

## ТЕСТ «ПРОСТРАНСТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ»

*Медведев Е.В.*

*Сибирский государственный университет путей сообщения (СГУПС),  
г. Новосибирск, Российская Федерация*

*Научный руководитель: Петухова А.В. – к.п.н., доцент, доцент кафедры «Графика» СГУПС*

**Аннотация.** Автором статьи подготовлены и апробированы материалы для проведения исследований, связанных с уровнем развития пространственного интеллекта студентов младших курсов, обучающихся на технических направлениях. В статье представлены примеры подготовленных материалов и результаты их использования.

**Ключевые слова:** тесты, уровень пространственного интеллекта, электронные задания, LMS Moodle, Компас 3D

Пространственный интеллект помогает нам идентифицировать объекты по их геометрическим характеристикам, а также понимать и использовать пространственные отношения между объектами. Пространственный интеллект связан со способностью оперировать пространственными образами, созданными на различной графической основе [1-3].

Студентам технических специальностей приходится работать с большим количеством чертежей, соотносить изображённые на листах бумаги объекты с их пространственными образами [4-6]. Эти функции связаны с пространственным интеллектом.

Стоит отметить, что пространственный интеллект не является прямой функцией отображения пространства, поэтому трудно разработать точный метод его оценки [4, с. 160]. Существует ряд методик, используемых в психологии для профдиагностики. Это тесты предложенные Л. Терстоуном, Р. Амтхауэром, Ломовым Б.Ф., Ботвинниковым А.Д., М.В. Лихановым, Дж. Равеном [7-10]. Почти все предложенные тесты представлены в специальной психологической литературе на бумажном носителе.


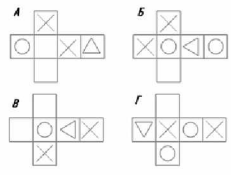
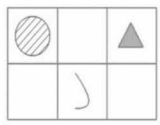
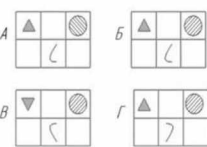
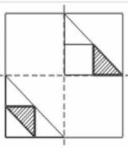
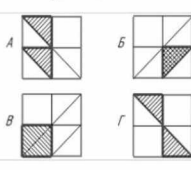
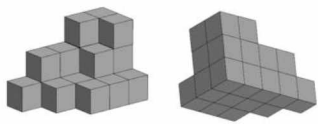

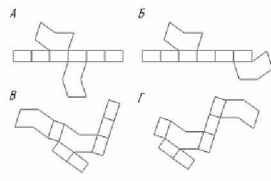

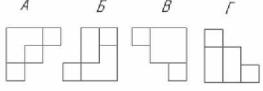

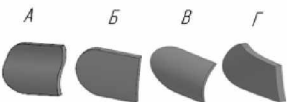

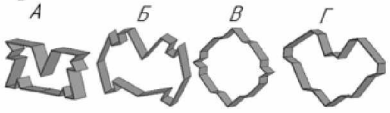
В рамках проводимого исследования перед нами стояла задача разработки собственного короткого электронного теста. При разработке собственного набора заданий мы опирались на уже существующие методики [9, 10]. Целью работы было создание теста, направленного на проверку способностей студентов-первокурсников работать с мысленными пространственными образами. Графический материал, разрабатывался с помощью системы автоматизированного проектирования КОМПАС-3D. На основе разработанных заданий в системе LMS Moodle созданы тесты. При подготовке тестов мы опирались на ряд методических рекомендаций [11, 12]. Задания представлены в таблице 1.

Для проверки корректности формулировок, выявления недопустимо простых и неоправданно сложных заданий было проведено отладочное тестирование. В качестве экспертной группы выступали студенты второго курса, 29 человек, которые уже завершили обучение по программе «Начертательная геометрия и инженерная графика». По результатам пробного тестирования мы выяснили, что задание №2 слишком лёгкое (индекс лёгкости 100%). Поэтому было принято решение его усложнить. Усложнённое задание представлено на рисунке 1.

В основном тестировании участвовали студенты первого курса, 139 человек. Обобщённые результаты выполнения тестов представлены на рисунке 2. Номера вопросов на рисунке 2 соответствуют номерам заданий в таблице 1.

Значения индексов дискриминации и эффективности дискриминации для всех заданий показывают, что правильность ответа на каждый вопрос и результаты ответов на другие вопросы теста взаимосвязаны. В целом, тест имеет для всех вопросов положительное значение показателей дискриминации, что указывает на сбалансированность заданий.

Таблица 1 – Состав заданий

№ задания	Задание, текстовая часть	Задание, графическая часть
1	Найдите среди представленных изображений возможную развёртку поверхности образца.	<p>Образец</p>  <p>Варианты ответов</p> 
2	Найдите среди представленных изображений зеркальную копию образца	<p>Образец</p>  <p>Варианты ответов</p> 
3	На прозрачном листе нанесено изображение. Найдите среди представленных изображений образец, мысленно согнутый два раза по пунктирным линиям.	<p>Образец</p>  <p>Варианты ответов</p> 
4	Образец показан с двух сторон. Подсчитайте количество кубиков в образце	<p>Образец</p> 
5	Укажите какая развёртка, соответствует поверхности, представленной на образце	<p>Образец</p>  <p>Варианты ответов</p> 
6	Найдите среди представленных изображений возможную ортогональную проекцию образца	<p>Образец</p>  <p>Варианты ответов</p> 
7	Найдите среди представленных изображений элемент, вырезанный из образца	<p>Образец</p>  <p>Варианты ответов</p> 
8	Укажите какой, свернутой из ленты фигуре, принадлежит развёртка, представленная на образце	<p>Образец</p>  <p>Варианты ответов</p> 

