

УДК 159.9.07

DOI 10.23951/2307-6127-2020-3-201-207

ЭМОЦИОНАЛЬНЫЕ, КОГНИТИВНЫЕ И СОЦИАЛЬНЫЕ ФАКТОРЫ, СВЯЗАННЫЕ С ЭФФЕКТИВНОСТЬЮ РЕШЕНИЯ ПРОСТРАНСТВЕННЫХ ЗАДАЧ¹

Е. А. Есипенко, К. Е. Белоплотова, О. Р. Полякова

Национальный исследовательский Томский государственный университет, Томск

Пространственные способности могут предсказывать успешность человека в областях, связанных с наукой и математикой. С целью изучения влияния эмоциональных, когнитивных и социальных факторов на решение четырех разных типов пространственных задач впервые было проведено исследование, куда вошли юноши и девушки естественно-научного и гуманитарного направлений обучения. В результате выяснилось, что невербальный интеллект вносит значимый вклад во все анализируемые пространственные задачи; кроме того, рабочая память и направление обучения вносят значимый вклад в задания, оценивающие отношение паттернов и пространственную визуализацию. Другие факторы не оказали такого влияния. Полученные результаты имеют теоретическую и практическую значимость.

Ключевые слова: *пространственные способности, STEM, индивидуальные различия, пространственная тревожность, рабочая память, интеллект, гендерный стереотип.*

Пространственные способности (ПС) – это способности к генерированию, обработке, хранению, воспроизведению и преобразованию пространственной информации, структурированных визуальных образов [1]. Интерес ученых к ПС актуален, так как эти способности помогают нам в адаптивном существовании в окружающем мире, а также могут предсказывать успешность карьеры человека в научно-технических, инженерных и математических областях (STEM) [1]. Существуют данные о том, что мужчины и женщины различаются в эффективности решения пространственных задач [2]. Потенциальные гендерные различия в ПС часто обсуждаются в качестве объяснения сравнительно небольшого количества женщин в STEM-профессиях. Для оценки ПС ученые чаще всего используют тест по изучению ментального вращения, который требует от участника мысленного вращения объекта в трех измерениях и определения того, как объект будет выглядеть после поворота [3]. В связи с этим накоплено много данных и исследованы разные факторы, влияющие на решение данного типа задач, но не так много статей, в которых исследуются задания другого типа, при этом отсутствуют работы, изучающие все факторы в комплексе.

Согласно литературным данным, нами был выбран ряд факторов для изучения ПС. Важными для изучения любого когнитивного процесса и ПС являются интеллект [4] и рабочая память [1] – они были включены в когнитивный фактор. Эмоциональными факторами, которые связывают с решением ПС, выступили пространственная тревожность и дополнительно личностная [1, 5]. Также в литературе обсуждается влияние гендерного стереотипа, который может оказывать влияние на ПС участников [6] – он был выделен в социальный фактор.

Известно, что рабочая память и общий интеллект тесно взаимосвязаны [7]. Также пространственные способности имеют высокую корреляцию с общим интеллектом, а рабочая память сама по себе тесно связана с ПС, возможно, даже больше, чем с фактором «g» [8].

¹ Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 18-313-00251.

Фактически, эти конструкции настолько тесно взаимосвязаны, что Ломан (1996) предположил, что они могут быть взаимозаменяемыми. Однако недавний метаанализ показал, что рабочая память, общий интеллект и пространственные способности на самом деле являются разными конструктами [9].

Аффективные факторы также могут влиять на когнитивные процессы. Исследователи выделяют пространственную тревожность, которая может ухудшать пространственные показатели и успешность в решении пространственных задач [5]. Отношения между пространственной тревожностью и успешностью в пространственных задачах могут отличаться в зависимости от индивидуальных различий в рабочей памяти [1]. В литературе существуют данные, что тревожные мысли частично занимают ресурс рабочей памяти, что нарушает математические и пространственные показатели. Использование объема рабочей памяти тревожностью приводит к снижению продуктивности (что влияет на эффективность работы), при этом наличие вспомогательных когнитивных ресурсов поддерживает определенный уровень производительности, но за счет увеличения усилий [10].

