
К 95-ЛЕТИЮ СО ДНЯ РОЖДЕНИЯ
Я.А. ПОНОМАРЕВА

**СВЯЗЬ ИНТЕЛЛЕКТА И ЛИЧНОСТНЫХ ЧЕРТ
С КРЕАТИВНОСТЬЮ СТУДЕНТОВ МАТЕМАТИКОВ
И ГУМАНИТАРИЕВ**

© 2016 г. О. М. Разумникова

*Доктор биологических наук, главный научный сотрудник ФГБНУ “Научно-исследовательского института физиологии и фундаментальной медицины”, проф. кафедры психологии и педагогики Новосибирского государственного технического университета, Новосибирск;
e-mail: razum@physiol.ru*

Идеи, высказанные Я.А. Пономаревым, о разных способах взаимодействия компонентов структуры мыслительной деятельности, были использованы при определении вклада интеллекта и личностных черт в показатели оригинальности, полученные при тестировании креативности студентов-математиков и студентов-гуманитариев, обучающихся в техническом университете. Установлено, что вербальная оригинальность в меньшей степени, чем образная, находится под контролем личностных характеристик, особенно в группе студентов-математиков. При этом у студентов гуманитарных специальностей вербальная оригинальность мышления связана с уровнем развития образного интеллекта и такими личностными чертами как “поиск новизны” и “зависимость от награды”. Отмечается, что разные регрессионные модели описания оригинальности мышления у студентов технических и гуманитарных специальностей могут отражать широкий диапазон вариативности стратегий творческой деятельности, в формирование которых вносят вклад разные сочетания интеллектуальных и личностных характеристик.

Ключевые слова: креативность, интеллект, личностные черты, вербальная оригинальность, образная оригинальность, поиск новизны, зависимость от награды, студенты.

Идеи, высказанные Я.А. Пономаревым, продолжают развиваться в современной психологии. Отражение его представлений о статической и динамической структуре процесса, продукте и способе взаимодействия компонентов системы с учетом “зависимости от свойств, присущих компонентам взаимодействия, и условий их проявления в ходе взаимодействия” [5, с. 150] можно найти во многих исследованиях, посвященных изучению механизмов творчества.

Одним из активно разрабатываемых в последние годы направлений исследований креативности является выявление тех личностных черт, которые характеризуют творческую продуктивность. Это направление имеет глубокие исторические корни, так как попытки и мистического, и научного объяснения природы творчества предпринимались многократно. Современные теории личности и психометрические подходы к определению характеристик креативности позволяют выделить те личностные черты, которые имеют наиболее тесную связь с креативностью: психотизм, нейротизм, экстраверсия, открытость опы-

ту, настойчивость, самооффективность [11, 12, 18, 34]. Однако результаты таких исследований остаются пока противоречивыми. Например, имеются данные о прямой связи креативности как с экстраверсией [12, 13], так и с интроверсией [20]. Результаты одних исследований свидетельствуют о повышении креативности с увеличением значений психотизма [18, 20], в других работах такой связи не обнаружено или она, напротив, отрицательна [11, 21]. Кроме того, профиль личностных черт существенно отличается для разных видов творчества. Например, показано, что творческие достижения в искусстве связаны в большей степени с дивергентным мышлением, шизофренией и аффективными нарушениями, тогда как творчество в математике – с конвергентным мышлением и аутизмом [33].

В отношении взаимосвязи интеллекта и креативности мнения также существенно расходятся: получены данные как об очень слабой связи [25], так и о тесной связи [22, 35, 38].

Научно-технический прогресс приводит к тому, что современное производство требует не

только соблюдения ранее разработанных технологических норм, но и постоянной инновационной активности в разных сферах деятельности, а не только в науке и искусстве. Очерченная в работах Я.А. Пономарева проблема понимания механизма формирования “внутреннего плана действия” может быть рассмотрена как результат взаимодействия двух систем когнитивного и поведенческого уровня: системы организации интеллекта и системы личностных черт. Отмеченные выше противоречивые сведения о взаимосвязи креативности, интеллекта и личностных черт, по-видимому, отражают множественность путей достижения оригинального решения проблемы с разным планом действий, зависимым как от интеллектуальных, так и от личностных свойств. В связи с этим целью настоящего исследования стало изучение связи вербального и образного интеллекта, а также личностных черт с показателями оригинальности, полученными при выполнении вербальных и образных креативных заданий студентами, выбравшими обучение программированию и прикладной математике, и студентами факультета гуманитарного образования (специальности психология и социальная работа). Было показано, что при выборе профессии склонность к гуманитарным или естественнонаучным знаниям оказывается связанной как с уровнем интеллекта, так и с личностными чертами [19, 27, 30].

Нами были использованы две типологии личности. Первая – широко известная теория личности Г. Айзенка, в соответствии с которой экстраверсия, нейротизм и психотизм представляют независимые координаты личностного пространства [1]. Согласно разным литературным источникам [18, 20], эти факторы могут иметь связь с креативностью, хотя, как уже было отмечено выше, данные эти противоречивы.

