



# ИНТЕЛЛЕКТ, КРЕАТИВНОСТЬ И УСПЕШНОСТЬ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ УЧАЩИМИСЯ СРЕДНЕГО ШКОЛЬНОГО ВОЗРАСТА В КОМПЬЮТЕРНОЙ ИГРЕ «PLINES»

## **МАРГОЛИС А.А.**

*Московский государственный психолого-педагогический университет (ФГБОУ ВО МГППУ),  
г. Москва, Российская Федерация, ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9832-0122>  
e-mail: [margolisa@mgppu.ru](mailto:margolisa@mgppu.ru)*

## **КУРАВСКИЙ Л.С.**

*Московский государственный психолого-педагогический университет (ФГБОУ ВО МГППУ),  
г. Москва, Российская Федерация, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3375-8446>,  
e-mail: [l.s.kuravsky@gmail.com](mailto:l.s.kuravsky@gmail.com)*

## **ВОЙТОВ В.К.**

*Московский государственный психолого-педагогический университет (ФГБОУ ВО МГППУ),  
г. Москва, Российская Федерация, ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6486-3049>,  
e-mail: [vvoi@mail.ru](mailto:vvoi@mail.ru)*

## **ГАВРИЛОВА Е.В.**

*Московский государственный психолого-педагогический университет (ФГБОУ ВО МГППУ),  
г. Москва, Российская Федерация, ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0848-3839>,  
e-mail: [g-gavrilova@mail.ru](mailto:g-gavrilova@mail.ru)*

## **ЕРМАКОВ С.С.**

*Московский государственный психолого-педагогический университет (ФГБОУ ВО МГППУ),  
г. Москва, Российская Федерация, ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4330-2618>,  
e-mail: [ermakovss@mgppu.ru](mailto:ermakovss@mgppu.ru)*

## **ПЕТРОВА Г.А.**

*Московский государственный психолого-педагогический университет (ФГБОУ ВО МГППУ),  
г. Москва, Российская Федерация, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4931-8728>,  
e-mail: [kharlashina-galina@yandex.ru](mailto:kharlashina-galina@yandex.ru)*

## **ШЕПЕЛЕВА Е.А.**

*Московский государственный психолого-педагогический университет (ФГБОУ ВО МГППУ),  
г. Москва, Российская Федерация, ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9867-6524>,  
e-mail: [e\\_shep@rambler.ru](mailto:e_shep@rambler.ru)*

## **ЮРКЕВИЧ В.С.**

*Московский государственный психолого-педагогический университет (ФГБОУ ВО МГППУ),  
г. Москва, Российская Федерация, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3575-7586>,  
e-mail: [vinni-vi@mail.ru](mailto:vinni-vi@mail.ru)*

Статья представляет результаты дифференциально-психологического исследования характера взаимосвязей психометрических показателей интеллекта и креативности учащихся среднего школьного возраста с успешностью решения ими задач в компьютерной игре «PLines», варианте известной игры «Lines». Игровая результативность учащихся оценивалась посредством расчета их итогового игрового балла. Результаты показали наличие значимой, но слабой положительной связи между ито-  
СС ВУ-NC



говым игровым баллом и показателями креативности, но не интеллекта. Полученные эмпирические факты обсуждаются с точки зрения перспективы использования компьютерной игры в диагностике когнитивных способностей, а также других психологических переменных, которые могут выступать релевантными факторами в анализе игровой продуктивности.

**Ключевые слова:** интеллект, креативность, успешность решения задач, компьютерная игра «PLines».

---

**Для цитаты:** Марголис А.А., Куравский Л.С., Войтов В.К., Гаврилова Е.В., Ермаков С.С., Петрова Г.А., Шепелева Е.А., Юркевич В.С. Интеллект, креативность и успешность решения задач учащимися среднего школьного возраста в компьютерной игре «PLines» // Экспериментальная психология. 2020. Т. 13. №. 1. С. 122–137. DOI: <https://doi.org/10.17759/exppsy.2020130109>

## INTELLIGENCE, CREATIVITY, AND 'PLINES' COMPUTER GAME PERFORMANCE BY MIDDLE SCHOOL AGE STUDENTS

### ARKADYA A. MARGOLIS

Moscow State University of Psychology & Education, Moscow, Russia,  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9832-0122>  
e-mail: [margolisaa@mgppu.ru](mailto:margolisaa@mgppu.ru)

### LEV S. KURAVSKY

Moscow State University of Psychology & Education, Moscow, Russia,  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3375-8446>  
e-mail: [ls.kuravsky@gmail.com](mailto:ls.kuravsky@gmail.com)

### VLADIMIR K. VOITOV

Moscow State University of Psychology & Education, Moscow, Russia,  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6486-3049>  
e-mail: [vvoi@mail.ru](mailto:vvoi@mail.ru)

### EVGENIYA V. GAVRILOVA

Moscow State University of Psychology & Education, Moscow, Russia,  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0848-3839>  
e-mail: [g-gavrilova@mail.ru](mailto:g-gavrilova@mail.ru)

### SERGEY S. ERMAKOV

Moscow State University of Psychology & Education, Moscow, Russia,  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4330-2618>  
e-mail: [ermakovss@mgppu.ru](mailto:ermakovss@mgppu.ru)

### GALINA A. PETROVA

Moscow State University of Psychology & Education, Moscow, Russia,  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4931-8728>  
e-mail: [kharlashina-galina@yandex.ru](mailto:kharlashina-galina@yandex.ru)

### ELENA A. SHEPELEVA

Moscow State University of Psychology & Education, Moscow, Russia,  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9867-6524>  
e-mail: [e\\_shep@rambler.ru](mailto:e_shep@rambler.ru)



## VIKTORIA S. YURKEVICH

Moscow State University of Psychology & Education, Moscow, Russia,

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3575-7586>,

e-mail: [vinni-vi@mail.ru](mailto:vinni-vi@mail.ru)

The article presents the results of the study of the relations of psychometric parameters of intelligence and creativity of middle school age students with the efficiency of their problem solving in a computer game, a variant of the famous game “Lines”. The computer game performance was estimated in the final game score. The presence of a weak, but significant positive relationship between the final game score and the indicators of creativity, but not of intelligence, was shown. The obtained empirical data are discussed from the prospects of the use of a computer game as a special diagnostic tool for cognitive abilities, and those psychological variables that can be analyzed as relevant factors for high computer game performance.

**Keywords:** intellect, creativity, efficiency of their problem solving, computer game “PLines”.

**For citation:** Margolis A.A., Kuravsky L.S., Voitov V.K., Gavriloa E.V., Ermakov S.S., Petrova G.A., Shepel-eva E.A., Yurkevich V.S. Intelligence, creativity, and ‘PLines’ computer game performance by middle school age students. *Eksperimental'naya psikhologiya = Experimental psychology (Russia)*, 2020. Vol. 13, no. 1, p. 122–137. DOI: <https://doi.org/10.17759/exppsy.2020130109>. (In Russ.)

