

Результаты ЕГЭ и методы повышения успеваемости студентов младших курсов инженерных вузов

77-48211/563161

03, март 2013

Дорофеев А. А.

УДК.378.4 (378.6)

Россия, МГТУ им. Н.Э. Баумана

a.a.dorofeev@bmstu.ru

Современные научно-обоснованные и апробированные методики проведения и форма представления результатов единого государственного экзамена (ЕГЭ) [1, 2] позволяют использовать их как информационную основу для выработки мер по модернизации отечественного высшего образования и, в частности, высшей технической школы, общепризнанной и известной в мире как «русская школа подготовки инженеров», работающая в новых экономических и организационно-правовых условиях[3]. Причем, контрольно-измерительные материалы (КИМ) ЕГЭ содержат задания с развернутым ответом, по выполнению которых можно судить о степени подготовленности экзаменуемого к продолжению обучения на следующем образовательном уровне.

По полученному баллу, соответствующему некоторому уровню – минимальному, удовлетворительному, хорошему или высокому (отличному) – можно судить о подготовленности по данному предмету к продолжению образования. Так, для обучения инженерным специальностям (не физикам, не математикам, а по тем специальностям, объект которых подпадает под действие стандартов ЕСКД и ЕСТД) требуется подготовка, соответствующая уровню не ниже среднего, в крайнем случае, учитывая разное положение возрастных пиков способностей [4] – между низким и средним (в понятиях отчетов [1, 2]).

В 2012 году на ЕГЭ по математике и физике даже не пытались решать задачи с развернутым ответом, требующим уровня овладения материалом, соответствующего вузовским абитуриентам, 33,9% и 26% соответственно, притом что среди решавших эти

здания не получили за это ни одного балла 30,5 и 20,5% соответственно. Это можно качественно интерпретировать как сомнительную целесообразность приема в инженерные вузы 50...60% выпускников средней школы, т.к. их подготовленность по математике и физике, вероятнее всего, не позволит успешно осваивать эти дисциплины на следующем, вузовском уровне. Но в сложившееся демографической ситуации в вузы принимают более 85% выпуска средних учебных заведений, т.е. не кажется необоснованным ожидание успеваемости по этим дисциплинам на младших курсах на уровне 70...75%, причем из неуспевающих приблизительно каждый пятый не сможет ликвидировать академическую задолженность в приемлемые сроки и будет отчислено около 6...7% принятых на 1-й курс «за академическую неуспеваемость» как необучаемых с их уровнем подготовленности по данным образовательным технологиям.

Проблема повышения успеваемости студентов с соответствующим снижением числа отчисляемых на первых курсах (что особенно актуально при внедрении «подушевого» финансировании вузов), несколько обострившаяся в последние годы по разным причинам, среди которых потенциальная возможность и иногда реальность приема в некоторые вузы практически всех аттестованных выпускников средней школы по результатам ЕГЭ, не может быть решена в общем виде, абстрактно, но на основе известных положений педагогической науки и практики можно определить подходы к снятию её остроты.

Создание методик преодоления конкретных трудностей может быть осуществлено только на основе детального анализа всей совокупности существенных факторов, возникающих в процессе обучения отдельным дисциплинам [4,5], основные из которых: исходная подготовленность, обучаемость, мотивируемость, адекватность образовательной технологии и инструментария в смысле [3].

Количественное выражение качества подготовленности абитуриента в баллах ЕГЭ и прием в вуз преимущественно по этому показателю придает конкурсному отбору явный двухаспектный характер: *барьер* для отсека абитуриентов, которые, судя по оценкам по профильным дисциплинам как индикаторам уровня их исходной подготовленности, и опосредовано – общих и специальных образовательных способностей, не смогут успешно обучаться в вузе, и *ранжирование* удовлетворяющих этому критерию для зачисления с большими баллами, интерпретируемыми как отражение больших способностей к обучению.

Как на научном, так и на обыденном уровнях под способностями понимаются свойства, качества человека, дающие ему возможность освоения успешной деятельности на том или ином уровнях в диапазоне от репродуктивного (воспроизводящая, исполнительская, программируемая, алгоритмизируемая деятельность, характерная для инженера, эксплуатирующего технические устройства) до творческого, когда созидательная деятельность инженера-разработчика принципиально не алгоритмизируема [4,6]. При этом важно, что способности в основном проявляются именно в динамике, в обучаемости, т.е. в темпах освоения деятельности конкретного уровня, в частности, свойственных ей знаний, умений и навыков в их системном компетентностном проявлении при существенном влиянии личной мотивируемости.

