

УДК 378

DOI: 10.12737/2308-4898-2024-12-1-32-40

Д.Е. Тихонов-Бугров

Канд. техн. наук, доцент, зав. кафедрой,
Балтийский государственный технический университет
«ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова,
Россия, 190005, Санкт-Петербург, ул. 1-я Красноармейская,
д. 1/21

С.Н. Абросимов

Канд. техн. наук, доцент,
Балтийский государственный технический университет
«ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова,
Россия, 190005, Санкт-Петербург, ул. 1-я Красноармейская,
д. 1/21

Е.А. Солодухин

Канд. экон. наук, доцент,
Балтийский государственный технический университет
«ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова,
Россия, 190005, Санкт-Петербург, ул. 1-я Красноармейская,
д. 1/21

Качество графической подготовки в вузе: желаемое, действительное, действие

Аннотация. Рассматривается понятие качество применительно к графической подготовке в высшей школе. Среди большого многообразия вопросов обеспечения качества выделяют компетентностный и результат-ориентированный подходы к оценке эффективности (качества) обучения. Отмечается, что тут много вопросов для дискуссий, однако, очевидно, что и в том, и в другом случае главную роль играют мониторинг и аудит на основании описания ожидаемых результатов обучения. Согласно ФГОС выпускник должен уметь решать «задачи проектных процедур» правильно, в соответствии с требованиями нормативных документов, оформлять проектную документацию, использовать компьютерные и информационные технологии, средства автоматизированного проектирования. Это основа пресловутого компетентностного подхода к обучению, главенствуют в котором требования неких работодателей, а не научное обоснование наличия необходимых знаний, умений, навыков, не отрицающих их владений. Описывается ситуация, при которой Петербургское профессиональное сообщество впервые столкнулось с подобным подходом к обучению. Отмечается противоречие между принципами Д.В. Мантурова, декларирующими необходимость широкой и разносторонней подготовки современных инженеров, и реальностью.

Показано комплексное влияние на качество подготовки уровня базовой подготовки абитуриентов, преобразований организационной структуры вузов, попыток уменьшить отсев в бакалавриате и специалитете за счёт введения специфических рейтинговых систем и технологических карт, позволяющих аттестовать студентов (не выполнивших требований программы) только за счёт прохождения тестов минимального уровня компетентности. На примере элитной учебной группы, набранной по программе «Крылья РОСТЕХА», показаны проблемы обеспечения качества графической подготовки, тенденции к снижению интеллектуального уровня обучаемых в связи с тотальной гаджетизацией. Отмечается, что в сложив-

шейся ситуации для обеспечения возможного качества подготовки студентов следует разрабатывать независимые кафедральные рейтинговые системы, стимулирующие образовательную деятельность студентов.

Ключевые слова: графические дисциплины, качество образования, рейтинговая система, диагностическая работа, гаджетизация.

D.E. Tikhonov-Bugrov

Ph.D. of Engineering, Associate Professor, Head of Chair,
Baltic State Technical University “VOENMEH” named after
D.F. Ustinov,
1/21, 1st Krasnoarmeyskaya, St. Petersburg, 190005, Russia

S.N. Abrosimov

Ph.D. of Engineering, Associate Professor,
Baltic State Technical University “VOENMEH” named after
D.F. Ustinov,
1/21, 1st Krasnoarmeyskaya, St. Petersburg, 190005, Russia

E.A. Solodukhin

Ph. D. of Economical, Associate Professor,
Baltic State Technical University “VOENMEH” named after
D.F. Ustinov,
1/21, 1st Krasnoarmeyskaya, St. Petersburg, 190005, Russia

The Quality of Graphic Training at the University: Desired, Actual, Action

Abstract. The concept of quality is considered in relation to graphic training in higher education. Among the wide variety of quality assurance issues, competent and result-oriented approaches to assessing the effectiveness (quality) of training are distinguished. It is noted that there are many questions for discussions, however, it is obvious that in the same case, the main role is played by monitoring and audit on the basis of a description of the expected learning outcomes. According to the Federal State Educational Standard, the graduate must be able to solve the “problems of design procedures” correctly, in accordance with the requirements of regulatory documents, to draw up design documentation, use computer and information technologies, and automated design tools. This is the basis of the notorious competency - based approach to training, in which the requirements of certain employers, and not the scientific justification of the existence of the necessary knowledge, skills that do not deny the possessions, are dominated. The situation is described in which the St. Petersburg professional community first encountered a similar approach to training. There is a contradiction between the principles of D.V. Manturov, declaring the need for wide and versatile training of modern engineers, and reality.

The comprehensive impact on the quality of preparation of the level of basic training of applicants, the transformations of the organizational structure of universities, attempts to reduce screening in the undergraduate and specialty through the introduction of specific rating systems and technological cards that allow students to certify students (not fulfilling the requirements of the Program) only by passing the minimum level of competence. On the example of an elite educational group, recruited under the Rostec Wings program, the problems of ensuring the quality of graphic training, a tendency to reduce the intellectual level of students due to total gadgetization are shown. It is noted that in this situation to ensure the possible quality of students' training, independent cathedral rating systems that stimulate the educational activities of students should be developed.

Keywords: graphic disciplines, quality of education, rating system, diagnostic work, gadgetization.

«Качество» — многогранное понятие. Определений качества высшего образования, как минимум, столько же, сколько имеется категорий заинтересованных сторон. Под качеством образования понимается, например, характеристика системы образования, отражающая степень соответствия государственным образовательным стандартам, потребностям физических и юридических лиц. Если с образовательными стандартами всё более или менее ясно, то потребности физических и юридических лиц в сфере качества — понятие далеко неоднозначное в связи с разнообразием и неоднозначностью существующих подходов и формулировок.

Среди большого многообразия вопросов обеспечения качества иногда выделяют компетентностный и результат-ориентированный подходы к оценке эффективности (качества) обучения. Тут много вопросов для дискуссий, однако, очевидно, что и в том и в другом случае главную роль играют мониторинг и аудит на основании описания ожидаемых результатов обучения с учётом временных ресурсов для обучения и академического консультирования [6; 7].