## Введение

Данная статья представляет результаты исследования, в котором изучался характер взаимосвязи психометрических показателей интеллекта и креативности учащихся среднего школьного возраста с успешностью решения задач в компьютерной игре, варианте известной игры «Lines» [9]. В данной игре на клетчатом поле случайным образом появляются цветные шарики, а задачей игрока является выстраивание линий из шариков одного цвета. Успешность определяется получением максимального количества баллов. Несмотря на кажущуюся простоту условий, данная игра пользуется большой популярностью среди любителей компьютерных игр разного возраста, обладая очевидной мотивационной привлекательностью. Игра отличается легкостью основных принципов, содержит азартный элемент и в то же время предполагает вовлечение когнитивных ресурсов в построение различных стратегий в условиях действия случайных сил и постепенно сокращающихся возможностей. Представляется, что мотивационная привлекательность данной игры связана не только — или даже не столько — с удовольствием от игрового результата, но и с совокупностью переживаний, связанных с ее процессом, — когнитивных, эмоциональных, саморегуляторных. По существу, игра задает ситуацию, в которой отдача от рациональных усилий корректируется элементом случайности, что бросает игроку некий вызов, соотносимый в некоторых аспектах с обстоятельствами и запросами от реальной жизни. В этой связи возникает вопрос: может ли подобная игра являться диагностическим инструментом для оценки общих способностей человека — интеллекта и креативности?

Решение данной задачи также представляет интерес с точки зрения развивающейся в последнее время в психологии тенденции к изучению потенциала геймифицированных методик. Геймификация заключается в привнесении в диагностические инструменты специфических характеристик компьютерных игр: «спортивного» интереса, соревновательности, возможности коммуникации игроков, релевантности экологически валидным задачам, активного применения средств визуализации и многих других. Геймификация безусловно оказывает позитивный мотивационный эффект на испытуемых, что убедительно продемонстрировано во многих исследованиях [17]. При этом геймификация не гарантирует повышения когнитивной продук-



тивности — в этом отношении получены неоднозначные результаты [14; 18]. Несмотря на то, что в большинстве случаев геймифицированные методики успешно валидируются, в некоторых случаях они обнаруживают многомерную критериальную валидность, т. е. коррелируют с некоторым набором когнитивных критериев, что «размывает» их диагностическое предназначение (mixed-domain measures) [19]. Представляется, что подобные заключения могут быть справедливы и в отношении использования коммерческих компьютерных игр для психологической диагностики. В обоих случаях для востребованности подобных инструментов прикладными отраслями психологии необходимо аккуратное обоснование их валидности.

Вопрос о том, как проявляют себя способности в среде конкретной компьютерной игры, позволяет, на взгляд авторов, обратиться к проблеме диагностики индивидуальности с помощью компьютерных игр и ее возможностям. Наши исходные предположения заключались в гипотезах о существовании значимой положительной связи между способностями (креативностью и интеллектом) и продуктивностью игрового поведения.

Основанием для выдвижения гипотезы о наличии такого рода взаимосвязей выступили следующие принципиальные соображения. Прежде всего, это представления о том, что игровая среда позволяет игроку проявить дивергентное мышление, традиционно связываемое с творческими способностями. Так, параллельное выстраивание нескольких цепочек шариков вместо последовательного перехода от одной цепочки к другой, способность быстро перестроиться с одного решения на другое, когда программа блокирует ход намерений игрока, можно рассматривать как аналоги показателей беглости и гибкости дивергентных тестов креативности. Известно, что операционализация креативности как способности к дивергентному мышлению обладает весьма умеренной, но надежно обоснованной предсказательной и инкрементной валидностью [1], поэтому теоретическая трактовка креативности как дивергентного мышления является на сегодняшний день доминирующей. Вместе с тем, вероятно, сам условный характер дивергентных тестов — формат «карандаш-бумага», искусственность поставленных задач — несет в себе ограничения для многосторонней и содержательной оценки креативности тестовым способом. В то время как компьютерная игра в качестве инструмента измерения поведенческих особенностей, связанных с разнонаправленностью мышления и его гибкостью в динамическом средовом контексте, вовлекающем мотивационные и саморегуляторные ресурсы игрока, вероятно, может претендовать, по меньшей мере, на аналогичную дифференцирующую способность. Настоящее исследование нацелено на проверку этого предположения, а в перспективе может стать отправной точкой для разработки нового, уточненного понимания креативности как проявления индивидуальности, связанного как со спецификой функционирования интеллекта, так и с особенностями поведения в социально-практическом контексте.

Предположение о положительной связи интеллекта с продуктивностью игрового поведения, требующего когнитивных затрат, выглядит оправданным — при понимании интеллекта как фундаментальной аналитической способности к познанию окружающего мира. Однако вопрос о вкладе интеллекта в продуктивность игрового поведения важен, на наш взгляд, не столько в связи с необходимостью уточнения его теоретического понимания и разработки новых методов измерения (они достаточно качественны на сегодняшний день), сколько для контроля этого мощного фактора индивидуальности при изучении связи креативности с игровой продуктивностью в игре «PLines». Кроме того, факторный подход, лежащий в основе создания многих тестов интеллекта, существенно ограничивает трактовку многоплановых конструктов. В итоге, как замечает З. Дёрнии, «... под способностями начинает пониматься все то, что измеряют тесты способностей» [13]. В этом свете перспектива использования по-



тенциала компьютерных методик в игровом формате, прежде всего в рамках разработки программ адаптированного компьютерного тестирования, выглядит заманчиво, открывая новые возможности, в том числе и в оценке интеллектуальных способностей.

Настоящая работа является продолжением серии исследований, проведенных авторским коллективом и посвященных изучению возможностей компьютерной игры «PLines» и ее аналогов как инструмента диагностики способностей и умственных действий школьников; результаты анализа процессуальных характеристик игрового поведения и их связей с когнитивными способностями, полученные на экспериментальной выборке исследования, приведены в статье 2018 г. [5].

### **Интеллект, креативность и их связь с продуктивностью поведения участников в компьютерных играх: история научного изучения вопроса**

Вопрос о возможности использования компьютерных игр для измерения когнитивных способностей привлекал внимание исследователей еще с конца 1980-х гг. (например, [23]). Большая часть работ в этой области, безусловно, посвящена интеллекту. Так, Кироба с соавторами показали, что видеоигры могут надежным образом измерять индивидуальные различия в факторе общего интеллекта — g-факторе [22]. Испытуемые (N=188) играли в 12 видеоигр в лабораторных условиях под строгим наблюдением. Общий латентный фактор продуктивности в видеоиграх распался на 4 фактора второго порядка, которые соответствовали доменам запоминания, визуализации, анализа, счета (баллы по играм соответствующих типов являлись наблюдаемыми переменными). Измерения интеллекта представили 5 факторов второй страты модели интеллекта Кэррола—Хорна—Кеттела (флюидный, кристаллизованный, пространственный интеллект, память, ментальную скорость), над которыми был надстроен g-фактор [10]. Факторный анализ данных привел авторов к заключению, что продуктивность в играх и тесты интеллекта как латентные факторы коррелируют на уровне 0,963 и, соответственно, отражают один и тот же латентный фактор общей продуктивности более высокого порядка.