На когнитивные способности и успешность решения различных задач может влиять наличие негативного стереотипа в отношении способностей определенных групп людей [11]. Теория угрозы подтверждения стереотипа (stereotype threat) говорит о том, что члены стигматизированной группы хуже справляются с решением задач, направленных на проверку их способностей [6]. Относительно ПС существует выраженный социальный стереотип о том, что мужчины обладают лучшими пространственными способностями по сравнению с женщинами.

В связи с данными множества исследований о разных факторах, влияющих на пространственные способности, целью нашей статьи стало комплексное изучение когнитивных, аффективных и социальных факторов ПС у юношей и девушек с учетом индивидуальных различий.

С этой целью было проведено исследование с участием 161 студента естественно-научного (STEM) и гуманитарного направлений обучения. Средний возраст студентов составил $18,66 \pm 1,13$, юноши $N = 63$ человека (32 – гуманитарного направления, 31 – STEM), девушки $N = 98$ человек (50 человек гуманитарного направления, 48 – STEM). Исследование было одобрено этическим комитетом, все участники дали письменное информированное согласие на участие. Для исследования влияния стереотипной установки участники были разделены на контрольную ($N = 80$) и экспериментальную ($N = 81$) группы, в каждую из которых вошли юноши и девушки разных направлений обучения.

Контрольное и экспериментальное условие различалось спецификой инструкции, которая задавалась в самом начале исследования. Экспериментальной группе перед исследованием сообщалось, «что мужчины лучше справляются с решением пространственных задач, женщины реже выбирают профессии, связанные с математикой». Стереотипная установка задавалась эксплицитно (в открытой форме, с помощью инструкции) [6]. Контрольная группа получала инструкцию, содержащую общую информацию о том, что такое пространственные способности и какую роль они играют в нашей жизни. После подписания форм и получения инструкции все участники в электронной форме заполняли демографический опросник и опросники для исследования уровня личностной (опросник Löwe или GAD-7) [12] и пространственной тревожности (русскоязычная версия опросника Lawton) [13]. В случае оценки личностной тревожности в опроснике, состоящем из семи вопросов, респондентам предлагалось оценить от 1 до 4 баллов свой уровень тревожности. Для исследования пространственной тревожности участникам предлагалось 10 вопросов – свой уровень беспокойства в ситуациях, связанных с пространственными навыками, необходимо было оценить от 1 до 5 баллов.

У участников замерялись показатели невербального интеллекта с помощью модернизированного теста Равена [14]. В данном тесте не было серии А и В, в сериях С, D, Е были взяты только нечетные задания (по шесть заданий в каждой серии) и в серии F (особенно сложной) использованы первые три задания. Если участник выполнил неправильно три первых задания серии, то дальнейшее выполнение серии «отменялось» и автоматически происходил переход к следующей серии, но если участник выполнил хотя бы одно из первых трех заданий верно, то ему необходимо было выполнить все задания серии. Показатели словарного запаса, которые косвенно оценивали вербальный интеллект [15], выступали в качестве контроля вербальных способностей участников. Объем рабочей памяти измерялся с помощью теста блоки Корси, реализуемого в открытом пространстве REBL [16]. Объем рабочей памяти рассчитывался по алгоритму, реализованному в программе: к минимальному значению длины последовательности добавляется общее число верных ответов и делится на число попыток в каждой задаче.

Исследование пространственных способностей осуществлялось с помощью сокращенной версии онлайн-батареи «Королевский замок» [17], состоящей из четырех субтестов. Пространственные задания включали: 1) «Оперирование пространственными отношениями»: выполняя этот субтест, участнику необходимо выбрать фигуру, которая получится из элементов, скрепленных в определенном порядке; 2) «Механические рассуждения и пространственные отношения»: в данном субтесте участникам необходимо ответить на вопросы, объединенных общей темой – анализ работы механизма; 3) «Визуализация»: участникам необходимо определить, какой из пяти рисунков в правой стороне отображает, где будут отверстия, если свернутый лист бумаги проколоть, а потом развернуть; 4) «Умственное вращение»: участникам предлагается определить, какая из фигур идентична фигуре в вопросе, но только повернута (фигуры представлены в 2D формате).

После исследования все участники, попавшие в экспериментальную группу, получали дебрифинг-лист, в котором детально рассказывалось о цели исследования, также они могли задать дополнительные вопросы. Статистический анализ проводился в программе SPSS 23.0 с использованием регрессионного анализа.