Если речь идет о конкретной специфической относительно обособленной области, то говорят о специальных способностях. Как и на обыденном уровне, практически во всех научно-практических публикациях в качестве специфических выделяют способности музыкальные, математические, лингвистические, технические, литературные, физкультурно-спортивные, художественно-творческие и, в частности, изобразительные, организационно-предпринимательские и в их числе специфические производственные, торговые и финансовые.

Отметим, что и в общей средней школе, не профилированной по какому-то одному направлению (лингвистика, физика и математика и др.), как отражение разных специальных способностей у людей нередко бывает, что некоторым ученикам с явно разной трудностью даются (своеобразные полярности: способность, талантливость или локально-предметная необучаемость) такие дисциплины как: математика, физика, химия, рисование-черчение, иностранные языки, информатика, пение, русский-литература, география-история-обществоведение и др. гуманитарные предметы как группа в целом.

Нет оснований считать, что при освоении соответствующих дисциплин в вузах не проявятся эти же особенности, отражая специфику высшей школы, продолжающей на более высоком уровне обучение выпускников средней школы на базе полученных в ней знаний, умений и навыков и включающих их образовательных компетенций.

Для направлений подготовки инженеров по специальностям, объекты которых подпадают под действие ЕСКД и ЕСТД, на 1...3 курсах происходит отчисление (отсев) студентов из-за их неуспеваемости, которая **для применяемых ориентированных на**

большинство студентов методик обучения может быть объяснена как недостаточной предварительной подготовленностью, так и разной по уровню обучаемостью, или даже практической необучаемостью в этих областях отчисляемых студентов. Специальные когнитивно-деятельностные способности (способность к деятельности как правило сочетается со способностью к обучению этой деятельности, исключения редки) в диапазонах «высокая обучаемость – средняя обучаемость – слабая обучаемость – практическая необучаемость» можно соотнести с успехами в освоении предметов или дисциплин учебного плана (областям знаний и умений и навыков их применения):

1. Способности в области физики (дисциплины: физика, сопротивление материалов, теоретическая механика, теория механизмов и машин, теплофизика, теоретические основы электротехники, химия, гидравлика, газовая динамика и др.)
2. Математические способности (математика, теоретическая механика, физика)
3. Программистские способности (информатика, машинная графика)
4. Изобразительные способности и пространственное воображение (инженерная графика, проектирование по курсам деталей машин и теории механизмов о машин, задачи теоретической механики с инженерным содержанием)
5. Способности в области химии (химия, теплофизика, материаловедение, технология материалов, экология)
6. Способности в области техники (проектирование, конструирование в дисциплинах теория механизмов и машин, детали машин)
7. Гуманитарные способности
8. Лингвистические способности
9. Спортивно-физкультурные способности.

Первые 6 специальных способностей можно охарактеризовать как критические, имея в виду, что максимальное число отчислений происходит из-за неустранимой в рамках учебного графика неуспеваемости по соответствующим дисциплинам учебного плана.

Отметим, что в рамках применяемых образовательных технологий, в трактовке работы [3], по крайней мере на младших курсах практически не востребованы или не обязательны для успешного обучения необходимые для профессиональной инженерной деятельности коммуникативные, творческо-созидательные и командно-управленческие способности, не говоря уже о не столь часто нужных инженеру предпринимательских, коммерческих и финансовых способностях. В определенной мере это объясняет разную

степень успехов одних и тех же людей в учебе и практической деятельности, нередко происходящей в областях, смежных или даже отдаленных от профессиональной сферы, для работы в которой готовили молодого специалиста. Что в целом отражает приблизительно эквивалентную исходную, потенциальную «социальную ценность» выпускников-отличников, как правило, добивающихся значительных успехов в работе согласно полученному профессиональному образованию, и закончивших вуз со значительной долей удовлетворительных оценок, нередко преуспевающих вне области полученной профессиональной подготовки.

В предположении того, что применяемые групповые методики преподавания рассчитаны на образовательную деятельность в зоне оптимальной трудности («в зоне ближайшего развития» по Л.С. Выготскому [4]), т.е. вблизи пределов возможности человека со средними специальными когнитивными способностями (долю таковых, обучающихся в основном на оценку «хорошо», можно в норме приблизительно оценить как 45...50%, тогда как «отличники» составляют 20...25%, а успевающих на «удовлетворительно» около 20...25%), желательное сохранение более высокого уровня подготовленности и интеллектуального личностного развития «отличников» требует для этого введения в образовательную технологию элементов для самостоятельного освоения, заданий повышенного по отношению к среднему характерному для методики уровня трудности, с креативной и/или исследовательской компонентой, без выполнения которых должно быть невозможно получение отличной оценки.

