ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАНИЕ

УДК 378.51

А. С. Бабенко, Н. Л. Марголина, Т. Н. Матыцина, К. Е. Ширяев

ВЛИЯНИЕ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ БАЗОВЫХ МАТЕМАТИЧЕСКИХ НАВЫКОВ НА АДАПТАЦИЮ СТУДЕНТОВ ИНЖЕНЕРНЫХ И ЕСТЕСТВЕННО-НАУЧНЫХ НАПРАВЛЕНИЙ

В статье описано исследование о выявлении зависимости обучаемости от уровня сформированности базовых математических навыков и ее влиянии на адаптацию студентов различных направлений подготовки. Цель проведенного исследования – показать, как сформированность базовых навыков важна для успешной адаптации студентов к образовательному процессу. Выявлена связь между слабым владением базовыми математическими навыками и усвоением материала естественно-научного и гуманитарного циклов.

Ключевые слова: базовые математические навыки, коэффициент ранговой корреляции Спирмена, адаптация студентов, академическая успеваемость, вычислительные навыки, равносильные преобразования.

Отличительными чертами современного образования являются его многоуровневость и непрерывность. Окончив начальную школу, ученик поступает в основную школу, по окончании которой определяется дальнейшая перспектива его жизнедеятельности. Некоторые идут получать среднее профессиональное образование, другие поступают в старшие классы, тем самым обретая прямую возможность получить высшее образование. В этот период с особой остротой встает вопрос о выборе области деятельности, о наклонностях и интересах завтрашнего студента. Не последнюю роль играют результаты единого государственного экзамена (ЕГЭ), определяющие критерий сформированности уровня образования, который дает возможность обучения в вузе. По мере

обучения в высшем учебном заведении студент не только углубляет свои общие знания, но и приобретает узкий профиль специализации.

Естественно, математическое образование в вузе не начинается «с нуля», а базируется на довольно прочном школьном фундаменте. Некоторые аспекты влияния сформированности базовых математических навыков школьников на их дальнейшее обучение в высшем учебном заведении и рассматриваются в данной статье. Одна из проблем видится в том, что современная школа подчас ставит своей задачей «натаскать» школьника на решение задач ЕГЭ, оставляя без внимания тот факт, что сама оценка по ЕГЭ – лишь показатель усвоенных знаний, необходимых для получения дальнейшего образования.

В результате такого подхода студент с неплохими баллами ЕГЭ становится совершенно беспомощным из-за неспособности решать элементарные задачи, «потому что они не входят в ЕГЭ». И это только непосредственные проблемы, приводящие к трате времени на ликвидацию подобного рода «лакун». Недостатки сформированности базовых математических навыков означают не только недостаточную математическую компетентность студента, но также слабость общей познавательной культуры и способности к научному мышлению.

Цель данной работы – установление подтвержденной связи между уровнем сформированности базовых математических навыков студента-первокурсника и успешностью его адаптации в вузе.

В начале исследования проанализируем содержание понятия адаптации к образовательному процессу и отметим важность академической успеваемости для адаптации студентов первого курса.

В зарубежной педагогике и психологии под адаптацией понимается гармоничное достижение соответствия между потребностями индивида и требованиями среды [10]. В своем исследовании Т. П. Браун отмечает, что адаптация студентов к обучению в вузе представляет собой «интенсивный и динамичный, многосторонний и комплексный процесс жизнедеятельности, в ходе которого индивид на основе соответствующих приспособительных реакций вырабатывает устойчивые навыки удовлетворения тех требований, которые предъявляются к нему в ходе обучения и воспитания в высшей школе» [5, с. 10]. Также отмечается, что

адаптация на разных стадиях обучения относится к разной среде: на первом и втором курсах – к образовательной и социокультурной среде вуза, а на старших – к *профессиональной деятельности*. В работе Н. Б. Подсосовой выделяется понятие «адаптация студента первого курса», под которым понимается «процесс взаимодействия студента с образовательной средой вуза, включающий внутренние изменения его личностных характеристик, представлений о жизни, усвоение необходимых для жизнедеятельности новых социальных норм, отношений, основанных на учебной, трудовой, культурной, коммуникативной деятельности, и активное воздействие на среду в соответствии с личными и общественными потребностями, принятием на себя новой социальной роли» [11, с. 11].

