котором они учатся, является высокоселективным в своем регионе, и в него поступают абитуриенты с высокими баллами ЕГЭ. Эта особенность может накладывать ограничения на использование результатов исследования, так как для среды обучения в данном университете характерен высокий уровень конкурентности. Конкуренция поддерживается также действующей в университете системой открытых рейтингов академических достижений.

Описательная статистика характеристик студентов представлена в табл. 1.

Для оценки двух типов направленных связей в учебных группах — дружеских и связей помощи при обучении — в анкетах студентам задавали следующие вопросы.

1. Напишите пять фамилий своих однокурсников, с которыми вы общаетесь больше всего.
2. Напишите пять фамилий своих однокурсников, к которым вы чаще всего обращаетесь за помощью в учебных вопросах.

Частота, с которой студенты выбирали группу того или иного размера в качестве своих друзей или в качестве помощников в учебе, представлена в табл. 2.

Таблица 2. **Частотное распределение связей в сети дружбы и в сети помощи**

Количество связей	Частота	
	Сеть дружбы	Сеть помощи
0	4	7
1	6	5
2	7	10
3	19	21
4	39	28
5	19	23

Таблица 3. **Описательная статистика характеристик сетей**

Параметр	Сеть дружбы	Сеть помощи
Плотность	0,04	0,04
Реципрокность	0,55	0,40
Транзитивность	0,36	0,35

В табл. 3 представлена описательная статистика основных характеристик сетей. Плотность сети — это отношение наблюдаемых связей к общему возможному числу связей в этой сети. Реципрокность отражает долю взаимных связей в сети. Транзитивность характеризует долю связей структуры $i \rightarrow j, j \rightarrow k, i \rightarrow k$, т.е. частоту такого события, когда друзья друзей также являются друзьями.

Дружеские сети и сети помощи практически не различаются по плотности и транзитивности, при этом показатель взаимности в сети дружбы выше. Матрицы образовательных и дружеских связей скоррелированы между собой: $r = 0,56$ ($p < 0,05$).

Метод анализа данных

Для анализа различий между сетями дружбы и помощи при обучении мы используем метод экспоненциального моделирования случайных графов (ERGM), который также известен как р*-моделирование [Frank, Strauss, 1986; Wasserman, Pattison, 1996; Robins et al., 2007a, 2007b]. Этот метод используется для оценки вероятности образования связей в сети. Сравнивая наблюдаемую сеть со случайными сетями такого же размера, мы показываем, какие структурные свойства сети и какие характеристики индивидов в этой сети внесли вклад в ее формирование. Модели были оценены в пакете statnet в программе для стати-



Таблица 4. **Параметры сетей дружбы и помощи при обучении**

Параметр	Пояснение	Рисунок
Плотность	Тенденция формировать связи	
Реципрокность	Тенденция формировать взаимные связи	
Закрытые триадные связи	Тенденция связанных диад иметь несколько общих узлов	
Открытые триадные связи	Тенденция несвязанных диад иметь несколько общих узлов	

стического и визуального анализа данных R Project [R Development Core Team, 2007].

В табл. 4 показаны сетевые параметры, которые мы учитываем при оценке различий между сетями дружбы и помощи. Мы фиксируем плотность наблюдаемой сети, взаимность и кластеризацию связей в сети. Кластеризацию мы измеряем сетевыми конструкциями GWESP (геометрически взвешенное распределение общих узлов по связям) и GWDSP (геометрически взвешенное распределение общих узлов по диадам), которые в данной работе обозначаем как закрытые триадные связи и открытые триадные связи (более подробно об этих конфигурациях см. [Snijders et al., 2006; Hunter, Handcock, 2006; Hunter, 2007]). Эти параметры показывают, насколько вероятно, что два узла, связанные или не связанные между собой, будут иметь несколько общих узлов.

