

© 2015 г.

Е.В. ГАВРИЛОВА, Д.В. УШАКОВ, А.В. ЮРЕВИЧ

ТРАНСЛЯЦИЯ НАУЧНОГО ОПЫТА И ЛИЧНОСТНОЕ ЗНАНИЕ

ГАВРИЛОВА Евгения Викторовна – кандидат психологических наук, научный сотрудник Московского городского психолого-педагогического университета (g-gavrilova@mail.ru); УШАКОВ Дмитрий Викторович – член-корреспондент РАН, доктор психологических наук, профессор Институт психологии РАН (dv.usakov@gmail.com); ЮРЕВИЧ Андрей Владиславович – член-корреспондент РАН, доктор психологических наук, профессор, зам. директора Институт психологии РАН (yurev@orc.ru), все – Москва, Россия.

Аннотация. Проверяется гипотеза, что в современной науке передача личностного знания является центральной проблемой при трансляции опыта новым поколениям ученых. Приведены результаты исследования, проведенного в учреждениях РАН среди 170 докторов наук, ставших лауреатами премии “Лучшие молодые ученые РАН”. Как выяснилось, в научной продуктивности наиболее существенную роль играют факторы семьи и научной среды, причем семья упоминается в качестве источника научной продуктивности в два с лишним раза реже, чем научная среда. Около трети ученых выделили особую роль образовательной среды в их научных достижениях. Обучение в физико-математических школах, завоевание призовых мест на научных олимпиадах школьников, успеваемость в школе и институте не вошли в модель факторов формирования ученого.

Ключевые слова: личностное знание • ученые • образование • эксплицитное и имплицитное научение • научная продуктивность

Передача научного опыта – одна из конституирующих основ науки как социального института. Она создает из отдельных ученых целостную научную структуру, в которой, если перефразировать известное выражение И. Ньютона, карлики могут видеть далеко, стоя на плечах гигантов.

Процесс трансляции научного опыта будет рассмотрен с использованием понятия “личностное знание”. Согласно М. Полани, научное знание не может быть полностью деперсонифицировано, поскольку несет на себе отпечаток личности создателя. Идея личностного знания, если ее принимать всерьез, влечет значительные следствия в отношении проблемы каналов передачи научного опыта, поскольку этот вид знания плохо формализуем. Такое знание передается скорее через общение людей, чем через формальное образование [Полани, 1995].

Гипотеза исследования состояла в том, что в современном мире с его развитыми информационными потоками все менее дефицитным является отчуждаемое от созда-

теля *эксплицитное знание*¹, а наиболее узким местом оказывается передачи компонентов, которые могут быть причислены к личностному знанию.

Возможно, канал передачи эксплицитного знания исторически был наиболее весомым, поскольку без него невозможно восхождение ученого на пик современной ему науки. С изобретением книгопечатания, с развитием новых форм научной коммуникации, с улучшением связи передача знаний и умений заметно упростилась, что сделало эксплицитное знание более легко приобретаемым. Развитие Интернета обеспечивает сегодня доступность содержания научных статей в электронном виде, что для значительной части ученых сокращает затраты времени на работу в библиотеках. Эксплицитное научное знание стало почти общедоступным, для его получения не требуется, как правило, непосредственных контактов с его создателями.

Передача имплицитного, личностного знания – напротив, требует живых контактов с его носителями, происходит главным образом через взаимодействие людей, живое общение в его различных формах: при беседах профессоров со студентами, на обсуждениях в научных коллективах, на конференциях и т.д. Хотя новые формы (например, телеконференции) появляются и здесь, все же в целом каналы передачи этой информации современными технологиями затронуты мало и обладают примерно той же пропускной способностью, что и ранее. Более того, связанная с ломкой традиций турбулентность в науке нарушает эти процессы, затрудняет передачу неявного знания между поколениями.

Выдвинутая гипотеза может быть приложена к анализу основных сред, в которых происходит формирование ученого. Формальное образование – школа и вуз – одна из этих сред. Однако формирование ученого происходит также в семьях и через взаимодействие с научным сообществом. Формальное образование выступает основным источником *эксплицитных знаний*, тогда как семья и научная среда в большей степени транслируют “личностные” компоненты компетенций.

Семья формирует подоснову, которая включает мотивацию, установки, ценности, способы реагирования в различных ситуациях и почти никогда не дает специальные компетенции. Семейные факторы во многом формируют мотивацию, жизненный проект и некоторые другие переменные, которые определяют нацеленность человека на научную карьеру, его настойчивость, готовность приносить жертвы ради достижения цели, а также понимание социальной ситуации, которая складывается вокруг научной деятельности.