«На успешность адаптационного процесса существенное влияние оказывают такие характеристики вуза, как система воспитательной деятельности, материально-техническая оснащенность учебного и внеучебного процессов, уровень организации учебно-познавательной, научно-исследовательской и культурно-бытовой деятельности, характер внутриколлективных отношений и корпоративная культура и т. д.» [10, с. 12].

Авторы А. О. Ильина, К. А. Фирсова, С. А. Петунова [9] особо отмечают, что при адаптации студентов первого курса, кроме социальной составляющей, очень важно привыкание к новым формам обучения.

В своем научном исследовании А. А. Извольская отмечает, что уровень адаптированности тесно связан с академической успешностью, под которой

понимаются успешно сданная сессия, участие в научно-исследовательской работе. Описывается также, что уровень адаптации к образовательному процессу вуза в некотором роде связан с уровнем мотивации к обучению, уровнем мотивации к будущей профессиональной деятельности, уровнем развития его познавательных способностей, уровнем самооценки и оценки результатов работы [8].

В работах Т. И. Саввина и U. Mat [12, с. 233; 16] подчеркивается, что студент первого курса при адаптации к новому течению образовательного процесса должен преодолеть ряд трудностей, которые связаны: 1) с изменениями в объеме материала, изучаемого на лекциях и практических занятиях, даваемого на самостоятельное изучение; 2) нехваткой определенных умений и навыков, необходимых для дальнейшего обучения; 3) трудностями общения между студентом и преподавателем и студентов с другими студентами.

В работе П. А. Амбарово́й, Г. Е. Зборовского [2] также отмечается, что обучающиеся должны иметь не только определенный багаж знаний по предмету, но и определенные коммуникативные и социальные навыки, а также иметь высокий уровень познавательной активности и развитое умение применять теорию на практике, понимать, в чем состоит их будущая профессия и чему они должны научиться. Продемонстрировать такой набор навыков обучающимся предлагается в виде результатов ЕГЭ по математике [3]. В работе авторов данной статьи [4] содержится анализ влияния результатов экзамена на уровень подготовки абитуриен-

тов. Многие отечественные и зарубежные авторы, например, М. Л. Агранович, J. Veap, S. B. Eaton [1; 15] обращают внимание в своих исследованиях на то, как уровень подготовки абитуриента влияет на его успешность в вузе, на академическую успеваемость.

Таким образом, обобщая результаты упомянутых исследований, авторы статьи считают возможным рассматривать учебную составляющую процесса адаптации как одну из важнейших в адаптационном процессе студента-первокурсника. Кроме того, резонно предположить, что социальная составляющая умения адаптироваться сформирована в той или иной степени на уровнях дошкольного и общего образования. Недостаточность умения приспособливаться к окружающему социуму в возрасте 18 лет почти не подлежит коррекции, кроме того, индивид, успешно освоивший все уровни образования до поступления в высшее учебное заведение, уже обладает неким уровнем адаптационных навыков.

Адаптироваться в университете, на новом месте работы и так далее – это значит приспособить среду для достижения поставленных взрослым человеком целей (или приспособиться к среде). Цель обучения в вузе – формирование компетенций, необходимых в выбранной профессии. В вузе проводится масса мероприятий, направленных на социальную адаптацию, при этом учебная очень часто остается в стороне, хотя учеба – одна из важнейших составляющих деятельности студентов в высшем учебном заведении, кроме того, она и является целью поступления.