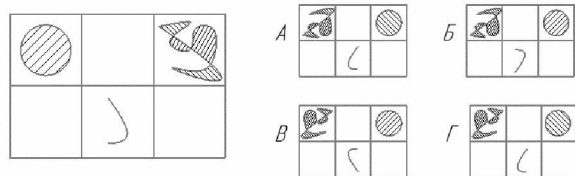


Рисунок 1 – Задание 2 после доработки

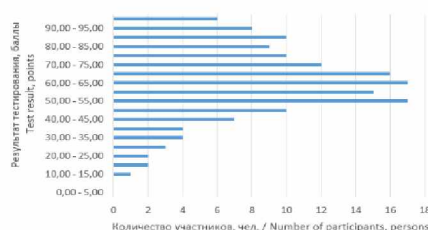


Рисунок 2 – Результаты тестирования

**Заключение.** Результаты тестирования показали, что низкий и очень низкий уровень пространственного интеллекта выявлен у одиннадцати и семи студентов, это 7 и 4% соответственно. Остальные 128 человек распределились по группам «средний», «выше среднего» и «высокий уровень». При оценке уровня использовалась градуированная шкала, принятая в соответствии с существующими классификациями интеллекта.

### Список литературы

1. Мозговая, М. А. Формирование графических образов геометрических понятий как основа развития пространственного мышления при изучении геометрии в средней школе // *Проблемы современного педагогического образования*. 2018. №60-1. С. 190-193.
2. Кузнецов, А. П. Пространственное мышление – основа развития пространственных представлений у студентов // *Психология и педагогика: методика и проблемы практического применения*. 2011. №23. С. 157-161.
3. Алексеева, К. В., Ермак Е. А. О развитии пространственного мышления студентов на основе решения стереометрических задач // *Вестник Псковского государственного университета. Серия: Естественные и физико-математические науки*. 2017. №10. С 61-65.
4. Болбат, О. Б. Роль графических дисциплин в формировании конкурентоспособного инженера транспорта / О. Б. Болбат, И. А. Сергеева, О. В. Щербакова // *Современная наука: актуальные проблемы теории и практики. Серия: Гуманитарные науки*. – 2023. – № 2-2. – С. 40-45. – DOI 10.37882/2223-2982.2023.2-2.04.
5. Сергеева, И. А. Инженерно-графическая подготовка студентов в условиях компьютеризации обучения / И. А. Сергеева, А. В. Петухова // *Интернет-журнал Науковедение*. – 2014. – № 3(22). – С. 152.
6. Петухова, А. В. Мультимедиа курс "Начертательная геометрия, инженерная и компьютерная графика": опыт разработки и внедрения / А. В. Петухова // *Вестник Новосибирского государственного педагогического университета*. – 2014. – № 4(20). – С. 66-79. – DOI 10.15293/2226-3365.1404.06.
7. Thurstone L.L., Thurstone T.G. Factorial studies of intelligence // *Psychometric Monographs*. 1941. N 2.
8. Ботвинников, А. Д. Научные основы формирования графических знаний, умений и навыков школьников / А. Д. Ботвинников, Б. Ф. Ломов; Академия педагогических наук (АПН СССР), Научно-исследовательский институт содержания и методов обучения. – Москва: Педагогика, 1979. – 256 с.
9. Лиханов, М. В. Короткая онлайн батарея пространственных способностей (OSSAB): психометрические нормы для школьников старшего возраста / М. В. Лиханов, Э. С. Цигеман, Ю. В. Ковас // *Сибирский психологический журнал*. – 2020. – № 78. – С. 117-129. – DOI 10.17223/17267080/78/7. – EDN YKRRBN.
10. Прогрессивные матрицы Равена: методические рекомендации /сост. и общая редакция О.Е.Мухордовой, Т.В.Щрейбер. – Ижевск: Изд-во «Удмуртский университет», 2011. – 70с.
11. Петухова, А. В. Электронные тесты по начертательной геометрии: особенности разработки и применения в учебном процессе / А. В. Петухова // *Цифровые трансформации в образовании (E-Digital Siberia 2022): материалы VI Международной научно-практической конференции, Новосибирск, 20–21 апреля 2022 года*. – Новосибирск: Сибирский государственный университет путей сообщения, 2022.
12. Петухова, А. В. Развитие цифрового фонда оценочных средств по графическим дисциплинам / А. В. Петухова // *Инновационные технологии в инженерной графике: проблемы и перспективы: Сборник трудов Международной научно-практической конференции, Новосибирск, Брест, 26 апреля 2022 года / ИГАСУ (СИБСТРИН); БГТУ. – Новосибирск, Брест: Учреждение образования "Брестский государственный технический университет", 2022.*

UDC 515(372.851)

## SPATIAL INTELLIGENCE TEST

Medvedev E.V.

State Transport University, Novosibirsk, Russian Federation

Petukhova A.V. – Cand. of Phi., associate professor, associate professor of the Department of Graphics. STU

**Annotation.** The author of the article prepared and tested materials for conducting research related to the level of development of spatial intelligence of junior students studying in technical fields. The article presents examples of prepared materials and the results of their use.

**Keywords:** tests, level of spatial intelligence, electronic tasks, LMS Moodle, Compass 3D