Включение в научное сообщество оттачивает еще более этот тонкий слой имплицитных компетенций, сведения о которых не содержатся в учебниках. Это и понимание тонкостей того, как “делается наука”, и ориентация в социуме исследователей. Здесь особо важна роль научного руководителя. В исследовании по Нобелевским лауреатам было показано, что среди их руководителей и учителей часто оказывались ученые, также имевшие крупные научные заслуги [Дружинин, Ушаков, 2002]. Руководители могут в какой-то степени передавать ученикам “личностное знание”, которое не транслируется письменными текстами.

В целом семья и научная среда во многом дают “эмоциональную разметку” пространства интеллектуальной работы, развивают мотивацию, снабжают будущего ученого пониманием социальных взаимодействий.

Для анализа сравнительного значения формального образования, научной среды и семьи в формировании современного российского ученого на основе эмпирического

¹ Под эксплицитным знанием понимается совокупность тех знаний, которые могут быть выражены, записаны, переданы и распространены в печатных изданиях, (печатная форма), лекциях (вербальная форма), посредством разного рода техники (магнитофоны, компьютеры, копируемые аппараты, мобильные телефоны и др.). Имплицитные, личностные знания не выражаются в знаковой форме и не передаются на внешних записывающих и воспроизводящих устройствах, поскольку представляют собой индивидуальный духовный опыт конкретного человека. Прим. редактора.

исследования были собраны и сопоставлены два рода данных. Во-первых, ученые сами оценивали влияние различных факторов на свое научное становление. Во-вторых, были собраны данные о научных достижениях ученых. Была построена линейно-структурная модель, связывающая показатели научной результативности и факторы научного становления ученых.

Выборка и процедура исследования. Исследование стало возможным благодаря тому, что Региональный общественный фонд содействия отечественной науке любезно предоставил авторам базу данных по своим стипендиатам. В 2001–2008 гг. Фонд провел конкурс, в котором могли принять участие доктора наук в возрасте до 45 лет и кандидаты в возрасте до 35 лет, работавшие в Российской Академии наук. Из 455 докторов наук, премированных Фондом, в исследовании приняли участие 170 ученых в возрасте 34–56 лет (в среднем – 48 лет; стандартное отклонение – 4,6 года): из них 144 мужчин и 26 женщин.

Во-первых, ученые опрашивались об их достижениях в науке – количестве публикаций в русскоязычных и англоязычных научных журналах; количестве аспирантов, защитивших диссертации под их руководством; возрасте, в котором они сами защитили докторскую диссертацию. Во-вторых, были включены вопросы закрытого типа, связанные с семейным окружением, обучением в школе и вузе, обстоятельствами профессиональной деятельности. В-третьих, предлагались вопросы открытого типа, где ученых просили перечислить наиболее значимые, с их точки зрения, факторы, которые способствовали их продуктивному занятию научной деятельностью.

Помимо результатов опроса, были получены показатели научных достижений каждого ученого по данным двух информационных порталов в области науки: зарубежного научного портала Scopus (www.scopus.com) и российского научного портала на сайте eLibrary.ru. Из данных Scopus для каждого ученого было извлечено три индикатора: число русскоязычных статей, число статей на иностранных языках и индекс Хирша. Из данных eLibrary использовалось также три показателя: число русскоязычных статей, число статей на иностранных языках и Российский индекс научного цитирования.

Проведенный анализ включает две части: описание факторов, которыми ученые объясняют свои достижения, и построение модели влияния факторов среды на достижения ученых. Обработка данных выполнена с помощью статистических программ: SPSS 17, STATISTICA, AMOS 16.

Представления ученых о факторах, содействовавших их научному становлению. Ответы ученых относительно того, что могло повлиять на их достижения в науке, были разделены на 8 категорий. На рис. 1 представлены эти категории и частота их упоминания как значимых факторов успеха. Как можно видеть, по оценкам 75% ученых наиболее значимым фактором, способствующим научным достижениям, являются старшие научные коллеги: научный руководитель, заведующий лабораторией и т.д. Следующие по значимости факторы – это влияние родителей (близких родственников – матери и отца), а также среда образования (включающая как образование в школе и вузе, так и влияние преподавателей). Наиболее редкими по значимости факторами выступают трудолюбие и удача – значение этих факторов признало всего несколько человек. Интересно, что это противоречит известному высказыванию о том, что талант – это на 99% трудоспособность и лишь на 1% – способность. Из участников исследования о трудолюбии как причине успеха сообщили всего 6%².