В табл. 5 представлены результаты оценки модели. В скобках указаны стандартные ошибки. Параметр плотности сравним с константой в традиционных статистических моделях. Коэффициенты интерпретируются как логит-коэффициенты и показывают, какой вклад внесли характеристики сети и характеристики студентов в наличие того или иного типа связи. Если параметр сетевой характеристики положительный, то в наблюдаемой сети этот атрибут проявлен сильнее, чем можно было бы ожидать случайно. Если коэффициент отрицательный, то в наблюдаемой сети такие микроструктуры встречаются реже, чем в случайных сетях такого же размера.

Результаты моделирования

Таблица 5. **Детерминанты связей дружбы и связей помощи при обучении**

Эффекты	Сеть дружбы	Сеть помощи
Характеристики сети		
Плотность	0,583 (0,804)	-15,934*** (1,207)
Реципрокность	3,439*** (0,243)	1,511*** (0,281)
Закрытые триадные связи	1,687*** (0,113)	1,647*** (0,117)
Открытые триадные связи	-0,422*** (0,046)	-0,341*** (0,037)
Присутствие связи в сети дружбы		5,212*** (0,207)
Присутствие связи в сети помощи	5,250*** (0,200)	
Характеристики студентов		
Обе — женщины	0,816*** (0,159)	0,082 (0,169)
Оба — мужчины	0,885*** (0,175)	0,417* (0,192)
Оба учатся в одной группе	1,214*** (0,123)	1,543*** (0,148)
Оба учатся на бюджетных местах	0,241 (0,155)	0,495** (0,183)
Оба учатся на коммерческих местах	0,616** (0,198)	0,257 (0,300)
Абсолютная разница в среднем балле	-0,190* (0,087)	-0,419*** (0,117)
Популярность студентов с высоким средним баллом	-0,694*** (0,106)	1,634*** (0,154)

*** $p < 0,001$; ** $p < 0,01$; * $p < 0,05$.

Обе сети достаточно реципрокны по сравнению со случайными сетями соответствующего размера. Взаимность связей гораздо более важна для сети дружбы. Параметр закрытых триад положителен и значим в обеих сетях — следовательно, сети характеризуются высокой кластеризацией: связанные диады имеют несколько узлов, связывающих их. Параметр открытых триад также значим, но отрицателен, т. е. в наблюдаемых сетях меньше несвязанных диад с общими узлами, чем в случайных сетях того же размера. Характеристики взаимности связей и их замкнутости в триады важны для интерпретации путей, по которым



могут передаваться эффекты сообучения. Вероятно, наибольшее влияние на достижения конкретного студента могут оказывать его взаимные друзья и помощники, а также плотность его ближайшего окружения.

Сети дружбы и помощи связаны друг с другом. Студенты, связанные в сети одного типа, с большой вероятностью будут также связаны и в сети другого типа. С точки зрения изучения эффектов сообучения интерес вызывают те студенты, которые являются одновременно и друзьями, и помощниками. Вероятно, влияние таких соучеников на собственные достижения студента может быть наиболее сильным по сравнению с влиянием только друзей или только помощников по учебе. В то же время студенты могут по-разному выстраивать собственный круг общения: одни обращаются за помощью к одним однокурсникам, а дружат с другими, другие студенты могут обращаться за помощью и дружить с одними и теми же однокурсниками. Представляет интерес исследование различий в силе действия на студентов эффектов сообучения в зависимости от способа выстраивания круга общения.

И связи дружбы, и связи помощи образуются между студентами, обучающимися в одной группе. Принадлежность к одному и тому же полу значима для всех типов связей, за исключением связей помощи между женщинами. Данные результаты являются вполне ожидаемыми, так как большую часть учебного времени студенты проводят вместе со своими одноклассниками и социальные связи выстраиваются чаще всего по половому признаку.

Студенты, обучающиеся на коммерческих местах, с большей вероятностью связаны между собой в сети дружбы, в то время как студенты, обучающиеся на бюджетных местах, с большей вероятностью связаны между собой в сети помощи. Условия получения образования могут являться одновременно и индикатором способностей студентов, и индикатором их благосостояния. Можно предположить, что данные группы студентов по-разному выстраивают собственные социальные связи и, следовательно, влияние, которое они испытывают со стороны сверстников, также различается.