В качестве другого подхода к описанию характеристик личности выбрана психобиологическая теория Р. Клонингера [7, 15], связывающая устойчивые черты личности с врожденными особенностями активности моноаминергической системы мозга [16]. Особый интерес к рассмотрению типологии Клонингера был обусловлен, во-первых, тем, что получены данные о ведущем значении дофаминергической и норадренергической медиаторных систем в креативном мышлении [23, 39]. Во-вторых, при сопоставлении креативности у лиц, имеющих достижения в науке и искусстве, и людей, страдающих психическими заболеваниями, было установлено, что высокому индексу креативности соответствуют высокие значения “поиска новизны”, “настойчивости”, “самона-

правленности” и “кооперативности” при низком уровне “избегания опасности” [14].

Основываясь на приведенных выше данных литературы, были сформулированы следующие гипотезы: 1) вербальная оригинальность положительно связана с показателями вербального интеллекта, психотизма и “поиска новизны”, 2) образная оригинальность положительно связана с образным интеллектом и “поиском новизны” и негативно с “избеганием опасности”. Учитывая данные о существовании разных творчески продуктивных профилей личностных черт для представителей разных профессий [33], дополнительной задачей исследования стала проверка предположения, что для студентов, выбравших техническую специальность, сравнительно большее значение для оригинальности мышления будет иметь психотизм и образный интеллект, а для студентов гуманитарного факультета – уровень “поиска новизны”, “избегания опасности” и вербальный интеллект.

МЕТОДИКА

В исследовании проанализированы данные, собранные в течение шести лет (2003–2009 гг.) при проведении практических занятий по психологии, с участием в общей сложности 884 студентов (из них 482 девушки) разных факультетов Новосибирского государственного технического университета: 454 студента Факультета прикладной математики и информатики (далее будут обозначаться как студенты-математики) и 430 студентов Факультета гуманитарного образования (далее будут обозначаться как студенты-гуманитарии). Средний возраст участников исследования составил 18 ± 2.1 лет (диапазон от 16 лет до 21 года).

Для определения вербальной креативности использовали ассоциативный тест С. Медника (придумывание слова-ассоциации к трем заданным словам-стимулам) и модифицированный нами вариант методики “Когнитивный синтез” (составление предложений на основе пяти триад слов-существительных, принадлежащих отдаленным семантическим категориям) [6]. Показатель оригинальности придуманных слов-ассоциаций вычисляли на основе предварительно созданной базы ответов как число, обратное встречаемости таких же ассоциаций. Например, для триады слов “холодная–дым–жесткая” ответ “труба” был дан 51 раз среди 518 ответов, а ответ “котлета” – один раз; т.е. оригинальность первого ответа 0.02; второго – 1.0 [6]. Общий результат теста суммировался из оценок каждой из 20-ти предложенных



Рис. 1. Примеры выполнения образного субтеста "Незавершенные фигуры" с оригинальностью 2.2 (А) и 5.9 (Б).

триад с применением компьютеризированной методики. Для определения оригинальности составленных студентами предложений (методика "Когнитивный синтез") использовали экспертную оценку: стандартному предложению давалась нулевая оценка, оригинальному – 2 балла. Например, придуманному для трех слов "смерч—компьютер—булавка" предложению "Смерч подхватил компьютер и закрутил его как булавку" присваивали 0 баллов, а предложению "Весть о том, что булавки Гудвина превратили мозг Страшилы в компьютер, смерчем пронеслась по Изумрудному Городу" – 2 балла. Для анализа использовали сумму показателей оригинальности для пяти триад слов, усредненную по оценкам двух экспертов (согласованность оценок экспертов составила 0.82).

Для определения образной креативности применяли субтесты Е.П. Торренса "Круги" и "Незавершенные фигуры". Оригинальность образов вычисляли с использованием компьютеризированных методик как число, обратное количеству таких же идей, сохраненных в базах данных,

предварительно созданных для каждого из этих субтестов [6]. Показатель выполнения образных заданий складывался из оценок каждого придуманного образа. Два примера рисунков, придуманных в ходе тестирования с использованием "Незавершенных фигур", с разным уровнем оригинальности показаны на рис. 1.

Перед выполнением каждого задания участникам исследования давалась инструкция придумать как можно более оригинальное, но имеющее смысл решение проблемы (придумать оригинальную ассоциацию, оригинальное предложение или оригинальный образ). Время выполнения заданий не ограничивалось.

Я.А. Пономарев предлагал для изучения особенностей мышления применять "максимально искусственную задачу", которая, однако, должна быть понятной, "простой, требовать минимум знаний" и "наглядно-действенной" [5, с. 166]. Широко используемые в современной психологии творчества субтесты Торренса, предназначенные для оценки невербальной креативности, макси-

Таблица 1. Результаты дисперсионного анализа с факторами Пол и Факультет и средние значения личностных черт, достоверно различающихся в зависимости от этих факторов.