² Приведенные данные допускают интерпретацию в терминах психологической теории атрибуции успеха [Weiner, 1986]. Согласно этой теории, люди наиболее успешно преодолевают трудности, когда приписывают успехи внутренним постоянным факторам, т.е. своим способностям.

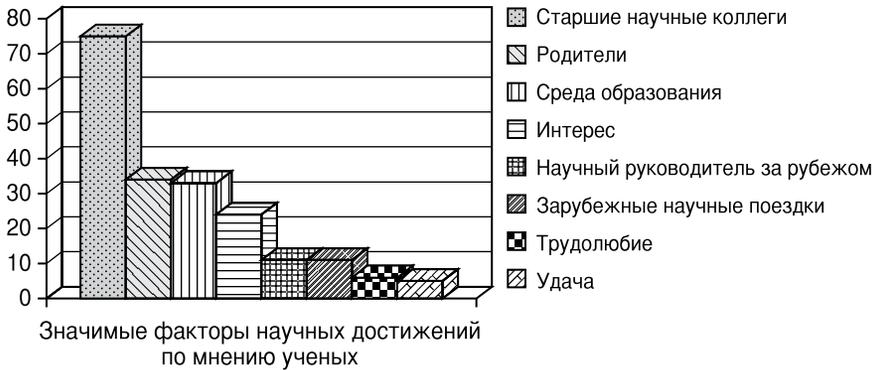


Рис. 1. Диаграмма оценки значимости факторов научных достижений учеными

Приведенные данные характеризуют лишь субъективное мнение ученых о причинах достижений. Оно, безусловно, может быть иллюзорным. Поэтому дальнейший анализ построен на линейно-структурной модели, включающей объективные данные о научной продуктивности.

Линейно-структурная модель факторов, влияющих на достижения ученых.

Научная продуктивность ученых из исследованной выборки может быть представлена в виде двухфакторной модели, где один фактор относится к российской продуктивности ученого, а второй – к иностранной. Первая выражается в публикациях на русском языке, в подготовке аспирантов и ранней защите докторской диссертации. Вторая выражается в публикациях на иностранных языках и в индексе цитируемости (см. рис. 2).

Вся совокупность влияний на научную продуктивность объединилась, как видно, в два фактора. Первый фактор может быть назван “Образование за рубежом”. Он значимо положительно влияет на фактор “достижения ученых в зарубежной науке” ($\beta = .23$, $p < .02$) и незначимо отрицательно связан с фактором “достижения ученых в российской науке” ($\beta = -.1$, $p < .34$). Фактор образован шестью переменными. Наиболее значимые из этих переменных – оценка ученым влияния на его научную результативность зарубежных стажировок и научного руководителя за рубежом. Далее идет количество зарубежных стажировок до защиты докторской диссертации.

Следует также отметить, что данные об общем количестве научных стажировок за границу были разделены на две переменные: “количество научных зарубежных стажировок до защиты докторской диссертации” и “количество научных зарубежных стажировок после защиты докторской диссертации”. В процессе анализа было выявлено, что именно переменная “количество научных зарубежных стажировок до защиты докторской диссертации” способствует построению лучшей модели.

В обсуждаемый фактор входит также количество иностранных языков, которыми владеет ученый, причем эта переменная отдельно коррелирует с количеством иностранных стажировок. Фактор владения иностранными языками важен для научного творчества [Ушакова, 1989; 1991]. В этот фактор входят еще две переменные: “влияние старших научных коллег: научного руководителя, заведующего лабораторией, других коллег-сотрудников института”, “значимое влияние образовательной среды” (образования и личности учителей).

Второй средовой фактор может быть назван “Наличие научных традиций в семье”, он оказывает противоположное влияние на научную продуктивность по сравнению с предыдущим. Как видно из модели, данный фактор незначимо влияет на достижения ученых в российской науке ($\beta = .33$, $p = .14$) и на достижения ученых в зарубежной