Косвенным подтверждением необходимости этих мер могут служить результаты исследования, проведенного в Ленинградском университете [4, с. 242], согласно которым «... наиболее значительные сдвиги в интеллектуальном развитии прослеживаются для групп первоначально наиболее слабых и средних студентов», тогда как у студентов, занимавших лучшие позиции на младших курсах, позитивная динамика психодиагностических показателей не выявлена, т.е. для части студентов одна из целей образования – развитие личности – не достигалась в полной мере.

Относительная перегрузка успевающих на «удовлетворительно» студентов в процессе занятий, оптимизированных методически в расчете на уровень образовательных способностей «хорошистов», которых в норме большинство, обуславливает необходимость активизации, повышения эффективности их самостоятельной работы, в том числе выполняемой под контролем преподавателя (так называемая контролируемая самостоятельная работа студентов – КСР) с возможностью

оперативного контроля, коррекции и консультации. Эти же функции могут реализовываться рассчитанными на такой уровень образовательных способностей студента учебно-методическими разработками, такими как: учебные пособия, раскрывающие подробно наиболее трудные моменты изучаемого теоретического материала, задачки с примерами решений типовых примеров, автономные или сетевые интерактивные мультимедийные учебные пособия, которые нередко воспринимаются современными студентами легче, привычнее (субъективно дружественный интерфейс), чем традиционные на бумаге [7].

Согласно оценкам первого приближения в предположении о взаимно независимом последовательном проявлении специальных образовательных способностей и нормальном распределении существенных для образовательного процесса качеств, отчисления на 1...3 курсах составляют в основном условно необучаемые по каждому из критических направлений 2...3% студентов, дающих в итоге отсев не более 12...17%. Реальная же доля отчисляемых и оставляемых на повторное обучение на 1...3 курсах в вузах достигает трети от принятых набранных на первый курс [2, 8], что можно интерпретировать как наличие у современных образовательных технологий скрытых резервов повышения успеваемости, по меньшей мере в части обучения слабо успевающих и сдающих экзамены в основном на «удовлетворительно».

Более широкая, чем у математики, а тем более, русского языка, востребованность в учебном процессе способностей обучению физике (а в большинство инженерных вузов принимают по сумме баллов ЕГЭ по этим трем дисциплинам) может быть учтена при зачислении абитуриентов введением повышающего коэффициента для баллов, полученных по физике. А принятое в современных образовательных стандартах увеличение объема курса «физики» представляется своевременным и обоснованным, т.к. повышение уровня подготовленности студентов по физике как фундаментальной и инструментальной дисциплине многих инженерных наук способствует повышению успеваемости по базовым дисциплинам инженерной подготовки на младших курсах и соответствующему росту темпа формирования профессиональной компетентности инженера.

Успешность обучения базируется на образовательных и общеинтеллектуальных способностях обучаемого, реализация которых по конкретной образовательной технологии непосредственно связана с мотивированностью её субъектов и, прежде всего, обучающегося [5, 7].

Отметим, что сохранению контингента студентов на 1...3 курсах явно способствует прием в инженерный вуз через научно-технические олимпиады, в которых участвуют мотивированные к освоению инженерной профессии школьники, что также практически исключает отсутствие у студентов способностей обучения по техническим дисциплинам и может снизить долю отчисляемых примерно до 10...15%. Однако, отметим, что и для призеров таких олимпиад представляются обязательными преодоление нижней границы хорошего уровня по математике и физике.

Вместе с тем, относительно слабые способности студента к обучению могут быть в значительной мере компенсированы его большей мотивируемостью, тем более, что возрасту обучающихся на границе перехода от среднего образования к высшему свойственна неравномерность развития способностей, что подтверждается нередко наблюдаемыми переходами слабо успевающих на младших курсах студентов в число лидеров при изучении инженерных дисциплин на 3...4 курсах, когда в значительной мере требуется проявление способности системно интегрировать ранее полученные знания или применять их как инструмент [3]. Чаще всего такая динамика свойственна студентам, принятым в вуз через участие в научно-технических олимпиадах, тогда как среди первых в изучении физики, математики, химии в основном бывшие победители соответствующих предметных олимпиад [2,8].¹

Одновременное обучение на младших курсах студентов с разной исходной подготовленностью и значительно отличающимися образовательными способностями создает условие для проявления нежелательного «эффекта Матфея»² [4, с. 274 и 9] – накопление преимущества студентами с высокой исходной подготовленностью и

¹ В Новом Завете (Евангелие от Матфея, гл. 19, ст. 30 и Евангелие от Марка, гл. 10, ст. 31) сказано: «Многие же будут первые последними, и последние первыми». То же — в Евангелии от Луки (гл. 13, ст. 30): «И вот, есть последние, которые будут первыми, и есть первые, которые будут последними». Иносказательно о надеждах на социальный реванш, на социальный успех как компенсацию периода неудач, невезения.