Чем меньше разница в среднем балле между двумя студентами, тем больше вероятность образования между ними связей. Вероятно, в каждой небольшой группе студентов, формирующейся на основании сходного уровня способностей, существует один человек или группа лидеров, которые сильно влияют на достижения своего окружения. Такие небольшие группы взаимодействия, складывающиеся среди студентов, и роль их лидеров также представляют интерес с точки зрения изучения эффектов сообучения.

К студентам, более успешным академически, чаще обращаются за помощью, однако в сети дружбы более популярны

студенты с невысокой успеваемостью. Вероятно, они также помогают своим однокурсникам в решении учебных задач. Этим студентам целесообразно уделить особое внимание, поскольку именно они, возможно, являются основными агентами, передающими эффекты обучения.

Полученные результаты свидетельствуют о том, что популярность и академические успехи связаны обратной зависимостью. Представляет интерес исследование причинно-следственной связи в этой зависимости и изучение механизмов формирования популярности студента в сети дружбы и сети помощи. Насколько наиболее популярные студенты способны передавать эффекты обучения и какова их роль в порождении этих эффектов — для решения этих вопросов требуются дополнительные исследования.

Литература

1. Андрущак Г. В., Польдин О. В., Юдкевич М. М. (2012) Эффекты обучения в административно формируемых студенческих группах// Прикладная эконометрика. №2. С. 3–16.
2. Arcidiacono P., Nicholson S. (2005) Peer Effects in Medical School// Journal of Public Economics. Vol. 89. P. 327–350.
3. Babcock P. (2008) From Ties to Gains? Evidence on Connectedness and Human Capital Acquisition// Journal of Human Capital. No. 2. P. 379–409.
4. Brunello G., De Paola M., Scoppa V. (2010) Peer Effects in Higher Education: Does the Field of Study Matter?// Economic Inquiry. Vol. 48. No. 3. P. 621–634.
5. Calvo-Armengol A., Patacchini E., Zenou Y. (2009) Peer Effects and Social Networks in Education// Review of Economic Studies. No. 76. P. 1239–1267.
6. Carrell S., Fullerton R., West J. (2009) Does your Cohort Matter? Measuring Peer Effects in College Achievement// Journal of Labor Economics. Vol. 27. No. 3. P. 439–464.
7. Conti G., Galeotti A., Mueller G., Pudney S. (2012) Popularity/NBER Working Papers 18475, National Bureau of Economic Research.
8. Frank O., Strauss D. (1986) Markov Graphs// Journal of the American Statistical Association. No. 81. P. 832–842.
9. Goodreau S.M., Kitts J.A., Morris M. (2009) Birds of a Feather, or Friend of a Friend? Using Exponential Random Graph Models to Investigate Adolescent Social Networks// Demography. Vol. 46. No. 1. P. 103–125.
10. Hoxby C., Weingarth G. (2005) Taking Race out of the Equation: School Reassignment and the Structure of Peer Effects. http://www.aeaweb.org/annual_mtg_papers/2006/0108_1300_0803.pdf
11. Hunter D. R. (2007) Curved Exponential Family Models for Social Networks// Social Networks. Vol. 29. No. 2. P. 216–230.
12. Hunter D. R., Handcock M. S. (2006) Inference in Curved Exponential Family Models for Networks// Journal of Computational and Graphical Statistics. No. 15. P. 565–583.
13. Lomi A., Snijders T.A.B., Steglich C.E.G., Torló V.J. (2011) Why are Some More Peer than Others? Evidence from a Longitudinal Study of Social Networks and Individual Academic Performance// Social Science Research. No. 40. P. 1506–1520.
14. Lyle D. (2007) Estimating and Interpreting Peer and Role Model Effects from Randomly Assigned Social Groups at West Point// Review of Economics and Statistics. Vol. 89. No. 2. P. 289–299.



