Князева Т.С.¹ Флюидный и кристаллизованный интеллект в пространстве музыкально-образовательной среды и успешность музыкального обучения

Knyazeva T.S.¹ Fluid and crystallized intelligence in the space of the music educational environment and successful musical training

¹ Институт психологии Российской академии наук, Москва, Россия

Проблема социокультурных воздействий на формирование интеллекта и его последующих влияний на успешность профессионального обучения практически не изучена в отношении предметных областей, связанных с искусством. В основе исследования лежит предположение, что формирование интеллекта в условиях конкурирующего влияния общеобразовательного обучения и музыкальной специализации в школьный период отражается на последующей музыкально-учебной успешности профессионального обучения. Целью исследования являлось изучение взаимоотношений между музыкально-учебной успешностью, флюидными и кристаллизованными показателями интеллекта, музыкальной вовлеченностью. На выборке из 67 студентов – музыкантов, имеющих опыт ранней музыкальной специализации, проверялись следующие эмпирические гипотезы: 1) в музыкально-учебную успешность (учебные оценки) кристаллизованный интеллект вносит меньший вклад, чем флюидный интеллект; 2) фактор «флюидный интеллект» оказывает опосредующее влияние на связь между музыкально-учебной успешностью и кристаллизованным интеллектом; 3) в дисперсию кристаллизованного интеллекта значимый вклад вносят флюидный интеллект и вовлеченность. Использовались матрицы Равена для оценки флюидного интеллекта, вербальная шкала теста Амтхауэра для оценки кристаллизованного интеллекта и шкала «вовлеченность» (методика Gold-MSI v. 1.0.). Полученные результаты подтверждают исходные гипотезы. В музыкально-учебную успешность кристаллизованный интеллект вносит меньший вклад, чем флюидный интеллект. Характер связи между музыкально-учебной успешностью и кристаллизованным интеллектом меняется на разных уровнях фактора «флюидный интеллект»: на низком уровне флюидного интеллекта наблюдается отрицательная корреляция, т.е. при увеличении значений кристаллизованного интеллекта показатели успеваемости улучшаются. Флюидный интеллект синергически взаимодействует с вовлеченностью при формировании как общеобразовательного опыта, так и музыкально-учебной успешности. Таким образом, показано, что успешность музыкального обучения зависит не столько от предшествующего общеобразовательного опыта, сколько от взаимодействия общего когнитивного ресурса и музыкальной вовлеченности.

Ключевые слова: музыкально-учебная успешность, флюидный интеллект, кристаллизованный интеллект, вовлеченность, образовательная среда, формирование интеллекта, музыкальная специализация

Введение

Вопрос о том, чем определяются индивидуальные различия в успешности обучения и уровне профессионального мастерства, является одним из самых старых и дискутируемых в психологии. Понимание социокультурной специфики механизмов формирования интеллекта позволяет прогнозировать многие жизненные достижения, в том числе и успешность обучения. Однако существующие исследования не позволяют ответить на вопрос, каким образом интеллект развивается в образовательных средах, связанных с искусством, и каким образом наличие в прошлом опыта ранней специализации отражается на последующем профессиональном обучении.

К истории изучения интеллекта

Современные обобщающие метаанализы и крупные исследования в который раз подтверждают тот факт, что тесты, измеряющие общие интеллектуальные способности, предсказывают достижения во многих предметных областях реальной жизни, но в зависимости от образовательно-средовых условий, в которых развивается интеллектуальная сфера человека, разные аспекты общего интеллекта могут по-разному влиять на успех в профессиональной деятельности и обучении [см. Mosing, et al., 2019; мета-анализ, Zaboski, 2018; мета-анализ, Postlethwaite, 2011; и др.]. Не вдаваясь в детальное изложение многочисленных подходов и моделей интеллекта, остановимся на наиболее существенных для настоящего исследования моментах.

Интеллект не однороден по своей структуре. Согласно одной из центральных моделей в области психологии интеллекта – модели Кеттелла-Хорна-Кэрролла [см. обзор, Schneider, & McGrew, 2018] – общий интеллект (G) проявляется в двух аспектах: 1) в способности обрабатывать новую информацию – решать не связанные с прошлым опытом проблемы (флюидный интеллект, Gf); 2) в способности приобретать, хранить и успешно применять знания, навыки и опыт (кристаллизованный интеллект, Gc). Gf во многом зависит от биологических, нейронных возможностей мозга, тогда как компетенции в конкретной области возникают в результате инвестирования Gf в эту область и зависят в основном от культурно-средовых влияний. Флюидные способности как психологический инструментарий не равны приобретенным с их помощью компетенциям — они лишь объясняют скорость и качество овладения умениям, а также различия, существующие в этом отношении между людьми. Факторно-аналитические исследования, проверяющие иерархическую структуру интеллекта, подтверждают эти различия, как и нейробиологические свидетельства, которые указывают на частично различные нейронные корреляты Gf и Gc [например, Paccagnella, 2016; Nisbett et al., 2012]. Несколько

крупных исследований и метаанализов [например, Brandt et al., 2019; O'Connell, 2018; Lechner, et al., 2017; Roth et al., 2015; Fleming & Malone, 1983] демонстрируют предсказательную силу Gf для различных показателей Gc, и по некоторым данным корреляция между этими показателями достигает $r = 0,76$ [Lechner et al., 2017].

Таким образом, Gf и Gc концептуализируются как тесно связанные, но независимые конструкты, которые обладают уникальными свойствами, например, имеют разную возрастную динамику и специфичный паттерн связей с другими психологическими феноменами [Carroll, 1993, 2003]. В то время как флюидный интеллект быстро развивается в детстве и после достижения пика в молодом возрасте начинает неуклонно снижаться, кристаллизованный интеллект постоянно растет на протяжении жизни. Как следует из теории Р. Кеттелла [Cattell, 1987], то, насколько флюидный интеллект Gf «инвестируется» в формирование новых механизмов и конкретных кристаллизованных навыков, определяется, во-первых, общим когнитивным ресурсом и, во-вторых, общими некогнитивными инвестициями (временем, усилиями, интересом). Изменчивость этих показателей объясняет индивидуальные различия в накоплении кристаллизованного опыта и достижениях, в том числе, академической и профессиональной успешности [Lechner, et al, 2019; Smithers, et al., 2018; Schmidt, 2014; Von Stumm, Ackerman, 2013; Ackerman, 1996].