Согласно ФГОС выпускник должен уметь решать «задачи проектных процедур» правильно, в соответствии с требованиями нормативных документов, оформлять проектную документацию, использовать компьютерные и информационные технологии, средства автоматизированного проектирования. Это основа пресловутого компетентностного подхода к обучению, главенствуют в котором требования неких работодателей, а не научное обоснование наличия необходимых знаний, умений, навыков, не отрицающих и владений [12; 13; 19; 26; 30].

Петербургское профессиональное сообщество впервые столкнулось с таким подходом, общаясь в далёкие девяностые с представителем университета Пердью (США) Файолой, который сообщил, что начертательная геометрия не преподаётся в университете по указанию учредителей (работодателей). В результате вуз авиационно-космического профиля был вынужден создавать специальные упражнения и тренажёры для развития качеств, которыми должна обеспечивать инженера начертательная геометрия.

Министр промышленности и торговли Д.В. Мантуров в своей знаменитой лекции, прочитанной для студентов и преподавателей Волгоградского университета (известной под названием «Десять трендов Мантурова»), отметил необходимость широкой и разносторонней подготовки современных инженеров [4], чем чрезвычайно обрадовал сторонников классического отечественного подхода к высшему образованию. Однако Денис Валентинович не дал рекомендаций, как осуществлять такую подготовку (читай, фундаментальную) в условиях компетентност-

ного обучения. Однако надо отдать должное ведомству господина Мантурова, уделяющему внимание формированию современных профессиональных стандартов и их согласованию со стандартами образовательными.

Качество учебного процесса можно оценивать как по результатам успеваемости, так и по результатам соответствующего тестирования. Однако очевидно, что объективность таких оценок весьма условна. В попытке поиска неких критериев качества работы вуза в верхах родилась так называемая диагностическая работа, привязанная к критериям процедур аккредитации вузов, которые проходят в настоящее время дистанционно [23].

Декларируемое назначение диагностической работы — определение уровня достижения результатов обучения и освоения программ подготовки по соответствующему направлению подготовки или специальности. Звучит убедительно, цель важная, а вот получение объективной картины — проблема сложнейшая. И вот почему: диагностическая работа формируется из фонда оценочных средств (который обычно ориентирован на тестирование знаний) в электронном виде, доступном для редактирования. Требуемая численность обучающихся, участвующих в диагностической работе должна составлять не менее 70% контингента, осваивающего данную программу.

Продолжительность выполнения диагностических работ не должна превышать двух академических часов, а общее количество заданий тридцати единиц. Поощряется дистанционный вариант проведения диагностических работ, требующий осуществления видеозаписи и её хранения. Оценочные материалы, входящие в обязательном порядке в структуру образовательных программ, должны по большому счёту отвечать следующим требованиям:

- соответствие целям, задачам, содержанию изучаемых модулей;
- наличие достаточно полного состава для комплектования вариантов диагностических работ;
- способность оценочных средств обеспечить объективную оценку уровня достижений результатов обучения;
- использование актуальных редакций понятий, терминов и определений, соответствующих ГОСТ и законодательству.

Удивительно, что при таком «аскетизме» оговаривается возможность содержания в оценочных материалах расчётных, ситуационных задач, практико-ориентированных заданий [23].

Однако надо понимать, что есть предметные области, в которых невозможно организовать объективное дистанционное тестирование. Например,

произношение на иностранном языке или моделирование сборочной единицы, или создание и редактирование ассоциативных чертежей в инженерной и компьютерной графике и т.п. [1; 18; 20].

Есть основание считать, что при полном соблюдении всех указанных выше условий (обязательное наличие ситуационных задач и практико-ориентированных заданий) имеется теоретическая возможность получить данные для серьёзного исследования эффективности учебного процесса, требующего обработки очень большого по объёму статистического материала. Очевидно, что формирование базы указанных исследований (а в полной мере это может стать действительно фундаментальным исследованием) требует огромных усилий преподавательского корпуса и единого подхода со стороны обучающей стороны и административных органов (во что верится с трудом). Вот тут-то и выявляется конфликт интересов, который разрушает, казалось бы, убедительную концепцию задуманной и спущенной свыше диагностики [2; 3; 14–17; 25; 27; 29].

В письме Минобрнауки России от 28.02.2022 говорится, в частности, о тех критериях, которые упомянуты выше. Но главное состоит в том, что показатели диагностических работ становятся фактором, влияющим на государственную аккредитацию вуза (приказ Минобрнауки об утверждении аккредитационных показателей (АП) от 25.11.2021).

Обязательная информация, размещённая на сайте образовательной организации под пунктом 5, информирует о доле обучающихся, выполнивших 70% и более заданий диагностической работы, сформированной по отмеченным выше критериям. Количество полученных баллов (40–70) определяется указанной долей. Для расчёта АП отмечается необходимость наличия протоколов диагностических испытаний.

Это существенно меняет ситуацию. Очевидно, что вуз (в лице администрации) в первую очередь волнует не глубокое научное исследование состояния учебного процесса, а успешное прохождение аккредитации.

Порядок формирования диагностических работ, организацией проведения испытаний определяется внутренними актами. И тут наблюдается понятная тенденция к упрощению заданий и сведению их к банальным тестам в количестве до 20. В рекомендациях вузовских методических служб часто предлагаются диагностические задания в виде классических, часто простых тестов закрытого типа.

Не секрет, что качество базовой подготовки, интеллектуальный уровень контингента первокурсников постоянно падает. Причин тому достаточно. Приведём некоторые из них, относящиеся в основном к графической подготовке, на которые обрати-

ли внимание коллеги из МИРЭА [6; 11] и других вузов [5; 9; 10; 21; 22].

Первая причина — попытка передавать знания и умения из трех различных разделов подготовки — математики (начертательная геометрия), информатики (компьютерная графика) и инженерного дела (инженерной графики, основ конструирования) в условиях нехватки аудиторных часов.