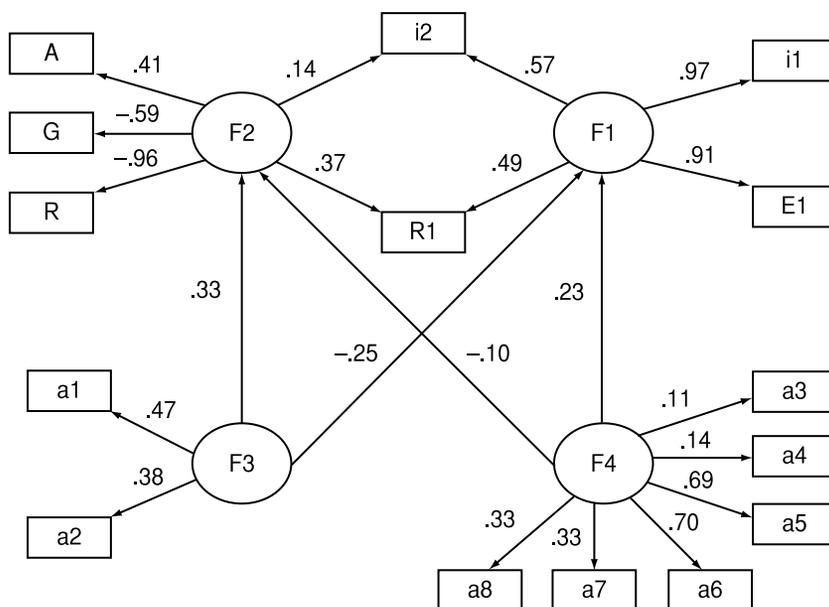


Рис. 2. Конфирматорная модель факторов, влияющих на достижения российских ученых в современной науке

Параметры соответствия модели данным: $\chi^2(84, N = 170) = 102,729$; $p = .081$; $GFI = .923$; $AGFI = .890$; $CFI = .966$; $RMSEA = .036$

Условные обозначения:

F1 – фактор “зарубежной научной продуктивности”;

F2 – фактор “русской научной продуктивности”;

F3 – фактор “семейной среды”;

F4 – фактор “образовательной среды”;

A – количество аспирантов, защитивших диссертацию под руководством ученого,

G – возраст защиты докторской диссертации,

i1 – индекс Хирша по scopus,

i2 – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ),

R – самоотчетное число русских научных публикаций,

R1 – число русских научных публикаций в системе цитирования scopus,

R2 – число русских научных публикаций в системе цитирования elibrary,

E – самоотчетное число зарубежных научных публикаций,

E1 – число зарубежных публикаций в системе цитирования scopus,

E2 – число зарубежных публикаций в системе цитирования elibrary.

a1 – значимое влияние родителей на детство ученого,

a2 – наличие в семье родственников, занимавшихся наукой,

a3 – влияние образовательной среды на деятельность ученого,

a4 – влияние старших научных коллег на деятельность ученого,

a5 – влияние зарубежных научных стажировок на деятельность ученого,

a6 – влияние научного руководителя за рубежом на деятельность ученого,

a7 – влияние иностранных языков на деятельность ученого,

a8 – влияние количества зарубежных научных стажировок на деятельность ученого.

науке ($\beta = -.25$, $p = .13$). Этот фактор определяют две переменные: одна из них – наличие в предшествующих поколениях родственников, занимавшихся наукой; другая получена на основе субъективной оценки испытуемыми значимости семьи в их научных достижениях.

Факторы успешности карьеры. Вначале стоит отметить обстоятельства, которые, по данным нашего исследования, не оказали никакого влияния на научную карьеру, хотя можно было ожидать этого. К этим обстоятельствам относятся акаде-

мическая успеваемость в школе и вузе, участие в олимпиадах и летних школах, учеба в аспирантуре.

В исследованиях успешного становления ученых ранее изучались победители олимпиад и их дальнейшая судьба. Так, Р. Суботник и К. Стейнер оценили через 12 лет достижения в области научно-исследовательской работы, инженерии и медицины полуфиналистов и финалистов Вестингхаусской олимпиады 1983 г. [Subotnik, Steiner 1995]. Результаты оказались достаточно обнадеживающими. Дж. Кемпбелл из Университета Ямайки опубликовал ряд работ про американских участников международных олимпиад. В одной из них сообщается о существенных успехах участников математической олимпиады [Campbell, 1996], в другой речь идет об американской команде на физической олимпиаде [Feng, et al., 2001]. В отношении этих и других подобных работ могут быть высказаны сомнения в связи с частичностью возврата анкет и тем, что оценивались не столько научные, сколько образовательные успехи. Полученные в нашем исследовании результаты не подтверждают какого-либо влияния олимпиад.