15. Lyle D. (2009) The Effects of Peer Group Heterogeneity on the Production of Human Capital at West Point//*American Economic Journal: Applied Economics*. Vol. 1. No. 4. P. 69–84.
16. Mayer A., Puller S. (2008) The Old Boy (and Girl) Network: Social Network Formation on University Campuses//*Journal of Public Economics*. No. 92. P. 329–347.
17. McPherson M., Smith-Lovin L., Cook J. M. (2001) Birds of a Feather: Homophily in Social Networks//*Annual Review of Sociology*. No. 27. P. 415–444.
18. Mercken L., Snijders T.A.B., Steglich C., Vartiainen E. (2010) Dynamics of Adolescent Friendship Networks and Smoking Behavior//*Social Networks*. Vol. 32. No. 1. P. 72–81.
19. Mercken L., Steglich C., Sinclair P., Holliday J., Moore L. (2012) A Longitudinal Social Network Analysis of Peer Influence, Peer Selection, and Smoking Behavior among Adolescents in British Schools//*Health Psychology*. Vol. 31. No. 4. P. 450–459.
20. Moody J. (2001) Race, School Integration, and Friendship Segregation in America//*American Journal of Sociology*. Vol. 107. No. 3. P. 679–716.
21. Parker J., Grant J., Crouter J., Rivenburg J. (2010) Classmate Peer Effects: Evidence from Core Courses at Three Colleges. Reed College Working Paper. http://academic.reed.edu/economics/parker/PNAIRP_quant_paper.pdf
22. Potter G. E., Handcock M. S., Longini I. M., Halloran M. E. (2012) Estimating Within-School Contact Networks to Understand Influenza Transmission//*Annals of Applied Statistics*. Vol. 6. No. 1. P. 1–26.
23. Rapoport A. (1957) A Contribution to the Theory of Random and Biased Nets//*Bulletin of Mathematical Biophysics*. No. 19. P. 257–271.
24. R Development Core Team (2007) R: A Language and Environment for Statistical Computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. Version 2.6.1. <http://www.R-project.org/>
25. Robins G., Pattison P., Kalish Y., Lusher D. (2007a) An Introduction to Exponential Random Graph (p^*) Models for Social Networks//*Social Networks*. No. 29. P. 173–191.
26. Robins G., Snijders T., Wang P., Handcock M., Pattison P. (2007b) Recent Developments in Exponential Random Graph (p^*) Models for Social Networks//*Social Networks*. No. 29. P. 192–215.
27. Snijders T.A.B., Pattison P.E., Robins G.L., Handcock M. S. (2006) New Specifications for Exponential Random Graph Models//*Sociological Methodology*. Vol. 36. No. 1. P. 99–153.
28. Wasserman S., Pattison P. (1996) Logit Models and Logistic Regressions for Social Networks. I: An Introduction to Markov Graphs and p^* //*Psychometrika*. No. 61. P. 401–425.
29. Wimmer A., Lewis K. (2010) Beyond and Below Racial Homophily: ERG Models of a Friendship Network Documented on Facebook//*The American Journal of Sociology*. Vol. 116. No. 2. P. 583–642.
30. Sacerdote B. (2001) Peer Effects with Random Assignment: Results from Dartmouth Roommates//*Quarterly Journal of Economics*. Vol. 116. No. 2. P. 681–704.
31. Zimmerman D. J. (2003) Peer Effects in Academic Outcomes: Evidence from a Natural Experiment//*Review of Economics and Statistics*. Vol. 85. No. 1. P. 9–23.

Friendly Relationships and Relationships of Assistance at a University

Authors **Diliara Valeeva**

Research Assistant, International Laboratory for Institutional Analysis of Economic Reforms, National Research University Higher School of Economics. Address: 24 Myasnitskaya str., Moscow, 101000, Russian Federation. E-mail: dvaleeva@hse.ru

Oleg Poldin

Research Fellow, International Laboratory for Institutional Analysis of Economic Reforms, National Research University Higher School of Economics. Address: 25/12 Bolshaya Pecherskaya str., Nizhny Novgorod, 603155, Russian Federation. E-mail: opoldin@hse.ru