Вторая причина — сложность развития пространственного мышления. Известно, что информационные технологии, облегчающие понимание изображений, не решают проблему развития пространственного мышления (несмотря на заверения некоторых апологетов компьютерных учебников и тренажёров), инженерной фантазии — качеств, без которых не может состояться творческая личность. По нашему глубокому убеждению, задача кафедр графики — привитие навыков инженерного мышления, а не обучение технике работы с графическими пакетами, что весьма ценится некоторыми работодателями. Способствует ли этому идеология построения образовательного процесса и пространства в нашем государстве? Отнюдь нет. Одно время нам навязывали подготовку грамотных пользователей (понятно, как такое образование сказывается в условиях санкций). Активный сторонник такого образования до сих пор пребывает в советниках президента. Потом, в «компетентностном раже», главными в образовании сделали работодателей. Можно забыть о фундаментальной подготовке, которой когда-то славилось наше образование.

Третья причина — плохая начальная подготовка студентов. Здесь и натаскивание на ЕГЭ, и отсутствие основ графической культуры в школе, и абсолютно недопустимый подход к формированию содержания предмета «Технология», которым опрометчиво заменили трудовое воспитание. В настоящее время появились хорошие подвижки, связанные с попытками разделить труд и технологию. Напомним, что в ответе на письмо о возвращении графики в школы (инициировано Пермским форумом), министерство пыталось заверить профессиональное сообщество, что в «Технологии» с графикой всё в порядке.

В результате высшая школа тратит непозволительно большой объём времени на проекционное черчение. Разговоры на уровне депутатов Государственной думы, требования вернуть графику в школу пока не реализуются.

Четвертая причина — неготовность студентов к самостоятельной работе. В подавляющем большинстве школ не учат детей организации рабочего дня, методам поиска и анализа информации, конспектированию. «Инфантилизм» в сфере техники личной работы зашкаливает.

Пятая причина — различие требований к геометрико-графической подготовке для разных образовательных направлений, специальностей и профилей.

Надо признать, что, несмотря на большое количество претензий к ЕГЭ, баллы по профильной математике в значительной степени дают информацию об уровне подготовки контингента к изучению начертательной геометрии. Есть, конечно, и исключения. Трудности, связанные с анализом исходных данных, с трансляцией физической информации в математическую [16], составлением пространственной идеи решения, возникают и у выпускников престижных физико-математических лицеев.

В течение трёх лет мы наблюдаем учебный процесс элитных групп (одна группа в год), набранных на конкурсной основе по соглашению с НПО «Климов» в рамках программы «Крылья РОСТЕХА». Исследовали трёхлетние тенденции изменения значений ЕГЭ по математике у поступивших (диапазон изменений внутри группы, тенденции к изменению по годам), результаты рейтинга по начертательной геометрии и зачёта по инженерной графике. Результаты подтверждают тенденцию к снижению качества набранного контингента. Можно попытаться объяснить данный факт огрехами приёмной кампании, однако, главная причина — неуклонное снижение интеллектуального потенциала общества под влиянием повальной «гаджетизации» [24]. Не случайно мы видим большое количество публикаций на тему «Оглушение общества».

Обратимся ещё раз к упомянутым выше внутренним актам. К таковым можно отнести и так называемые технологические карты, которые представляют собой элемент рейтинговой системы. В нашей практике разработчики карт не смогли обеспечить баланс интересов администрации с одной стороны, и преподавателей, стремящихся держать на высоком уровне планку требований к обучаемым, с другой стороны. Как мы уже отмечали, главная идея её структуры, спущенной свыше — обеспечить фиксацию минимального уровня компетенции обучаемого как фактора аттестации (сохранение контингента). Появились версии технологических карт, которые давали право студентам получить зачёты по результатам тестов (дистанционный вариант), не выполнив даже части текущих заданий по программе обучения.

Очевидно, что настоящих профессионалов преподавательского корпуса такой подход, мягко выражаясь, не устраивает, а откровенно возмущает. Зато устраивает тех студентов, которые не слишком заботятся о получении достойной квалификации. Они ждут от вуза выполнения так называемой социальной функции — выдачи документа (извините, в данном случае бумажки) о получении образования. К сожа-

лению, «вымучивание» троек у таких студентов отнимает время у преподавателя для работы с теми, кто пришёл в вуз за знаниями, умениями, навыками, а не пресловутыми размытыми компетенциями.

В результате длительных дискуссий с разработчиками технологических карт кафедрам, болеющим за качество работы, удалось добиться того, что баллы выставляются только в случае полностью выполненного задания, а также добиться отмены фиксации отдельных частей заданий. Все задания объединили в одно целое. Тем самым исключили получение зачёта без сдачи всех заданий.

Ещё одной победой в борьбе за качество можно считать то обстоятельство, что баллы за задания теперь могут быть уменьшены, если они не в срок выполнены, и качество их выполнения не соответствует критериям кафедры. Здесь присутствует и ещё один важный момент: это элемент реальной, а не формальной воспитательной работы, о которой много говорится в теории и которой значительно меньше уделяется внимания на практике. Студент должен понимать, что в условиях конкуренции продукция, выданная с нарушением срока и посредственным качеством, останется невостребованной.

Если проводить аналогию со спортом, где объём выполненной предварительной работы (тренировок) в основном определяет результат на соревнованиях, то объём предварительной работы перед экзаменом определяется выделенными на изучение дисциплины часами. Причём в большей степени часами аудиторными. Надо заметить, что в связи с расслоением контингента обучаемых по уровню базовой подготовки и способностям, расчёт аудиторных часов теоретически должен бы ориентироваться на слабых студентов. Данная концепция должна работать в условиях борьбы за сохранение контингента в условиях подушевого финансирования. Увы! На самом деле, как известно, идёт неуклонное сокращение часов на изучение графических дисциплин. Мы уверены в том, что снятие барьера «подушевое финансирование» позволит решить почти все проблемы качества подготовки специалистов. Лучше меньше, да лучше! Где то мы уже это слышали.

Коллеги из МИРЭА провели обширное исследование по количеству часов на графику в разных вузах [6]. К сожалению, приведены данные только на 2019–2020 гг. Правда, можно с уверенностью сказать, что за прошедшие 3 года улучшений не произошло.