В последующей публикации Кироба с соавторами приводят результаты двух идентичных исследований, проведенных с интервалом в 7 лет, в которых изучалась возможность измерения интеллекта при помощи видеоигры «Professor Layton and the curious village» for Nintendo DS [21]. В процессе игры испытуемые должны были перемещаться по городку и разгадывать различные головоломки. Интеллект испытуемых-студентов рассчитывался как g-фактор, построенный на основе баллов шкал абстрактных, вербальных и пространственных умозаключений Differential Aptitudes Test Battery. Результаты двух исследований были согласованы. Было показано, что скорость завершения игры отрицательно связана с g-фактором. При этом набор из 41 игровой головоломки продемонстрировал отличные психометрические свойства, что позволило рассматривать его как альтернативу теста на интеллект.

Также в 2016 г. было опубликовано исследование, в котором в качестве инструмента оценки флюидного интеллекта оценивался тест, состоящий из 15 головоломок популярной видеоигры «Portal-2» [11]. На первом этапе испытуемыми выступили опытные игроки, знакомые с видеоигрой «Portal-2» (N=35), на втором — как опытные игроки, так и испытуемые, не играющие в видеоигры (N=100). В обоих случаях были получены значимые положительные корреляции между успешностью прохождения батареи игровых головоломок и флюидным интеллектом (первый этап: Продвинутые матрицы Равена,  $r = ,65$ ; второй этап: латентный фактор интеллекта, построенный на основе Продвинутых прогрессивных ма-



триц Равена и «The Bochumer Matrices Test»,  $r = ,78$ ). Тестовая батарея игровых головоломок «Portal-2» продемонстрировала высокие показатели надежности ( $\alpha = ,80$  и  $\alpha = ,76$  соответственно).

Необходимо подчеркнуть, что переоценивать эти положительные результаты не стоит по нескольким причинам. Во-первых, существует известная тенденция публиковать работы с подтвержденными гипотезами (publication bias). Во-вторых, данные не систематичны, и обобщения затруднены. Например, в более ранней работе Кирого показала, что значимые взаимосвязи с интеллектом обнаруживаются только при использовании видеоигр среднего уровня сложности, основной характеристикой которых является низкая согласованность продуктивности в различных сессиях и отсутствие возможности получения преимущества вследствие приобретенных ранее навыков [20]. В-третьих, в научных работах, посвященных данной тематике, рефреном звучит идея о том, что стандартом подобных исследований должны стать — но пока не стали — определенные принципы организации экспериментальной процедуры, а именно: использование строгого экспериментального дизайна, больших выборок, многосторонних подходов к валидации и серьезного статистического анализа. В-четвертых, сам смысл диагностики интеллекта с помощью компьютерных игр необходимо подвергнуть комплексному анализу. Современные тесты интеллекта с высокой степенью точности оценивают уровень развития когнитивных способностей, в связи с чем игровая диагностика, по-видимому, должна решать более частные задачи. Например, может быть поставлен вопрос о компенсации в игровой диагностике проблемных моментов традиционного тестирования интеллекта (тестовая тревожность, стилистическая дискриминация испытуемых (медленные решатели) и т. д.), что, однако, является направлением будущих узконаправленных исследований. То есть необходимо принимать во внимание не только преимущества, но также и ограничения компьютерных игр в отношении измерения интеллекта.

В научной литературе представлены немногочисленные исследования о развивающих эффектах компьютерных игр в отношении креативности. Так, например, авторы одного из исследований утверждают, что опыт игры в «Portal-2» благоприятно сказывался на повышении креативности и развитии пространственных способностей у студентов, а также повышал их заинтересованность в изучении естественных наук [12]. Также достаточно успешным можно считать опыт погружения учащихся 7–12 лет в обогащенную образовательную среду (The Playful Learning Environment, PLE; см.: [www.smartus.fi](http://www.smartus.fi)) на основании применения современных коммуникационных технологий и компьютерных игр. Кроме того, одно из исследований данного коллектива авторов ставило своей основной целью изучение характера взаимосвязи динамических характеристик игровой продуктивности и сочетаний психометрического интеллекта и креативности (рис. 1) [5]. В ходе данного исследования было показано, что паттерны взаимосвязи комплекса когнитивных способностей с динамикой игровой продуктивности имеют разнонаправленный характер. Так, игроки с высоким уровнем способностей чаще демонстрировали высокую динамику накопления игровых баллов, в то время как игроки с низким уровнем способностей, наоборот, имели тенденцию достаточно медленно набирать баллы в ходе игры. И лишь небольшое количество учащихся со средним уровнем способностей можно было отнести к группе либо «сильных», либо «слабых» игроков.

Представленные эмпирические факты подтверждают тот потенциал, которым, безусловно, обладают компьютерные игры в целях их возможного использования в качестве дополнительного методического инструментария для оценки когнитивных способностей



испытуемых. С другой стороны, вопрос об их психометрических показателях не получил на данный момент должного прояснения. Поэтому трактовать имеющиеся в наличии результаты и, в особенности, делать по ним теоретические обобщения относительно содержания психологических конструктов следует с особой осторожностью и большими оговорками.

### **Программа исследования**

В рамках проведенного дифференциально-психологического исследования изучалась связь интеллекта и креативности с итоговым параметром результатов игры учащихся — их финальным игровым баллом.

**Гипотеза.** Существует положительная связь между психометрическими способностями (креативностью, интеллектом) и итоговым игровым баллом в компьютерной игре.

Итоговый игровой балл является конечным результатом игры, финальным статистическим показателем игровой продуктивности. Предположение о положительной связи способностей с данным параметром вытекает из соображения, что когнитивные факторы (эффективность аналитических операций, способность работать над альтернативными гипотезами и т. д.) детерминируют игровую продуктивность. В случае подтверждения данной гипотезы возникнут основания утверждать, что по итоговому игровому баллу возможен непосредственный прогноз психометрических показателей креативности и интеллекта. В случае ее опровержения станет очевидно, что вклад изучаемых когнитивных способностей в итоговую продуктивность в данной игре переоценен.

### **Методики**

#### ***Методика измерения интеллекта***

Для измерения невербального интеллекта использовались Стандартные прогрессивные матрицы плюс Дж. Равена (далее СПМ+), стандартизованные на московской выборке учащихся 6–10-х классов [7; 8]. СПМ+ состоит из 60 заданий, разделенных на пять серий по 12 заданий с возрастающей сложностью. Задание представляет собой матрицу фигур, находящихся в определенном соотношении друг с другом, которое может быть выявлено при анализе горизонтальных и/или вертикальных рядов матрицы. Одна фигура пропущена. Испытуемому необходимо выбрать недостающую фигуру из предложенных. Время работы — 20 минут, показатель — количество правильных ответов.

#### ***Методика измерения креативности***

Для измерения креативности использовался невербальный тест дивергентного мышления — субтест «Способы использования предметов» тестовой батареи «Аврора-А» [2], рассчитанный на учащихся 3–7-х классов. Испытуемому предъявлялся бланк с изображениями 5 предметов (красный воздушный шарик в крапинку, губка для классной доски, синяя стеклянная миска, молоток, ватные палочки) и предлагалось придумать и записать три совершенно новых способа использования каждого предмета. Время работы — 10 минут.