Фактор	Нейротизм	Экстраверсия	Психотизм	Поиск новизны	Зависимость от награды
Пол	$8.28 < F_{1,685} < 46.0, .00001 < p < .004$			$F_{1,526} < 23.8, p < .00001$	
Мужчины	10.5±0.3	11.6±0.3	5.2±0.2	19.8±0.4	13.6±0.4
Женщины	13.2±0.3	12.5±0.2	4.1±0.1	22.4±0.3	15.8±0.3
Факультет	$F_{1,685} < 23.8, p < .0001$			$F_{1,526} < 12.0, p < .0006$	
Студенты-математики	11.4±0.3	11.7±0.2	н/д	20.1±0.3	н/д
Студенты-гуманитарии	12.3±0.3	12.3±0.4		22.0±0.4	

мально соответствуют этим критериям экспериментальных заданий.

Уровень вербального и образно-пространственного интеллекта определяли на основе теста структуры интеллекта Р. Амтхауэра. Для анализа использовали средние значения вербального интеллекта, вычисленные по показателям четырех вербальных субтестов, и средние значения образного интеллекта, вычисленные по показателям двух образных субтестов.

Оценку личностных черт выполняли с использованием опросников Р. Клонингера *TPQ* (определяли показатели “поиска новизны”, “избегания опасности” и “зависимости от награды”) [7] и Г. Айзенка *EPQ* (для оценки экстраверсии, нейротизма и психотизма) [2].

Для статистического анализа данных применяли методы корреляционного, дисперсионного и регрессионного анализа собранного массива данных с использованием программного пакета *IBM Statistica 19*.

РЕЗУЛЬТАТЫ

На первом этапе анализа данных применялся дисперсионный анализ для выяснения степени изменений психологических параметров, связанных с независимыми переменными Пол и Факультет. В качестве зависимых переменных использовали нормализованные на основе z-преобразования значения показателей вербальной и образной оригинальности, которые представляли факторы Креативность (2: вербальная–образная) и Тест (2: придумывание ассоциаций или предложений и образов с использованием кругов или незавершенных фигур, соответственно).

Было обнаружено достоверное взаимодействие факторов Креативность и Факультет ($F_{1,128} = 4.04, p = .05$), обусловленное большими значениями

образной оригинальности, по сравнению с вербальной оригинальностью у студентов-математиков (соответственно, 0.28 и -0.11, $p = .01$) при отсутствии таких различий для студентов-гуманитариев (0.10 и 0.12). При аналогичном анализе двух компонентов интеллекта значимым был фактор Факультет ($F_{1,879} = 196.3, p = .00001$): у студентов-математиков *IQ* выше, чем у студентов-гуманитариев (соответственно, 111.5 и 105.1).

Проведенный дисперсионный анализ (*ANOVA*) для каждой личностной черты с переменными Пол и Факультет выявил, что женщины характеризовались более высокими значениями нейротизма, экстраверсии, “поиска новизны” и “зависимости от награды” (табл. 1) и меньшим уровнем психотизма в сравнении с мужчинами. Студенты-математики отличались от студентов-гуманитариев меньшими показателями нейротизма, экстраверсии и “поиска новизны”. Значимого взаимодействия факторов Пол и Факультет не обнаружено.

В связи с полученными различиями в показателях креативности, интеллекта и личностных черт дальнейший анализ их взаимосвязи выполняли отдельно для групп мужчин и женщин, а также для групп студентов-математиков и студентов-гуманитариев. Так как показатели креативности (вербальной и образной) по разным субтестам оказались связаны ($0.31 < r < 0.39, .005 < p < .01$), и дисперсионный анализ не выявил значимости фактора Тест, то дальнейший корреляционный анализ креативности, интеллекта и личностных черт проводили с использованием интегральных оценок вербальной и образной оригинальности.

Было установлено, что в группе студентов-математиков показатели как вербальной, так и образной оригинальности связаны между собой и положительно коррелируют только с вербальным интеллектом, тогда как в группе студентов-гуманитариев вместе с такими же связями отмечены дополнительные корреляции: вербальной оригиналь-