С возрастом сравнительное измерение кристаллизованного интеллекта становится более проблематичным, поскольку по мере профессионального становления в постшкольном периоде факторная структура интеллекта меняется. Тесты на кристаллизованный интеллект основываются на общем объеме школьных знаний и не учитывают опыт, связанный с профессиональной специализацией, что затрудняет его оценку [Horn & Blankson, 2005; Ackerman, 2000]. По предположению Р. Кеттелла [Cattell, 1987], увеличение разнородности среды в процессе жизни приводит к дифференциации факторов, относящихся к приобретенному содержанию и навыкам [Carroll, 1993; Schalke et al., 2013].

Согласно структурно-динамической теории, эмпирически наблюдаемая структура интеллекта зависит от процессов его формирования – культурная востребованность когнитивных функций влечет за собой особенности распределения интеллектуального потенциала в разные виды деятельности: «если решение определенного типа задач высоко востребовано средой, можно ожидать, что группа людей, живущих в этой среде, будет вкладывать значительный интеллектуальный потенциал в механизмы, необходимые для их решения» [Ушаков, 2011. С.110]. При наличии альтернативных сценариев социализации структура интеллекта может изменяться от выборки к выборке. Эмпирические данные, полученные в сравнительном анализе разных

культур и некоторых профессиональных групп в рамках одной культуры, выявляют ряд общих закономерностей в структурных особенностях интеллекта: культурная среда не влияет на структуру интеллекта, т.е. эквивалентность набора составляющих структуру интеллекта факторов (конфигурационная инвариантность), но может оказывать влияние на силу взаимосвязей между факторами и на результаты по отдельным входящим в структуру интеллекта факторам [Ушаков, 2011; Валуева, Белова, 2018; Валуева, Ушаков, 2013].

Особый интерес представляет изучение влияния разных аспектов интеллекта на успешность профессионального обучения в тех случаях, когда формирование интеллекта в школьный период происходит в условиях параллельного обучения в альтернативных образовательных средах.

Интеллект, музыкальная специализация и успешность музыкального обучения: теоретическая модель исследования

К числу альтернативных по отношению к общеобразовательной академической среде можно отнести предметные области, связанные с искусством и, в частности, профессию музыканта. Ранее в нашей работе было показано, что музыканты имеют более низкие показатели кристаллизованного интеллекта, чем немусыканты [Князева, 2020]. Было высказано предположение, что этот результат связан с качественным своеобразием профессионального опыта музыканта: продолжительностью и спецификой ментальной репрезентации. Профессионально ориентированное музыкальное обучение начинается достаточно рано и интенсивно продолжается в отроческие и юношеские годы, то есть в тот период, когда происходит активное накопление знаний о мире, формируются познавательные способности. Занятия музыкой предполагают не только овладение совокупностью специальных знаний, но и формирование иных, чем в научно-академическом познании, когнитивных механизмов, психологических свойств и качеств, обеспечивающих, в том числе, освоение музыкального языка, развитие «музыкального» мышления и овладение способами репрезентации музыкальных смыслов и значений.

Конкурирующее влияние общеобразовательной и музыкально-образовательной среды приводит к структурной неоднородности кристаллизованного опыта – к его дифференциации. В его структуре условно можно выделить две части: базовую общеобразовательную часть (Gc) и доменно-специализированную. Базовая часть включает общекультурный опыт, приобретаемый в основном в период школьного обучения – именно на измерение этого опыта направлены существующие тесты кристаллизованного интеллекта. Доменно-специализированная часть складывается в процессе предметной специализации и включает специфичные для конкретной

предметной области компетенции, в нашем случае – музыкальные.

При низком индексе альтернативности общекультурной и специализированной среды, то есть высоком уровне межпредметных связей, базовая и доменная части усиливают друг друга, образуя единую целостную систему кристаллизованного опыта. В академических областях, не связанных с искусством, профессиональная специализация может рассматриваться как интегративный накопительный процесс, в котором овладение новыми компетенциями опирается на уже сложившиеся механизмы, расширяет и дополняет имеющийся багаж знания. И в этом случае, судя по литературным данным, кристаллизованный интеллект показывает хорошую валидность в предсказании профессионально-учебных достижений [см. метаанализ, Postlethwaite, 2011].

При высокой средовой альтернативности, то есть низком уровне межпредметных связей, когда специализированная среда по своим задачам сильно отличается от общеобразовательной, возможны два сценария формирования кристаллизованного опыта. При наличии хорошего интеллектуального ресурса формирование кристаллизованного опыта может происходить одновременно в нескольких областях. Если же интеллектуальный потенциал ограничен, то интеллектуальные инвестиции могут быть направлены только в одно предметное русло (2). В ситуации музыкального обучения интеллектуальный потенциал Gf инвестируется в механизмы музыкального опыта, что в ситуации ограниченности этого потенциала не оказывает существенного негативного влияния на общеобразовательную часть (Gc), а в ситуации высокого интеллектуального потенциала ограничивает развитие базового кристаллизованного опыта. В этом случае можно ожидать перераспределения вкладов Gf и Gc в успешность профессионального музыкального обучения – уменьшения влияния кристаллизованного интеллекта, измеряемого с помощью вербальных тестов.