Карьера ученого мало зависит от того, поступил ли он в аспирантуру после института, или же сразу занял научно-исследовательскую или преподавательскую должность. Хотя в литературе приводятся сведения о том, что старшие дети в семье в среднем добиваются наибольших успехов [Cattell, Brimhall, 1921; Roe, 1953], в отношении исследуемой выборки этот эффект не установлен. Возможно, причиной является немногочисленность семей, из которых вышли представители исследованной выборки.

Отдельного внимания также заслуживает фактор пола. Включение этой переменной в модель никак не улучшило ее соответствие эмпирическим данным. Кроме того, влияние пола на оба фактора научной продуктивности оказалось незначимым ($\beta = -.09$, $p = .28$ для фактора российской научной продуктивности; $\beta = -.08$, $p = .30$ для фактора научной продуктивности за рубежом). Как можно заметить, оба коэффициента являются отрицательными. Это говорит о том, что ученые-мужчины на исследованной выборке немного превосходят ученых-женщин по уровню научной результативности, однако этот эффект не достигает принятого уровня достоверности. Во всех случаях показатели мужчин и женщин очень близки.

Роль семьи, семейной и научной среды в становлении ученого. Теперь суммируем данные, полученные из линейно-структурной модели и из прямого опроса ученых, под углом зрения трех выделенных факторов – семьи, образования и научной среды. Влияние научного руководителя, старших коллег, работа за рубежом – все эти характеристики научной среды оказываются принципиально важными для формирования ученого.

Семья упоминается учеными в качестве источника научной продуктивности в два с лишним раза реже, чем научная среда, однако все равно о ней говорит треть опрошенных. Важную роль она играет и в модели средовых факторов научной продуктивности. Характерно, что семейный опыт способствует российской научной продуктивности, но негативно связан с зарубежной. Интерпретируя эти результаты, следует учесть, что семьи российской научной интеллигенции являются носителями отечественной научной традиции и ее имплицитных правил. При всей интернациональности науки национальные культурные корни продолжают играть важную роль. Это обстоятельство представляется наиболее логичным объяснением тому факту, что семейные традиции российских ученых способствуют успеху именно в российской науке.

Если влияние научной среды и семейных факторов на формирование ученых подтверждается полученными данными, то с образовательными факторами дело обстоит более противоречиво. С одной стороны, около трети ученых указывают на роль образовательной среды в их научных успехах; с другой – обучение в физико-

математических школах, участие и завоевание призовых мест на научных олимпиадах школьников, успеваемость в школе и институте не вошли в модель факторов формирования ученого. В целом можно сказать, что полученные результаты свидетельствуют в пользу гипотезы “личностного знания”.

Собирательные портреты ученых. На основании модели можно нарисовать типичный собирательный образ ученого с высокими международными научными достижениями. Это способный молодой человек (реже – девушка) из семьи, где до него никто не занимался наукой. Своим научным становлением он обязан хорошему вузовскому образованию и хорошему научному коллективу института РАН, в который попал после обучения в вузе. В значительной степени благодаря этому коллективу вскоре после защиты кандидатской диссертации или даже до этого он получил возможность стажировки за границей, которая оказала существенное влияние на стиль его научного мышления. Хорошо владеет иностранными языками, пишет много работ по-английски. Большинство представителей этой части выборки на момент исследования работали в институтах РАН, но некоторые перебрались в западные университеты.

Иным получается портрет ученого из выборки, находящегося на высотах российской научной продуктивности. Он происходит из семьи, где несколько поколений уже занимались наукой, и, возможно, с детских лет видел себя будущим ученым. Родители существенно повлияли на его научное становление. Он защитил кандидатскую диссертацию, а затем в 30 с небольшим лет (может быть, даже до 30) – докторскую. В длительные научные поездки за границу не ездил, а если и ездил, то особого влияния не испытал. Работает в одном из институтов РАН.

Выводы. Полученные данные свидетельствуют в пользу гипотезы о том, что трансляция личностного знания в наше время становится принципиально важным моментом в формировании продуктивного ученого. Повторим, что дело не в том, что эксплицитное знание не имеет значения, а в том, что благодаря современным методам хранения и передачи информации оно стало доступным. Настоящую ценность и дефицит приобретает неформальное научное общение.

