

РОЛЬ И МЕСТО ЛАБОРАТОРНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОГО ЭКСПЕРИМЕНТА В КОМПЕТЕНТНОСТНОЙ ПАРАДИГМЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ НЕФТЕГАЗОВОГО ПРОИЗВОДСТВА

Д.В. Попов

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

Рассматриваются роль и место лабораторно-исследовательского эксперимента в профессиональной подготовке специалистов по физическим процессам нефтегазового производства. Приводятся результаты проведенных экспертных исследований по выявлению видов деятельности специалистов по физическим процессам нефтегазового производства, позволившие установить, что доминирующим является выполнение лабораторно-исследовательских экспериментов. Дана авторская трактовка дефиниции «профессиональная экспериментально-исследовательская компетенция». Представлена разработанная автором функциональная модель системы формирования профессиональных экспериментально-исследовательских компетенций у студентов, обучающихся по специальности 13.12.06 – Физические процессы нефтегазового производства в процессе выполнения экспериментально-лабораторных работ. Изложены концептуальные положения по проектированию и реализации инновационной технологии проведения лабораторно-исследовательских экспериментов с использованием системно-компетентностного подхода. Приводятся результаты формирующего эксперимента по оценке сформированности у студентов профессиональных экспериментально-исследовательских компетенций, подтверждающие целесообразность и эффективность рассматриваемой технологии проведения лабораторно-исследовательских работ.

***Ключевые слова:** лабораторно-исследовательский эксперимент, профессиональные экспериментально-исследовательские компетенции, физические процессы нефтегазового производства, технология проведения лабораторных работ.*

В учебном процессе подготовки инженерных кадров традиционная высшая техническая школа всегда отводила доминирующую роль лабораторным работам (практикумам) студентов. Именно поэтому в ныне действующих учебных планах подготовки специалистов нефтетехнологического профиля, спроектированных в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом 3-го поколения, объем времени, отводимого на лабораторные работы, достигает 1000 академических часов и составляет около 30 % от суммарного времени аудиторных занятий.

Признание лабораторных работ доминантой учебного процесса отнюдь не случайно, оно вытекает из их многоцелевого и многофункционального предназначения. Ведь в процессе выполнения лабораторно-исследовательских работ студенты:

- закрепляют и углубляют научно-теоретические знания и основы соответствующей дисциплины;
- приобретают опыт междисциплинарной интеграции знаний за счет использования при проведении и анализе экспериментов ранее усвоенных знаний и других наук и учебных дисциплин (математики, физики, метрологии и т.д.);

Дмитрий Владиславович Попов, преподаватель кафедры «Общая физика и физика нефтегазового производства».

– овладевают современными методами и навыками экспериментирования с применением новейших технических средств; приобретают навыки самостоятельности в принятии решений;

– приобретают знание и опыт планирования эксперимента и статистической обработки полученных опытных данных;

– в процессе синтеза теоретических знаний и приобретаемого опыта развивают и формируют свои личностные профессионально значимые качества: ответственность, наблюдательность, внимательность, креативность.

Из педагогической практики известно, что хорошо организованное и методически оснащенное лабораторное занятие активизирует самостоятельность и инициативу студентов, существенно повышает их познавательный интерес и мотивацию обучения.

Само значение слов «лаборатория», «лабораторный» (от латинского слова *labor* – труд, работа, трудность; *laboro* – трудиться, стараться, преодолевать затруднения) указывает на исторически сформировавшиеся понятия, связанные с применением умственных и физических усилий к изысканию ранее неизвестных путей и средств для разрешения научных, инженерных и практических, жизненных задач. Интересно отметить, что и слово *практикум*, применяемое для обозначения определенной системы практических (преимущественно лабораторных) учебных работ, с достаточной четкостью выражает ту же основную мысль (греческое слово *praktikos* означает *деятельностный*). Следовательно, имеются в виду такие виды учебных занятий, которые требуют от обучаемого напряженной и целенаправленной деятельности.

Именно последнее из указанных дидактических свойств и преимуществ лабораторных работ как формы учебных занятий обуславливает их актуальность, ценность и перспективность в реализации новой образовательной парадигмы – компетентностно-ориентированной подготовки технических специалистов.