Целью работы стало изучение взаимоотношений между музыкально-учебной успешностью, показателями интеллекта, музыкальными способностями и вовлеченностью. В исследовании проверялись следующие эмпирические гипотезы: 1) в музыкально-учебную успешность кристаллизованный интеллект вносит меньший вклад, чем флюидный интеллект; 2) фактор «флюидный интеллект» оказывает влияние на связь музыкально-учебной успешности и кристаллизованного интеллекта; 3) в дисперсию кристаллизованного интеллекта значимый вклад вносят флюидный интеллект и вовлеченность.

Процедура и методика исследования

Выборка

67 взрослых испытуемых, студентов старших курсов музыкального факультета МПГУ (женщины – 80%), средний возраст 22,6 г. ($SD = 2,1$). Все участники исследования отметили в анкетах, что в довузовский период параллельно с общеобразовательной школой проходили обучение в музыкальных школах. Для нашего исследования является существенным, что данный вуз имеет не самый высокий образовательный статус среди других музыкальных вузов (например, по сравнению с консерваторией). Не столь высокие требования к отбору абитуриентов (низкий конкурс, невысокий проходной балл) увеличивают дисперсию как когнитивных, так и музыкальных показателей, расширяют спектр интеллектуальных и музыкальных возможностей участников.

Методики

Музыкально-учебная успешность. В качестве показателя музыкально-учебной успешности использовался средний балл по специальным (музыкальным) предметам. Усреднялись экзаменационные оценки, полученные студентом по музыкальным предметам за период обучения в вузе, т. е. за 4-5 лет. Информация об экзаменационных оценках взята из предоставленных вузом учебных ведомостей.

Музыкальная вовлеченность. Музыкальная вовлеченность оценивалась с помощью шкалы «вовлеченность» из самооценочного опросника Gold-MSI v. 1.0. [Müllensiefen et al., 2014] в адаптации Т.С. Князевой. Данная методика носит универсальный характер и может быть использована в широком диапазоне возрастных и профессиональных характеристик. Шкала «вовлеченность» оценивает активность музыкального поведения, любовь и интерес к музыке, желание и возможность тратить свободное время, деньги и усилия на музыкальные занятия. По каждому пункту участники давали ответы по 7-балльной шкале от полностью не согласен (1) до полностью согласен (7). Внутренняя согласованность пунктов шкалы (альфа-коэффициент) варьировалась от 0,80 до 0,89.

Тесты измерения интеллекта:

- 1) Прогрессивные матрицы Дж. Равена для диагностики флюидного интеллекта [Равен, 1998]. Тест включает 36 заданий – матриц 3x3, в которых пропущен один элемент. Необходимо выявить логическую последовательность элементов и выбрать среди предложенных вариантов один правильный.
- 2) Вербальная шкала теста Р. Амтхауэра [Liermann et al., 2007] в адаптации Е.А. Валуевой, включающая задания на общую осведомленность, вербальные аналогии и обобщение.

Процедура исследования

Исследование проводилось в режиме онлайн с использованием компьютерных вариантов методик. Продолжительность исследования для каждого участника составляет 60-90 мин.

Обработка полученных данных

Данные обрабатывались с помощью статистического пакета SPSS 17. В статистической обработке были использованы параметрические методы анализа, поскольку по Z-критерию нормальности Колмогорова-Смирнова эмпирические распределения показателей существенно не отличались от нормального (успеваемость: $Z = 1,054$, $p = 0,217$; вовлеченность: $Z = 0,791$, $p = 0,558$; тест Равена: $Z = 0,699$, $p = 0,793$; тест Амтхауэра: $Z = 0,952$, $p = 0,325$).

Результаты

Сначала был оценен вклад общих когнитивных показателей – флюидного и кристаллизованного интеллекта, и вовлеченности в музыкально-учебную успешность.

В таблице 1 представлена корреляционная матрица переменных, включенных в анализ, в первом столбце – описательная статистика (средние значения показателей и их стандартные отклонения). Обнаружены значимые корреляции учебных оценок (MARK) с флюидным интеллектом и вовлеченностью, но не с кристаллизованным интеллектом: чем выше показатели флюидного интеллекта и вовлеченности, тем выше успеваемость студентов. Между собой показатели флюидного интеллекта и вовлеченности не связаны.

Таблица 1

Корреляционная матрица переменных. В первом столбце – описательная статистика

Показатели	Среднее	Вовлеченность	Тест Равена	Тест Амтхауэра
Mark	4,77 (0,18)	0,561 (,000)	0,596 (0,000)	0,094 (0,448)
Вовлеченность	44,19 (9,08)	1	0,175 (0,157)	-0,234 (0,057)
Тест Равена	20,48 (7,6)	9,175 (,157)	1	0,556 (0,000)
Тест Амтхауэра	38,55 (11,4)	-0,234 (,057)	0,556 (0,000)	1

Примечания. В скобках указаны: в первом столбце – стандартные отклонения средних значений, в последующих столбцах – уровни значимости корреляций (p , оценка по критерию Пирсона).

Переменные флюидный интеллект и вовлеченность вошли в уравнение множественной регрессии. Совместный вклад предикторов в дисперсию зависимой переменной MARK составил 49,1% ($R = 0,701$; $R^2 = 0,491$), модель значима ($F = 29,937$, $p < 0,001$). Относительная степень

влияния каждого из предикторов составила, соответственно: для переменной «флюидный интеллект» – 55,9% ($\beta = 0,559$; $t = 6,165$, $p < 0,001$), для переменной «вовлеченность» – 39,8% ($\beta = 0,398$; $t = 4,388$; $p < 0,001$).

В исследовании проверялось предположение, что характер связи между музыкально-учебной успешностью и другими показателями меняется на разных уровнях фактора флюидного интеллекта. Для проверки этого предположения все испытуемые были разделены по тесту Равена на две группы. В группу 1 вошли участники со значениями по тесту Равена ниже медианы ($M = 14,1$; $SD = 4,2$, $n = 34$), а в группу 2 – с показателями выше медианы ($M = 26,7$; $SD = 4,1$; $n = 33$). Сравнение групп выявило достоверные различия по успеваемости ($t = 3,583$; $p = 0,001$) и по уровню кристаллизованного интеллекта ($t = 4,138$, $p < 0,001$). Достоверных различий по показателю вовлеченности не обнаружено ($t = 0,734$, $p = 0,465$). Таким образом, участники с более высоким интеллектом из группы 2 лучше учатся, имеют более высокий кристаллизованный интеллект по сравнению с участниками из группы 1, но не отличаются от них по уровню музыкальной вовлеченности.