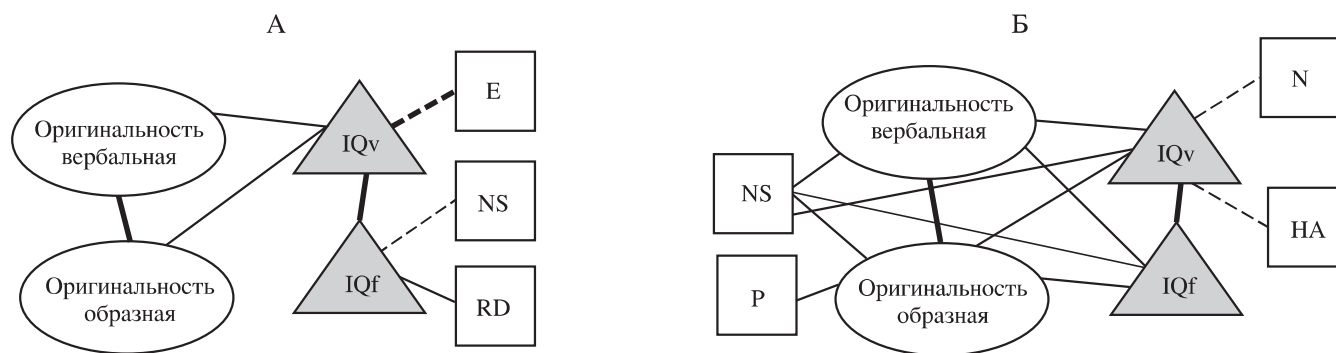


Рис. 2. Корреляции между показателями вербальной и образной оригинальности, интеллекта и личностными чертами в группе студентов-математиков (А) и студентов-гуманитариев (Б). Сплошные линии обозначают положительные корреляции, пунктир – отрицательные, толщина линии соответствует уровню достоверности: $.01 < p < .05$; IQ_v – вербальный компонент интеллекта, IQ_f – образный компонент интеллекта, NS – поиск новизны, RD – зависимость от награды, HA – избегание опасности, E – экстраверсия, N – нейротизм, P – психотизм.

нальности – с образным интеллектом и “поиском новизны”, образной оригинальности – с образным интеллектом, психотизмом и “поиском новизны” (рис. 2). Кроме того, для студентов-математиков обнаружена негативная связь вербального интеллекта с экстраверсией и образного интеллекта с “поиском новизны”, но положительная – между образным интеллектом и “зависимостью от награды”. Для студентов-гуманитариев вербальный интеллект, напротив, положительно связан с “поиском новизны” и негативно – с нейротизмом и “избеганием опасности”, а образный интеллект положительно связан с “поиском новизны” (рис. 2).

Корреляционный анализ, выполненный отдельно в группах мужчин и женщин, показал, что для первых достоверна только связь между вербальной и образной оригинальностью ($r = 0.27$, $p < .0001$) и между вербальным и образным интеллектом ($r = 0.34$, $p < .0001$). У женщин в дополнение к этим корреляциям ($0.32 < r < 0.48$, $p < .0001$) обнаружена положительная связь вербальной оригинальности с вербальным интеллектом ($r = 0.23$, $p < .001$), а образной оригинальности – с образным интеллектом ($r = 0.16$, $p < .01$). Связи с личностными чертами ни для креативности, ни для интеллекта в этих группах не обнаружено.

Следующий этап статистического анализа был посвящен определению предикторов оригинальности мышления. Для этого использовали метод иерархической множественной регрессии, где зависимой переменной была вербальная и образная оригинальность, а показатели интеллекта и личностных черт рассматривались как независимые переменные. Сначала в уравнение вводили все независимые переменные, затем исключали те, которые имели наименьший вклад в дисперсию показателя оригинальности, до получения

достоверной модели, в максимальной степени описывающей изменчивость этого показателя. В соответствии с полученными результатами, указывающими на различия психологических характеристик в зависимости от факторов Пол и Факультет, регрессионный анализ выполняли отдельно для групп студентов-математиков/студентов-гуманитариев и мужчин/женщин.

Было установлено, что согласно лучшей модели описания вербальной оригинальности у мужчин значимым был вклад “поиска новизны” ($\beta = 0.21$, $p < .05$, хотя это уравнение не достигло необходимого уровня значимости, $p < .1$). Для женщин ни одна из личностных черт не вносила значимого вклада в вариабельность вербальной оригинальности, наиболее близким к достоверному предиктору был показатель “зависимости от награды” с отрицательным знаком ($\beta = -0.16$, $p < .06$).

Для образной оригинальности достоверные регрессионные модели были получены для обеих групп, при этом значимым предиктором оказался только вербальный интеллект. Однако у мужчин этот показатель объяснял только 3% дисперсии образной оригинальности, а у женщин – около 10% (табл. 2).

Достоверную регрессионную модель для вербальной оригинальности в группе студентов-математиков подобрать не удалось, а для студентов-гуманитариев значимыми были два уравнения: с включением образного интеллекта (модель 1 в табл. 2) или “поиска новизны” и “зависимости от награды” вместе с образным интеллектом (модель 2). Согласно первой модели, образный интеллект объясняет 6% дисперсии вербальной оригинальности; согласно второй – на долю “поиска новизны” и “зависимости от награды” приходится еще 7% дисперсии, при этом вклад образного интеллекта становится незначимым (табл. 2).

Таблица 2. Основные параметры регрессионных моделей, описывающих вербальную и образную оригинальность студентов-математиков и студентов-гуманитариев.