Практика работы со студентами показывает, что их необходимо обучать конкретным приемам и закономерностям учебной деятельности. Лишь часть студентов владеют логическими операциями сопоставления, анализа, вычленения главного в изучаемом материале, систематизацией и классификацией фактов. Однако большинство студентов слабо владеют логическими операциями по осмыслению изучаемого материала.

Среди различных форм обучения студентов, используемых при подготовке специалистов нефтегазового производства, большое место занимают лабораторно-исследовательский эксперимент.

Лабораторно-исследовательский эксперимент имеет многоцелевое предназначение. Он обеспечивает устойчивое и более глубокое изучение программного теоретического материала, так как в процессе выполнения лабораторного эксперимента, многие расчетные формулы, теоретические закономерности и положения, казавшиеся отвлеченными, абстрактными становятся вполне конкретными и очевидными. Выявляется ряд явлений и факторов, о которых студенты не знали и не имели представления, хотя они помогают уяснить более сложные вопросы изучаемой науки. Интеграция теоретических знаний и практического экспериментального опыта, проходящая в процессе лабораторного занятия, не только обеспечивает глубокое репродуктивное усвоение учебного материала, но и развивает креативность, творческое мышление, придавая ему активный и системный характер. Ни одна из форм учебных занятий не требует от студента такого проявления инициативы, наблюдательности, ответственности и самостоятельности в принятии решений как лабораторно-исследовательский эксперимент.

Выдающийся российский физик, академик, лауреат Нобелевской премии П.Л. Капица придавал большое значение для развития физической науки, для позна-

ния новых физических явлений и закономерностей, для подготовки молодых ученых и специалистов-физиков, эксперименту. В своей работе «Эксперимент, теория, практика» он указывал: «Разрыв между теорией и экспериментом, между теорией и жизнью, между теорией и практикой есть симптом серьезных нарушений нормального развития науки» [1].

Эти указания знаменитого ученого-физика имеют особую значимость и ценность для выбора стратегии формирования основных образовательных программ подготовки специалистов по направлению 13.12.01 – «Физические процессы горного или нефтегазового производства».

Весьма существенно, что Федеральный государственный образовательный стандарт 3-го поколения высшего профессионального образования подготовки специалистов по этой специальности определил в качестве результата освоения студентами основной образовательной программы – сформированные у них совокупности общекультурных и профессиональных компетенций. В совокупности представленных в этом стандарте компетенций (66 дескрипторов, 22 из которых относятся к общекультурным компетенциям, а 44 к общепрофессиональным и специализированным профессиональным компетенциям) содержится профессиональная компетенция под номером ПК-23, которую можно правомерно назвать профессиональной экспериментально-исследовательской компетенцией.

Профессиональная экспериментально-исследовательская компетенция (ПЭИК) будущего специалиста по физическим процессам нефтегазового производства в самом общем виде понимается как его готовность выполнять экспериментальные исследования в натуральных и лабораторных условиях с использованием современных методов и средств измерения, его «готовность обрабатывать и интерпретировать полученные в эксперименте результаты, составлять и защищать отчеты» [2]. Это лаконично и емко сформулированная нами дефиниция ПЭИК аккумулировала в себе готовность выпускника вуза выполнять экспериментальные исследования в широчайшем спектре физических процессов (механика твердого тела, гидро-аэродинамика жидкости и газа, электричество и электромагнетизм, термодинамика, оптика и др.) во всех сферах нефтегазового производства.

Для выявления роли и места экспериментально-исследовательской компетенции в профессиональной деятельности специалистов по физическим процессам нефтегазового производства были проведены экспертные исследования (методом анкетирования). В экспертизе приняли участия специалисты регионального нефтегазового кластера (ОАО «Роснефть», ОАО «Газпром», АК «Транснефть»), ученые и преподаватели нефтетехнологического факультета СамГТУ, специалисты бикорпоративных учебных центров («Автоматизированные системы управления технологическими процессами в нефтегазовом и топливном энергетическом комплексе», «Современные технологии нефтепереработки СамГТУ – AVENS», учебный центр «СамГТУ – Газпром – Трансгаз – Самара») в количестве 118 человек.