С целью включения в регрессионный анализ всех переменных, измеряющих когнитивные и эмоциональные факторы, был проведен корреляционный анализ, который показал связи между пространственной и личностной тревожностью ($r = 0,37, p < 0,001$), а также между показателями невербального интеллекта и показателями рабочей памяти ($r = 0,24, p = 0,006$). Уровень связи позволил включить все переменные в общую модель.

Для определения того, какие переменные вносят вклад в каждый субтест, были построены четыре линейные регрессионные модели, включающие все исследуемые переменные: объем рабочей памяти, пространственную тревожность, личностную тревожность, показатели интеллекта, пол (юноши / девушки), направление обучения (STEM / гуманитарное направление), тип условия (наличие / отсутствие стереотипа).

Было выявлено, что для каждого субтеста модель была значимой. Однако такие факторы, как влияние стереотипной установки, а также определение уровня личностной и пространственной тревожности, оказались незначимыми предикторами ПС, кроме того не было выявлено влияния половых различий на эффективность решения пространственных задач.

Согласно полученным результатам для субтеста «Механические рассуждения и пространственные отношения» – $F(8,114) = 2,30; p = 0,03; R^2 = 0,14$, значимым предиктором был невербальный интеллект $\beta = 0,20; p = 0,031$. Для субтеста «Умственное вращение» – $F(8,115) = 4,93; p < 0,001; R^2 = 0,26$, значимый предиктор – невербальный интеллект $\beta = 0,41; p < 0,001$. Для субтеста «Визуализация» – $F(8,116) = 4,76; p < 0,001; R^2 = 0,25$.

Значимыми предикторами для данной модели были: невербальный интеллект ($\beta = 0,30$; $p = 0,001$), объем рабочей памяти ($\beta = 0,20$; $p = 0,02$) и направление обучения ($\beta = -0,18$; $p = 0,033$). Для субтеста «Оперирование пространственными отношениями» – $F(8,114) = 3,73$; $p = 0,001$; $R^2 = 0,21$, значимые предикторы: направление обучения ($\beta = -0,24$; $p = 0,007$), объем рабочей памяти ($\beta = 0,22$; $p = 0,01$), невербальный интеллект ($\beta = 0,18$; $p = 0,05$). Важно отметить, что для данного субтеста направление обучения и рабочая память вносят бóльший вклад, чем показатели интеллекта.

Согласно полученным данным, модели для всех анализируемых пространственных способностей имеют одинаковый процент объясненной дисперсии (около 20 %), где уровень невербального интеллекта вносит вклад во все четыре субтеста. У студентов STEM направления с высокими показателями объема рабочей памяти результаты по визуализации и оперированию пространственными отношениями оказались выше. Согласно литературным данным, студенты естественно-научных направлений, больше, чем представители других направлений, склонны представлять процессы и взаимоотношения в пространстве, которые не видны невооруженным глазом [18], что и было подтверждено нами.

Несмотря на комплексное изучение всех факторов, в нашем исследовании большой вклад в решение анализируемых пространственных задач внесли когнитивные факторы, что не противоречит литературным данным [4], а также направление обучения. Однако вклада других переменных выявлено не было. Несмотря на то, что каждый фактор по отдельности играет важную роль в ПС, их совместный анализ демонстрирует, что когнитивные факторы объясняют большую часть описанной дисперсии.

Полученные на русскоязычной выборке результаты исследования взаимосвязи эффективности решения пространственных задач, а также когнитивных, эмоциональных и социальных факторов (с учетом пола и направления обучения), показали, что наиболее сильными предикторами являются когнитивные факторы и направление обучения. Это позволяет лучше понимать, что влияет на пространственные способности человека. Данные результаты ценны как с позиции изучения общих когнитивных способностей, так и с позиции прикладного значения.