Ответы оценивались экспертами по двум параметрам: «точность» и «креативность». Параметр «точность» отражает полноту ответа испытуемого и соответствие ответа заданию, параметр «креативность» отражает оригинальность ответов по лучшему ответу испытуемого на каждое из заданий. Итоговыми показателями испытуемого по субтесту являются средние оценки точности и креативности его ответов. В исследовании участвовали три эксперта-психолога, оценивающих креативность согласно руководству к проведению



методики, и один эксперт-психолог, принимающий решение о согласованности оценок и итоговое решение в спорных случаях.

### **Компьютерная игра «PLines»**

В исследовательских целях была разработана интернет-версия компьютерной игры «Lines», позволяющая идентифицировать игроков, а также регистрировать итоговый игровой балл для каждого хода — количество баллов, количество шаров на поле, временные параметры. Данная версия игры является оригинальной компьютерной реализацией, которая позволяет изменять настройки системы в соответствии с исследовательскими задачами. При реализации системы использовались языки программирования HTML, JavaScript, библиотека jQuery, технология Ajax и СУБД MySQL.

На игровом поле размерностью 9×9 клеток (рис. 1) при каждом ходе случайным образом появляются три шарика разных цветов (всего цветов 7). За один ход игрок может передвинуть один шарик, выделив его и указав его новое местоположение. Для передвижения шарика необходимо, чтобы между начальной и конечной клетками существовал путь из свободных клеток. Цель игры состоит в удалении максимального количества шариков, которые исчезают при выстраивании шариков одного цвета по пять и более в ряд (по горизонтали, вертикали или диагонали). При исчезновении ряда шариков новые три шарика не выставляются. В остальных случаях за каждый ход выставляются новые три шарика. Игрок может видеть заранее три шарика, которые появятся на следующем ходе. Игра продолжается до момента исчерпания возможности строить новые цепочки шариков одного цвета. Результат игры выражается в количестве баллов, присваиваемых за каждую построенную цепочку, при этом за более длинные цепочки (6–9 шаров) игрок получает большее количество баллов.

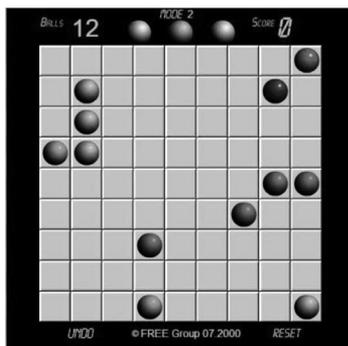


Рис. 1. Пример игрового поля и размещения шариков за один ход.

### **Выборка**

В исследовании принимали участие учащиеся 6-х классов двух школ г. Москвы в количестве 151 человека в возрасте 12–13 лет.

### **Процедура**

Диагностическая процедура включала в себя два дня проведения тестирования в классе с промежуточной самостоятельной подготовкой в течение недели.

На первом этапе школьники проходили диагностические тесты для измерения уровня креативности и интеллекта и знакомились с игрой «PLines». Уровень креативности оценивал-



ся с помощью субтеста методики «Аврора-а “Необычное использование”», уровень интеллекта измерялся посредством теста «СПМ+». Тестирование начиналось в присутствии школьного психолога с предварительным пояснением участникам исследования, как будет проходить тестирование. Для исключения влияния побочных факторов в одной из школ сначала проводился тест «СПМ+», далее тест «Необычное использование», в другой школе сначала проводился тест «Необычное использование», а затем тест «СПМ+». Для сохранения анонимности личные данные детей на бланках были зашифрованы. Тестирование проводилось в учебное время в течение одного академического часа. Инструктирование и раздача бланков занимали 10 минут, тест «СПМ+» проводился в течение 20 минут, тест «Необычное использование» — в течение 10 минут. Далее в течение 5 минут детям демонстрировалась презентация, в которой рассказывалось об игре «PLines». Им сообщалось, что примерно через неделю в классе будет проводиться чемпионат по данной игре, победитель получит приз. Чтобы подготовиться заранее, детям предлагалось потренироваться дома в течение недели. Выдавались логины и пароли для входа на сайт, с помощью которых участники могли быть идентифицированы. Экспериментаторы выясняли, кто из детей уже знаком с аналогом данной игры, а также обращали особое внимание участников эксперимента на необходимость проведения тренировочных игр на указанном в инструкции сайте.

На втором заочном этапе в течение недели дети имели возможность тренироваться играть в «PLines» с любого компьютера, имеющего выход в Интернет. Информация о прохождении тренировок, а также об их результатах, сохранялась.

Третий — очный — этап проводился в форме соревнования в компьютерном классе в течение одного академического часа. Детям объявлялось, что настал день соревнования. Для участия в соревновании они заходили на сайт с игрой с помощью выданных логинов и паролей, после чего могли играть в течение 45 минут. Результаты игры сохранялись. В процессе игры детям была доступна статистика результатов. После окончания времени соревнования всех игроков благодарили за участие и сообщали, что через некоторое время будет объявлен и награжден победитель. По результатам игры проводилось награждение лучших игроков.

## Результаты

Анализ полученных в ходе эксперимента данных осуществлялся в следующих направлениях: оценка корреляционных отношений креативности и интеллекта; изучение специфики взаимосвязей креативности и интеллекта с игровой продуктивностью учащихся; изучение специфики взаимосвязей креативности и интеллекта с игровой продуктивностью учащихся с учетом уровня их итоговой результативности в игре.

1. *Креативность и интеллект.* Выявлены положительные корреляционные взаимосвязи между: а) показателями креативности — точностью и оригинальностью ( $r=0,7815$ ;  $p=0,00$ ); б) показателями креативности и интеллектом (оригинальность:  $r=0,2469$ ;  $p=0,002$ ; точность:  $r=0,20494$ ;  $p=0,012$ ).

2. *Креативность, интеллект и общая игровая результативность.* Оценка переменной игровой продуктивности осуществлялась путем расчета итогового игрового балла, который был использован в корреляционном анализе. Кроме того, учитывалась такая переменная, как «число шаров на поле», позволяющая иметь дополнительные сведения о качестве игровой ситуации. Основные результаты корреляционного анализа представлены в табл. 1.

Данные, представленные в таблице, показывают наличие значимой положительной связи между итоговым игровым баллом и обоими показателями креативности. Значения коэффициентов корреляций при этом невысоки. Также была продемонстрирована слабая



Таблица 1

**Результаты корреляционного анализа для исследуемых показателей.**  
**Жирным шрифтом выделены значимые корреляционные показатели**

Test	Raven	AA_accuracy	AA_creativity	Результат игры в баллах	Число шаров на поле
Raven	1,0000	<b>,2049</b>	<b>,2469</b>	,1195	,0836
	p= ---	<b>p=,012</b>	<b>p=,002</b>	p=,144	p=,308
AA_accuracy	<b>,2049</b>	1,0000	<b>,7815</b>	,1764	,1382
	<b>p=,012</b>	p= ---	<b>p=0,00</b>	p=,030	p=,091
AA_creativity	<b>,2469</b>	<b>,7815</b>	1,0000	,2056	,1917
	<b>p=,002</b>	<b>p=0,00</b>	p= ---	p=,011	p=,018
Результат игры в баллах	,1195	<b>,1764</b>	<b>,2056</b>	1,0000	-,0390
	p=,144	<b>p=,030</b>	<b>p=,011</b>	p= ---	p=,635
Число шаров на поле	,0836	<b>,1382</b>	<b>,1917</b>	-,0390	1,0000
	p=,308	<b>p=,091</b>	<b>p=,018</b>	p=,635	p= ---

*Примечание:* Raven — баллы, полученные по тесту интеллекта «СПМ+»; AA\_accuracy — баллы по тесту креативности (показатель точности); AA\_creativity — баллы по тесту креативности (показатель оригинальности).