Эти исследования показали, что из четырех наиболее характерных видов профессиональной деятельности специалистов по физическим процессам нефтегазового производства доминирующее место занимает научно-исследовательская работа (56 %), в то время как проектная деятельность – 14 %, производственно-технологическая – 18 %, организационно-управленческая – 12 %. Причем, проводимые специалистами научные исследования в основном имеют практико-ориентированный, экспериментальный характер.

Повышенные требования работодателей к экспериментально-исследовательской подготовке будущих специалистов по физическим процессам нефтегазового производства, изложенные в ФГОС ВПО нашли адекватное отражение в учебном плане и рабочих программах учебных физических дисциплин общенаучного и специального циклов.

Функциональная модель разработанной нами системы формирования ПЭИК у студентов в процессе выполнения экспериментально-лабораторных работ представлена на рис. 1. Из этого рисунка видно, что система состоит из одиннадцати взаимосвязанных структурных элементов, каждый из которых выполняет свою локальную, самостоятельную функцию.

Технология выполнения лабораторной работы содержит в своей структуре такие технологические операции: содержательные психомоторные операции наблюдения за состоянием исследуемого процесса и фиксации наблюдательных параметров, операции по обеспечению безопасности эксперимента.

На заключительном этапе выполнения лабораторной работы реализуемая технология статистической обработки и оценки результатов эксперимента, техническое оформление отчет и презентация выполненной работы.

Базовый фундаментальный курс «Физика», преподаваемый студентам направления 13.12.01 в течение четырех семестров в объеме 308 часов, является фундаментальной базой для изучения дисциплин общенаучного и профессионального цикла. Этот курс предусматривает выполнение лабораторных работ в объеме 119 часов. В цикле специальных дисциплин содержатся четыре учебных курса, преподаваемых соответственно в 5-8 семестрах:

- гидромеханика многофазных сред;
- минералогия и физические методы исследования минералов;
- молекулярная механика вязкости;
- газовая динамика,

в которых на выполнение лабораторных работ отводится 68 часов.

Кроме того, в курсе учебно-научно-исследовательских работ (9-й и 10-й семестры, объем 158 часов) на выполнение экспериментально-исследовательских работ выделяется 40 % времени (63 часа). Таким образом, студенты непрерывно в течение всех десяти семестров продельвают экспериментально-исследовательские работы в суммарном объеме 250 часов, в процессе которых у них должны сформироваться ПЭИК.

С учетом сказанного была определена цель исследования, состоящая в выявлении путей и условий развития и устойчивого формирования ПЭИК в процессе выполнения ими учебных лабораторно-экспериментальных работ, что позволит им в последующей профессиональной деятельности быть профессионально мобильными на рынке труда, адекватно адаптироваться в быстро изменяющейся социально-экономической среде.

Эффективность процесса развития и формирования компетенций при выполнении студентами лабораторно-экспериментальных работ объясняется тем, что они формируются в процессе хотя и учебной, но квазипрофессиональной деятельности, сочетающей в себе взаимосвязанные интеллектуальные / мыслительные операции и тактильные / моторные действия и процедуры.[3, 4, 5]

Процесс выполнения студентом лабораторно-исследовательского эксперимента многофункционален, в связи с чем в его структуре содержатся следующие элементы и этапы:

- целеполагание, на котором уясняются и уточняются цели проведения лабораторного эксперимента;
- планирование эксперимента – конкретизация его задач и последовательность их решения;
- знакомство с методикой наблюдения и измерения параметров исследуемого процесса, подбор соответствующих измерительных инструментов;
- собственно процесс выполнения лабораторной работы;
- обработка полученных экспериментальных данных;
- осознание и оценка результатов эксперимента;
- техническое оформление отчета по выполненной лабораторной работе;
- презентация (защита) полученных результатов лабораторно-экспериментального исследования.