Маркером адаптации выбраны результаты первой сессии. Цель получения высшего образования – формирование компетенций, соответствующих выбранной профессии. Как происходит начальный этап формирования этих компетенций, показывают результаты первой сессии. Если студент преодолел прежде всего учебные, социальные и другие сложности, связанные со смелой типа и уровня учебного заведения, то адаптацию в большинстве случаев (кроме уникальных, единичных случаев) можно считать успешной и результаты первой сессии будут достойными.

В случае успешной адаптации студента первая сессия им будет сдана с достойными результатами. Если результаты первой сессии положительны, то мы можем говорить об успешной учебной адаптации первокурсника, но не об адаптации в широком понимании этого термина.

Согласно исследованиям Е. В. Юрченко [13, с. 43], уровень развития системы мышления у человека зависит от уровня знаний в области математики и родного языка. Поэтому трудно переоценить важность формирования базовых математических навыков.

Отметим, что при возникновении проблем на первом курсе, в особенности из-за перехода от средней школы к вузу, у студентов возникает «математическая тревожность» [14]. Подобный эффект может быть вызван именно разным уровнем подготовки и слабым владением базовыми математическими навыками, что приводит к полному или частичному отторжению изучения курса высшей математики.

К базовым математическим навыкам и умениям можно отнести:

- вычислительные навыки;
- умение выполнять тождественные преобразования алгебраических выражений, равносильные преобразования уравнений и неравенств;
- умение читать и понимать условия задачи;
- навык распознавать геометрические объекты и производить действия с ними.

Неумение студента производить элементарные вычисления приводит к возникновению у него сложностей при освоении курса высшей математики и специальных дисциплин. Например, затруднения возникают при выполнении действий с матрицами, интегрировании, дифференцировании, статистической оценке достоверности результатов эксперимента и пр.

Современные приложения (калькуляторы) и технические средства оказываются неспособными исправить ситуацию при грубом нарушении вычислительного навыка, так как незнание основных правил вычисления неминуемо ведет к нарушению задания алгоритма в табличном процессоре или на калькуляторе.

Неумение правильно выполнять тождественные преобразования алгебраических выражений, равносильные преобразования уравнений и неравенств в первую очередь ведет к нарушению структурного мышления, а значит, и к неспособности эффективного познания в любой области, в том числе и областях традиционно гуманитарных, таких как иностранный язык, философия, тем более в матема-

тических и естественно-научных. Финалом таких процессов, как правило, является неумение применять готовые, оптимизировать имеющиеся и создавать собственные алгоритмы.

Например, решение квадратного уравнения, раскрытие скобок в алгебраических выражениях, во всех случаях есть алгоритмы действий.

Неспособность производить равносильные преобразования, плохо сформированный навык решения уравнений и неравенств способствуют возникновению ошибок и потере времени при решении прикладных задач в физике, экономике, химии.

Следующей базовой математический навык – это умение читать и понимать условие задачи. Проблема неправильной сформированности данного навыка ведет к системным проблемам не только в познавательной деятельности, но и во многих повседневных вопросах. Например, понимание инструкций, рецептов, расчет дозировок (в домоводстве, кулинарии, фармации и пр.). Непонимание вопроса и структуры задачи часто заканчивается ошибками в решении, в ответе задачи, единицах измерения, что, в свою очередь, может повлечь серьезные последствия для инженерных, экономических и других задач.

Несформированный навык распознавать геометрические объекты и производить действия с ними не позволит обучающемуся решить геометрическую задачу, если объект изображен в непривычном для него виде (например, перевернутый прямоугольный треугольник, нестандартное обозначение вершин параллелограмма и пр.).

Геометрические изображения плоских и стереометрических фигур связаны с пространственным мышлением и воображением у учащегося. Недостаточность пространственного мышления ведет к проблемам в усвоении естественно-научных дисциплин (химия, биология, география, физика), неспособности к многим видам прикладного труда (портной, парикмахер, плотник и прочие), а также проблемам с ориентированием на местности, изображением планов, представлением о масштабах чего-либо.