Фактор «флюидный интеллект» оказывает влияние на связь между успеваемостью и кристаллизованным интеллектом. В разделенных по уровню флюидного интеллекта группах связь между успеваемостью и кристаллизованным интеллектом имеет разные направления (рис. 1). На низком уровне Gf (группа 1) с увеличением кристаллизованного интеллекта успеваемость достоверно ухудшается ($R = 0,452$; $R^2 = 0,204$; $F = 7,707$, $p = 0,009$; $\beta = -0,452$; $p = 0,009$). На высоких уровнях Gf (группа 2) увеличение кристаллизованного интеллекта приводит к возрастанию показателя MARK ($R = 0,385$; $R^2 = 0,148$; $F = 5,741$; $p = 0,022$; $\beta = 0,385$; $p = 0,022$).

Показатель Вовлеченность не коррелирует с флюидным интеллектом, однако флюидный интеллект влияет на связь вовлеченности и успеваемости (Рис. 2). В группе 2 усиление Вовлеченности слабо влияет на успеваемость ($R = 0,340$, $R^2 = 0,116$; $F = 4,183$; $p = 0,049$; $\beta = 0,340$; $p = 0,049$). В то же время в группе 1, с невысоким уровнем флюидного интеллекта, прирост в показателях Вовлеченности значительно улучшает успеваемость ($R = 0,712$; $R^2 = 0,507$; $F = 0,000$; $\beta = 0,712$; $p < 0,001$). При высоких значениях показателя Вовлеченность студенты из группы 1 достигают таких же учебных результатов, что и студенты из группы 2: различия в успеваемости между студентами этих групп становятся статистически не значимы ($t = 1,281$; $p = 0,211$).

Рис. 1. Диаграммы рассеяния корреляционных отношений между музыкально-учебной успешностью и показателями кристаллизованного интеллекта на разных уровнях фактора флюидный интеллект.
Примечания. MARK – успеваемость; Амтхауэр – тест Амтхауэра (здесь и далее).

Рис. 2. Диаграммы рассеяния корреляционных отношений между музыкально-учебной успешностью и вовлеченности (В) на разных уровнях фактора флюидный интеллект.

В показатель кристаллизованного интеллекта значимый вклад, но с разными знаками вносят предикторы флюидный интеллект и вовлеченность ($R^2 = 0,397$; $F = 21.083$; $p < 0,001$; beta (Pa-

вен) = 0,584; $p < 0,001$; beta (вовлеченность) = -0,298; $p = 0,003$): чем выше флюидный интеллект и меньше вовлеченность, тем выше значения кристаллизованного интеллекта, измеряемого тестом Амтхауэра.

При этом фактор флюидного интеллекта оказывает влияние на связь между вовлеченностью и кристаллизованным интеллектом. На всей выборке ($n = 67$) получена отрицательная, но не достигающая достоверных значений корреляция между вовлеченностью и кристаллизованным интеллектом (см. Таблицу 1). При рассмотрении этой же связи на разных уровнях флюидного интеллекта, картина уточняется (Рис. 3).

Рис. 3. Диаграмма рассеяния корреляционных отношений между кристаллизованным интеллектом (АМТХАУЭР) и вовлеченностью на разных уровнях фактора флюидный интеллект.

В группе 2 увеличение вовлеченности никак не сказывается на уровне кристаллизованного интеллекта ($R = 0,008$; $R^2 = 0,000$; $F = 0,002$; $p = 0,965$). В группе 1 увеличение значений переменной Вовлеченность приводит к существенному уменьшению значений кристаллизованного интеллекта ($R = 0,499$; $R^2 = 0,249$; $F = 10,301$; $p = 0,003$).

Обсуждение результатов

Результаты исследования показали, что наибольшее значение для прогноза музыкально-учебной успешности среди показателей, включенных в анализ, имеют флюидный интеллект и музыкальная вовлеченность. Совместный вклад этих предикторов составляет около 50%, при этом наиболее важной независимой переменной выступает флюидный интеллект. Тот факт, что более высокая успеваемость связана с более высокими умственными способностями, в том числе и кристаллизованными, не является новым. Это многократно показано в отношении школьной академической успеваемости и успешности специализированного обучения в вузах, профильно не связанных с искусством. Однако, согласно теоретической модели исследования, музыкально-учебная успешность слабо зависит от прошлых общеобразовательных компетенций, и данные подтверждают исходную гипотезу: основной вклад в успеваемость вносят не кристаллизованные способности, измеренные с помощью вербального теста, а флюидный интеллект.

Показано, что флюидный интеллект синергически взаимодействует с вовлеченностью при формировании как общеобразовательного опыта – кристаллизованного интеллекта (G_c), измеренного с помощью вербального теста Амтхауэра, так и музыкально-учебной компетенции, отраженной в оценках студентов. Благодаря вовлеченности, возможности флюидного интеллекта направляются на освоение интересующей человека предметной области, в которой он планирует реализоваться как профессионал, в нашем случае – это область музыкального искусства. Отметим, что измеряемый показатель Вовлеченность не относится напрямую к учебной деятельности в отличие от большинства исследований, в которых он рассматривается как показатель учебной активности, как «студенческая вовлеченность» [например, Савинова, 2015; Tinto, 1997]. Так, в концепции V. Tinto «студенческая вовлеченность» связана с приспособлением к университетской жизни через приобщение к академическим нормам и ценностям, включение в отношения со студентами и преподавателями. В нашем случае понятие вовлеченность отражает музыкальную активность студента за пределами учебной программы. Страстная любовь к музыке, самостоятельное музицирование, посещение музыкальных мероприятий, отслеживание значимых музыкальных событий, открытость всему новому в мире музыкального искусства, желание слушать, читать, искать и тратить на это время, силы и деньги – все эти характеристики показателя Вовлеченность и составляющие музыкального поведения свидетельствуют о сильной внутренней мотивации, которая не направлена непосредственно на учебный процесс, но повышая профессиональные компетенции, положительно сказывается на его успешности.