Показатель	β	t	Показатель	β	t
Образная оригинальность у мужчин: $F_{1,279} = 9.06, R^2 = 0.03, p < .003$			Образная оригинальность у женщин: $F_{1,356} = 39.42, R^2 = 0.10, p < .0001$		
Вербальный интеллект	0.18	3.01***	Вербальный интеллект	0.31	6.28***
Модель 1 для вербальной оригинальности в группе студентов-гуманитариев: $F_{1,179} = 11.50, R^2 = 0.06, p < .001$			Модель 2 для вербальной оригинальности в группе студентов-гуманитариев: $F_{3,105} = 5.18, R^2 = 0.13, p < .002$		
Образный интеллект	0.25	3.39***	Образный интеллект	0.13	1.46
			Поиск новизны	0.31	3.23**
			Зависимость от награды	-0.19	-2.05*
Образная оригинальность для студентов-математиков: $F_{2,229} = 6.08, R^2 = 0.05, p < .003$			Образная оригинальность для студентов-гуманитариев: $F_{3,148} = 10.86, R^2 = 0.18, p < .00001$		
Экстраверсия	-0.13	-1.93*	Вербальный интеллект	0.31	4.05***
Зависимость от награды	0.23	3.36***	Поиск новизны	0.23	2.96**
			Зависимость от награды	-0.16	-2.03*

Примечание. * – $p < .05$, ** – $p < .01$, *** – $p < .005$

Для описания образной оригинальности в группе студентов-математиков достоверной оказалась регрессия, включающая показатели экстраверсии и “зависимости от награды”: оригинальность возрастала с повышением “зависимости от награды”, но ослаблением экстраверсии; эти черты объясняли 5% дисперсии показателя образной оригинальности. Лучшая модель для группы студентов-гуманитариев позволяла предсказать до 18% изменчивости образной оригинальности: предикторами образной оригинальности были показатели вербального интеллекта, “поиска новизны” (с положительным знаком) и “зависимости от награды” (с отрицательным) (табл. 2).

ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ

Полученные на первом этапе анализа различия в соотношении вербальной и образной креативности, уровне интеллекта и личностных черт в зависимости от пола и выбранной профессии свидетельствуют о сложноорганизованных формах взаимодействия систем когнитивных функций и личностного пространства. Несмотря на то, что большинство студентов-гуманитариев – женщины, различия в профиле личностных черт, связанные с фактором Факультет, не повторяют те, что были обнаружены при анализе фактора Пол. То, что показатели креативности и интеллекта различаются в зависимости от предпочитаемой сферы деятельности, соответствует литературным сведениям о связи интеллектуальных и личностных характеристик с выбором

профессии и академическими достижениями [19, 27, 30].

Обнаруженные половые различия по шкале “психотизм” согласуются с известными данными о большей выраженности этой личностной черты у мужчин, чем у женщин [31, 37]. Относительно других личностных черт в литературе представлены противоречивые данные. Отмечена, например, более выраженная экстраверсия у мужчин [31], у женщин [29, 43], и отсутствие различий [37]. Такое разнообразие эффектов при сравнении личностных черт у мужчин и женщин в значительной степени зависит от разных социально-культурных гендерных стереотипов поведения [4]. Обнаруженные нами половые различия в “зависимости от награды” соответствуют тем, что показаны в исследованиях, проведенных во Франции, Испании и США [9, 36]. Более выраженный нейротизм, экстраверсия и “поиск новизны” у женщин, по сравнению с мужчинами, можно объяснить тем, что в исследовании принимали участие молодые студентки, для которых активная жизненная позиция и соответствующие формы поведения, а также имплицитно сформированные в рамках русской культуры представления о большей эмоциональности женщин, являются доминирующими [3, 42].

Что касается различий в личностных чертах между группами студентов-математиков и студентов-гуманитариев, то представления о связи характера и профессионального выбора сформировались еще в Древней Греции, однако количественное воплощение получили только

в современной психологии [24, 26, 28, 32, 40]. Показано, например, что медики отличаются от других студентов большей экстраверсией и “соглашательством” (*agreeableness*) [28], а те из них, кто склонен к научно-исследовательской деятельности, отличаются от других студентов-медиков более выраженной открытостью опыту, сознательностью и интроверсией [41]. Мета-анализ работ, направленных на выяснение роли личностных факторов в профессиональных предпочтениях, выявил устойчивые и независимые от пола положительные связи экстраверсии с предпринимательством и социальной деятельностью и также положительные связи открытости опыту с артистическими и исследовательскими интересами [26]. Обучение инженеров оказывается более успешным, если они являются интровертами [32]. Таким образом, обнаруженные нами личностные различия у студентов-математиков (предпочитающих математику и программирование) и студентов-гуманитариев (ориентированных на социальную коммуникабельность) согласуются с уже имеющимися данными и подтверждают связь личностных особенностей и выбора профессии.

При анализе корреляционных связей креативности нами установлено, что интеллект имеет значение для получения оригинального ответа только в группе женщин, причем большей вербальной оригинальности соответствуют большие значения вербального компонента интеллекта, а образной оригинальности – образного. У мужчин достоверных связей между показателями оригинальности ответов и уровнем интеллекта не было обнаружено. Следовательно, отмеченное несоответствие результатов анализа соотношения креативности и интеллекта [25, 35, 38] может быть обусловлено не учитываемым влиянием фактора пола.