По данным МИРЭА, максимальное количество часов на изучение графики отводится в ВОЕНМЕХЕ на направлении «Оружие и системы вооружения» — 252 часа.

Далее — Горный университет (СПб.) и Станкин: 216 часов на направлении «Горное дело и проектирование технологических машин и комплексов».

Далее расположилось МГТУ им. Баумана — 204 часа. Направление «Технологические машины и комплексы».

В этих вузах руководство понимает значение графической подготовки как фундамента инженерной подготовки в целом.

В статье приведены данные по 20 вузам. Кроме ВОЕНМЕХА и Горного университета, данных по вузам Санкт-Петербурга нет.

По заказу редколлегии журнала «Вестник Балтийского государственного технического университета ВОЕНМЕХ им. Д.Ф. Устинова» мы попытались оценить значение двух истинно исторических преобразований в отечественном образовании [28]. Анализируя влияние Болонского соглашения и преобразований факультетов в институты на высшее образование в целом и организационные и научно-методические особенности преподавания графических дисциплин в 10 ведущих вузах Санкт-Петербурга, мы пришли к следующему выводу: преобразования классических организационных структур в многочисленные институты, мегафакультеты и другие новообразования способствуют растаскиванию графики по подразделениям, объединению бывших кафедр графики с непрофильными единицами. Результат: в некоторых вузах графику не обнаружить при всём желании, а в некоторых — несколько «своеобразных» график на вкус разных руководителей. Тут уместно вспомнить о стремлении некоторых руководителей профильных кафедр преподавать «свою» графику.

В приведённой в данной работе таблице показано наличие институтов, факультетов, кафедр, а также преподавание таких дисциплин, как начертательная геометрия (НГ), инженерная графика (ИГ), компьютерная графика (КГ) в ведущих вузах Санкт-Петербурга.

№	Вуз	Институты	Факультеты	Кафедры	НГ	ИГ	КГ
1	Горный университет	нет	есть	есть	да	да	да
2	Военмех	нет	есть	есть	да	да	да
3	ЛЭТИ	есть	есть	нет	нет	да	да
4	ИТМО	есть	есть	нет	нет	да	да
5	ГУАП	есть	нет	есть	нет	да	да
6	Университет Промтехдизайна	есть	нет	есть	да	да	да
7	Технологический университет	нет	есть	есть	да	да	да

№	Вуз	Институты	Факультеты	Кафедры	НГ	ИГ	КГ
8	ПГУПС	нет	есть	есть	да	да	да
9	ГАСУ	нет	есть	есть	да	да	да
10	Политехнический университет	есть	нет	нет	да	да	да

Следующая таблица показывает наличие (или отсутствие) специальных кафедр, преподающих графические дисциплины в упомянутых выше вузах.

№	Вуз	Наличие кафедры графики	Примечание
1	Горный ун-т	Имеется	
2	Военмех	Имеется	
3	ЛЭТИ	Нет	Кафедра называется «Прикладная механика и инженерная графика»
4	ИТМО	Нет	Элементы графики даются в рамках двух факультетов в оригинальной постановке
5	ГУАП	Нет	Подготовка ведётся в составе кафедры прикладной математики
6	Университет Промтехдизайна	Имеется	
7	Технологический университет	Нет	Подготовка ведётся в составе кафедры инженерного проектирования
8	ПГУПС	Имеется	
9	ГАСУ	Имеется	
10	Политехнический университет	Нет	Подготовка части контингента ведётся в составе института «Высшая школа дизайна и архитектуры»

Подобные преобразования сказались и на общей ситуации в графической подготовке в Санкт-Петербурге. Резко упала активность представителей вузов в работе секции Дома учёных «Геометрия, графика, дизайн», которая всегда являлась центром объединения профессионального сообщества. Перестали участвовать в региональной олимпиаде и всероссийских олимпиадах представители ПГУПС, ИТМО, СПбГМТУ — вузов, которые долгое время являлись лидерами в области графической подготовки.

Мы делали акцент в основном на базовый уровень подготовки студентов и организационные факторы влияния на качество графической подготовки. Однако качество подготовки зависит от большого количества и других причин. В работе [8] сделана попытка их анализа на базе диаграммы Исикавы, которая, по сути, является графическим органайзером [31]. Авторами

выделено более 100 факторов, влияющих на уровень графической подготовки.

Отметим такие существенные (на наш взгляд) факторы, как:

- уровень квалификации преподавательского состава;
- адаптация к вузовской системе;
- эмоциональный фон;
- уровень благосостояния;
- коммуникативность;
- готовность к модернизации;
- уровень заработной платы;
- учебно-методическое обеспечение;
- техническое обеспечение; программное обеспечение;
- последовательность дисциплин; количество часов на самостоятельную работу;
- способы формирования инженерно-конструкторского мышления;
- банк практико-ориентированных заданий.

Знаменитый японец помог собрать и ранжировать факторы, влияющие на уровень подготовки, однако вывод, сделанный авторами на базе диаграммы, не является откровением: причины низкой геометро-графической грамотности — человеческий фактор, несовершенство материально-технического и методического обеспечения, образовательных технологий и методов контроля.

Наш опыт позволяет заявить следующее: качество графической подготовки в среднем, за исключением элитных групп (здесь тоже есть проблемы) не улучшается по таким причинам как: влияние «гаджети-зации» на интеллектуальные способности и умение анализировать информацию; отсутствие качественной базовой подготовки; недостаточное количество аудиторных часов, дающих эффективное взаимодействие обучаемых с наставниками [5; 12; 18]. Можно

утверждать, что, к сожалению, абсолютно объективной оценки качества графической подготовки в настоящее время добиться нельзя, в частности, по причинам указанным выше — из-за противоречий между обучением и администрированием.

На наш взгляд, относительно эффективным и информативным инструментом в данном вопросе может быть кафедральная рейтинговая система. Подчёркиваем, именно кафедральная — свободная от давления сверху и учитывающая динамику движения студента в процессе изучения дисциплины, стимулирующая систематическую работу.