Сказанное имеет приложение в сфере организации высшего образования и науки. Высшее образование в России нередко подвергается критике за несоответствие требованиям времени, в частности за то, что выпускники не имеют компетенций, необходимых работодателям. Проведенный анализ показывает, что высшее образование сегодня испытывает конкуренцию со стороны все совершенствующихся технологий хранения и передачи информации, которые могут обходиться без традиционных институциональных форм. В то же время новые технологии не могут передавать личностное знание, и именно в этой сфере высшее образование могло бы подтвердить свою незаменимость. Однако для этого требуется пересмотр многих устоявшихся образовательных форм, а главное – подходов и управленческих структур. Органы управления образованием исходят из модели “купли-продажи”, когда труд преподавателя формализуется как товар, который должен быть куплен за государственные деньги. Более того, знания рассматриваются в их отчуждаемой от человека, “объективной” форме. Только такое понимание знаний соответствует концепции купли-продажи преподавательского труда.

Идея о том, что образование и наука представляют собой такой же объект менеджмента, как строительство или торговля, оказывается несостоятельной, кроме всего прочего, и потому, что результат труда (например, личностное знание) плохо поддается оценке, а его передача всегда связана с доброй волей. Она по определению присутствует у любого серьезного ученого, мотивируемого признанием продуктов своего труда, но полностью исчезает, когда наука начинает оцениваться в формальных единицах. Именно эта внутренняя мотивация составляет движущую силу науки (как и искусства), что делает управление ею очень специфичным и ведет в тупик при

попытке применять методы, которые не воспринимаются сообществом как справедливые.

Полученные результаты привлекают внимание также к тому пласту опыта, который транслируется семьей и хранится обществом в скрытой форме. Государственные меры не способны его создать, но могут лишь позволить ему действовать или поставить преграду. Основная стратегия государства в этом контексте должна заключаться в том, чтобы поддерживать эти процессы, катализировать их.

Полученные данные касаются формирования научных кадров, но вероятно, что сходные проблемы встают при подготовке кадров для других областей экономики. Компетенции, которых недостает выпускникам для работы в экономике, относятся главным образом не к декларативным знаниям и схемам, а к области, аналогичной личностному знанию.

Роль личностного знания, показанная в исследовании, заставляет по-другому взглянуть и на проблемы управления наукой. ИмPLICITные процессы передачи научного опыта скрываются от внимания самих носителей и реципиентов опыта и делают проблематичным реформирование на основе рецепции иной культурной модели. Попытки резкого изменения правил игры чреваты возможностью нарушить естественный социальный процесс трансляции имPLICITного пласта научного опыта. Те институты, на которых основана наука в Северной Америке или Западной Европе, предполагают иные варианты личностного знания. Это делает бесплодными и вредными для научной продуктивности попытки разрушить отечественную научную традицию, чтобы на ее месте воздвигнуть новую институциональную структуру, для которой еще нужно заново создавать культурно-психологическую основу.

Наука как социальный институт требует взаимодействия многих разнородных факторов для успешного её функционирования. Сами по себе финансирование, современное оборудование, информационная база и прочие инфраструктурные элементы недостаточны без научных традиций, передачи исследовательского мастерства, а также без приходящих в науку молодых людей с установками на активную работу в этой сфере.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Дружинин В.Н., Ушаков Д.В.* (ред.) Когнитивная психология. Учебник для вузов. М.: Пер Сэ, 2002.
- Полани М.* Личностное знание. На пути к посткритической философии / Под ред. В.А. Лекторского, В.А. Аршинова. М., 1995.
- Ушакова Т.Н.* Психология речи и психолингвистика // Психологический журнал. 1991. Т. 12. № 6. С. 12.
- Ушакова Т.Н.* Текст как объект психологического анализа // Психологический журнал. 1989. Т. 10. № 1. С. 107.
- Campbell J.R.* Early identification of mathematics talent has long-term positive consequences for career contributions // International Journal of Educational Research. 1996. № 25. P. 485–496.
- Cattell J., Brimhall D.R.* American men of science. N.Y.: Science Press. 1921.
- Feng A.X., Campbell J.R., Verna M.A.* The talent development of American Physics Olympians // Gifted and talented international. 2001. № 16 (2). P. 108–114.
- Roe A.* The making of a scientist. N.Y.: Dodd, Mead, 1952.
- Subotnik R.F., Steiner C.L.* Adult manifestation of adolescent talent for science: A longitudinal study of 1983 Westinghouse science talent search winners // *R.F. Subotnik, K.D. Arnold (eds).* Beyond Terman: Contemporary longitudinal study of giftedness and talent. Norwood, N.Y.: Ablex, 1995. P. 52–76.
- Weiner B.* An attribution theory of motivation and emotion. New-York, Springer, 1986.