Вопрос о влиянии на успеваемость, адаптацию на первом курсе вуза и способность к овладению профессиональными компетенциями сформированности у студентов базовых предметных образовательных результатов по математике основной школы существенный и давно известный.

В ряде исследований подчеркивается, что нынешние школьники стали пренебрегать предметными знаниями (только 9,2 % обучающихся видят предметные результаты значимыми для них, а в школе будущего вообще – 5,7 %, 6-е место по значимости), «рассуждая» о неприменимости знаний по предмету; при этом они отмечают важность практических навыков для будущей жизни (23,9 %), не понимая, какие именно навыки им необходимы для будущей профессиональной деятельности. Тем не менее многие современные школьники все-таки воспринимают школу как фундамент образования; в будущем главное значение школы видится в применении современного оборудования и цифровых технологий.

В субъективный опыт студента, накопленный им к началу обучения в

вузе, очевидно, включаются и базовые навыки по математике. Поэтому необходимо, чтобы абитуриенты, приходя в вуз, имели определенный набор базовых предметных образовательных результатов, сформированных у них на уровне навыков. Обучающийся должен делать некоторые действия автоматически, тем самым облегчая себе достижение более высокого уровня успеваемости на первом курсе, что, в свою очередь, позволит студенту успешно завершить обучение в вузе, согласно исследованиям М. Л. Агранович [1, с. 199]. Не раз подчеркивалось, что «первокурсник, не владеющий школьной математикой, заведомо не сможет стать грамотным инженером» [6, с. 37]. В. Г. Власов [Там же] говорит, что изучение школьного курса математики влияет не только на изучение курса высшей математики, но и в дальнейшем при изучении специальных дисциплин, связанных с выбранным направлением подготовки.

Студент, обладающий определенным уровнем базовых математических навыков, с одной стороны, многие «элементарные» преобразования и рассуждения производит «не задумываясь», причем логически правильно, но, с другой стороны, далеко не «бездумно», т. е. осознавая и отдавая себе отчет в производимых действиях. Именно на достижение антитезы «не задумываясь, но не бездумно» и должен быть направлен базовый курс математики.

Авторами было проведено исследование, которое включило в себя проведение у студентов различных направлений подготовки контрольных мероприятий, направленных на оценку уровня сформированности базовых математических навыков, дальнейшую проверку

работ, анализ данных о результатах первой сессии испытуемых (следует заметить, что экзамены первой сессии проходят как по предметам специального для направления характера, так и по гуманитарным дисциплинам) и статистическую обработку результатов, в частности, проверку гипотезы о влиянии базовых математических навыков на успешность обучения.

Контрольная работа проводилась у студентов первых курсов экономических, инженерных, естественно-научных, IT и педагогических (направленность – математика, физика) направлений подготовки. Приведем образец контрольной работы.

1. Вычислить: а) $25 + 4,5$; б) $-7,5 + 4,7$; в) $0,4 + \frac{1}{5}$; г) $0,4 - 0,83$; д) $\frac{4}{\frac{1}{1}}$; е) $\frac{\frac{1}{2}}{4}$; ж) $\frac{2}{1+\frac{1}{9}}$; з) $\frac{10^2}{10^{-2}}$; и) $\sqrt{65^2 - (7 \cdot 8)^2}$.

2. Найти значение выражения $\frac{2a-12}{2}$ при $a = 1231,08$.

3. Упростить выражения: а) $\frac{1}{x} - \frac{x-1}{x}$; б) $\frac{a-5}{3} - \frac{a-2}{6}$.

4. В треугольнике ABC угол C равен 90° , CH – высота, $BC = 3$, $\sin A = \frac{1}{6}$. Найдите AH .

5. Даны две пересекающиеся прямые, угол между которыми 70° . Обозначьте углы и найдите их.

