

ПОКАЗАТЕЛИ РАЗВИТИЯ СТУДЕНТОВ СПЕЦИАЛИТЕТА И БАКАЛАВРИАТА

А.А. Абросимов¹, В.В. Зайвий²

Самарский государственный технический университет
443100, г. Самара, ул. Молодогвардейская, 244
E-mail: abrosimov_a_a@list.ru

Переход на уровневую систему высшего образования сопряжен с существенным изменением сроков и содержания образования, критериев его оценки. Рассматриваются результаты исследований учебного процесса по показателям уровня развития студентов. Исследования проведены на основе экспериментальных данных, полученных методом тестирования студентов бакалавриата и специалитета. Установлено, что все численные значения показателей развития у студентов бакалавриата меньше, чем у студентов специалитета. Анализ ранговой корреляции показателей развития установил, что корреляция между профилями показателей студентов бакалавриата и специалитета статистически значима.

Ключевые слова: качество учебного процесса, бакалавр, инженер, уровень развития, тестирование, тест АСТУР, критерий Манна – Уитни, ранговая корреляция.

В системе образования необходима оценка различных показателей, характеризующих степень подготовленности обучаемых к процессу образования, эффективность учебного процесса, степень усвоения учебного материала [1, 2, 3].

Переход на уровневую систему высшего образования сопряжен с существенным изменением сроков обучения. Изменилось и содержание образования, изменились критерии его оценки. Уровнем высшего образования с самым массовым выпуском специалистов, в том числе на основе бюджетного финансирования, стал бакалавриат. Поэтому качество подготовки бакалавров во многом определяет качество всей системы высшего образования.

В течение длительного времени качество подготовки выпускаемых специалистов оценивалось по результатам текущей успеваемости, в качестве которой принимались итоги экзаменационной сессии, и результатам защиты дипломных проектов. Для оценки качества защиты дипломных проектов

¹ Альберт Александрович Абросимов, кандидат технических наук, доцент кафедры «Автоматика и управление в технических системах».

² Вячеслав Владимирович Зайвий, кандидат технических наук, доцент кафедры «Информационные технологии».

имелся набор качественных показателей, каждая позиция которого дополнялась количественными оценками.

В настоящее время в системе высшего образования качество подготовки регламентируется федеральным государственным образовательным стандартом, в соответствии с которым для каждого направления и профиля определен набор компетенций, подлежащих усвоению студентом.

Состоялся массовый выпуск бакалавров, прошедших подготовку по федеральному государственному образовательному стандарту третьего поколения, который предъявляет требования к результатам освоения основных образовательных программ бакалавриата.

Выпускник должен обладать компетенциями трех типов: общекультурными, общепрофессиональными и профессиональными. Для совершенствования учебного процесса подготовки бакалавров следует сравнить эффективность подготовки студентов специалитета, который предшествовал бакалавриату, и студентов бакалавриата.

В условиях действия различных учебных планов и критериев оценки подготовки инженеров и бакалавров необходимо применять такой инструментарий, который не зависит от содержания плана и в то же время способен дать объективную оценку качеству подготовки. В качестве такого инструментария выбран тест АСТУР [4]. Тест позволяет обрабатывать результаты так, что формируется индивидуальный профиль испытуемого по девяти составляющим уровня развития и оценка четырех типов направленности личности: общественно-гуманитарного, физико-математического, естественно-научного и технического.

Разработанный изначально для старшеклассников и абитуриентов, он не имеет принципиальных ограничений и может применяться и для более старших обучаемых. Оцениваемые им показатели представляют собой тот базовый уровень развития, на котором строится процесс высшего образования. Его применение в настоящем исследовании показало, что тест не обладает «эффектом насыщения», когда все результаты становятся равными или превышают отметку в 100 %. Ориентированный на требования программы среднего образования, он не связан с определенным направлением подготовки в системе высшего образования и позволяет получить объективные результаты в оцениваемых показателях развития.