положительная связь показателя оригинальности с числом шаров на поле. Значимых корреляций между игровыми показателями и баллами по тесту интеллекта обнаружено не было.

3. *Креативность, интеллект и игровая продуктивность учащихся с учетом уровня их итоговой результативности в игре.* Помимо общего корреляционного анализа выборка испытуемых была разделена на подгруппы в зависимости от уровня их достижений в игре. Так, по результатам игры были выделены сильные и слабые игроки с усредненными лучшими и худшими результатами игры соответственно (по 39 человек в каждой подгруппе). В итоге выявлены значимые различия для квартилей показателей сильных и слабых игроков по обоим факторам креативности (оригинальность:  $U=517$ ;  $\alpha$  (2-sided) = 0,01; точность:  $U=565$ ;  $\alpha$  (2-sided) = 0,05), но не по фактору психометрического интеллекта ( $U=623$ ;  $\alpha$  (2-sided) = 0,17). Полученные оценки согласуются с анализом таблиц сопряженности: для показателя интеллекта  $\chi^2=1,877$ ;  $p=0,17$ ; для показателя оригинальности  $\chi^2=6,221$ ;  $p=0,01$ .

4. В дополнение к полученным результатам была посчитана факторная модель, представленная путевой диаграммой на рис. 2, включавшая латентные факторы способностей, а также не коррелирующий с ними латентный фактор всех остальных влияний на результат игры. Модель характеризуется высокой степенью адекватности наблюдениям

$\chi^2 = 0,0017, df = 1, p = 0,967$ ) и показывает, что дисперсия результатов игры на 95,3% обусловлена влияниями, не коррелирующими с факторами способностей; на 0,5% обусловлена фактором, определяющим результаты теста на интеллект; на 3,5% обусловлена фактором, определяющим результаты теста на креативность; на 0,7% обусловлена взаимодействием факторов, определяющих результаты тестов способностей. Таким образом, факторы, определяющие результаты тестов способностей, формируют лишь 4,7% изменчивости результатов игры.

Оптимизация модели выявила, что влияние фактора креативности на наблюдаемую переменную игрового балла является статистически значимым, и его исключение значительно ухудшает модель, а влияние фактора интеллекта является незначимым и этот фактор может быть исключен из рассмотрения.

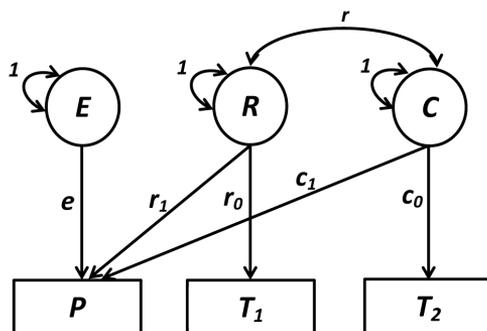


Рис. 2. Путьевая диаграмма, отражающая влияние факторов психометрического интеллекта, креативности и остальных факторов на результаты игры:

P, T1 и T2 — наблюдаемые переменные, представляющие результаты игры в баллах, результаты тестов на интеллект и креативность. Латентные переменные R и C — нормированные показатели теста на интеллект и теста на креативность; латентная переменная E представляет все влияние всех изучаемых факторов на результаты игры, не коррелирующие с факторами, определяющими результаты тестов на интеллект и креативность. Свободными параметрами модели являются  $e$ ,  $r_0$ ,  $r_1$ ,  $c_0$ ,  $c_1$ . Корреляция  $r$  полагалась равной 0,25.

**Вывод:** Выявленная слабая, но значимая положительная связь между психометрической креативностью и итоговым игровым баллом формально частично подтверждает гипотезу. Вместе с тем слабая выраженность взаимосвязи свидетельствует о невозможности непосредственного прогнозирования показателей тестов на интеллект и креативность по итоговым игровым результатам.

### Обсуждение результатов

В исследовании получено несколько принципиальных результатов.

Первый ключевой результат работы заключается в том, что итоговый игровой балл оказался значимо положительно связан с показателями дивергентной креативности и не связан с показателями психометрического интеллекта. Однако выраженность установленной взаимосвязи между креативностью и игровой продуктивностью является достаточно слабой, что говорит о недостаточных возможностях использования данного параметра для количественного прогноза показателей психометрических способностей. Иначе говоря, — в конвенциональном понимании, — итоговый игровой балл не является достоверным критерием оценки интеллекта и креативности.

Предполагая диагностическую ценность итогового игрового балла как показателя уровня развития интеллекта и креативности, мы исходили из того, что в этом показателе игровой продуктивности найдут отражение востребованность игровой ситуацией способности к проведению аналитических операций (интеллекта) и уровня развития дивергентности мышления (креативности) индивида. Однако выдвинутое нами предположение о взаимосвязи данных факторов и наличие слабой корреляции не означает, что эти психологические переменные нерелевантны успешности игровой деятельности. Объяснение полученному результату состоит в том, что в том комплексе мотивационных и когнитивных требований, создаваемых данной игрой, возможность манифестации интеллекта и креативности именно в итоговом балле оказывается ограниченной. На передний план выходят, по-видимому, личностно-мотивационные характеристики и специфические когнитивные переменные, связанные с пре-



одолением прессинга ограниченных возможностей и способностью продолжать игру как можно дольше. Так, например, можно предположить, что высокая динамичность игры, психологическое давление наглядно представленных ограниченных возможностей осуществления игровых маневров, невозможность исправить ошибку будут апеллировать к таким личностно-мотивационным свойствам, как стрессоустойчивость, эмоциональная стабильность, самоконтроль. Вероятно, при этом характеристики зрительного внимания и перцепции (объем, переключение), особенности функционирования зрительной рабочей памяти и даже автоматизация арифметических навыков могут в большей степени определять итоговую игровую продуктивность, чем интеллект и креативность, содержательно релевантные специфике мышления, т. е. более высокоуровневого когнитивного процесса. Данная компьютерная игра предназначена скорее для развития саморегуляции простых когнитивных операций, нежели для развития аналитических способностей. Также необходимо принять во внимание, что сужению возможности проявления интеллекта и креативности в итоговом балле несомненно способствует «затухающий» характер игры: успех программной системы, случайным образом подающей шарики, неизбежен. Фактор случайности принципиально непреодолим, в связи с чем нивелирование вклада фактора осуществления мыслительных операций для решения задачи является вполне закономерной особенностью данной игры.

Еще один результат касается связи такого параметра, как «число шаров» на поле, с показателем оригинальности. Безусловно, выявление данной взаимосвязи не представляется перспективным с точки зрения оценки диагностических возможностей игры по причине единичности установленной корреляции, однако указывает на влияние выбора различных игровых стратегий по манипуляциям с шариками на конечный исход игры. Количество шариков на поле в определенный момент времени, равно как и их число в составляемых цепочках, могут выступать ключевыми маркерами индивидуальных характеристик игрового поведения, которое позволяет игрокам либо добиваться успеха в ходе игрового сета, либо оставаться на конкретном уровне. Возможно, что именно творческое мышление играет не последнюю роль в выборе той или иной игровой стратегии в определенный момент игрового времени.