Список литературы

1. Ramirez G., Gunderson E. A., Levine S. C., Beilock S. L. Spatial anxiety relates to spatial abilities as a function of working memory in children // *The Quarterly Journal of Experimental Psychology*. 2012. Vol. 65 (3). P. 474–487. DOI: 10.1080/17470218.2011.616214.
2. Sorby S., Veurink N., Streiner S. Does spatial skills instruction improve STEM outcomes? The answer is ‘yes’ // *Learning and Individual Differences*. 2018. Vol. 67. P. 209–222. DOI: 10.1016/j.lindif.2018.09.001
3. Petersen J., Hyde J. S. Gender-related academic and occupational interests and goals // *Advances in Child Development and Behavior*. 2014. Vol. 47. P. 43–76. DOI: 10.1016/bs.acdb.2014.04.004.
4. Schweizer K., Goldhammer F., Rauch W., Moosbrugger H. On the validity of Raven’s Matrices Test: does spatial ability contribute to performance? // *Personality and Individual Differences*. 2007. Vol. 43 (8). P. 1998–2010. DOI: 10.1016/j.paid.2007.06.008.
5. Malanchini M., Rimfeld K., Shakeshaft N. G., Rodic M., Schofield K., Selzam S., Dale P. S., Petrill S. A., Kovas Y. The genetic and environmental aetiology of spatial, mathematics and general anxiety // *Scientific reports*. 2017. Vol. 7 (1). P. 42218. DOI: 10.1038/srep42218.
6. Hausmann M. Arts versus science – Academic background implicitly activates gender stereotypes on cognitive abilities with threat raising men’s (but lowering women’s) performance // *Intelligence*. 2014. Vol. 46. P. 235–245. DOI: 10.1016/j.intell.2014.07.004.
7. Colom R., Rebollo I., Palacios A., Juan-Espinosa M., Kyllonen P. C. Working memory is (almost) perfectly predicted by g // *Intelligence*. 2004. Vol. 32 (3). P. 277–296. DOI: 10.1016/j.intell.2003.12.002.
8. Süb H. M., Oberauer K., Wittman W. W., Wilhelm O., Schulze R. Working-memory capacity explains reasoning ability-and a little bit more // *Intelligence*. 2002. Vol. 30 (3). P. 261–288. DOI: 10.1016/S0160-2896(01)00100-3.

9. Ackerman P. L., Beier M. E., Boyle M. O. Working Memory and Intelligence: The Same or Different Constructs? // *Psychological Bulletin*. 2005. Vol. 131 (1). P. 30–60. DOI: 10.1037/0033-2909.131.1.30.
10. Passolunghi M. C., Caviola S., De Agostini R., Perin C., Mammarella I. C. Mathematics Anxiety, Working Memory, and Mathematics Performance in Secondary-School Children // *Frontiers in psychology*. 2016. Vol. 7. P. 42. DOI: 10.3389/fpsyg.2016.00042.
11. Doyle R. A., Voyer D. Stereotype manipulation effects on math and spatial test performance: A meta-analysis // *Learning and Individual Differences*. 2015. Vol. 47. P. 103–116. DOI: 10.1016/j.lindif.2015.12.018.
12. Löwe B., Decker O., Müller S., Brähler E., Schellberg D., Herzog W., Herzberg P. Y. Validation and standardization of the Generalized Anxiety Disorder Screener (GAD-7) in the general population // *Medical care*. 2008. Vol. 46 (3). P. 266–274. DOI: 10.1097/MLR.0b013e318160d093.
13. Lawton C. A. Gender differences in way-finding strategies: Relationship to spatial ability and spatial anxiety // *Sex roles*. 1994. Vol. 30. P. 765–779.
14. Raven J. Raven progressive matrices. London, 2003. P. 223–237.
15. Масленникова Е. П., Фекличева И. В., Есипенко Е. А., Шарафиева К. Р., Исмагуллина В. И., Головин Г. В., Миклашевский А. А., Чипеева Н. А., Солдатова Е. Л. Словарный запас как показатель вербального интеллекта: применение экспресс-методики оценки словарного запаса // *Вестник ЮУрГУ. Серия: Психология*. 2017. Вып. 10 (3). С. 63–69. DOI: 10.14529/psy170306.
16. Mueller S. T., Piper B. J. The Psychology Experiment Building Language (PEBL) and PEBL Test Battery // *Journal of Neuroscience Methods*. 2014. Vol. 222. P. 250–259.
17. Rimfeld K., Shakeshaft N. G., Malanchini M., Rodic M., Selzam S., Schofield K., Plomin R. Phenotypic and genetic evidence for a unifactorial structure of spatial abilities // *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*. 2017. Vol. 114 (10). P. 2777–2782.
18. Hinze S. R., Williamson V. M., Shultz M. J., Williamson K. C., Deslongchamps G., Rapp D. N. When do spatial abilities support student comprehension of STEM visualizations? // *Cognitive Processing*. 2013. Vol. 14. P. 129–142. DOI: 10.1007/s10339-013-0539-3.