У студентов с невысокими интеллектуальными показателями высокая вовлеченность компенсирует ограниченность когнитивного ресурса и значительно уменьшает отставание этих студентов от отличников. Как видно на рисунке 2, при увеличении значений Вовлеченности интеллект перестает играть ведущую роль в успеваемости – студенты из обеих интеллектуальных групп сравниваются по успеваемости. В литературе обсуждается проблема влияния любви к музыке на музыкальные достижения. Так, на выборке сложившихся классических музыкантов показано, что «страсть» положительно предсказывала затрачиваемые на музыкальную практику усилия и время, которые, в свою очередь, предсказывали музыкальные достижения в профессии [Vallerand, 2015; Hallam, 1998].

Данные нашего исследования дают возможность приблизиться к ответу на вопрос, что происходит с общеобразовательным кристаллизованным опытом в процессе музыкальной специализации. Согласно Р. Кеттеллу [Cattell, 1987], люди с более высоким флюидным интеллектом способны учиться быстрее и в большем числе областей. Действительно, результаты свидетельствуют в пользу предположения о том, что в зависимости от интеллектуального ресурса ранняя музыкальная специализация приводит к двум линиям развития кристаллизованного интеллекта (G_c). Фактор «флюидный интеллект» опосредует корреляцию между G_c и вовлеченностью: на высоких уровнях фактора увеличение вовлеченности не сказывается на значениях G_c , а на низких уровнях – ухудшает значения G_c (Рис. 3). При хорошем интеллектуальном ресурсе (группа 2) студенты группы имеют высокий не только флюидный, но и кристаллизованный интеллект. Это значит, что когнитивный ресурс проявляется в том числе и в многоаспектности мышления и восприятия, позволяющей впитывать и перерабатывать самую разнообразную информацию в разных предметных областях. Увлеченность одним делом не мешает овладению и продвижению в другом. Как показывают самоотчетные анкетные данные наших испытуемых, студенты этой группы увлекаются игрой на нескольких инструментах, много читают, обладают широким кругозором, имеют хобби и интерес к вопросам и предметам, не касающимся непосредственно их профессии. Если же когнитивный ресурс небольшой, то все силы направляются на обеспечение успешности в одной конкретной области, в нашем случае – музыкальной. Так, студенты группы 1 имеют невысокий кристаллизованный интеллект, а для того, чтобы хорошо учиться, им приходится быть более целеустремленными, посвящая музыкальным занятиям все силы без остатка.

Заключение

Совокупность данных исследования поддерживает предположение о влиянии ранней музыкальной специализации на факторную структуру интеллекта. В исследовании показано, что

успешность обучения студентов-музыкантов слабо опирается на предшествующий общеобразовательный опыт, но зависит от взаимодействия интеллектуального ресурса и музыкальной вовлеченности. Высокий уровень этих составляющих повышает шансы студента состояться как профессиональный музыкант и усиливает вероятность успешного продвижения в музыкальной карьере. Если же интеллектуальные возможности учащегося невелики, то ранняя музыкальная специализация может ограничить его общее культурное развитие.

Данные, полученные на относительно небольшой выборке участников, не позволяют сделать окончательные выводы и заключения, и это является основным ограничением исследования. В то же время результаты дают основания для дальнейшей проверки теоретической модели в более широком диапазоне условий. В частности, планируется включить в анализ общую академическую успеваемость, а также исследовать различия между музыкантами и немужыкантами в формировании общего кристаллизованного опыта.

Благодарности

Автор выражает благодарность Алле Владимировне Тороповой и Екатерине Александровне Шкапа за содействие в организации исследования на базе музыкального факультета МПГУ.

Финансирование

Статья подготовлена в соответствии с госзаданием Министерства науки и высшего образования РФ, тема № 0138-2021-0009.

Литература

Валуева Е.А., Белова С.С. Структура интеллекта и профессия // Сибирский психологический журнал, 2018, No. 67, 44–61. doi:10.17223/17267080/67/4.

Валуева Е.А., Ушаков Д.В. Культурная релевантность и свойства тестов интеллекта: проверка предсказаний структурно-динамической теории // Психология. Журнал Высшей школы экономики, 2013, 10(3), 29–40.

Князева Т.С. Прогноз музыкальности по показателям интеллекта. В кн.: А.Л. Журавлёв, М.А. Холодная, П.А. Сабадош (Ред.), Способности и ментальные ресурсы человека в мире глобальных перемен. М.: Изд-во «Институт психологии РАН», 2020. С.389-399. doi:10.38098/proc.2020.59.34.001.

Равен Дж., Курт Дж., Равен Дж.К. [Raven Dzh., Kurt Dzh., Raven Dzh.K.] Руководство к тесту Равена: Раздел 4. Продвинутое Прогрессивное Матрицы. М.: КогитоЦентр, 1998.

Савинова С.Ю. Вовлеченность студентов в образовательный процесс: оценка позитивных эффектов // Человек и образование, 2015, No. 4, 143-148.

Ушаков Д.В. Психология интеллекта и одаренности. М.: Ин-т психологии РАН, 2011.

Ackerman P.L. Domain-specific knowledge as the —dark matter of adult intelligence: Gf/Gc, personality, and interest correlates. *Journals of Gerontology: Series B*, 2000, 55(2), 69-84. <https://doi.org/10.1093/geronb/55.2.P69>.