Еще одна возможная интерпретация обсуждаемых результатов может состоять в особенностях восприятия игры испытуемыми. Игра «Lines» достаточно популярна среди людей разных возрастов и профессий и часто используется в качестве «расслабляющего» времяпрепровождения, отдыха от основной деятельности. Можно предположить, что испытуемые (прежде всего дети) изначально воспринимают игру не как задачу, решение которой требует произвольности и усилий в использовании когнитивных ресурсов и ресурсов саморегуляции, а как развлекательное занятие, предполагающее вариации в выборе стратегий своих действий.

Отсутствие достоверно значимой прямой взаимосвязи итогового игрового балла в компьютерной игре «PLines» и показателей уровня когнитивной продуктивности не является отрицательным результатом; проведенное исследование может служить отправной точкой для поиска причин отсутствия предполагаемой закономерности, а также новых способов оценки критериев и индикаторов успешности когнитивной деятельности, в том числе в освоении и использовании компьютерных технологий.

## Заключение

Данное исследование было посвящено изучению взаимосвязи психометрического интеллекта и креативности учащихся с успешностью решения задач на материале специально разработанной компьютерной игры «PLines». Результаты показали, что итоговые игровые баллы



обнаруживают значимые, но слабые связи с психометрической креативностью, но не с интеллектом. Таким образом, полученные эмпирические факты свидетельствуют о том, что методический потенциал, заложенный в функциональные возможности игры, на данном этапе недостаточно изучен. В этой связи представляется важным обозначить наиболее вероятный вектор дальнейшей работы, направленной на улучшение методических возможностей игры в отношении оценки когнитивной креативности. Такая работа может осуществляться в направлении расширения числа психометрических индикаторов креативности и, возможно, иных психологических показателей, потенциально релевантных содержанию компьютерной игры (в дополнение к использованным тестам интеллекта и креативности). Также принципиально важно учитывать другие результативные показатели самой игры — в частности, ее динамические характеристики, которые, как показало предыдущее исследование авторов, имеют существенное преимущество, как при анализе процесса развития игровой продуктивности в целом, так и при анализе системы взаимосвязи показателей продуктивности с когнитивными способностями учащихся — в частности. Учет данного комплекса факторов позволит провести дальнейшую оптимизацию компьютерной игры с целью повышения ее прогностических и оценочных возможностей.

### **Литература**

1. *Валуева Е.А., Белова С.С.* Диагностика творческих способностей: методы, проблемы, перспективы // Творчество: от биологических предпосылок к культурным феноменам: коллективная монография / Под ред. Д.В. Ушакова. М., Издательство ИП РАН, 2011, С. 625–648.
2. *Корнилов С.А., Тан М., Хименко Д.Д., Фролова Е.С., Мокринский Г.М., Стернберг Р.Дж, Григоренко Е.Л.* Проект Аврора: комплексная диагностика детской одаренности // Психология. Журнал Высшей школы экономики. 2009. Т. 6. № 3. С. 117–125.
3. *Куравский Л.С., Баранов С.Н., Корниенко П.А.* Обучаемые многофакторные сети Маркова и их применение для исследования психологических характеристик // Нейрокомпьютеры: разработка и применение. 2005. № 12. С. 65–76.
4. *Куравский Л.С., Мармалюк П.А., Алхимов В.И., Юрьев Г.А.* Математические основы нового подхода к построению процедур тестирования // Экспериментальная психология. 2012. Т. 5. № 4. С. 75–98.
5. *Марголис А.А., Куравский Л.С., Шепелева Е.А., Гаврилова Е.В., Петрова Г.А., Войтов В.К., Юркевич В.С., Ермаков С.С.* Возможности компьютерной игры «Plines» как инструмента диагностики комплексов когнитивных способностей школьников [Электронный ресурс] // Современная зарубежная психология. 2018. Т. 7. № 3. С. 38–52. doi:10.17759/jmfp.2018070304
6. *Марковские модели в задачах диагностики и прогнозирования: учеб. пособие / Под ред. Л.С. Куравского. М.: РУСАВИА, 2013. 172 с.*
7. *Равен Дж.К., Корт Дж.Х., Равен Дж.* Руководство к Прогрессивным Матрицам Равена и Словарным Шкалам: раздел 3: Стандартные Прогрессивные Матрицы (включая параллельные и плюс версии) / Пер. с англ. М.: Когито-Центр, 2002. 144 с.
8. *Сорокова М.Г., Ермаков С.С.* Гендерные особенности развития интеллекта учеников VI–X классов [Электронный ресурс] // Психологическая наука и образование. 2014. Т. 6. № 4. С. 56–70. doi:10.17759/psyedu.2014060406
9. *Федоров А.В.* Краткая история компьютерных игр в России // Медиаобразование. 2013. № 4. С. 138–147.
10. *Carroll J.B.* Human cognitive abilities. A survey of factor-analytic studies // New York: Cambridge University Press. 1993. 32 p.
11. *Foroughi C.K., Serraino C., Parasuraman R., Boehm-Davis D.A.* Can we create a measure of fluid intelligence using Puzzle Creator within Portal 2? // Intelligence. 2016. Vol. 56. P. 58–64. doi:10.1016/j.intell.2016.026.011
12. *Gallagher D., Grimm L.R.* Making an impact: The effects of game making on creativity and spatial processing // Thinking Skills and Creativity. 2018. Vol. 28. P. 138–149. doi: 10.1016/j.tsc.2018.05.001
13. *Harley B., Hart D.* Language aptitude and second language proficiency in classroom learners of different starting ages // Studies in Second Language Acquisition. 1997. Vol. 19. № 3. P. 379–400.