Maria Yudkevich

Vice Rector, Director Center for Institutional Studies, National Research University Higher School of Economics. Address: 11 Pokrovskiy blv., Moscow, 109028, Russian Federation. E-mail: yudkevich@hse.ru

Abstract The authors explore characteristics of social relationships (friendly relationships and relationships of assistance while studying) between students of the school of economics of one of Russian universities. Within this study fellow students with whom a certain student spends most of his or her time were considered to be his or her friends. An assistant at university is a fellow student whom students ask for help in their studies most of all. Data on a structure of relationships in student groups were collected by means of a questionnaire. In order to analyze a distinction between friendship networks and assistance networks at university, an exponential random graph modeling (ERGM) method was used. The authors show that both networks are characterized by reciprocity of relationships and that in both networks relationships have a tendency to form triads. Probability of a relationship between students depends to a great extent on their belonging to one training group and one sex. Students ask for help and are on friendly terms with those fellow students who have academic achievements of the same level as they do. Academically successful students are popular in the assistance network but not in the friendship network. The received results are analyzed in terms of their meaning for co-education effects. Characteristics of reciprocity of relationships, as well as of their isolation in triads, are important for interpreting the ways the co-education effects can distribute. It looks like the greatest influence on a certain student's achievements his reciprocal friends and assistants can have, and also his immediate environment density. Students studying on a commercial basis are more likely to form friendship networks, while students studying in state-funded places are more likely to form assistance networks. Students of different modes of study seem to build their social relationships in different ways, and so influence of peers on students of different modes of study is different. The authors arrive at a conclusion that in the analysis of co-education effects it is necessary to take into consideration a role different relationships play in distributing these effects, as well as internal features of networks according to which social relationships are built, and also mechanisms of gaining popularity and influence among students.

Key words social networks, friendship networks, assistance networks, students, co-education, popularity, social influence.

- Androushchak G., Poldin O., Yudkevich M. (2012) Effekty soobucheniya v administrativno formiruemykh studencheskikh gruppach [Peer Effects in Exogenously Formed Student Groups]. *Prikladnaya ekonometrika*, no 2, pp. 3–16.
- Arcidiacono P., Nicholson S. (2005) Peer Effects in Medical School. *Journal of Public Economics*, vol. 89, pp. 327–350.
- Babcock P. (2008) From Ties to Gains? Evidence on Connectedness and Human Capital Acquisition. *Journal of Human Capital*, no 2, pp. 379–409.
- Brunello G., De Paola M., Scoppa V. (2010) Peer Effects in Higher Education: Does the Field of Study Matter? *Economic Inquiry*, vol. 48, no 3, pp. 621–634.
- Calvo-Armengol A., Patacchini E., Zenou Y. (2009) Peer Effects and Social Networks in Education. *Review of Economic Studies*, no 76, pp. 1239–1267.
- Carrell S., Fullerton R., West J. (2009) Does your Cohort Matter? Measuring Peer Effects in College Achievement. *Journal of Labor Economics*, vol. 27, no 3, pp. 439–464.
- Conti G., Galeotti A., Mueller G., Pudney S. (2012) *Popularity*. NBER Working Papers 18475, National Bureau of Economic Research.
- Frank O., Strauss D. (1986) Markov graphs. *Journal of the American Statistical Association*, no 81, pp. 832–842.
- Goodreau S. M., Kitts J. A., Morris M. (2009) Birds of a Feather, or Friend of a Friend? Using Exponential Random Graph Models to Investigate Adolescent Social Networks. *Demography*, vol. 46, no 1, pp. 103–125.
- Hoxby C., Weingarth G. (2005) *Taking Race out of the Equation: School Reassignment and the Structure of Peer Effects*. Available at: http://www.aeaweb.org/annual_mtg_papers/2006/0108_1300_0803.pdf (accessed 01 November 2013).
- Hunter D. R. (2007) Curved Exponential Family Models for Social Networks. *Social Networks*, vol. 29, no 2, pp. 216–230.
- Hunter D. R., Handcock M. S. (2006) Inference in Curved Exponential Family Models for Networks. *Journal of Computational and Graphical Statistics*, no 15, pp. 565–583.
- Lomi A., Snijders T. A. B., Steglich C. E. G., Torló V. J. (2011) Why are Some More Peer than Others? Evidence from a Longitudinal Study of Social Networks and Individual Academic Performance. *Social Science Research*, no 40, pp. 1506–1520.
- Lyle D. (2007) Estimating and Interpreting Peer and Role Model Effects from Randomly Assigned Social Groups at West Point. *Review of Economics and Statistics*, vol. 89, no 2, pp. 289–299.
- Lyle D. (2009) The Effects of Peer Group Heterogeneity on the Production of Human Capital at West Point. *American Economic Journal: Applied Economics*, vol. 1, no 4, pp. 69–84.
- Mayer A., Puller S. (2008) The Old Boy (and Girl) Network: Social Network Formation on University Campuses. *Journal of Public Economics*, no 92, pp. 329–347.
- McPherson M., Smith-Lovin L., Cook J. M. (2001) Birds of a Feather: Homophily in Social Networks. *Annual Review of Sociology*, no 27, pp. 415–444.
- Mercken L., Snijders T. A. B., Steglich C., Vartiainen E. (2010) Dynamics of Adolescent Friendship Networks and Smoking Behavior. *Social Networks*, vol. 32, no 1, pp. 72–81.
- Mercken L., Steglich C., Sinclair P., Holliday J., Moore L. (2012) A Longitudinal Social Network Analysis of Peer Influence, Peer Selection, and Smoking Behavior among Adolescents in British Schools. *Health Psychology*, vol. 31, no 4, pp. 450–459.
- Moody J. (2001) Race, School Integration, and Friendship Segregation in America. *American Journal of Sociology*, vol. 107, no 3, pp. 679–716.
- Parker J., Grant J., Crouter J., Rivenburg J. (2010) *Classmate Peer Effects: Evidence from Core Courses at Three Colleges*. Reed College Working Paper.