6. Решите уравнения: а) $2x = 0$; б) $8x = -4$; в) $x^2 = \sin 187^\circ$; г) $x^2 - \sqrt{2} = 0$; д) $x - x^2 - 2 = 0$; е) $4x - 3x^2 - 1 = 0$.

7. Решите неравенства: а) $x^2 > 16$; б) $\frac{1}{x} \leq \frac{1}{3}$; в) $\frac{2}{x} \geq \frac{3-x}{3}$; г) $\sqrt[3]{x} < -8$; д) $\ln x \cdot (x - 3) > \ln x \cdot \left(\frac{x}{2} - 1\right)$.

8. Катер, имеющий собственную скорость 15 км/ч, некоторое время двигался по течению реки, а потом развернулся и направился в обратную сторону, после стоянки, длившейся 15 минут. Найти расстояние, пройденное катером, если скорость течения реки равна 2 км/ч, катер находился в пути с 22:50 до 03:05 следующих суток, а против течения катер двигался на 50 % дольше, чем по течению.

Первое задание контрольной работы проверяет сформированность вычислительных навыков, каждая входящая в него задача учитывает типичные ошибки, которые допускают обучающиеся при выполнении вычислений.

Второе и третье задания проверяют умение выполнять тождественные преобразования алгебраических выражений. Они содержат достаточно несложные выражения, в которых в первую очередь проверяется умение раскрывать скобки (в особенности часто студенты не обращают внимания на то, что перед дробью стоит знак минус, это значит, что минус стоит перед скобкой, а не только перед первым членом суммы в числителе). Во втором задании следует сначала вынести общий множитель за скобку и сократить, а затем подставить в выражение данное значение. Здесь обучающиеся или не делают преобразований, что приводит к громоздким вычислениям, или неправильно сокращают (например, двойку перед первым слагаемым, а второе слагаемое оставляют без изменения).

Четвертое и пятое задания – геометрические – проверяют умение читать текст задачи и навык распознавать геометрические объекты и производить действия над ними. В четвертой задаче

важно обратить внимание на расположение исходного прямоугольного треугольника и прямоугольного треугольника внутри. Студенты не всегда ориентируются, где катеты и гипотенуза, а тем более противолежащий углу катет. В пятом задании в основном невнимательно читают задачу и не обозначают углы.

Шестое задание – задание для проверки сформированности умения выполнять равносильные преобразования уравнений. Здесь особо хотелось бы обратить внимание на уравнение под буквой в). Обучающиеся не видят структуры при его решении. Видя задание $x^2 = -1$, они сразу говорят, что уравнение не имеет корней, но в данном случае не обращают внимания, что $\sin 187^\circ$ также является отрицательным числом. При решении уравнения под буквой г) часто забывают, что квадратное уравнение имеет два корня, а при выполнении заданий под буквами д) и з) начинают решать по алгоритму и не обращают внимания на вид задачи (слагаемые расположены не в порядке убывания степеней).

В седьмом задании проверяется умение выполнять равносильные преобразования неравенств. Здесь в первую очередь проверяется умение пользоваться методом интервалов, в последней задаче – выполнять равносильный переход от неравенства к совокупности систем неравенств. При выполнении задания под буквой а), получая правильный ответ, часто ведутся неправильные записи, например, $x > \pm 4$. Проблематичными стали задания под буквами б) и в), так как студенты пытаются воспользоваться свойством пропорции, что в корне ошибочно при решении неравенств. При

выполнении задания под буквой д) у студентов возникает желание сократить неравенство на $\ln x$, при этом не обращая внимание, что $\ln x$ может быть отрицательным или вообще равным нулю.

Восьмое задание – это простейшая текстовая задача, но при проведении эксперимента из-за большого текста и невнимательного чтения большинство обучающихся даже не приступало к ее решению. Эта задача нацелена на проверку умения читать и понимать условие задачи. Особенно характерен тот факт, что даже попытавшиеся решить эту задачу не обратили внимания на фразу «в пути с 22:50 до 03:05 *следующих суток*».