14. Hawkins G. E., Rae B., Nesbitt K. V., Brown S.D. Gamelike features might not improve data // Behavior Research Methods. 2013. Vol. 45(2). P. 301–318. doi:10.3758/s13428-012-0264-3
15. Kuravsky L.S., Marmalyuk P.A., Baranov S.N., Alkhimov V.I., Yuryev G.A., Artyukhina S.V. A New Technique for Testing Professional Skills and Competencies and Examples of its Practical Applications. // Applied Mathematical Sciences. 2015. Vol. 9(21). P. 1003–1026. doi:10.12988/ams.2015.411899
16. Kuravsky L.S. and Baranov S.N. The concept of multifactor Markov networks and its application to forecasting and diagnostics of technical systems. – In: Proc. Condition Monitoring 2005 // Cambridge, United Kingdom. July 2005. P. 111–117.
17. Lumsden J., Edwards E.A., Lawrence N.S., Coyle D., Munafò, M.R. Gamification of Cognitive Assessment and Cognitive Training: A Systematic Review of Applications and Efficacy. // JMIR Serious Games. 2016. Vol. 4(2). e11. doi:10.2196/games.5888
18. Lumsden J., Skinner A., Woods A.T., Lawrence N.S., Munafò M. The effects of gamelike features and test location on cognitive test performance and participant enjoyment. 2016. Peer. J 4: e2184. doi:10.7717/peerj.2184
19. McPherson J., Burns N.R. Assessing the validity of computer-game-like tests of processing speed and working memory // Behavior Research Methods. 2008. Vol 40(4). P. 969–981. doi:10.3758/BRM.40.4.969
20. Quiroga M.Á., Román F.J., Catalán A., Rodríguez H., Ruiz J., Herranz M., Colom R. Videogame Performance (Not Always) Requires Intelligence // International Journal of Online Pedagogy and Course Design. 2011. Vol. 1(3). P. 18–32. doi:10.4018/ijopcd.2011070102
21. Quiroga M.A., Román F.J., De La Fuente J., Privado J., Colom R. The Measurement of Intelligence in the XXI Century using Video Games // The Spanish Journal of Psychology. 2016. P.89. doi:10.1017/sjp.2016.84
22. Quiroga M.A., Escorial S., Roman F.J., Morillo D., Jarabo A., Privado J., Colom R. Can we reliably measure the general factor of intelligence (g) through commercial video games? Yes, we can! // Intelligence. 2015. Vol. 53. P. 1–7. doi:10.1016/j.intell.2015.08.004
23. Rabbitt P., Banerji N., Szymanski A. Space fortress as an IQ test? Predictions of learning and of practised performance in a complex interactive video game // Acta Psychologica. 1989. Vol. 71. P. 243–257.

## References

1. Valueva E.A., Belova S.S. Diagnostika tvorcheskikh sposobnostei: metody, problemy, perspektivy [Diagnostics of creative abilities: methods, problems, prospects] // Tvorchestvo: ot biologicheskikh predposylok k kul'turnym fenomenam [Creativity: from biological prerequisites to cultural phenomena] / Kollektivnaya monografiya pod red. D.V. Ushakova. M., Izdatel'stvo IP RAN, 2011, pp. 625–648. (In Russ.).
2. Kornilov S.A., Tan M., Khimenko D.D., Frolova E.S., Mokrinskiy G.M., Sternberg R.Dzh, Grigorenko E.L. Proekt Avrora: kompleksnaya diagnostika detskoj odarennosti [Project Aurora: a comprehensive diagnosis of child giftedness] // Psikhologiya. Zhurnal Vyshei Shkoly ekonomii [Psychology. Journal of the Higher School of Economics], 2009, vol. 6, no. 3, pp. 117–125. (In Russ.).
3. Kuravskii L.S., Baranov S.N., Kornienko P.A. Obuchaemye mnogofaktornye seti Markova i ikh primeneniye dlya issledovaniya psikhologicheskikh kharakteristik [Markov's multifactor learning networks and their application for studying psychological characteristics]. Neurokomp'yutery: razrabotka i primeneniye [Neurocomputers: development and application], 2005, no. 12, pp. 65–76. (In Russ.).
4. Kuravskii L.S., Marmalyuk P.A., Alkhimov V.I., Yur'ev G.A. Matematicheskie osnovy novogo podkhoda k postroeniyu protsedur testirovaniya [Elektronnyi resurs] [Mathematical foundations of the new approach to the construction of testing procedures]. Eksperimental'naya psikhologiya [Experimental Psychology], 2012, vol. 5, no. 4, pp. 75–98. Available at: [http://psyjournals.ru/files/57359/exp\\_2012\\_n4\\_Kuravsky.pdf](http://psyjournals.ru/files/57359/exp_2012_n4_Kuravsky.pdf) (Accessed 17.09.2018). (In Russ., abstr. in Engl.).
5. Margolis A.A., Kuravskii L.S., Shepeleva E.A., Gavrilova E.V., Petrova G.A., Voitov V.K., Yurkevich V.S., Ermakov S.S. Vozmozhnosti komp'yuternoï igry «Plines» kak instrumenta diagnostiki kompleksov kognitivnykh sposobnostei shkol'nikov [Elektronnyi resurs] [Possibilities of the computer game “Plines” as a tool for diagnosing complexes of school children's cognitive abilities]// Sovremennaya zarubezhnaya psikhologiya [[Modern foreign psychology]], 2018, vol. 7, no. 3, pp. 38–52. doi:10.17759/jmfp.2018070304. (In Russ.).
6. Markovskie modeli v zadachakh diagnostiki i prognozirovaniya: Uchebnoe posobie [Markov models in problems of diagnostics and forecasting: Tutorial]. / Pod red. L.S. Kuravskogo. M.: RUSAVIA, 2013. 172 p. (In Russ.).
7. Raven Dzh.K., Kort Dzh.Kh., Raven Dzh. Rukovodstvo k Progressivnym Matritsam Ravena i Slovarnym Shkalam: Razdel 3: Standartnye Progressivnye Matritsy (vklyuchaya parallelnye i plus versii)



[Guide to the Progressive Raven Matrices and Vocabulary Scales: Section 3: Standard Progressive Matrices (including parallel and plus versions)]. М.: Kogito-Tsentr, 2002. 144 p. (In Russ.).

8. Sorokova M.G., Ermakov S.S. Gendernye osobennosti razvitiya intellekta uchenikov VI–X klassov [Elektronnyi resurs] [Gender features of the development of the intellect of students of grades VI–X] // Psikhologicheskaya nauka i obrazovanie [Psychological Science and Education]. 2014. Vol. 6. no. 4, pp. 56–70. doi:10.17759/psyedu.2014060406. (In Russ.).

9. Fedorov A.V. Kratkaya istoriya komp'yuternykh igr v Rossii [A brief history of computer games in Russia] // Mediaobrazovanie [Media Education]. 2013. no. 4, pp. 138–147. (In Russ.).

10. Carroll, J.B. Human cognitive abilities. A survey of factor-analytic studies. New York: Cambridge University Press., 1993, 32 p.

11. Foughi C.K., Serraino C., Parasuraman R., & Boehm-Davis D.A. (2016). Can we create a measure of fluid intelligence using Puzzle Creator within Portal 2? Intelligence, vol. 56, pp. 58–64. doi:10.1016/j.intell.2016.026.011

12. Gallagher D., Grimm L.R. Making an impact: The effects of game making on creativity and spatial processing. Thinking Skills and Creativity. 2018, vol. 28, pp. 138–149. doi:10.1016/j.tsc.2018.05.001.

13. Harley B., Hart D. Language aptitude and second language proficiency in classroom learners of different starting ages // Studies in Second Language Acquisition. 1997. Vol. 19. № 3. P. 379–400.

14. Hawkins, G.E., Rae B., Nesbitt K.V., & Brown S.D. Gamelike features might not improve data. Behavior Research Methods. 2013, vol. 45, no. 2, pp. 301–318. doi:10.3758/s13428-012-0264-3

15. Kuravsky L.S., Marmalyuk P.A., Baranov S.N., Alkhimov V.I., Yuryev G.A. and Artyukhina S.V. A New Technique for Testing Professional Skills and Competencies and Examples of its Practical Applications. Applied Mathematical Sciences. 2015, vol. 9, no. 21, pp. 1003–1026. doi:10.12988/ams.2015.411899

16. Kuravsky L.S. and Baranov S.N. The concept of multifactor Markov networks and its application to forecasting and diagnostics of technical systems. In: Proc. Condition Monitoring 2005. Cambridge, United Kingdom. July 2005, pp. 111–117.