References

- Available at: http://academic.reed.edu/economics/parker/PNAIRP_quant_paper.pdf (accessed 01 November 2013)
- Potter G. E., Handcock M. S., Longini I. M., Halloran M. E. (2012) Estimating Within-School Contact Networks to Understand Influenza Transmission. *Annals of Applied Statistics*, vol. 6, no 1, pp. 1–26.
- Rapoport A. (1957) A Contribution to the Theory of Random and Biased Nets. *Bulletin of Mathematical Biophysics*, no 19, pp. 257–271.
- R Development Core Team (2007) *R: A Language and Environment for Statistical Computing*. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. Version 2.6.1. Available at: <http://www.R-project.org/> (accessed 01 November 2013).
- Robins G., Pattison P., Kalish Y., Lusher D. (2007a) An Introduction to Exponential Random Graph (p^*) Models for Social Networks. *Social Networks*, no 29, pp. 173–191.
- Robins G., Snijders T., Wang P., Handcock M., Pattison P. (2007b) Recent Developments in Exponential Random Graph (p^*) Models for Social Networks. *Social Networks*, no 29, pp. 192–215.
- Snijders T. A. B., Pattison P. E., Robins G. L., Handcock M. S. (2006) New Specifications for Exponential Random Graph Models. *Sociological Methodology*, vol. 36, no 1, pp. 99–153.
- Wasserman S., Pattison P. (1996) Logit Models and Logistic Regressions for Social Networks. I: An Introduction to Markov Graphs and p^* . *Psychometrika*, no 61, pp. 401–425.
- Wimmer A., Lewis K. (2010) Beyond and Below Racial Homophily: ERG Models of a Friendship Network Documented on Facebook. *The American Journal of Sociology*, vol. 116, no 2, pp. 583–642.
- Sacerdote B. (2001) Peer Effects with Random Assignment: Results from Dartmouth Roommates. *Quarterly Journal of Economics*, vol. 116, no 2, pp. 681–704.
- Zimmerman D. J. (2003) Peer Effects in Academic Outcomes: Evidence from a Natural Experiment. *Review of Economics and Statistics*, vol. 85, no 1, pp. 9–23.