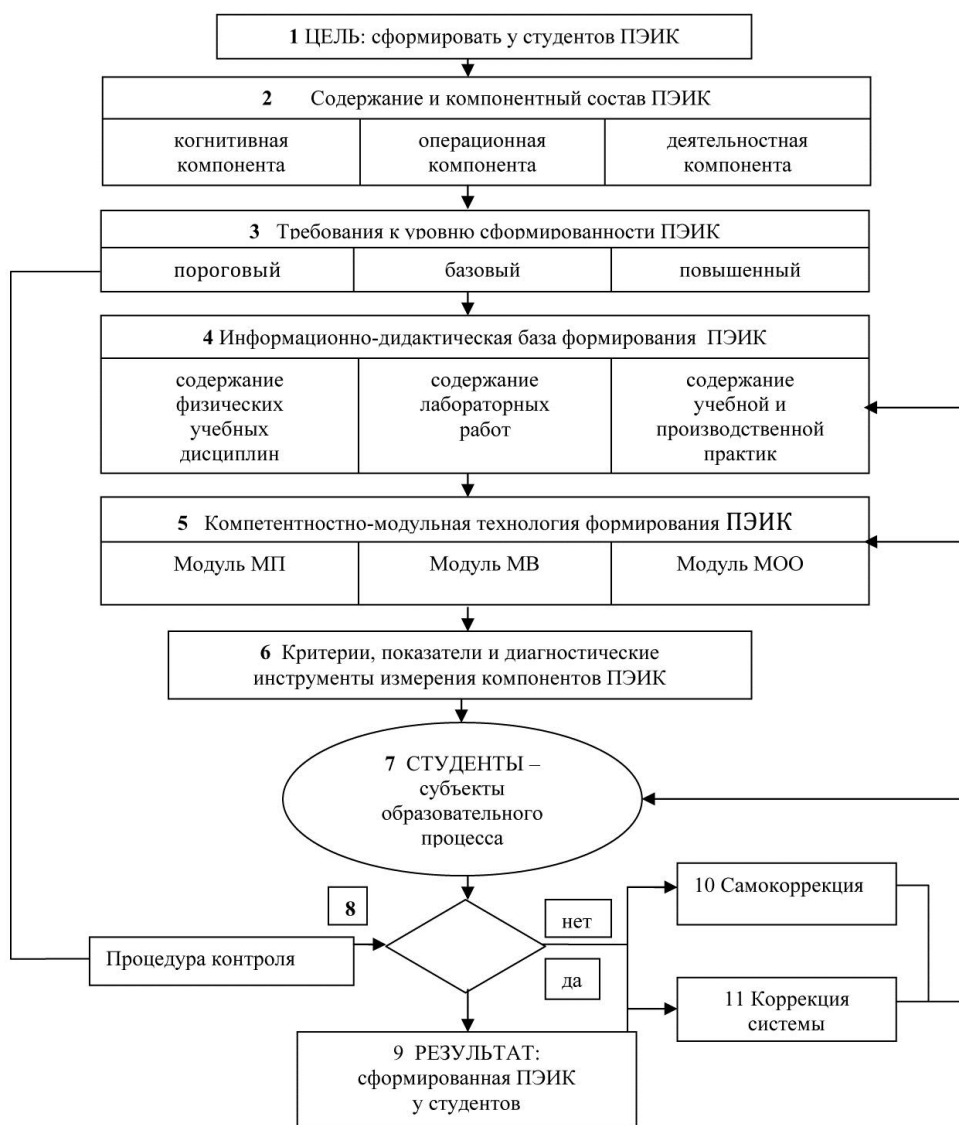


Рис. 1. Функциональная модель системы формирования ПЭИК у студентов в процессе выполнения экспериментально-лабораторных работ

Организация первого лабораторного занятия обычно начинается с разделения академической группы студентов на малые учебные группы (команды, бригады), состав которых обычно 2-4 человека. Следует отметить, что «командное» выполнение лабораторных работ обусловлено отнюдь не недостатком лабораторных установок / стендов, а такими социально-дидактическими факторами, как:

- большое число наблюдаемых, измеряемых и управляемых процессов, факторов и параметров, которые одновременно не может отследить и зафиксировать один студент-экспериментатор;

- взаимное обеспечение безопасности жизнедеятельности обучающихся при экспериментальных исследованиях явлений, процессов и объектов, потенциально обладающих электрической, радиационной, пожарной, взрывной опасностью;

- потребность сформировать у студентов умения, навыки и способности работы в малой группе, в команде.

Системно-компетентный подход к проведению лабораторно-исследовательского эксперимента, в отличие от традиционной педагогической практики, предусматривает в качестве цели и задач не только освоение новых физических явлений и процессов, осмысление физических законов и закономерностей, приобретение навыков выполнения лабораторно-исследовательского эксперимента, но и имманентное (теме, содержанию) развитие тех или иных универсальных и профессиональных компетенций в деятельности, в процессе выполнения соответствующих интеллектуальных технологических операций и мануальных процедур.