17. Lumsden J., Edwards E.A., Lawrence N.S., Coyle D., & Munafò M.R. Gamification of Cognitive Assessment and Cognitive Training: A Systematic Review of Applications and Efficacy. JMIR Serious Games. 2016, vol. 4, no. 2. e11. doi:10.2196/games.5888

18. Lumsden J., Skinner A., Woods A.T., Lawrence N.S., & Munafò M. The effects of gamelike features and test location on cognitive test performance and participant enjoyment. 2016. PeerJ 4: e2184. doi:10.7717/peerj.2184

19. McPherson J., & Burns N.R. Assessing the validity of computer-game-like tests of processing speed and working memory. Behavior Research Methods. 2008, vol 40, no 4, pp. 969–981. doi:10.3758/BRM.40.4.969

20. Quiroga M.Á., Román F.J., Catalán A., Rodríguez H., Ruiz J., Herranz M., ... Colom R. Videogame Performance (Not Always) Requires Intelligence. International Journal of Online Pedagogy and Course Design. 2011, vol. 1, no. 3, pp. 18–32. doi:10.4018/ijopcd.2011070102

21. Quiroga M.A., Román F.J., De La Fuente J., Privado J., & Colom R. The Measurement of Intelligence in the XXI Century using Video Games. The Spanish Journal of Psychology. 2016. 19:E89. doi:10.1017/sjp.2016.84

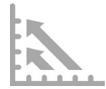
22. Quiroga M.A., Escorial S., Roman F.J., Morillo D., Jarabo A., Privado J., ... Colom R. Can we reliably measure the general factor of intelligence (g) through commercial video games? Yes, we can! Intelligence, 2015, vol. 53, pp. 1–7. doi:10.1016/j.intell.2015.08.004

23. Rabbitt P., Banerji N., & Szymanski A. Space fortress as an IQ test? Predictions of learning and of practised performance in a complex interactive video game. Acta Psychologica, 1989, vol. 71, pp. 243–257.

### **Информация об авторах**

*Марголис Аркадий Аронович*, кандидат психологических наук, ректор, Московский государственный психолого-педагогический университет (ФГБОУ ВО МГППУ), г. Москва, Российская Федерация, ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9832-0122>, e-mail: [margolisaa@mgppu.ru](mailto:margolisaa@mgppu.ru)

*Куравский Лев Семенович*, доктор технических наук, профессор, декан факультета информационных технологий, Московский государственный психолого-педагогический университет (ФГБОУ ВО МГППУ), г. Москва, Российская Федерация, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3375-8446>, e-mail: [l.s.kuravsky@gmail.com](mailto:l.s.kuravsky@gmail.com)



*Войтов Владимир Кузьмич*, кандидат технических наук, профессор факультета информационных технологий, Московский государственный психолого-педагогический университет (ФГБОУ ВО МГППУ), г. Москва, Российская Федерация, ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6486-3049>, e-mail: [vvoi@mail.ru](mailto:vvoi@mail.ru)

*Гаврилова Евгения Викторовна*, кандидат психологических наук, научный сотрудник Центра прикладных психолого-педагогических исследований, Московский государственный психолого-педагогический университет (ФГБОУ ВО МГППУ), г. Москва, Российская Федерация, ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0848-3839>, e-mail: [g-gavrilova@mail.ru](mailto:g-gavrilova@mail.ru),

*Ермаков Сергей Сергеевич*, кандидат психологических наук, доцент кафедры прикладной математики факультета информационных технологий, Московский государственный психолого-педагогический университет (ФГБОУ ВО МГППУ), г. Москва, Российская Федерация, ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4330-2618>, e-mail: [ermakovss@mgppu.ru](mailto:ermakovss@mgppu.ru)

*Петрова Галина Александровна*, младший научный сотрудник сектора диагностики одаренности, Московский государственный психолого-педагогический университет (ФГБОУ ВО МГППУ), г. Москва, Российская Федерация, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4931-8728>, e-mail: [kharlashina-galina@yandex.ru](mailto:kharlashina-galina@yandex.ru)

*Шепелева Елена Андреевна*, кандидат психологических наук, старший научный сотрудник сектора диагностики одаренности, Московский государственный психолого-педагогический университет (ФГБОУ ВО МГППУ), г. Москва, Российская Федерация, ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9867-6524>, e-mail: [e\\_shep@rambler.ru](mailto:e_shep@rambler.ru)

*Юркевич Виктория Соломоновна*, кандидат психологических наук, профессор кафедры возрастной психологии имени Л.Ф. Обухова факультета психологии образования, Московский государственный психолого-педагогический университет (ФГБОУ ВО МГППУ), г. Москва, Российская Федерация, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3575-7586>, e-mail: [vinni-vi@mail.ru](mailto:vinni-vi@mail.ru)

### **Information about the authors**

*Arkady A. Margolis*, candidate of psychology, rector, Moscow State University of Psychology & Education, Moscow, Russia, ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9832-0122>, e-mail: [margolisaa@mgppu.ru](mailto:margolisaa@mgppu.ru)

*Lev S. Kuravsky*, doctor of technical sciences, dean of the department of information technologies, Moscow State University of Psychology & Education, Moscow, Russia, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3375-8446>, e-mail: [l.s.kuravsky@gmail.com](mailto:l.s.kuravsky@gmail.com)

*Vladimir K. Voitov*, candidate of technical sciences, professor, faculty of information technologies, Moscow State University of Psychology & Education, Moscow, Russia, ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6486-3049>, e-mail: [vvoi@mail.ru](mailto:vvoi@mail.ru)

*Evgeniya V. Gavrilova*, candidate of psychology, research fellow, center of applied researches in psychology and education, Moscow State University of Psychology & Education, Moscow, Russia, ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0848-3839>, e-mail: [g-gavrilova@mail.ru](mailto:g-gavrilova@mail.ru)

*Ermakov Sergey Sergeevich*, candidate of psychology, assistant professor, department of applied mathematics, faculty of information technology, Moscow State University of Psychology & Education, Moscow, Russia, ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4330-2618>, e-mail: [ermakovss@mgppu.ru](mailto:ermakovss@mgppu.ru)

*Petrova Galina Aleksandrovna*, junior scientific fellow, giftedness diagnosis department, Moscow State University of Psychology & Education, Moscow, Russia, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4931-8728>, e-mail: [kharlashina-galina@yandex.ru](mailto:kharlashina-galina@yandex.ru)

*Shepeleva Elena Andreevna*, candidate of psychology, senior researcher, giftedness diagnosis department, Moscow State University of Psychology & Education, Moscow, Russia, ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9867-6524>, e-mail: [e\\_shep@rambler.ru](mailto:e_shep@rambler.ru)

*Yurkevich Viktoria Solomonovna*, candidate of Psychology, professor of psychology, department of developmental psychology of L.F. Obukhova, faculty of psychology in education, Moscow State University of Psychology & Education, Moscow, Russia, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3575-7586>, e-mail: [vinni-vi@mail.ru](mailto:vinni-vi@mail.ru)

Получена 02.06.2019

Received 02.06.2019

Принята в печать 02.12.2019

Accepted 02.12.2019