Как показывают полученные данные, еще одним фактором изменчивости взаимосвязи когнитивных и личностных характеристик является выбор профессиональной направленности обучения. В группе студентов-гуманитариев отмечены не только более многочисленные связи между этими характеристиками по сравнению с математиками (см. рис. 2), но и их разная система: в корреляционную плеяду для математиков входят одни черты (экстраверсия, “зависимость от награды”), а для гуманитариев – другие (нейротизм, психотизм, “избегание опасности”). Большая выраженность “поиска новизны” имеет положительное значение для оригинальности и точности мышления только у гуманитариев, у математиков она, напротив, способствует снижению эффективности

выполнения заданий при тестировании образного интеллекта. Учитывая, что средние значения “поиска новизны” у математиков меньше, чем у гуманитариев (табл. 1), а по своему содержанию эта черта включает не только “исследовательский интерес”, но и импульсивность, экстравагантность и “беспорядочность” [7, 16], обнаруженный негативный эффект для “поиска новизны” может быть обусловлен сравнительно большим вкладом трех последних компонентов, которые при поиске решения способствуют быстрому, но случайно пришедшему на ум ответу.

Регрессионный анализ данных показал, что не все коррелирующие психологические характеристики обладают предсказательными возможностями в отношении уровня оригинальности мышления, и в группе гуманитариев личностных предикторов показателя оригинальности оказывается сравнительно больше, чем у математиков. Согласно полученным регрессионным уравнениям, вербальный интеллект оказался предиктором образной оригинальности, тогда как образный интеллект – вербальной. Возможно, этот “перекрестный” эффект является отражением того, что успешный поиск оригинального ответа опирается не только на актуализацию отдаленных ассоциаций и информации из разных семантических категорий, но и на включение ресурсов знаний, сформированных на основе обработки сигналов разной модальности: зрительной для образов и слуховой – для слов.

Отмеченный в группе студентов-гуманитариев положительный вклад интеллекта и “поиска новизны” в уровень оригинальности соответствует данным разных исследований, где анализировали взаимосвязи креативности, интеллекта и личностных черт [12, 14, 35]. Следует отметить, что большинство таких работ выполнялось с привлечением к тестированию студентов-психологов.

Отрицательный вклад “зависимости от награды” в показатели оригинальности мышления можно рассматривать как подтверждение того, что творческая деятельность не нуждается в вознаграждении, а основывается на внутренней мотивации [10]. Хотя, напротив, положительный вклад “зависимости от награды” в образную оригинальность для группы студентов-математиков указывает, что возможна другая ситуация, когда поиск идеи идет интенсивнее при внешней мотивации, стимулирующей исполнительный контроль деятельности [17]. Подобный противоположный эффект эмоциональной стимуляции оригинальности мышления уже был отмечен нами ранее при анализе креативности в группах

математиков и психологов [8]. Можно также предположить, что положительный вклад “зависимости от награды” в группе студентов-математиков опосредован образным интеллектом. Как показывают корреляционные плеяды, этот компонент интеллекта положительно связан с вербальным интеллектом, “зависимостью от награды” и негативно – с показателем “поиска новизны” (рис. 2). Тестирование *IQ* основано на быстром решении задач, требующих стереотипного ответа. Поэтому высокие значения “поиска новизны” могут негативно влиять на конечный результат не только вследствие приведенного выше объяснения, но и за счет расширенного диапазона поиска новых решений при обнаруженных для математиков больших значениях интеллекта, тогда как высокие значения “зависимости от награды” через повышение мотивации к успеху, наоборот – положительно. Дальнейшие исследования помогут определить структурную иерархию вклада этих и, возможно, других личностных свойств в эффективность мышления.

Полученные в регрессионных моделях разные формы связи интеллекта и личностных черт, необходимые для оригинального решения поставленной задачи, свидетельствуют, что сходный продукт деятельности, как и полагал Я.А. Пономарев, может быть достигнут за счет разных способов взаимодействия компонентов креативного мышления в зависимости от предшествующего опыта (например, развития интеллектуальных способностей и формирования характерологических черт) и внешних условий (тип выполняемого задания). Выяснение конкретных звеньев механизма этого вариативного взаимодействия и возможностей его целенаправленной регуляции представляет задачу дальнейших исследований в психологии творчества.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Выдвинутые нами гипотезы о взаимосвязи креативности, интеллекта и личностных черт подтвердились только частично, так как не только вербальная, но и образная оригинальность оказались положительно связаны с уровнем вербального интеллекта; значимого вклада психотизма обнаружить не удалось, связь с показателем “поиск новизны”, вопреки ожиданиям, была обнаружена только в группе студентов-гуманитариев; негативная роль “избегания опасности” была опосредована вербальным интеллектом. В соответствии с гипотезой связь интеллекта и личностных черт с оригинальностью решения задачи различалась в зависимости от типа задания (вербальное или

образное задание), а дополнительным фактором изменчивости выступила выбранная студентами при обучении специальность. Оказалось, что этот выбор способствует дифференциации предикторов оригинальности в большей степени, чем фактор пола.