Ackerman P.L. A Theory of Adult Intellectual Development: Process, Personality, Interests, and Knowledge. *Intelligence*, 1996, No. 22(2), 227–257. [http://dx.doi.org/10.1016/S0160-2896\(96\)90016-1](http://dx.doi.org/10.1016/S0160-2896(96)90016-1).

Brandt N.D., Lechner C.M., Tetzner J., Rammstedt B. Personality, cognitive ability, and academic performance: Differential associations across school subjects and school tracks. Advance online publication. *Journal of Personality*, 2019, No. 88(2). <https://doi.org/10.1111/jopy.12482>.

Cattell R.B. *Intelligence: Its structure, growth and action*. New York, NY: Elsevier, 1987.

Carroll J.B. *Human Cognitive Abilities: A Survey of Factor-Analytic Studies*. Cambridge University Press: New York, NY, USA, 1993.

Carroll J.B. The higher-stratum structure of cognitive abilities: Current evidence supports g and about ten broad factors. In: H. Nyborg (Ed.), *The Scientific Study of General Intelligence: Tribute to Arthur R. Jensen* Publisher: Amsterdam, the Netherlands: Pergamon, 2003, pp. 5–21. doi: 10.1016/B978-008043793-4/50036-2.

Fleming M.L., Malone M.R. The relationship of student characteristics and student performance in science as viewed by meta-analysis research. *Journal of Research in Science Teaching*, 1983, No. 20(5), 481–495. <https://doi.org/10.1002/tea.3660200510>.

Halam S. The predictors of achievement and dropout in instrumental tuition. *Psychology of Music*, 1998, No. 26, 116-132. <http://dx.doi.org/10.1177/0305735698262002>.

Horn J.L., Blankson N. Foundations for better understanding of cognitive abilities. In: D.P. Flanagan, P.L. Harrison (Eds.), *Contemporary intellectual assessment: Theories, tests, and issues*, 2nd ed. New York: Guilford Press, 2005. pp. 41-67.

Lechner C.M., Danner D., Rammstedt B. How is personality related to intelligence and achievement? A replication and extension of Borghans et al. and Salkever. *Personality and Individual Differences*, 2017, No. 111, 86–91. doi:10.1016/j.paid.2017.01.040.

Lechner C.M., Miyamoto A., Knopf T. Should students be smart, curious, or both? Fluid intelligence, Openness, and interest co-shape the acquisition of reading and math competence Advance online publication. *Intelligence*. 2019. <https://doi.org/10.1016/j.intell.2019.101378>.

Liepmann D., Beauducel A., Brocke B., Amthauer R. *Intelligenz-Struktur-Test 2000 R (I-S-T 2000 R)*. Manual. Göttingen: Hogrefe, 2007.

Mosing M.A., Hambrick D.Z., Ullén F. Predicting musical aptitude and achievement: Practice, teaching and intelligence. *J. Expertise*, 2019, 2(3), 184–197.

Müllensiefen D., Gingras B., Stewart L., Musil J. The Musicality of Non-Musicians: An Index for Measuring Musical Sophistication in the General Population. *PLoS ONE*, 2014, 9(2): e89642. doi:10.1371/journal.pone.0089642.

Nisbett R.E., Aronson J., Blair C., Dickens W., Flynn J., Halpern D.F., Turkheimer E. Intelligence: New findings and theoretical developments. *American Psychologist*, 2012, 67(2), 130-159. doi:10.1037/a0026699.

O’Connell M. The power of cognitive ability in explaining educational test performance, relative to other ostensible contenders. *Intelligence*, 2018, No. 66, 122–127. <http://doi.org/10.1016/j.intell.2017.11.011>.

Paccagnella M. *Age, Ageing and Skills: Results from the Survey of Adult Skills*. OECD Education Working Papers, 2016, No. 132, Paris, France: OECD Publishing.

<https://doi.org/10.1787/5jm0q1n38lvc-en>.

Postlethwaite B.E. Fluid ability, crystallized ability, and performance across multiple domains: A meta-analysis. PhD (Doctor of Philosophy) thesis, University of Iowa, 2011. <https://doi.org/10.17077/etd.zopi8wvs>.

Roth B., Becker N., Romeyke S., Schäfer S., Domnick F., Spinath F.M. Intelligence and school grades: A meta-analysis. *Intelligence*, 2015, No. 53, 118–137. <https://dx.doi.org/10.1016/j.intell.2015.09.002>.

Schneider W.J., McGrew K.S. The Cattell–Horn–Carroll theory of cognitive abilities. In: D.P. Flanagan, E.M. McDonough (Eds.), *Contemporary intellectual assessment: Theories, tests, and issues*. 4th ed. New York, NY: Guilford Press. 2018, pp. 73–163.

Schweizer K.A. revision of Cattell's investment theory: Cognitive properties influencing learning. *Learning and Individual Differences*, 2002, 13 (1), 57–82.

Smithers L.G., Sawyer A.C.P., Chittleborough C.R., Davies N.M Davey Smith G., Lynch J.W. A systematic review and meta-analysis of effects of early life non-cognitive skills on academic, psychosocial, cognitive and health outcomes. *Nat. Hum. Behav.*, 2018, 2(11), 867-880. doi: 10.1038/s41562-018-0461-x.

Schmidt F.L. A general theoretical integrative model of individual differences in interests, abilities, personality traits, and academic and occupational achievement: a commentary on four recent articles. *Perspectives on Psychological Science*, 2014, 9(2), 211-218. <http://dx.doi.org/10.1177/1745691613518074>.

Tinto V. Classrooms as communities: Exploring the educational character of student persistence. *Journal of Higher Education*, 1997, 68(6), 599-623.

Vallerand R.J. *Series in positive psychology. The psychology of passion: A dualistic model*. Oxford University Press, 2015. <https://doi.org/10.1093/acprof:oso/9780199777600.001.0001>.