Сам тест не дает прямой оценки эффективности образовательного процесса. В то же время уровень развития обучаемого, с одной стороны, во многом влияет на усвоение учебного материала, с другой стороны, характеризует сам образовательный процесс, который постоянно повышает уровень развития обучаемого.

Метод тестирования в настоящее время получил широкое распространение вследствие своих очевидных преимуществ. Чтобы не утратить эти преимущества, классическая теория педагогических измерений выработала методологические требования к применению современных измерителей уровня подготовленности учащихся [5].

В настоящем исследовании приняли участие студенты 5-го курса, обучавшиеся по программе инженерной подготовки, в количестве 29 человек, и студенты 3-го курса, обучающиеся по программе бакалавриата, в количестве 29 девяти человек. Исследование проводилось с целью решения следующих задач:

- 1) существуют или отсутствуют различия в величинах показателей развития у студентов бакалавриата по сравнению со студентами специалитета;
- 2) существуют или отсутствуют различия в профилях показателей развития у студентов бакалавриата по сравнению со студентами специалитета.

Для решения первой задачи результаты тестирования обработаны с применением критерия Манна – Уитни [6] для каждого из девяти субтестов. Кроме того, дополнительно проведено сравнение по интегральному показателю, названному показателем уровня развития. Этот показатель представляет средневзвешенный итоговый результат по всем субтестам. Результаты анализа по критерию Манна – Уитни представлены в табл. 1.

Таблица 1

**Результаты анализа по критерию Манна – Уитни показателей
теста АСТУР студентов бакалавриата и специалитета**

№ субтеста	Наименование показателя развития	Принятая гипотеза
1	Осведомленность	Гипотеза Н0
2	Двойные аналогии, часть первая	Гипотеза Н1
3	Понимание инструкций	Гипотеза Н0
4	Классификации	Гипотеза Н1
5	Обобщения	Гипотеза Н1
6	Логические схемы	Гипотеза Н0
7	Числовые ряды	Гипотеза Н1
8	Пространственные представления	Гипотеза Н0
9	Двойные аналогии, часть вторая	Гипотеза Н1
Интегральный	Показатель уровня развития	Гипотеза Н1

Гипотеза Н0 означает, что по критерию Манна – Уитни установлено отсутствие значимых различий в уровнях показателей студентов бакалавриата и специалитета; гипотеза Н1 означает, что различия в уровнях показателей студентов бакалавриата и специалитета значимы.

Из таблицы видно, что по показателям осведомленности, понимания инструкций, умения анализировать логические схемы и пространственных

представлений студенты бакалавриата фактически не отличаются от студентов специалитета.

По показателям «Двойные аналогии», «Классификации», «Обобщения», «Числовые ряды» и показателю уровня развития у студентов исследуемых уровней образования установлены значимые различия.

Далее возникает дополнительный вопрос о том, насколько развиты или неразвиты приведенные показатели. Критерий Манна – Уитни дает ответ только на вопрос о характере различий анализируемых результатов, но не дает ответа на вопрос о степени их развитости. Для этого были рассчитаны и проанализированы средние величины показателей для каждого субтеста, результаты представлены в табл. 2 и на рисунке.

Из табл. 2 и рисунка видно, что для всех десяти оцениваемых показателей их средние значения у инженеров выше, чем у бакалавров. При этом следует заметить, что не для всех субтестов различия показателей у инженеров и бакалавров в исследуемых выборках оказываются значимыми.