Есипенко Елена Александровна, кандидат биологических наук, доцент, Национальный исследовательский Томский государственный университет (Московский тракт, 8, Томск, Россия, 634050). E-mail: esipenkoea@gmail.com

Белоplotова Кристина Евгеньевна, психолог, Национальный исследовательский Томский государственный университет (Московский тракт, 8, Томск, Россия, 634050). E-mail: acidelf77@gmail.com

Полякова Ольга Романовна, студентка, Национальный исследовательский Томский государственный университет (Московский тракт, 8, Томск, Россия, 634050). E-mail: polyakova.oly@gmail.com

Материал поступил в редакцию 20.03.2020.

DOI 10.23951/2307-6127-2020-3-201-208

EMOTIONAL, COGNITIVE AND SOCIAL FACTORS RELATING TO THE EFFICIENCY OF SOLVING SPATIAL TASKS

E. A. Esipenko, K. E. Beloplotova, O. R. Polyakova

National Research Tomsk State University, Tomsk, Russian Federation

The study was carried out with the financial support of the Russian Federal Property Fund in the framework of the scientific project No. 18-313-00251.

Psychologists are interested in the study of spatial and general cognitive abilities. Known that they can predict success in science, technology, engineering and mathematics (STEM)

areas. Nevertheless, a comprehensive study of the influence of various factors on spatial abilities was not held. To examine the factors that can be associated with solving spatial problems, the study was conducted on a Russian-language sample, which included 161 young men and women from different study majors (STEM and non-STEM). Studied factors were emotional, cognitive and social. A feature of the study is that a comprehensive examination of factors was carried out in the study of spatial tasks such as “Mechanical reasoning and spatial relations”, “Paper folding”, “Pattern assembly”, “Shape rotation”. As a result of the regression analysis (with the inclusion of all the studied factors), it turned out that for each spatial problem the presented models were significant. All models have the same percentage of explained variance are approximately 20%. Non-verbal intelligence makes a great contribution to “Mechanical reasoning and spatial relations” and “Shape rotation”, and also for non-verbal intelligence, working memory, and the direction of learning make a great contribution to “Pattern assembly” and “Paper folding”. Emotional and social factors were not significant. Findings will enable a better understanding of what contributes to spatial abilities.

Keywords: *spatial abilities, STEM, individual differences, spatial anxiety, working memory, intelligence, gender stereotype.*