Рейтинговая система должна отслеживать и оценивать движение обучаемого по этапам практических занятий (учёт сроков отчёта по этапам и качества исполнения), исполнение расчётно-графических работ (сроки и качество), результаты тестирования. Важной частью рейтинговой системы должна являться её часть, связанная с усвоением теоретического (лекционного) материала. Она учитывает посещение лекций (лучший способ обучения — лицом к лицу) и активность на лекции (по лекционному тестированию).

Такой подход к учебному процессу стимулирует деятельность студентов, позволяет планировать сроки прохождения и уровень итоговых оценок.

Заметим, что рейтинговая система, в определённой степени, является вынужденной мерой — альтернативой классическому подходу обучения и контроля. Для нас экзамен, протекающий в форме обсуждения с преподавателем проблемы и реализации решения прикладной задачи, является пока мечтой. Однако на данном этапе такую рейтинговую систему, отсекающую внешнее административное влияние, считаем инструментом обеспечения качества процесса обучения. Она хорошо зарекомендовала себя в течение многих лет.

Литература

1. *Абрамов М.О.* Качество образования в российских университетах: что мы поняли в пандемию [Текст] / М.О. Абрамов, К.А. Баранников, И.А. Груздев [и др.]; под ред. Е.А. Суханова, И.Д. Фрумина. — Томск: Изд-во Томского гос. ун-та, 2021. — 46 с. — URL: http://docs.io.tsu.ru/wordpress/wp-content/uploads/КО_doklad.pdf
2. *Абросимов С.Н.* Проектно-конструкторское обучение инженерной графике: вчера, сегодня, завтра [Текст] / С.Н. Абросимов, Д.Е. Тихонов-Бугров // Геометрия и графика. — 2015. — Т. 3. — № 3. — С. 47–57. — DOI: 10.12737/14419
3. *Абросимов С.Н.* К вопросу об использовании «проблемных заданий» в рамках базовой части курса «Инженерная и компьютерная графика» [Текст] / С.Н. Абросимов, К.О. Глазунов, Д.Е. Тихонов-Бугров // Тенденции развития науки и образования. — 2021. — № 73. — С. 9–12. — DOI: 10.18411/lj-05-2021-214
4. *Абросимов С.Н.* Графическая подготовка в вузах в свете трендов Д.В. Мантурова [Текст] / С.Н. Абросимов, Д.Е. Тихонов-Бугров // Современное образование: содержание, технологии, качество. — 2017. — Т. 2. — С. 61–63.
5. *Блинов В.И.* Наставничество в образовании: нужен хорошо заточенный инструмент [Текст] / В.И. Блинов, Е.Ю. Есенина, И.С. Сергеев // Профессиональное образование и рынок труда. — 2019. — № 3. — С. 4–18.
6. *Бойков А.А.* Проблемы геометро-графической подготовки студентов вузов [Текст] / А.А. Бойков, К.Т. Еги-

- азарян, А.В. Ефремов, Н.С. Кадыкова // Геометрия и графика. — 2023. — Т. 11. — № 1. — С. 4–22. — DOI: 10.12737/2308-4898-2023-1-4-22
7. Бочарова И.Н. Организация контроля знаний студентов по инженерной графике в техническом университете [Текст] / И.Н. Бочарова, С.Г. Демидов // Международный журнал гуманитарных и естественных наук. — 2020. — № 5-3. — С. 102–104.
 8. Верхотурова Е.В. Причинно-следственный анализ проблем геометро-графической подготовки обучающихся технического вуза [Текст] / Е.В. Верхотурова, Г.А. Ивашенко // Геометрия и графика. — 2022. — Т. 10. — № 2. — С. 60–69. — DOI: 10.12737/2308-4898-2022-10-2-60-69
 9. Волкова М.Ю. Графическая грамотность как способ получения фундаментальных профессиональных знаний [Текст] / М.Ю. Волкова, Е.В. Егорычева // Геометрия и графика. — 2014. — Т. 2. — № 1. — С. 53–57. — DOI: 10.12737/3849
 10. Вольхин К.А. Проблемы графической подготовки студентов технического университета [Текст] / К.А. Вольхин, Т.А. Астахова // Геометрия и графика. — 2014. — Т. 2. — № 3. — С. 25–30. — DOI: 10.12737/6522
 11. Вышнепольский В.И. Цели и методы обучения графическим дисциплинам [Текст] / В.И. Вышнепольский, Н.А. Сальков // Геометрия и графика. — 2013. — Т. 1. — № 2. — С. 8–9. — DOI: 10.12737/777
 12. Горшенёва И.А. Функции и формы контроля как важнейшего компонента учебно-воспитательного процесса [Текст] / И.А. Горшенёва, Е.А. Буравлёва, А.К. Буравлёв // Вестник экономической безопасности. — № 4. — С. 301–304.