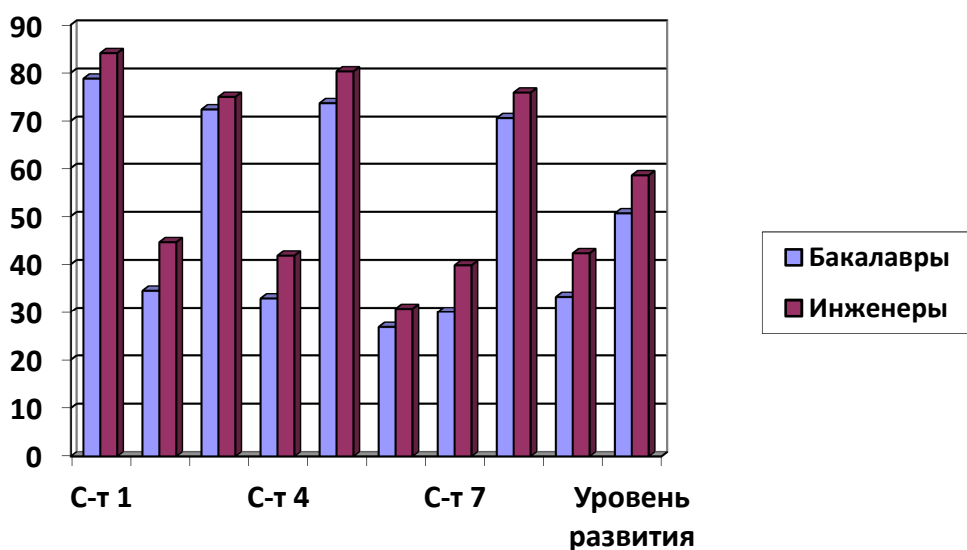
По величине средних значений все показатели можно разделить на две группы: к первой относятся показатели со значением, превышающим уровень 70 %, их можно обозначить как высокие. Ко второй группе относятся показатели, имеющие уровень менее 50 %, которые можно обозначить как низкие. Промежуточное положение имеет интегральный показатель уровня развития, немного превышающий 50 %.

Показателями с высокой величиной являются: «Осведомленность» (субтест 1), «Обобщения» (субтест 5), «Пространственные представления» (субтест 8), «Понимание инструкций» (субтест 3). Это свидетельствует об известном развитии указанных логических функций в структуре мышления и бакалавров, и инженеров, причем по осведомленности, пространственным представлениям и пониманию инструкций значимые различия у бакалавров и инженеров отсутствуют, по обобщению инженеры значимо отличаются от бакалавров в лучшую сторону.

Таблица 2

**Средние величины показателей
теста АСТУР бакалавров и инженеров**

Показатели развития	Бакалавры	Инженеры
Субтест 1 «Осведомленность», %	78,8	84,1
Субтест 2 «Двойные аналогии, часть первая», %	34,5	44,6
Субтест 3 «Понимание инструкций», %	72,4	75
Субтест 4 «Классификации», %	32,9	41,8
Субтест 5 «Обобщения», %	73,7	80,3
Субтест 6 «Логические схемы», %	26,8	30,7
Субтест 7 «Числовые ряды», %	30	39,8
Субтест 8 «Пространственные представления», %	70,6	75,9
Субтест 9 «Двойные аналогии, часть вторая», %	33,2	42,3
Показатель уровня развития, %	50,6	58,5



Средние величины показателей теста АСТУР студентов
бакалавриата и специалитета

Следует обратить внимание на логическую функцию «Понимание инструкций», имеющую достаточно высокий показатель по применяемому тесту. В инженерном образовании широкое распространение имеет деятельность, основанная на исполнении инструкций, однако из высокой оценки этой процедуры при тестировании не следует, что студенты очень хорошо смогут выполнять подобную деятельность в технических приложениях. По мере усложнения техники вообще и технических систем управления в частности усложняются вопросы понимания, написания и исполнения инструкций, поэтому в практике учебного процесса данной задаче необходимо уделять особое, достаточно большое внимание.

Показателями с низкой величиной являются: «Логические схемы» (субтест 6), «Числовые ряды» (субтест 7), «Классификации» (субтест 7), «Двойные аналогии» (субтесты 2 и 9). Это свидетельствует о недостаточном развитии комплекса логических функций в структуре мышления студентов.