На основе полученных данных можно сделать вывод о том, что вербальная оригинальность в меньшей степени, чем образная, связана с интеллектуальными и личностными характеристиками, особенно в группе математиков-программистов. У студентов гуманитарных специальностей оригинальность мышления определяется уровнем интеллекта и такими чертами как “поиск новизны” и “зависимость от награды”, причем вербальная оригинальность в большей степени связана с образным интеллектом, а образная – с вербальным. Разные модели описания оригинальности мышления у студентов технических и гуманитарных специальностей могут отражать широкий диапазон вариативности стратегий творческой деятельности, связанной с разными продуктивными сочетаниями интеллектуальных и личностных характеристик.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Айзенк Г. Структура личности. СПб.: Ювента; М.: КСП+, 1999.
2. Айзенк С.Б.Г., Пакула А., Гоштаутас А. Стандартизация личностного опросника Айзенка для взрослой популяции Литвы // Психол. журн. 1991. Т. 12. № 3. С. 83–89.
3. Бендас Т.В. Гендерная психология СПб.: Питер, 2006.
4. Берн Ш. Гендерная психология. СПб.: Прайм-ЕВРОЗНАК, 2001.
5. Психология творчества: школа Я.А. Пономарева / Ред. Д.В. Ушаков. М.: Изд-во “Институт психологии РАН”, 2006.
6. Разумникова О.М. Способы определения креативности. Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2002.
7. Разумникова О.М. Опросник Р. Клонингера для определения темперамента и характера // Сибирский психол. журн. 2005. № 22. С. 150–152.
8. Разумникова О.М. Влияние индуцированных эмоций на креативность // Вопр. психол. 2013. № 2. С. 93–103.
9. Al-Halabi S., Herrero R., Sáiz P.A., García-Portilla M.P., Errasti J.M., Corcoran P., Bascarán M.T., Bousoño M., Lemos S., Bobes J. A cross-cultural comparison between Spain and the USA: Temperament and character distribution by sex and age // Psychiatry Research. 2011. Vol. 186. P. 397–401.

10. *Amabile T.M., Hennessey B.A., Grossman B.S.* Social influences on creativity: The effects of contracted-for reward // *Journ. of Personality and Social Psychology*. 1986. Vol. 50. № 1. P. 14–23.
11. *Batey M., Furnham A.* Creativity, intelligence, and personality: A critical review of the scattered literature // *Genetic, Social, and General Psychology Monographs*, 2006. Vol. 132. № 4. P. 355–429.
12. *Batey M., Furnham A., Safiullina X.* Intelligence, general knowledge and personality as predictors of creativity // *Learning and Individual Differences*. 2010. Vol. 20. P. 532–535.
13. *Chamorro-Premuzic T., Reichenbacher L.* Effects of personality and threat of evaluation on divergent and convergent thinking // *Journ. of Research in Personality*. 2008. Vol. 42. P. 1095–1101.
14. *Chávez-Eakle R.A., Lara M.C., Cruz-Fuentes C.* Personality: A possible bridge between creativity and psychopathology? // *Creativity Research Journal*. 2006. Vol. 18. № 1. P. 27–38.
15. *Cloninger C.R., Przybeck T.R., Svrakic D.M., Wetzel R.D.* The Temperament and Character Inventory (TCI): A Guide to its development and use, St. Louis, Center for Psychobiology of Personality, Washington University, 1994.
16. *Cloninger C.R., Svrakic D.M., Przybeck T.R.* A psychobiological model of temperament and character // *Archives of General Psychiatry*. 1993. Vol. 50. № 12. P. 975–990.
17. *Eisenberger R., Shanock L.* Rewards, intrinsic motivation, and creativity: A case study of conceptual and methodological isolation // *Creativity Research Journal*. 2003. Vol. 15. № 2–3. P. 121–130.
18. *Eysenck H.J.* Creativity and personality: Suggestions for a theory // *Psychological Inquiry*. 1993. Vol. 4. P. 147–178.
19. *Farsides T., Woodfield R.* Individual differences and undergraduate academic success: the roles of personality, intelligence, and application // *Personality and Individual Differences*. 2003. Vol. 34. № 7. P. 1225–1243.
20. *Feist G.J.* A meta-analysis of personality in scientific and artistic creativity // *Personality and Social Psychology Review*. 1998. Vol. 2. № 4. P. 290–309.
21. *Grosul M., Feist G.J.* The creative person in science // *Psychology of Aesthetics, Creativity, and the Arts*. 2014. Vol. 8. № 1. P. 30–43.
22. *Habibollah N., Rohani A.* Intelligence as a predictor of creativity among undergraduate students // *The Journ. of American Science*. 2010. Vol. 6. № 2. P. 189–194.
23. *Heilman K.M., Nadeau S.E., Beversdorf D.O.* Creative innovation: possible brain mechanisms // *Neurocase*. 2003. Vol. 9. № 5. P. 369–379.
24. *Hojat M., Zuckerman M.* Personality and specialty interest in medical students // *Medical Teacher*. 2008. Vol. 30. P. 400–406.
25. *Kim K.H.* Can only intelligent people be creative? A Meta-Analysis // *Journ. of Secondary Gifted Education*. 2005. Vol. 16. P. 57–66.
26. *Larson L.M., Rottinghaus P.J., Borgen F.H.* Meta-analyses of big six interests and Big Five personality factors // *Journ. of Vocational Behavior*. 2002. Vol. 61. № 2. P. 217–239.
27. *Leeson P., Ciarrochi J., Heaven P.C.L.* Cognitive ability, personality, and academic performance in adolescence // *Personality and Individual Differences*. 2008. Vol. 45. № 7. P. 630–635.
28. *Lievens F., Coetsier P., De Fruyt F., De Maeseneer J.* Medical students' personality characteristics and academic performance: a five-factor model perspective // *Medical Education*. 2002. Vol. 36. № 11. P. 1050–1056.
29. *Lippa R.A.* Sex differences in personality traits and gender-related occupational preferences across 53 Nations: Testing evolutionary and social-environmental theories // *Archives of Sex Behavior*. 2010. Vol. 39. P. 619–636.
30. *Lounsbury J.W., Sundstrom E., Loveland J. M., Gibson L.W.* Intelligence, "Big Five" personality traits, and work drive as predictors of course grade // *Personality and Individual Differences*. 2003. Vol. 35. № 6. P. 1231–1239.
31. *Lynn R., Martin T.* Gender differences in extraversion, neuroticism, and psychoticism in 37 nations // *The Journ. of Social Psychology*. 1997. Vol. 137. № 3. P. 369–373.
32. *McCaulley M.H., Godleski E.S., Yokomoto C.F., Harrisberger L., Sloan E.D.* Applications of psychological type in engineering education // *Engineering Education*. 1983. Vol. 73. P. 394–400.
33. *Nettle D.* Schizotypy and mental health amongst poets, visual artists, and mathematicians // *Journ. of Research in Personality*. 2006. Vol. 40. P. 876–890.
34. *Nowakowska C., Strong C.M., Santosa C.M., Wang P.W., Ketter T.A.* Temperamental commonalities and differences in euthymic mood disorder patients, creative controls, and healthy controls // *Journ. of Affective Disorder*. 2005. Vol. 85. № 1–2. P. 207–215.
35. *Nusbaum E.C., Silvia P.J.* Are intelligence and creativity really so different? Fluid intelligence, executive processes, and strategy use in divergent thinking // *Intelligence*. 2011. Vol. 39. P. 36–45.
36. *Pelissolo A., Lepine J.-P.* Normative data and factor structure of the Temperament and Character Inventory TCI in the French version // *Psychiatry Research*. 2000. Vol. 94. P. 67–76.
37. *Petrides K.V., Jackson C.J., Furnham A., Levine S.Z.* Exploring issues of personality measurement and structure through the development of a short form of the Eysenck personality profiler // *Journ. of Personality Assessment*. 2003. Vol. 81. № 3. P. 272–281.
38. *Preckel F., Holling H., Wiese M.* Relationship of intelligence and creativity in gifted and non-gifted