 13. Грошева Т.В. К вопросу об эффективности мониторинга качества графической подготовки студентов [Текст] / Т.В. Грошева, Г.Г. Шелякина // Геометрия и графика. — 2017. — Т. 5. — № 4. — С. 75–82. — URL: https://doi.org/10.12737/article_5a18042dd1a667.42394929
 14. Данилаев Д.П. Воспитание профессиональнозначимых качеств в системе инженерного образования [Текст] / Д.П. Данилаев, Н.Н. Маливанов // Высшее образование в России. — 2024. — Т. 33. — № 1. — С. 87–105. — DOI: 10.31992/0869-3617-2024-33-1-87-105
 15. Дюмин В.А. Хорошо не забытое старое или проектно-конструкторское обучение инженерной графике [Текст] / В.А. Дюмин, Д.Е. Тихонов-Бугров // Материалы 5-й международной научно-практической интернет-конференции «Проблемы качества графической подготовки студентов в техническом вузе: традиции и инновации». — Пермь, 2015.
 16. Тихонов-Бугров Д.Е. Конструктивные задачи в проекционном моделировании [Текст]: учеб. пособие / Д.Е. Тихонов-Бугров, М.В. Ракитская. — СПб.: Изд-во Балтийского гос. технического ун-та «Военмех», 2001. — 62 с.
 17. Лепаров М.Н. Инженерная графика — TO BE, OR NOT TO BE [Текст] / М.Н. Лепаров, М.Х. Попов // Материалы III международной научно-практической интернет-конференции «Проблемы качества графической подготовки». — Пермь, 2012.
 18. Малошонок Н.Г. Студенческая вовлечённость как инструмент оценки качества образования в российских университетах [Текст] / Н.Г. Малошонок // Университетское управление: практика и анализ. — 2023. — Т. 27. — № 2. — С. 45–58. — URL: <https://doi.org/10.15826/umpra.2023.02.012>
 19. Петухова А.В. Инженерно-графическая подготовка студентов строительных специальностей с использованием современных программных комплексов [Текст] / А.В. Петухова // Геометрия и графика. — 2015. — Т. 3. — № 1. — С. 47–58. — DOI: 10.12737/10458
 20. Полупан К.Л. Мониторинг качества образования в вузе в условиях внедрения компетентностной модели подготовки специалиста [Текст] / К.Л. Полупан // Вестник Балтийского федерального университета им. Канта. — 2012. — Вып. 11. — С. 41–45.
 21. Ратовская И.А. Некоторые проблемы графического образования в вузах в период реформирования российского образования [Текст] / И.А. Ратовская // Современное педагогическое образование. — 2019. — № 11. — С. 32–37.
 22. Сальков Н.А. Проблемы современного геометрического образования [Текст] / Н.А. Сальков // Материалы 4-й Международной интернет-конференции КГП-2014. — Пермь, 2014.
 23. Тихонов-Бугров Д.Е. Диагностическая работа в высшей школе, ставим диагноз [Текст] / Д.Е. Тихонов-Бугров, С.Н. Абросимов, М.В. Ракитская // Современное образование: содержание, технологии, качество. — 2023. — Т. 1. — С. 165–168.
 24. Тихонов-Бугров Д.Е. О некоторых проблемах высшего образования, привнесённых дигитализацией [Текст] / Д.Е. Тихонов-Бугров, С.Н. Абросимов, К.О. Глазунов // Современное образование: содержание, технологии, качество. — 2023. — Т. 1. — С. 163–165.
 25. Тихонов-Бугров Д.Е. О некоторых проблемах графической подготовки в технических вузах (взгляд из Санкт-Петербурга) [Текст] / Д.Е. Тихонов-Бугров // Геометрия и графика. — 2014. — Т. 2. — № 1. — С. 46–52. — DOI: 10.12737/3848
 26. Тихонов-Бугров Д.Е. Профессиональное сообщество в борьбе за качество графической подготовки в вузах [Текст] / Д.Е. Тихонов-Бугров, С.Н. Абросимов, В.А. Дюмин // В сборнике: Инновационные технологии и технические средства специального назначения. Труды 9-й Общероссийской научно-практической конференции. Сер. «Библиотека журнала «Вестник БГТУ № 35». — СПб.: Изд-во Балтийского гос. техн. ун-та «Военмех» им. Д.Ф. Устинова, 2017. — С. 235–239.
 27. Тихонов-Бугров Д.Е. Графическая подготовка инженеров-ракетчиков в ВОЕНМЕХЕ: исторический и методический аспекты [Текст] / Д.Е. Тихонов-Бугров // Вестник образования и развития науки Российской академии естественных наук. — 2021. — № 2.