В субтесте «Логические схемы» испытуемому предлагается расположить в логическую схему от общего к частному несколько понятий, то есть требуется построить «дерево» логических отношений, обозначив место каждого понятия в этом «дереве». Основной задачей субтеста является оценка логической функции индукции, в процессе выполнения задания оценивается и логическая функция дедукции как этап самопроверки. В субтесте «Числовые ряды» испытуемому предлагаются числовые ряды, построенные по определенному правилу, ему необходимо выявить это правило и определить два числа,

которые были бы продолжением соответствующего ряда. В субтесте «Классификации» испытуемому предлагается среди предъявленных слов-понятий найти два, которые можно объединить по выявленному общему признаку. В субтестах «Двойные аналогии» предлагается определить логические отношения в предъявленных двух понятиях или подобрать слово-антоним.

По субтесту «Логические схемы» при низких величинах показателей не выявлены значимые различия у студентов бакалавриата и специалитета, что говорит о системной проблеме в развитии этой логической функции. Наличие значимых различий по показателям «Числовые ряды», «Классификации», «Двойные аналогии» при меньших величинах показателей студентов-бакалавров по сравнению с показателями студентов-инженеров свидетельствует об углублении проблемы развития этих показателей логического мышления при переходе от специалитета к бакалавриату.

В результате проведенных исследований установлено, что инженеры и бакалавры слабо владеют целым комплексом логических функций, что затрудняет эффективное усвоение учебного материала, снижает их академическую успеваемость и качество подготовки специалистов в целом. Необходимо дополнительно отметить, что процедуры отыскания двойных аналогий, классификации, оценки числовых рядов бакалавры выполняют значимо хуже (см. табл. 1) инженеров, а анализ логических схем инженеры и бакалавры выполняют одинаково плохо.

Поэтому актуальными являются вопросы разработки и практического применения различных аспектов фундаментализации математического образования [7], формирования современных технологий математической подготовки обучаемых [8, 9, 10].

Как видно из табл. 2 и рисунка, величина интегрального показателя уровня развития у студентов-бакалавров и студентов-инженеров невысока, при этом бакалавры значимо уступают инженерам (см. табл. 1).

Таблица 3

Средние величины показателей развития и их ранги

Студенты	Показатель	Субтесты									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	Показатель развития
Бакалавры	Величина, %	78,8	34,5	72,4	32,9	73,7	26,8	30	70,6	33,2	50,6
	Ранг	1	6	3	8	2	10	9	4	7	5
Инженеры	Величина, %	84,1	44,6	75	41,8	80,3	30,7	39,8	75,9	42,3	58,5
	Ранг	1	6	4	8	2	10	9	3	7	5

Для решения второй задачи исследования – оценки значимости различия в профилях показателей у студентов-инженеров по сравнению со студентами-бакалаврами – использован критерий ранговой корреляции Спирмена [6]. С этой целью проранжированы результаты по каждому из девяти субтестов

и показателю уровня развития, полученные отдельно бакалаврами и инженерами. В качестве результата субтеста приняты средние величины, по данным табл. 2 составлена табл. 3, в которой дополнительно приведены значения рангов для показателей уровня развития студентов бакалавриата и специалитета.

В результате выполненных расчетов принята гипотеза H1, которая означает, что корреляция между профилями показателей студентов бакалавриата и специалитета статистически значима с вероятностью $p < 0,01$ и является положительной.

Полученный результат говорит о том, что профили составляющих развития студентов бакалавриата и специалитета практически повторяют друг друга.

В рангах профилей (см. табл. 3) существуют различия только для показателей субтестов 3 и 8. У бакалавров показатель субтеста 3 (понимание инструкций) имеет ранг 3, показатель субтеста 8 (пространственные представления) имеет ранг 4, у инженеров эти показатели имеют обратные ранги – это означает, что величины различий в профилях составляющих развития студентов бакалавриата и специалитета незначительны.