- students: An investigation of threshold theory // *Personality and Individual Differences*. 2006. Vol. 40. P. 159–170.
39. Reuter M., Roth S., Holv, K., Hennig J. Identification of first candidate genes for creativity: A pilot study // *Brain Research*. 2006. Vol. 1069. P. 190–197.
 40. Richter J., Neumann R. Personality of students of economics, medicine, and verbal communication: Preliminary results // *Psychology*. 2011. Vol. 2. № 3. P. 248–253.
 41. Salgueira A., Costa P., Gonçalves M., Magalhães E., João M. Individual characteristics and student's engagement in scientific research: a cross-sectional study // *BMC Medical Education*. 2012. Vol. 12. № 1.
 42. Vianello M., Schnabel K., Sriram N., Nosek B. Gender differences in implicit and explicit personality traits // *Personality and Individual Differences*. 2013. Vol. 55. P. 994–999.
 43. Weisberg Y.J., DeYoung C.G., Hirsh J.B. Gender differences in personality across the ten aspects of the Big Five // *Frontier in Psychology*. 2011. Vol. 2. Article 178.

RELATIONSHIP BETWEEN INTELLIGENCE, PERSONALITY TRAITS AND CREATIVITY IN MATHEMATICS AND HUMANISTS STUDENTS

O. M. Razumnikova

Sc.D. (biology), senior researcher, Scientific Research Institute of Physiology and Basic Medicine, Novosibirsk, professor, Department of Psychology and Pedagogic, Novosibirsk State Technical University, Novosibirsk.

Ya.A. Ponomarev's ideas about different modes of interaction of the components of mental activity were used to study the relationships between creativity, intelligence, and personality traits in technical university students that are learning on technical and humanitarian faculties. Hierarchical regression analyses revealed that the verbal originality to a lesser extent than the figural originality is predicted by personality, especially in the group of mathematics. In humanitarian students, originality of thinking relates to the intelligence and such personality traits as "novelty seeking" and "dependence on rewards". Different regression models of the original thinking in students of technical and humanist professions may reflect a widespread variability of creative activity strategies that are associated with different combinations of intellectual and personal characteristics.

Key words: creativity, intelligence, personality, verbal originality, figural originality, novelty seeking, reward dependency, university students.