28. Тихонов-Бугров Д.Е. О влиянии двух ключевых исторических преобразований в отечественном высшем образовании на графическую подготовку инженеров [Текст] / Д.Е. Тихонов-Бугров, С.Н. Абросимов, К.О. Глазунов // ВОЕНМЕХ. Вестник БГТУ. — 2023. — № 3. — С. 39–45.
29. Тозик В.Т. Инженерное образование в современной России [Текст] / В.Т. Тозик // Материалы 4-й Международной интернет-конференции КГП-2014. — Пермь, 2014.
30. Тхагапсоев Х.Г. Расставаясь, обрести: к ориентирам «постболонского» развития вузовского образования в России [Текст] / Х.Г. Тхагапсоев, М.М. Якуталов // Высшее образование в России. — 2022. — Т. 31. — № 10. — С. 44–55.
31. Фарида Х.А. Метод графического органайзера в высшей математике [Текст] / Х.А. Фарида // Academic Research in Educational Sciences. — 2022. — № 4. — С. 107–111.

References

1. Abramov M.O., Barannikov K.A., Gruzdev I.A., Zhiharev D.A., Leshukov O.V. i dr. *Kachestvo obrazovaniya v rossijskih universitetah: chto my ponyali v pandemiyu* [The Quality of Education in Russian Universities: What We Have Learned During the Pandemic] nauch. red. E.A. Suhanova, I.D. Frumin. Tomsk: Izdatel'stvo Tomskogo gosudarstvennogo universiteta [Scientific. Eds. by E.A. Sukhanov, I.D. Frumin. Tomsk: Tomsk State University Publishing House], 2021. 46 p. URL: http://docs.io.tsu.ru/wordpress/wpcontent/uploads/KO_doklad.pdf. (in Russian)
2. Abrosimov S.N. Proektno-konstruktorskoe obuchenie inzhenernoj grafike: vchera, segodnya, zavtra [Design Training in Engineering Graphics: Yesterday, Today, Tomorrow]. *Geometriya i grafika* [Geometry and Graphics]. 2015. V. 3. I. 3, pp. 47–57. DOI: 10.12737/14419. (in Russian)
3. Abrosimov S.N., Glazunov K.O., Tihonov-Bugrov D.E. K voprosu ob ispol'zovanii «problemnykh zadaniy» v ramkah bazovoj chaste kursa «Inzhenernaya i komp'yuternaya grafika» [On the Issue of the Use of "Problem Tasks" in the Framework of the Basic Part of the Course "Engineering and Computer Graphics"]. *Tendentsii razvitiya nauki i obrazovaniya* [Trends in the development of science and education]. 2021, I. 73, pp. 9–12. DOI: 10.18411/lj-05-2021-214. (in Russian)
4. Abrosimov S.N., Tihonov-Bugrov D.E. Graficheskaya podgotovka v vuzah v svete trendov D.V. Manturova [Graphic Training in Universities in the Light of D.V. Manturov's Trends]. *Sovremennoe obrazovanie: soderzhanie, tehnologii, kachestvo* [Modern Education: Content, Technologies, Quality]. 2017. V. 2, pp. 61–63. (in Russian)
5. Blinov V.I., Esenina E.Yu., Sergeev I.S. Nastavnichestvo v obrazovanii: nuzhen horosho zatochennyj instrument [Mentoring in Education: We Need a Well-Sharpenered Tool]. *Professional'noe obrazovanie i rynek truda* [Professional Education and the Labor Market]. 2019, I 3, pp. 4–18. (in Russian)
6. Bojkov A.A., Egiazaryan K.T., Efremov A.V., Kadykova N.S. Problemy geometro-graficheskoy podgotovki studentov vuzov [Problems of Geometro-Graphic Training of University Students]. *Geometriya i grafika* [Geometry and Graphics]. 2023, V. 11, I. 1, pp. 4–22. DOI: 10.12737/2308-4898-2023-1-4-22. (in Russian)
7. Bocharova I.N. Organizatsiya kontrolya znanij studentov po inzhenernoj grafike v tehničeskome universitete [Organization of control of students' knowledge on engineering graphics in the technical university] [Text] / I.N. Bocharova, S.G. Demidov // *Mezhdunarodnyj zhurnal gumanitarnyh i estestvennykh nauk* [International Journal of Humanities and Natural Sciences]. 2020, I. 5-3, pp. 102–104.
8. Verhoturova E.V. Prichinno-sledstvennyj analiz problem geometro-graficheskoy podgotovki obuchayushchihhsya tekhnicheskogo vuzov [Cause-and-Effect Analysis of the Problems of Geometrographic Training of Technical University Students]. E.V. Verhoturova, G.A. Ivashchenko // *Geometriya i grafika* [Geometry and Graphics]. 2022, V. 10, I. 2, pp. 60–69. DOI: 10.12737/2308-4898-2022-10-2-60-69. (in Russian)
9. Volkova M.Yu. Graficheskaya gramotnost' kak sposob polucheniya fundamental'nykh professional'nykh znanij [Graphic Literacy as a Way to Acquire Fundamental Professional Knowledge] / M.Yu. Volkova, E.V. Egorycheva // *Geometriya i grafika* [Geometry and Graphics]. 2014, V. 2, I. 1, pp. 53–57. DOI: 10.12737/3849. (in Russian)
10. Vol'hin K.A. Problemy graficheskoy podgotovki studentov tekhnicheskogo universiteta [Problems of Graphic Training of Technical University Students] / K.A. Vol'hin, T.A. Astahova // *Geometriya i grafika* [Geometry and Graphics]. 2014, V. 2, I. 3, pp. 25–30. DOI: 10.12737/6522. (in Russian)
11. Vyshnepol'skij V.I. Tseli i metody obucheniya graficheskimi disciplinami [Goals and methods of teaching graphic disciplines]. V.I. Vyshnepol'skij, N.A. Sal'kov // *Geometriya i grafika* [Geometry and Graphics]. 2013, V. 1, I. 2, pp. 8–9. DOI: 10.12737/777. (in Russian)
12. Gorshenyova I.A. Funktsii i formy kontrolya kak vazhnejshego komponenta uchebno-vospitatel'nogo processa [Functions and Forms of Control as the Most Important Component of the Educational Process]. I.A. Gorshenyova, A.K. Buravlyova, E.A. Buravlyov // *Vestnik ekonomicheskoy bezopasnosti* [Bulletin of Economic Security]. 2018, I. 4, pp. 301–304. (in Russian)
13. Grosheva T.V. K voprosu ob effektivnosti monitoringa kachestva graficheskoy podgotovki studentov [On the Issue of the Effectiveness of Monitoring the Quality of Students' Graphic Training]. T.V. Grosheva, G.G. Shelyakina // *Geometriya i grafika* [Geometry and Graphics]. 2017, V. 5, I. 4, pp. 75–82. DOI: 10.12737/article_5a18042dd1a667.42394929. (in Russian)
14. Danilaev D.P., Malivanov N.N. Vospitanie professional'no znachimykh kachestv v sisteme inzhenernogo obrazovaniya [Upbringing of professionally significant qualities in the system of engineering education] // *Vyshee obrazovanie v Rossii* [Higher education in Russia]. 2024, V. 33, I. 1, pp. 87–105. DOI: 10.31992/0869-3617-2024-33-1-87-105. (in Russian)
15. Dyumin V.A., Tihonov-Bugrov D.E. Horosho ne zabytoe staroe ili proektno-konstruktorskoe obuchenie inzhenernoj grafike [Well not forgotten old or design training in engineering