Учебный лабораторно-исследовательский эксперимент, несмотря на его кажущуюся простоту и относительную локальность, таит в себе огромный ресурс развития интеллекта и личностных профессионально значимых психологических свойств.

Технология проведения лабораторно-исследовательского эксперимента (ЛЭИ) имеет сложную иерархическую структуру, в связи с чем целесообразно произвести ее декомпозицию и представить в виде трех преемственно следующих друг за другом технологий (рис. 2):

- технология планирования/подготовки лабораторно-исследовательского эксперимента;
- технология выполнения лабораторно-исследовательского эксперимента;
- технология статистической обработки и оценки результатов лабораторного физического эксперимента [6].

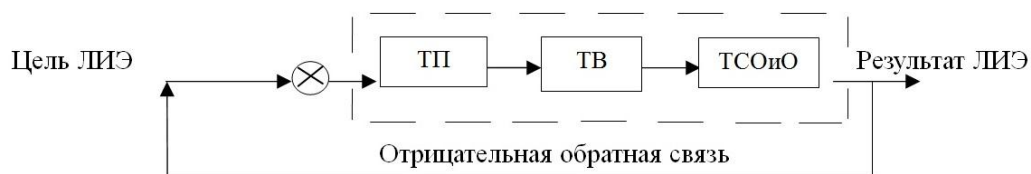


Рис. 2. Иерархическая структура технологии проведения лабораторно-исследовательского эксперимента

Технология подготовки к лабораторному эксперименту содержит три преемственно и последовательно реализуемые операции: целеполагание, планирование эксперимента, подготовка средств наблюдения и измерения.

При этом уточняются квалиметрические требования к эксперименту, методика измерения параметров исследуемых объектов и процессов, производится выбор инструментальных средств.

В процессе выполнения рассмотренных операций и процедур у студентов развивается и формируется не только профессиональная экспериментально-исследовательская компетенция, но и имманентные ей личностные качества, в том числе, умение работать в команде.

Резюмируя изложенные выше суждения о роли и месте лабораторно-исследовательского эксперимента в компетентной парадигме профессиональной подготовки специалистов нефтегазового производства, можно утверждать, что они носят многопараметрический, полифункциональный характер и обеспечивают достижение следующих целей:

- поддерживается интерес и внимание к излагаемому материалу, повышается познавательная и академическая активность студентов;
- повышается уровень эмоционально-чувственного восприятия сообщаемой информации, и она запоминается более прочно;
- снижается психическая напряженность студентов при решении ими учебных задач, на занятиях создается благоприятная и наиболее комфортная обстановка;

- достигается лучшее понимание изучаемых явлений, материальных и виртуальных объектов;
- обеспечивается развитие и формирование когнитивных компетенций;
- повышается интенсивность обучения, поскольку за заданное учебное время передается большой объем информации.

Специалистам по физическим процессам нефтегазового производства, приходится в своей профессиональной деятельности исследовать и анализировать и изучать большое число физических эффектов и явлений (более 600) поскольку весь этот набор эффектов изучать в лабораторном эксперименте не представляется возможным, из-за большого объема, то актуальной задачей является выбор тематики и содержание наиболее значимых для профессиональной деятельности физических эффектов [7].