² Эффект Матфея (Matthew effect) или эффект накапливаемого преимущества – отмеченный впервые американским социологом Робертом Мертоном социальный феномен, состоящий в том, что преимущества получает, как правило, тот, кто уже ими обладает, а изначально обделенный оказывается обделен еще больше. В образовании в целом это – растущая разница между способными и неспособными учащимися. Название эффекту дано по цитате из Евангелия от Матфея: «Всякому имеющему дастся и приумножится, а у неимеющего отнимется и то, что имеет» (Мф. 25, 29)

усугубление невыгодного положения студентов с низкими баллами ЕГЭ, что должно быть преднамеренно хотя бы частично компенсировано соответствующими изменениями в методике преподавания и действиями воспитывающей направленности. Проявление этого эффекта частично компенсируется отмеченной переменной мест и, в основном, отчислением неуспевающих на младших курсах.

Обработка больших массивов данных об успеваемости студентов в сопоставлении с их оценками ЕГЭ [5] дает достоверные результаты, учитывающие большое количество существенных и относительно не взаимосвязанных факторов в целом. Но перенести выявленные таким образом закономерности на коллектив студенческой группы и выработать на их основе способы, методики и приемы повышения успеваемости крайне затруднительно, ввиду того, что для малой генеральной совокупности (группа, поток, курс конкретного факультета и вуза) существенные факторы чаще всего взаимосвязаны и действуют с разной интенсивностью со значительным влиянием субъектов образовательного процесса как индивидуально, личностно так и фасилитативно. Учесть эти особенности могут только люди, непосредственно работающие со студентами: преподаватели, кураторы, тьюторы, для которых выводы, следующие из анализа больших совокупностей данных, выступают в качестве ориентировочных (ориентирных) рекомендаций, действующих в рамках современных вариантов образовательной технологии «русской школы подготовки инженеров».

Для сохранения высокого уровня подготовки инженеров, который свойственен успевающим преимущественно на «отлично», в том числе заканчивающим вуз с «красным дипломом», и при этом «сохранить контингент», что выражается в минимизации отчислений преимущественно на младших курсах, представляется необходимым в области методического обеспечения учебного процесса:

- активизировать работу по организации профильных научно-технических олимпиад с включением в них обязательного рубежного тестового контроля на соответствие знаний по физике и математике требованиям вуза применительно к конкретным образовательным программам (специальностям подготовки инженеров);
- минимизировать долю абитуриентов, принимаемых в вуз с оценками по ЕГЭ, ниже среднего (в трактовке работы [1]) уровня, для чего ежегодно

публиковать и рекомендовать к использованию баллы ЕГЭ по основным предметам, достаточные для освоения программы вуза;

- применять личностно ориентированные деятельностные образовательные технологии, рассчитанные на уровень обучаемости, свойственный студентам, успевающим преимущественно на «хорошо», и при этом обязательно предусмотреть проблемно-содержательную компоненту изучаемой дисциплины и соответствующие контрольно-измерительные материалы, которые должны быть обязательно освоены преимущественно самостоятельно студентами, претендующими на отличные оценки;
- разработать и объявить объективно измеряемые показатели и соответствующие контрольно-измерительные материалы минимально необходимого уровня освоения дисциплин фундаментального цикла и предложить относительно слабо успевающим студентам методики освоения этого материала [7], включая персональные и групповые консультации у ведущих занятия преподавателей, самостоятельную работу студентов под руководством преподавателя, в основном, в части практического освоения методик решения прикладных задач инженерной направленности. Резерв [4] – преодоление низкой мотивации регулярной, методичной работы самостоятельной работы над учебным материалом, что достигается асинхронными блочно-модульными образовательными технологиями при сочетании рейтингового текущего и итогового контроля успеваемости.