Принцип оценки контрольной работы был следующим:

– первое задание оценивается в 9 баллов, каждый верно выполненный пункт оценивается в 1 балл;

– второе, четвертое, пятое и восьмое задания оцениваются каждое в отдельности по 1 баллу;

– третье задание оценивается в 2 балла, каждый верно выполненный пункт оценивается в 1 балл;

– шестое задание оценивается в 6 баллов, каждый верно выполненный пункт оценивается в 1 балл;

– седьмое задание оценивается в 5 баллов, каждый верно выполненный пункт оценивается в 1 балл.

Таким образом, максимальное возможное количество баллов, которые может набрать студент за работу, составляло 26.

Для наглядности проведенного исследования представим в виде таблицы (см. таблицу) результаты эксперимента у студентов, например, для группы 22-Фбо-2 направления подготовки «Физика».

Для исследования связи уровня сформированности первичных математических навыков студента первого курса и успешности обучения вычислен коэффициент ранговой корреляции Спирмена (формула для связанных рангов). Получено значение $\rho_B = 0,51$.

Проверялась гипотеза о значимости полученного эмпирического значения. Для проверки нулевой гипотезы о равенстве нулю генерального коэффициента ранговой корреляции при конкурирующей гипотезе $\rho_r \neq 0$ авторы статьи использовали пособие [7, с. 340]. Критическая точка найдена по формуле $T_{кр} = t_{кр}(\alpha, k) \sqrt{\frac{1-\rho_B^2}{n-2}}$, для

уровня значимости $\alpha = 0,05$. Значение статистики $T_{кр} = 0,27$, так как $|\rho_B| > T_{кр}$, то нулевая гипотеза отвергается и выборочный коэффициент корреляции значим. Таким образом, можно с вероятностью 95 % констатировать наличие умеренной связи между уровнем базовой математической подготовки и успешностью обучения в первом семестре. Этот факт дает основание авторам рассматривать качество базовых математических навыков как один из значимых факторов сохранности контингента студентов.

Результаты эксперимента

Номер испытуемого	1	2	3	4	5	6	7
Результаты контрольной работы	14	12	22	10	13	16	12
Средний балл первой сессии	3,67	4	5	3,33	3,33	3,33	4,33

Таким образом, доказана связь уровня сформированности базовых математических навыков и успешности учебной адаптации первокурсников. А поскольку многочисленные исследования подтверждают, что учебная составляющая адаптации в вузе является одной из важнейших, этот факт должен учитываться при проведении мероприятий, направленных на успешное начало студенческого этапа в жизни вчерашних школьников. Учителю или преподавателю математики стоит помнить, что математика, как никакой другой предмет,

требует непрерывной цепи базовых знаний.

Отсутствие какого-либо звена в этой цепи полностью лишает ученика возможности дальнейшего обучения. И создание этой цепи зависит от педагога и от созданной им системы преподавания. Пробелы в математических знаниях дорого обходятся ученику, вызывая нарушения в формировании познавательной способности и логического мышления как при освоении других областей знания, так и в реальной жизни.