Von Stumm S., Ackerman P.L. Investment and intelligence: A review and meta-analysis. *Psychol. Bull.* 2013, 139 (4), 841–869. doi: 10.1037/a0030746.

Zaboski B.A., Kranzler J.H., Gage N.A. Meta-analysis of the relationship between academic achievement and broad abilities of the Cattell-Horn-Carroll theory. Journal of School Psychology, 2018, No.71, 42-56. <https://doi.org/10.1016/j.jsp.2018.10.001>.

Поступила в редакцию 28 декабря 2020 г. Дата публикации: 07 мая 2021 г.

Сведения об авторе

Князева Татьяна Сергеевна. Кандидат психологических наук, старший научный сотрудник, Институт психологии Российской академии наук, ул. Ярославская, д. 13, 129366 Москва, Россия.

E-mail: tknyazeva@inbox.ru

Ссылка для цитирования

Князева Т.С. Флюидный и кристаллизованный интеллект в пространстве музыкально-образовательной среды и успешность музыкального обучения // Психологические исследования. 2021. Т. 14, № 76, С. 6. URL: <http://psystudy.ru>

Адрес статьи

<http://psystudy.ru/index.php/num/2021v14n76/1867-knyazeva76.html>

Knyazeva T.S. Fluid and crystallized intelligence in the space of the music educational environment and successful musical training

Institute of Psychology, Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia

The problem of socio-cultural influence on intelligence development and subsequent vocational training has not been widely studied within applied field of art. However, development of intelligence under the competing influences of general education and music specialization might affect music-academic success of vocational training. The current study was aimed to examine the relationship between music-academic success, fluid and crystallized intelligence, and musical engagement. The following hypotheses were tested on a sample of 67 music students with early music major experience: 1) crystallized intelligence contributes less to music-academic success (scores) compared to fluid intelligence; 2) fluid intelligence mediates the relationship between music-academic success and

crystallized intelligence; 3) fluid intelligence and musical engagement predict crystallized intelligence. Raven matrices were used to assess fluid intelligence, the Amthauer test scale for crystallized intelligence and the "active engagement" scale (Gold-MSI v. 1.0. technique). All three hypotheses were confirmed: 1) Crystallized intelligence contributed less to the success of music education than fluid intelligence; 2) The relationship between music-academic success and crystallized intelligence varied at different levels of fluid intelligence: inverse relationship was detected at low level of fluid intelligence, i.e. as crystallized intelligence values increased the performance got worse; positive correlation was observed at high level of fluid intelligence, i.e. with increasing values of crystallized intelligence performance improved; 3) Fluid intelligence interacted with engagement in shaping both general education experience and music-learning success. Thus, the success of musical learning was shown to depend primarily on the interaction of general cognitive resource and musical engagement rather than on prior general education experience. To conclude, the results of the study support the assumption of the influence of musical specialization on the factor structure of intelligence.

Keywords: successful musical training, fluid intelligence, crystallized intelligence, active engagement, educational environment, formation of intelligence, music specialization

Acknowledgement

We are grateful to Toropova A.V. and Shcapa E.A. for assistance in organizing research on the basis of the music faculty of the Moscow State Pedagogical University.

Funding

The study was supported in accordance with the state order of the Ministry of Science and Higher Education of the Russian Federation, project No. 0138-2021-0009.

References

Ackerman P.L. Domain-specific knowledge as the dark matter of adult intelligence: Gf/Gc, personality, and interest correlates. *Journals of Gerontology: Series B*, 2000, 55(2), 69-84. <https://doi.org/10.1093/geronb/55.2.P69>.

Ackerman P.L. A Theory of Adult Intellectual Development: Process, Personality, Interests, and Knowledge. *Intelligence*, 1996, No. 22(2), 227–257. [http://dx.doi.org/10.1016/S0160-2896\(96\)90016-1](http://dx.doi.org/10.1016/S0160-2896(96)90016-1).

Brandt N.D., Lechner C.M., Tetzner J., Rammstedt B. Personality, cognitive ability, and academic performance: Differential associations across school subjects and school tracks. Advance online publication. *Journal of Personality*, 2019, No. 88(2). <https://doi.org/10.1111/jopy.12482>.

Cattell R.B. *Intelligence: Its structure, growth and action*. New York, NY: Elsevier, 1987.

Carroll J.B. *Human Cognitive Abilities: A Survey of Factor-Analytic Studies*. Cambridge University Press: New York, NY, USA, 1993.

Carroll J.B. The higher-stratum structure of cognitive abilities: Current evidence supports g and about ten broad factors. In: H. Nyborg (Ed.), *The Scientific Study of General Intelligence: Tribute to Arthur R. Jensen* Publisher: Amsterdam, the Netherlands: Pergamon, 2003, pp. 5–21. doi: 10.1016/B978-008043793-4/50036-2.

Fleming M.L., Malone M.R. The relationship of student characteristics and student performance in science as viewed by meta-analysis research. *Journal of Research in Science Teaching*, 1983, No. 20(5), 481–495. <https://doi.org/10.1002/tea.3660200510>.

Halam S. The predictors of achievement and dropout in instrumental tuition. *Psychology of Music*, 1998, No. 26, 116-132. <http://dx.doi.org/10.1177/0305735698262002>.

Horn J.L., Blankson N. Foundations for better understanding of cognitive abilities. In: D.P. Flanagan, P.L. Harrison (Eds.), *Contemporary intellectual assessment: Theories, tests, and issues*, 2nd ed. New York: Guilford Press, 2005. pp. 41-67.

Knjazeva T.S. Prognoz muzykal'nosti po pokazatel'jam intellekta. V kn.: A.L. Zhuravljov, M.A. Holodnaja, P.A. Sabadosh (Red.), *Sposobnosti i mental'nye resursy cheloveka v mire global'nyh pere-men*. M.: Izd-vo «Institut psihologii RAN», 2020. S.389-399. doi:10.38098/proc.2020.59.34.001. (In Russian)

Lechner C.M., Danner D., Rammstedt B. How is personality related to intelligence and achievement? A replication and extension of Borghans et al. and Salkever. *Personality and Individual Differences*, 2017, No. 111, 86–91. doi:10.1016/j.paid.2017.01.040.