При этом воспитательная работа преподавателей и кураторов, тьюторов (в особых случаях – службы психолого-педагогической помощи, в частности, для предупреждения абукции³ как нередкого для слабо и среднеуспевающих студентов пограничного состояния) со студентами, зачисленными по конкурсу баллов ЕГЭ или как призеры олимпиад, причем по-разному с победителями предметных олимпиад или профильных научно-технических, таких как олимпиада «Шаг в будущее. Космонавтика» и т.п., должна включать в себя:

³ абукция, (от греческого а — отрицательная частица и булѐ — воля), **безволие**, выражающееся в отсутствии побуждений к деятельности, неспособности осуществить какое-либо действие, необходимость которого осознаётся; одно из проявлений апатии.

- мотивирование обучения через формирование личностной заинтересованности в его качестве (обучение как средство достижения личностно существенных результатов, образование как «социальный лифт») с учетом фасилитации как психологической основы образовательной технологии при обязательном учете закона Йеркса-Додсона при оптимизации мотивации [5];
- разъяснение зависимости текущих успехов не только от накопленных знаний и умений, но и от общих и специальных способностей к обучению, которые проявляются у разных людей в разном возрасте применительно к разным дисциплинам и на этой основе возможность перехода относительно слабо успевающих на младших курсах студентов в группу лидеров, например, при изучении инженерных дисциплин на старших курсах, что, как правило, свойственно призерам научно-технических олимпиад;
- подчеркивание существования методик (задаваемого уровня освоения, форм, приемов, графика, темпа) изучения, оптимальных для конкретного человека как личности со своими интеллектом, когнитивными и исследовательскими способностями (обучаемостью) и когнитивным стилем [6] применительно к конкретной дисциплине, и возможность выбора таких методик при обязательном соблюдении общих правил организации учебного процесса в вузе.

Достижение успеха от реализация этих рекомендаций в значительной мере зависит от активности и подготовленности обеих субъектов образовательного процесса – обучающегося (студента) и обучающего (преподавателя), квалификация которого должна позволять творчески применять современные средства обучения и воспитания с учетом закономерностей когнитивной психологии и особенностей её проявления у каждой личности.

Список литературы

1. Итоговый аналитический отчет о результатах ЕГЭ 2012 г. (май – июнь 2012 года), - М. Федеральный институт педагогических измерений: Url: <http://www.fipi.ru/binaries/1353/1.pdf> - (дата обращения: 13.01.12)
2. **Основные выводы** VI Комплексного исследования успеваемости студентов высших учебных заведений Российской Федерации Url: http://www.rsr-online.ru/doc/2012_11/1.pdf - (дата обращения: 13.02.13)
3. Дорофеев А.А. Учебная литература по инженерным дисциплинам: системная дидактика, методика и практика проектирования. – М.: сер. Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2012. – 396 с.: (Педагогика в техническом университете)
4. Смирнов С.Д. Психология и педагогика для преподавателей высшей школы: Учеб. пособие. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2007. – 400 с.: ил. (Педагогика в техническом университете)
5. **Почему одни студенты учатся успешнее других** – обзор материалов XIII Апрельской международной научной конференции по проблемам развития экономики и общества. Сессия «Успешность обучения в вузах» секции «Развитие образования». –М.: Высшая школа экономики. Url: <http://www.hse.ru/news/recent/50712512.html> - (дата обращения: 13.02.13)
6. Шкуратова И.П. Когнитивный стиль и общение (монография) - Url: http://field.ucoz.ru/publ/shkuratova_i_p_kognitivnyjstil_i_obshhenie_monografija/13_kognitivnyjstil_intellekt_i_sposobnost_k_obucheniju/3-1-0-5 - (дата обращения: 21.11.2012)
7. Лазаренко В.А., Конопля А.И., Черных А.М., Степашов Н.С., Шульгина Т.А., Пашин Е.Н. Система работы со слабоуспевающими студентами в курском государственном медицинском университете: состояние и прогноз, г.Курск Url: http://ksmumpf.ru/publ/konferencija/podgotovka_specialistov_mediko_profilakticheskogo_profilja/sistema_raboty_so_slabouspevajushimi_studentami_v_kurskom_gosudarstvennom_medicinskom_universitete_sostojanie_i_prognoz/12-1-0-118 - (дата обращения: 10.02.2013)
8. Крылова А.Г. Успеваемость студентов экономических специальностей и статистическая оценка факторов, на нее влияющих. // Современные научные исследования и инновации. – Июнь, 2012 Url: <http://web.snauka.ru/issues/2012/06/14688> - (дата обращения: 13.02.13)
9. Merton R., The Matthew Effect in Science, II. Cumulative Advantage and the Symbolism of Intellectual Property // *ISIS*, 1988, 79: 606-623- Url: <http://newuc.jinr.ru/section.asp?id=153> – (дата обращения: 27.01.2013)