Литература

1. Агранович М. Л. Влияют ли характеристики системы среднего образования на успешность выпускников в послешкольной жизни. Анализ на основе региональных данных // Вопросы образования. 2020. № 3. С. 188 – 213.
2. Амбарова П. А., Зборовский Г. Е. Пути к успешности в образовании: поведенческие стратегии студенчества в региональных вузах России // Высшее образование в России. 2021. Т. 30. № 11. С. 64 – 80.
3. Бабенко А. С., Марголина Н. Л., Матыцина Т. Н. Анализ структуры заданий единого государственного экзамена по математике за 2016 год по Костромской области // Вестник Костромского государственного университета имени Н. А. Некрасова. Серия: Педагогика. Психология. Социальная работа. Ювенология. Социокинетика. 2016. Т. 22. № 4. С. 34 – 37.
4. Влияние изменений в ЕГЭ по математике на перспективы высшего образования / А. С. Бабенко, Н. Л. Марголина, Т. Н. Матыцина, К. Е. Ширяев // Вестник Костромского государственного университета. Серия: Педагогика. Психология. Социокинетика. 2022. Т. 28. № 3. С. 51 – 60.
5. Браун Т. П. Адаптация студентов к обучению в вузе в условиях оптимизации образовательной среды : автореф. дис. ... канд. пед. наук. СПб., 2007. 23 с.
6. Власов В. Г. Проект «Входной контроль» в вузе: цель, технология, результат // Высшее образование сегодня. 2022. № 7. С. 37 – 42.
7. Гмурман В. Е. Теория вероятностей и математическая статистика : учеб. для вузов. М. : Юрайт, 2023. 479 с.
8. Извольская А. А. Адаптация студентов первого курса к образовательному процессу педагогического вуза как фактор повышения их академической успешности : дис. ... канд. пед. наук. Тула, 2012. 243 с.
9. Ильина А. О., Фирсова К. А., Петунова С. А. Исследование психофизиологических аспектов адаптации студентов 1-го курса к условиям вуза [Электронный

- ресурс] // Личность в меняющемся мире: здоровье, адаптация, развитие. 2016. Т. 12. № 1. С. 52 – 56. URL: www.humjournal.rzgmu.ru (дата обращения: 19.01.2024).
10. Осипчукова Е. В. Организационно-педагогические условия адаптации студентов к образовательному процессу технического вуза : автореф. дис. ... канд. пед. наук. Екатеринбург, 2009. 30 с.
 11. Подсосова Н. Б. Педагогическая поддержка адаптации студентов первого курса к образовательной среде вуза : автореф. дис. ... канд. пед. наук. Новокузнецк, 2012. 24 с.
 12. Саввина Т. И. Адаптация студентов-первокурсников к условиям вузовского обучения // Путь в педагогическую науку: проблемы и решения. 2019. № 5. С. 230 – 235.
 13. Юрченко Е. В. Живая методика математики. М. : МЦНМО, 2016. 160 с.
 14. Ashcraft M. H., Moore A. M. Mathematics Anxiety and the Affective Drop in Performance // Journal of Psychoeducational Assessment. 2009. Vol. 27. № 3. P. 197 – 205.
 15. Bean J., Eaton S. B. The Psychology Underlying Successful Retention Practices // Journal of College Student Retention: Research, Theory & Practice. 2001. Vol. 3. № 1. P. 73 – 89.
 16. bin Mat U. An overview of using academic analytics to predict and improve students' achievement: A proposed proactive intelligent intervention // IEEE 5th Conference on Engineering Education (ICEED). 2013. P. 126 – 130.

References

1. Agranovich M. L. Vliyayut li xarakteristiki sistemy` srednego obrazovaniya na uspehnost` vy`pusnikov v posleshkol`noj zhizni. Analiz na osnove regional`ny`x danny`x // Voprosy` obrazovaniya. 2020. № 3. S. 188 – 213.
2. Ambarova P. A., Zborovskij G. E. Puti k uspehnosti v obrazovanii: povedencheskie strategii studenchestva v regional`ny`x vuzax Rossii // Vy`sshee obrazovanie v Rossii. 2021. T. 30. № 11. S. 64 – 80.
3. Babenko A. S., Margolina N. L., Maty`cina T. N. Analiz struktury` zadaniy` edinogo gosudarstvennogo e`kzamina po matematike za 2016 god po Kostromskoj oblasti // Vestnik Kostromskogo gosudarstvennogo universiteta imeni N. A. Nekrasova. Seriya: Pedagogika. Psixologiya. Social`naya rabota. Yuvenologiya. Sociokinetika. 2016. T. 22. № 4. S. 34 – 37.
4. Vliyanie izmenenij v EGE` po matematike na perspektivy` vy`sshego obrazovaniya / A. S. Babenko, N. L. Margolina, T. N. Maty`cina, K. E. Shiryaev // Vestnik Kostromskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya: Pedagogika. Psixologiya. Sociokinetika. 2022. T. 28. № 3. S. 51 – 60.
5. Braun T. P. Adaptaciya studentov k obucheniyu v vuze v usloviyax optimizacii obrazovatel`noj sredy` : avtoref. dis. ... kand. ped. nauk. SPb., 2007. 23 s.
6. Vlasov V. G. Proekt «Vxodnoj kontrol`» v vuze: cel`, texnologiya, rezul`tat // Vy`sshee obrazovanie segodnya. 2022. № 7. S. 37 – 42.