Совпадение профилей составляющих развития студентов бакалавриата и специалитета означает, что наблюдаются противоречивые процессы при переходе на уровневую систему образования.

Уменьшение сроков обучения, вероятно, в целом уже повлияло на снижение уровня развития обучаемых, а применение федерального государственного образовательного стандарта еще не привело ни к повышению уровня развития обучаемых, ни к изменению профиля показателей. Возможно, позже обнаружится тенденция повышения уровня развития студентов бакалавриата или изменения профиля показателей в результате применения компетентностного подхода. Для выявления подобных тенденций необходимо проследить динамику изменения анализируемых показателей.

В результате проведенных исследований установлено, что численные значения показателей развития у студентов бакалавриата ниже, чем у студентов специалитета. Приблизительно по половине показателей различия численных значений незначимы, по другой половине показателей такое снижение характеризуется значимыми различиями. Выявлены показатели, которые у обеих исследуемых категорий студентов имеют низкие величины.

Полученные результаты исследования позволяют сформировать предложения об усилении в имеющихся дисциплинах учебного плана бакалавров таких разделов, которые способствуют развитию составляющих логического мышления, имеющих низкие показатели, или дополнительному введению новых дисциплин для решения этой же задачи.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. *Минаев Д.В.* Основные критерии определения уровня развития профессионального интереса у студентов инженерных специальностей // Мир науки, культуры, образования. – 2009. – № 7(19). – С. 154-156.
2. *Савина Н.Н.* Креативная личность и система обучения // Вестник Новосибирск. гос. ун-та. Сер. Педагогика. – 2007. – Т. 8, вып. 1. – С. 23-29.
3. *Матвеева О.С.* Диагностика уровней развития содержательных характеристик культуры профессионального мышления студентов колледжа // Электронный научный журнал «Современные проблемы науки и образования». – 2011. – № 5. <http://www.science-education.ru/ru/issue/view?id=99>
4. *Гуревич К.М., Аким М.К., Борисова Г.М., Логинова Г.П., Раевский А.М., Ференс Н.А.* Тест АСТУР // Психологическая наука и образование. – 1996.
5. *Михайлова Н.С., Муратова Е.А.* Хрестоматия по теории и практике педагогических измерений. – Томск: Томск. гос. политех. ун-т, 2013. – 306 с.
6. *Сидоренко Е.В.* Методы математической обработки в психологии. – СПб.: Речь, 2003. – 350 с.
7. *Зайниев Р.М.* Фундаментализация математического образования как важнейшая составляющая профессиональной подготовки бакалавра техники и технологии // Вестник СамГТУ. Сер. Психолого-педагогические науки. – 2014. – № 1. – С. 78-83.
8. *Гаврюченкова С.П.* Формирование обобщенных способов математической деятельности учащихся при решении задач // Вестник СамГТУ. Сер. Психолого-педагогические науки. – 2014. – № 4. – С. 61-67.
9. *Кочетова Т.Н.* Современные технологии математической подготовки будущего инженера // Вестник СамГТУ. Сер. Психолого-педагогические науки. – 2014. – № 2. – С. 102-108.
10. *Рябинова Е.Н., Мазуренко Е.В.* Преемственность в формировании геометрических компетенций при изучении математики в вузе // Вестник СамГТУ. Сер. Психолого-педагогические науки. – 2014. – № 4. – С. 215-219.

Поступила в редакцию 10.11.2015;
в окончательном варианте 17.11.2015

UDC 378.14

DEVELOPMENTAL QUOTIENT OF SPECIALIST'S DEGREE STUDENTS AND BACHELOR'S PROGRAM STUDENTS.

A. Abrosimov¹, V. Zayvyu²

Samara State Technical University
244, Molodogvardiiskaya str., Samara, 443100
E-mail: abrosimov_a_a@list.ru

¹ Albert A. Abrosimov, Associate professor, Automatic and Control in Technical Systems Department.