В заключение отметим, что концептуальные положения о роли и месте лабораторно-исследовательского эксперимента в профессиональной подготовке специалистов по физическим процессам в нефтегазовом производстве и системно-компетентностного подхода к его проведению нашли подтверждение в результатах проведенного в 2014 году формирующего эксперимента по выявлению у студентов 5-го курса нефтетехнологического факультета специальности 13.12.01 – «Физические процессы нефтегазового производства» сформированности профессиональной экспериментально-исследовательской компетенции. Было установлено, что благодаря применению системно-компетентностного подхода к реализации технологии проведения лабораторно-исследовательских экспериментов у 44 % студентов (от общей выборки) ПЭИК оказались сформированными на высоком уровне, у 38 % – на повышенном и 18 % – на базовом (пороговом) уровнях, что полностью соответствует как требованиям образовательного стандарта, так и требованиям работодателей.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Катица П.Л.* Эксперимент, теория, практика. – М.: Наука, 1977. – 351 с.
2. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего профессионального образования по направлению подготовки (специальности) 13.12.01 – Физические процессы горного и нефтегазового производства (квалификация «специалист»). – М.: Минобрнауки РФ, 2010. – 52 с. (№ 2050 от 24.12.2010).
3. *Михелькевич В.Н., Попов Д.В.* Инновационный подход к проведению учебных лабораторных экспериментов по физике нефтегазовых производств / Технические университеты: интеграция с европейскими и мировыми системами образования: Мат-лы V междунар. конф. Т. 1. – Ижевск: Изд-во ИГТУ, 2012. – С. 434-440.
4. *Байденко В.И.* Выявление состава компетенции выпускников вузов как необходимый этап проектирования ГОС ВПО нового поколения: Метод. пособие // М.: Изд-во Исследовательского центра проблем качества подготовки специалистов, 2006. – 71 с.
5. *Михелькевич В.Н., Овчинникова Л.П.* Учебный модуль-конструкт самоуправляемой дидактической системы формирования предметных компетенций // Вестник Самарского государственного технического университета. Сер. Психолого-педагогические науки. – 2011. – № 1 (15). – С. 83-88.
6. Профессиональные стандарты в области информационных технологий. – М.: Изд-во АП КИТ, 2008. – 616 с.
7. *Попов Д.В., Михелькевич В.Н., Валюженич М.К.* Развитие универсальных и профессиональных компетенций у студентов в процессе проведения лабораторного физического эксперимента // Интеллектуальное развитие в процессе обучения физике: Мат-лы Междунар. науч.-практ. конф. – Самара: Изд-во ПГСГА, 2010. – С. 133-142.

Поступила в редакцию 13.10.2015;
в окончательном варианте 20.10.2015

**ROLE AND PLACE OF LABORATORY AND RESEARCH EXPERIMENT
IN A COMPETENCE PARADIGM OF PROFESSIONAL TRAINING OIL
AND GAS PRODUCTION SPECIALISTS**

D. V. Popov

Samara State Technical University
244, Molodogvardeiskaya Str., Samara, 443110
E-mail: Popovgolmer@mail.ru

The article focuses on the role and place of laboratory and research experiment in the training of specialists in the physical processes of oil and gas production. It gives the results of the conducted expert research on identifying the activities of specialists in physical processes of oil and gas production, which allowed us to determine that its dominant species is the performance of laboratory and research experiments. Here author represents the definition of "professional experimental and research competence". The author presents the functional model of the formation system of professional experimental and research competences of students during fulfillment of laboratory and experimental works. The article provides the conceptual principles for the design and implementation of innovative laboratory and research experiments using the systemic competence approach. The article points out the results of the formative experiment on formation of students' professional competencies experimental research confirming the appropriateness and effectiveness of the laboratory and research works technology.

Key words: *laboratory and research experiment, professional experimental and research competences, physical processes of oil and gas production, laboratory and research works technology.*

Original article submitted 13.10.2015;
revision submitted 20.10.2015

Dmitry V. Popov, Lecturer of the Department of General Physics and Physics of Oil and Gas.

УДК 159.955-027.561+791.6

**ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ МЫШЛЕНИЕ У БУДУЩИХ РЕЖИССЕРОВ
ТЕАТРАЛИЗОВАННЫХ ПРЕДСТАВЛЕНИЙ И ПРАЗДНИКОВ:
РЕЗУЛЬТАТЫ ОПЫТНО-ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ РАБОТЫ**

Е.Г. Проценко

Самарский государственный институт культуры
443010, г. Самара, ул. Фрунзе, 167
E-mail: kardamne@mail.ru

Автор представляет результаты сравнительного анализа констатирующего и формирующего эксперимента, основанного на разработанной системе формирования профессионального мышления у будущих режиссеров театрализованных представлений и праздников. Апробирование предлагаемой системы проведено на базе Самарского государственного института культуры, выборку составляли студенты третьего курса по специальности 70209.65 – Режиссура театрализованных представлений и

Елена Геннадьевна Проценко, аспирант по специальности «Теория и методика профессионального образования».