7. Gmurman V. E. Teoriya veroyatnostej i matematicheskaya statistika : ucheb. dlya vuzov. M. : Yurajt, 2023. 479 s.
8. Izvol'skaya A. A. Adaptaciya studentov pervogo kursa k obrazovatel`nomu processu pedagogicheskogo vuza kak faktor povыsheniya ix akademicheskoy uspeshnosti : dis. ... kand. ped. nauk. Tula, 2012. 243 s.
9. Il`ina A. O., Firsova K. A., Petunova S. A. Issledovanie psixofiziologicheskix aspektov adaptacii studentov 1-go kursa k usloviyam vuza [E`lektronny`j resurs] // Lichnost` v menyayushhemsya mire: zdorov`e, adaptaciya, razvitie. 2016. T. 12. № 1. S. 52 – 56. URL: www.humjournal.rzgm.ru (data obrashheniya: 19.01.2024).
10. Osipchukova E. V. Organizacionno-pedagogicheskie usloviya adaptacii studentov k obrazovatel`nomu processu texnicheskogo vuza : avtoref. dis. ... kand. ped. nauk. Ekaterinburg, 2009. 30 s.
11. Podsova N. B. Pedagogicheskaya podderzhka adaptacii studentov pervogo kursa k obrazovatel`noj srede vuza : avtoref. dis. ... kand. ped. nauk. Novokuzneczk, 2012. 24 s.
12. Savvina T. I. Adaptaciya studentov-pervokursnikov k usloviyam vuzovskogo obucheniya // Put` v pedagogicheskuyu nauku: problemy` i resheniya. 2019. № 5. S. 230 – 235.
13. Yurchenko E. V. Zhivaya metodika matematiki. M. : MCzNMO, 2016. 160 s.
14. Ashcraft M. H., Moore A. M. Mathematics Anxiety and the Affective Drop in Performance // Journal of Psychoeducational Assessment. 2009. Vol. 27. № 3. P. 197 – 205.
15. Bean J., Eaton S. B. The Psychology Underlying Successful Retention Practices // Journal of College Student Retention: Research, Theory & Practice. 2001. Vol. 3. № 1. P. 73 – 89.
16. bin Mat U. An overview of using academic analytics to predict and improve students' achievement: A proposed proactive intelligent intervention // IEEE 5th Conference on Engineering Education (ICEED). 2013. P. 126 – 130.

A. S. Babenko, N. L. Margolina, T. N. Matytsina, K. E. Shiryaev

**INFLUENCE OF THE LEVEL OF BASIC MATHEMATICAL SKILLS
ON ADAPTATION OF ENGINEERING AND NATURAL SCIENCE
DIRECTON STUDENTS**

The article describes a study on the identification of the dependence of learning ability on the level of formation of basic mathematical skills and its impact on the adaptation of students in various fields of study. The purpose of the study is to show how the formation of basic skills is important for the successful adaptation of students to the educational process. The connection between poor proficiency in basic mathematical skills and the assimilation of the material of the natural science and humanities cycles has been revealed.

Key words: *basic mathematical skills, spearman's rank correlation coefficient, student adaptation, academic performance, computing skills, equivalent conversions.*