References

1. Ramirez G., Gunderson E. A., Levine S. C., Beilock S. L. Spatial anxiety relates to spatial abilities as a function of working memory in children. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 2012, vol. 65 (3), pp. 474–487. DOI: 10.1080/17470218.2011.616214.
2. Sorby S., Veurink N., Streiner S. Does spatial skills instruction improve STEM outcomes? The answer is ‘yes’. *Learning and Individual Differences*, 2018, vol. 67, pp. 209–222. DOI: 10.1016/j.lindif.2018.09.001.
3. Petersen J., Hyde J. S. Gender-related academic and occupational interests and goals. *Advances in Child Development and Behavior*, 2014, vol. 47, pp. 43–76. DOI: 10.1016/bs.acdb.2014.04.004.
4. Schweizer K., Goldhammer F., Rauch W., Moosbrugger H. On the validity of Raven’s Matrices Test: does spatial ability contribute to performance? *Personality and Individual Differences*, 2007, vol. 43 (8), pp. 1998–2010. DOI: 10.1016/j.paid.2007.06.008.
5. Malanchini M., Rimfeld K., Shakeshaft N. G., Rodic M., Schofield K., Selzam S., Dale P. S., Petrill S. A., Kovas Y. The genetic and environmental aetiology of spatial, mathematics and general anxiety. *Scientific reports*, 2017, vol. 7 (1), 42218. DOI: 10.1038/srep42218.
6. Hausmann M. Arts versus science – Academic background implicitly activates gender stereotypes on cognitive abilities with threat raising men’s (but lowering women’s) performance. *Intelligence*, 2014, vol. 46, pp. 235–245. DOI: 10.1016/j.intell.2014.07.004.
7. Colom R., Rebollo I., Palacios A., Juan-Espinosa M., Kyllonen P. C. Working memory is (almost) perfectly predicted by g. *Intelligence*, 2004, vol. 32 (3), pp. 277–296. DOI: 10.1016/j.intell.2003.12.002.
8. Süb H. M., Oberauer K., Wittman W. W., Wilhelm O., Schulze R. Working-memory capacity explains reasoning ability-and a little bit more. *Intelligence*, 2002, vol. 30 (3), pp. 261–288. DOI: 10.1016/S0160-2896(01)00100-3.
9. Ackerman P. L., Beier M. E., Boyle M. O. Working Memory and Intelligence: The Same or Different Constructs? *Psychological Bulletin*, 2005, vol. 131 (1), pp. 30–60. DOI: 10.1037/0033-2909.131.1.30.
10. Passolunghi M. C., Caviola S., De Agostini R., Perin C., Mammarella I. C. Mathematics Anxiety, Working Memory, and Mathematics Performance in Secondary-School Children. *Frontiers in psychology*, 2016, vol. 7, 42. DOI: 10.3389/fpsyg.2016.00042.
11. Doyle R. A., Voyer D. Stereotype manipulation effects on math and spatial test performance: A meta-analysis. *Learning and Individual Differences*, 2015, vol. 47, pp. 103–116. DOI: 10.1016/j.lindif.2015.12.018.
12. Löwe B., Decker O., Müller S., Brähler E., Schellberg D., Herzog W., Herzberg P. Y. Validation and standardization of the Generalized Anxiety Disorder Screener (GAD-7) in the general population. *Medical care*, 2008, vol. 46 (3), pp. 266–274. DOI: 10.1097/MLR.0b013e318160d093.
13. Lawton C. A. Gender differences in way-finding strategies: Relationship to spatial ability and spatial anxiety. *Sex roles*, 1994, vol. 30, pp. 765–779.

14. Raven J. *Raven progressive matrices*. London, 2003. P. 223–237.
15. Maslennikova E. P., Feklicheva I. V., Esipenko E. A., Sharafiyeva K. R., Ismatullina V. I., Golovin G. V., Miklasevskiy A. A., Chipeyeva N. A., Soldatova E. L. Slovarnyy zapas kak pokazatel' verbal'nogo intellekta: primeneniye ekspress-metodiki otsenki slovarnogo zapasa [Vocabulary Size as a Verbal Intelligence Index: Application of the Express Methods of an Estimating Vocabulary Size]. *Vestnik YUUrGU. Seriya «Psikhologiya» – Bulletin of the South Ural State University Series “Psychology”*, 2017, vol. 10 (3), pp. 63–69 (in Russian). DOI: 10.14529/psy170306.
16. Mueller S. T., Piper B. J. The Psychology Experiment Building Language (PEBL) and PEBL Test Battery. *Journal of Neuroscience Methods*, 2014, vol. 222, pp. 250–259.
17. Rimfeld K., Shakeshaft N. G., Malanchini M., Rodic M., Selzam S., Schofield K., Plomin R. Phenotypic and genetic evidence for a unifactorial structure of spatial abilities. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 2017, vol. 114 (10), pp. 2777–2782.
18. Hinze S. R., Williamson V. M., Shultz M. J., Williamson K. C., Deslongchamps G., Rapp D.N. When do spatial abilities support student comprehension of STEM visualizations? *Cognitive Processing*, 2013, vol. 14, pp. 129–142. DOI: 10.1007/s10339-013-0539-3.

Esipenko E. A., candidate of biology, associate professor, National Research Tomsk State University (Moskovskiy trakt, 8, korpus № 4, Tomsk, Russian Federation, 634050). E-mail: esipenkoea@gmail.com

Beloplotova K. E., psychologist, National Research Tomsk State University (Moskovskiy trakt, 8, korpus № 4, Tomsk, Russian Federation, 634050). E-mail: acidelf77@gmail.com

Polyakova O. R., student, National Research Tomsk State University (Moskovskiy trakt, 8, korpus № 4, Tomsk, Russian Federation, 634050). E-mail: polyakova.oly@gmail.com