Lechner C.M., Miyamoto A., Knopf T. Should students be smart, curious, or both? Fluid intelligence, Openness, and interest co-shape the acquisition of reading and math competence Advance online

publication. *Intelligence*. 2019. <https://doi.org/10.1016/j.intell.2019.101378>.

Liepmann D., Beauducel A., Brocke B., Amthauer R. *Intelligenz-Struktur-Test 2000 R (I-S-T 2000 R)*. Manual. Göttingen: Hogrefe, 2007.

Mosing M.A.; Hambrick D.Z., Ullén F. Predicting musical aptitude and achievement: Practice, teaching and intelligence. *J. Expertise*, 2019, 2(3), 184–197.

Müllensiefen D., Gingras B., Stewart L., Musil J. The Musicality of Non-Musicians: An Index for Measuring Musical Sophistication in the General Population. *PLoS ONE*, 2014, 9(2): e89642. doi:10.1371/journal.pone.0089642.

Nisbett R.E., Aronson J., Blair C., Dickens W., Flynn J., Halpem D.F., Turkheimer E. *Intelligence: New findings and theoretical developments*. *American Psychologist*, 2012, 67(2), 130-159. doi:10.1037/a0026699.

O’Connell M. The power of cognitive ability in explaining educational test performance, relative to other ostensible contenders. *Intelligence*, 2018, No. 66, 122–127. <http://doi.org/10.1016/j.intell.2017.11.011>.

Paccagnella M. *Age, Ageing and Skills: Results from the Survey of Adult Skills*. OECD Education Working Papers, 2016, No. 132, Paris, France: OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/5jm0q1n38lvc-en>.

Postlethwaite B.E. Fluid ability, crystallized ability, and performance across multiple domains: A meta-analysis. PhD (Doctor of Philosophy) thesis, University of Iowa, 2011. <https://doi.org/10.17077/etd.zopi8wvs>.

Raven Dzh., Kurt Dzh., Raven Dzh.K. *Rukovodstvo k testu Ravena: Razdel 4. Prodvinitye Pro-gressivnye Matricy*. M.: KogitoCentr, 1998. (In Russian)

Roth B., Becker N., Romeyke S., Schäfer S., Domnick F., Spinath F.M. Intelligence and school grades: A meta-analysis. *Intelligence*, 2015, No. 53, 118–137. <https://dx.doi.org/10.1016/j.intell.2015.09.002>.

Savinova S.Ju. Vovlechnost' studentov v obrazovatel'nyj process: ocenka pozitivnyh jeffektov // Chelovek i obrazovanie, 2015, No. 4, 143-148. (In Russian)

Schneider W.J., McGrew K.S. The Cattell–Horn–Carroll theory of cognitive abilities. In: D.P. Flanagan, E.M. McDonough (Eds.), Contemporary intellectual assessment: Theories, tests, and issues. 4th ed. New York, NY: Guilford Press. 2018, pp. 73–163.

Schweizer K.A. revision of Cattell's investment theory: Cognitive properties influencing learning. Learning and Individual Differences, 2002, 13 (1), 57–82.

Smithers L.G., Sawyer A.C.P., Chittleborough C.R., Davies N.M Davey Smith G., Lynch J.W. A systematic review and meta-analysis of effects of early life non-cognitive skills on academic, psychosocial, cognitive and health outcomes. Nat. Hum. Behav., 2018, 2(11), 867-880. doi: 10.1038/s41562-018-0461-x.

Schmidt F.L. A general theoretical integrative model of individual differences in interests, abilities, personality traits, and academic and occupational achievement: a commentary on four recent articles. Perspectives on Psychological Science, 2014, 9(2), 211-218. <http://dx.doi.org/10.1177/1745691613518074>.

Tinto V. Classrooms as communities: Exploring the educational character of student persistence. Journal of Higher Education, 1997, 68(6), 599-623.

Ushakov D.V. Psihologija intelekta i odarennosti. M.: In-t psihologii RAN, 2011. (In Russian)

Vallerand R.J. Series in positive psychology. The psychology of passion: A dualistic model. Oxford University Press. 2015. <https://doi.org/10.1093/acprof:oso/9780199777600.001.0001>.

Valueva E.A., Belova S.S. Struktura intelekta i professija // Sibirskij psihologicheskij zhurnal, 2018, No. 67, 44–61. doi:10.17223/17267080/67/4. (In Russian)

Valueva E.A., Ushakov D.V. Kul'turnaja relevantnost' i svojstva testov intelekta: proverka predskazanij strukturno-dinamicheskoj teorii. Psihologija // Zhurnal Vyshej shkoly jekonomiki, 2013, 10(3), 29–40. (In Russian)

Von Stumm S., Ackerman P.L. Investment and intelligence: A review and meta-analysis. Psychol. Bull. 2013, 139 (4), 841–869. doi: 10.1037/a0030746.

Zaboski B.A., Kranzler J.H., Gage N.A. Meta-analysis of the relationship between academic achievement and broad abilities of the Cattell-Horn-Carroll theory. Journal of School Psychology, 2018, No.71, 42-56. <https://doi.org/10.1016/j.jsp.2018.10.001>.

Information about author

Knyazeva Tatiana S. PhD, Senior Research Associate, Institute of Psychology, Russian Academy of Sciences, ul. Yaroslavskaya, 13, 129366 Moscow, Russia.

E-mail: tknyazeva@inbox.ru

To cite this article

Knyazeva T.S. Fluid and crystallized intelligence in the space of the music educational environment and successful musical training. Psikhologicheskie Issledovaniya, 2021, Vol. 14, No. 76, p. 6. <http://psystudy.ru>