- graphics]. *Materialy 5-j mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy internet-konferencii «Problemy kachestva graficheskoy podgotovki studentov v tekhnicheskoy vuz: traditsii i innovatsii»* [Proceedings of the 5th International Scientific and Practical Internet Conference "Problems of Quality of Graphic Training of Students in a Technical University: Traditions and Innovations"]. Perm', 2015. (in Russian)
16. *Konstruktivnye zadachi v proektsionnom modelirovanii* [Structural Problems in Projection Modeling]: ucheb. posobie / D.E. Tihonov-Bugrov, M.V. Rakitskaya; Balt. gos. tekhn. un-t «Voenmekh». SPb. [Balt. State Technical University Voenmeh University]. 2001, 62 p. (in Russian)
 17. Leparov M.N., Popov M.H. Inzhenernaya grafika — TO BE, OR NOT TO BE [Engineering Graphics — TO BE, OR NOT TO BE]. *Materialy III mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy internet-konferencii «Problemy kachestva graficheskoy podgotovki»* [Proceedings of the III International Scientific and Practical Internet Conference "Problems of Quality of Graphic Training"]. Perm', 2012. (in Russian)
 18. Maloshonok N.G. Studencheskaya вовлечённость' как instrument otsenki kachestva obrazovaniya v rossijskikh universitetah [Student Engagement as a Tool for Assessing the Quality of Education in Russian Universities] // *Universitetskoe upravlenie: praktika i analiz* [University Management: Practice and Analysis]. 2023, V. 27, I. 2, pp. 45–58. URL: <https://doi.org/10.15826/umpa.2023.02.012>. (in Russian)
 19. Petuhova A.V. Inzhenerno-graficheskaya podgotovka studentov stroitel'nykh special'nostej s ispol'zovaniem sovremennykh programnykh kompleksov [Engineering and Graphic Training of Students of Construction Specialties Using Modern Software Complexes]. *Geometriya i grafika* [Geometry and Graphics]. 2015, V. 3, I. 1, pp. 47–58. DOI: 10.12737/10458. (in Russian)
 20. Polupan K.L. Monitoring kachestva obrazovaniya v vuzе v usloviyakh vnedreniya kompetentnostnoj modeli podgotovki spetsialista [Monitoring of the Quality of Education in the University in the Context of the Implementation of the Competence Model of Specialist Training] / K.L. Polupan // *Vestnik Baltijskogo federal'nogo universiteta im. Kanta* [Bulletin of the Baltic Federal University named after Kant]. 2012, I. 11, pp. 41–45. (in Russian)
 21. Ratovskaya I.A. Nekotorye problem graficheskogo obrazovaniya v vuzah v period reformirovaniya rossijskogo obrazovaniya [Some Problems of Graphic Education in Higher Educational Institutions in the Period of Reforming Russian Education] / I.A. Ratovskaya // *Sovremennoe pedagogicheskoe obrazovanie* [Modern Pedagogical Education]. 2019, I. 11, pp. 32–37. (in Russian)
 22. Sal'kov N.A. Problemy sovremennogo geometricheskogo obrazovaniya [Problems of Modern Geometric Education] / Sal'kov N.A. // *Materialy 4-j Mezhdunarodnoj internet-konferentsii KGP-2014* [Proceedings of the 4th International Internet Conference KGP-2014]. Perm', 2014. (in Russian)
 23. Tihonov-Bugrov D.E., Abrosimov S.N., Rakitskaya M.V. Diagnosticheskaya rabota v vysshej shkole, stavim diagnoz [Diagnostic work in higher education, we make a diagnosis] // *Sovremennoe obrazovanie: sodержanie, tehnologii, kachestvo* [Modern Education: Content, Technologies, Quality]. 2023, V. 1, pp. 165–168. (in Russian)
 24. Tihonov-Bugrov D.E., Abrosimov S.N., Glazunov K.O. O nekororykh problemah vysshego obrazovaniya, privnesyonykh digitalizatsiej [On the Main Problems of Higher Education Brought by Digitalization] // *Sovremennoe obrazovanie: sodержanie, tehnologii, kachestvo* [Modern Education: Content, Technologies, Quality]. 2023, V. 1, pp. 163–165
 25. Tihonov-Bugrov D.E. O nekotorykh problemah graficheskoy podgotovki v tekhnicheskikh vuzah (vzglyad iz Sankt-Peterburga) [On Some Problems of Graphic Training in Technical Universities (A View from St. Petersburg)] // *Geometriya i grafika* [Geometry and Graphics]. 2014, V. 2, I. 1, pp. 46–52. DOI: 10.12737/3848. (in Russian)
 26. Tihonov-Bugrov D.E., Abrosimov S.N., Dyumin V.A. Professional'noe soobshchestvo v bor'be za kachestvo graficheskoy podgotovki v vuzah [The professional community in the struggle for the quality of graphic training in universities]. *V sbornike: Innovacionnye tehnologii i tekhnicheskie sredstva special'nogo naznacheniya. Trudy 9-j Obshcherossijskoy nauchno-prakticheskoy konferencii. Ser. «Biblioteka zhurnala «Vestnik BGTU № 35». Baltijskij gosudarstvennyj tekhnicheskij universitet «Voenmekh» im. D.F. Ustinova* [In the collection: Innovative Technologies and Technical Means for Special Purposes. Proceedings of the 9th All-Russian Scientific and Practical Conference. Ser. "Library of the journal "Bulletin of BSTU No. 35". Baltic State Technical University "Voenmeh" named after D.F. Ustinov]. 2017, pp. 235–239. (in Russian)
 27. Tihonov-Bugrov D.E. Graficheskaya podgotovka inzhenerov-raketchikov v VOENMEHE: istoricheskij i metodicheskij aspekty [Graphic Training of Rocket Engineers at VOENMEH: Historical and Methodological Aspects]. *Vestnik obrazovaniya i razvitiya nauki Rossijskoy akademii estestvennykh nauk* [Bulletin of Education and Development of Science of the Russian Academy of Natural Sciences]. 2021, I. 2. (in Russian)
 28. Tihonov-Bugrov D.E., Abrosimov S.N., Glazunov K.O. O vliyanii dvuh klyuchevykh istoricheskikh preobrazovanij v otechestvennom vysshem obrazovanii na graficheskuyu podgotovku inzhenerov [On the Impact of Two Key Historical Transformations in Russian Higher Education on the Graphic Training of Engineers] // *VOENMEH. Vestnik BGTU* [VOENMEH. Bulletin of BSTU]. 2023, I. 3, pp. 39–45. (in Russian)
 29. Tozik V.T. Inzhenernoe obrazovanie v sovremennoj Rossii [Engineering education in modern Russia] / *Materialy 4-j Mezhdunarodnoj internet-konferentsii KGP-2014* [Proceedings of the 4th International Internet-Conference KGP-2014]. Perm', 2014. (in Russian)
 30. Thagapsoev H.G., Yakutalov M.M. Rasstavayas', obresti: k orientiram «post-bolonskogo» razvitiya vuzovskogo obrazovaniya v Rossii [Parting, Finding: Towards the Guidelines of the "Post-Bologna" Development of Higher Education in Russia]. *Vysshee obrazovanie v Rossii* [Higher education in Russia]. 2022, V. 31, I. 10, pp. 44–55. (in Russian)
 31. Farida H.A. Metod graficheskogo organajzera v vysshej matematike [The Graphic Organizer Method in Higher Mathematics]. Academic research in educational sciences. 2022, I. 4, pp. 107–111. (in Russian)