² Viacheslav V. Zayvyu, Associate professor, Information technology Department.

Switching to higher education level system is the result of a significant change in terms and content of education and of its standards for evaluation. Consider research results of the educational process in terms of students development level. Research conducted on the basis of experimental data obtained by testing specialist's degree students and. It was established that all of the numerical values indicators of development for the Bachelor's program students is less than specialist's degree students. Rank correlation analysis of development indicators found that the correlation between the profile of the Bachelor's program students and specialist's degree students is statistically significant.

Key words: *quality of the educational process, bachelor, engineer, development level testing, test ASTOUR (test of mental development for students and high school students), Mann-Whitney criterion, rank correlation.*

REFERENCES

1. *Minaev D.V.* Osnovnye kriterii opredeleniya urovnya razvitiya professionalnogo interesa u studentov inzhenernyh special'nostej [The basic criteria of the development level defining of engineering specialties students] // *Mir nauki, kul'tury, obrazovaniya*. № 7(19), 2009. S. 154-156.
2. *Savina N.N.* Kreativnaya lichnost' i sistema obucheniya [Creative personality and an educational system] // *Vestnik Novosibirsk. gos. un-ta, Ser. Pedagogika*, 2007, tom 8, vypusk 1. S. 23-29.
3. *Matveeva O.S.* Diagnostika urovnej razvitiya sodержatel'nyh harakteristik kul'tury professional'nogo myshleniya studentov kolledzha [Diagnostics of the content characteristics development levels of the professional thinking culture of college students] // *Elektronnyj nauchnyj zhurnal «Sovremennye problemy nauki i obrazovaniya»*. 2011, № 5. <http://www.science-education.ru/ru/issue/view?id=99>
4. *Gurevich K.M., Akim M.K., Borisova G.M., Loginova G.P., Raevskij A.M., Ferens N.A.* Test ASTUR [Test ASTUR] // *Psihologicheskaya nauka i obrazovanie*. 1996.
5. *Mihajlova N.S., Muratova E.A.* Hrestomatiya po teorii i praktike pedagogicheskikh izmerenij [Chrestomathy of the theory and practice of the pedagogical changes]. – Tomsk: Tomsk. gos. polit. un-t, 2013. – 306 s.
6. *Sidorenko E.V.* Metody matematicheskoy obrabotki v psikhologii [Methods of mathematical processing in psychology]. – SPb.: Rech', 2003. 350 s.
7. *Zajniev R.M.* Fundamentalizaciya matematicheskogo obrazovaniya kak vazhnejshaya sostavlyayushchaya professional'noj podgotovki bakalavra tekhniki i tekhnologii [Mathematical education fundamentalisation as an important part of the professional technical bachelor preparation] // *Vestnik SamGTU, Ser. Psihologo-pedagogicheskie nauki*, 2014, № 1. S. 78-83.
8. *Gavryuchenkova S.P.* Formirovanie obobshchyonnyh sposobov matematicheskoy deyatel'nosti uchashchihsya pri reshenii zadach [Common means development of students' mathematical activity on tasks solving] // *Vestnik SamGTU, Ser. Psihologo-pedagogicheskie nauki*, 2014, № 4. S. 61-67.

9. *Kochetova T.N.* Sovremennye tekhnologii matematicheskoy podgotovki budushchego inzhenera [Modern technologies of the future engineer mathematical preparation] // Vestnik SamGTU, Ser. Psichologo-pedagogicheskie nauki, 2014, № 2. S. 102-108.
10. *Ryabinova E.N., Mazurenko E.V.* Preemstvennost' v formirovanii geometricheskikh kompetencij pri izuchenii matematiki vuze [Continuity in geometry competence development while Mathematics studying at the university] // Vestnik SamGTU, Ser. Psichologo-pedagogicheskie nauki, 2014, № 4. S. 215-219.

Original article submitted 10.11.2016;
revision submitted 17.11.2016