

УДК 378.147

DOI 10.52452/18115942\_2025\_4\_243

## РЕАЛИЗАЦИЯ МОДЕЛИ РАЗВИТИЯ КРЕАТИВНОСТИ СТУДЕНТОВ МАГИСТРАТУРЫ

© 2025 г.

*Г.Р. Хусаинова, Ю.Ю. Якимова*

Хусаинова Гузель Рафаэлевна, к.пед.н.; доц.; доцент кафедры иностранных языков  
в профессиональной коммуникации  
Казанского национального исследовательского технологического университета  
english4@yandex.ru

Якимова Юлия Юрьевна, к.мед.н.; доцент кафедры имплантологии и стоматологии  
Казанского (Приволжского) федерального университета  
optima00@list.ru

*Статья поступила в редакцию 05.07.2025**Статья принята к публикации 15.10.2025*

Изменение академической среды, подходов к обучению в соответствии с динамичными социоэкономическими изменениями требует как от преподавателя, так и от студента обладания не просто базовыми знаниями, а новым типом мышления, позволяющим очень быстро не только осваивать все новое, но и создавать его. Разработанная и реализованная нами модель развития креативности студентов магистратуры направлена на развитие системного творческого инженерного мышления магистров Института полимеров. Творческие способности – это ключевые профессионально значимые компетенции, о чем свидетельствуют исследования и требования ФОС к компетенциям магистров (ОПК-1 – «Способен организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую работу, разрабатывать планы и программы проведения научных исследований и технических разработок», ОК-3 – «Готовность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала» и т.д.). Их развитие в процессе обучения позволит студентам создать на патентоспособном уровне инновационный продукт к моменту защиты ими диплома, так как студент-магистрант получит в руки всю методологию для этого (ТРИЗ, AGILE, SCRUM, приемы решения творческих задач, метод «Контрольные вопросы» и т.д.). Проведенное нами исследование направлено на то, чтобы каждый магистрант смог реализовать свои творческие способности в процессе обучения и разработать инновационный патентоспособный продукт. В рамках созданного нами проекта для развития креативности студентов магистратуры использовалась изобретающая программа «Новатор», решающая целый спектр задач, в том числе моделирование и анализ технических проблемных ситуаций, анализ поломок и отказов технических систем, предсказание аварий и диверсий. Использование средств виртуальной реальности позволило расширить знания магистров в химических технологиях. Опрос преподавателей и студентов магистратуры кафедры «Технологии переработки полимеров и композиционных материалов» показал их большую заинтересованность и востребованность в проекте. Тестирование творческих способностей и анкетирование магистрантов для проверки гипотезы нашего эксперимента в экспериментальных и контрольных группах показало их рост в экспериментальной группе, в то время как в контрольной группе показатели изменились незначительно в связи с тем, что развивающий эксперимент не проводился. Таким образом, гипотеза разработанной, внедренной и апробированной модели для развития креативности студентов магистратуры Института полимеров Казанского национального технологического университета на кафедре «Технологии переработки полимеров и композиционных материалов» оказалась подтвержденной. Созданная нами модель может быть тиражирована в дальнейшем во всех инженерных вузах.

*Ключевые слова:* инновации, развитие креативности, предпринимательские способности, теория решения изобретательских задач.

### Введение

Изменение академической среды, подходов к обучению требует как от преподавателя, так и от студента обладания не просто базовыми знаниями, а новым типом мышления, позволяющим очень быстро не только осваивать все новое, но и создавать его [1]. С целью формирования творческих способностей студентов-магистрантов нами был разработан и

реализован проект «Развитие креативности студентов магистратуры», направленный на развитие системного творческого инженерного мышления магистров Института полимеров. Творческие способности – это ключевые профессионально значимые компетенции, о чем свидетельствуют исследования и требования ФОС к компетенциям магистров (ОПК-1 – «Способен организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую ра-

боту, разрабатывать планы и программы проведения научных исследований и технических разработок», ОК-3 – «Готовность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала» и т.д.). Их развитие в процессе обучения позволит студентам создать на патентоспособном уровне инновационный продукт к моменту защиты ими диплома, так как в проекте предусматривалось, что студент-магистрант получит в руки всю методологию для этого (ТРИЗ, AGILE, SCRUM, приемы решения творческих задач, метод «Контрольные вопросы» и т.д.).

Основным направлением исследования явилась реализация творческих способностей студентов в процессе обучения и разработка инновационного патентоспособного продукта. В рамках исследования также использовалась изобретающая программа «Новатор», решающая целый спектр задач, в том числе моделирование и анализ технических проблемных ситуаций, анализ поломок и отказов технических систем, предсказание аварий и диверсий. Использование средств виртуальной реальности позволило расширить знания магистров в химических технологиях. Опрос преподавателей и студентов магистратуры кафедры «Технологии переработки полимеров и композиционных материалов» показал актуальность исследования и их большую заинтересованность в проекте. Созданная нами модель может быть тиражирована в дальнейшем во всех инженерных вузах.

### **Актуальность проблемы**

Исследование в области развития креативности студентов магистратуры было проведено с магистрами Института полимеров Казанского национального технологического университета кафедры «Технологии переработки полимеров и композиционных материалов» в процессе их обучения с целью выполнения социального заказа на творческих, инициативных инженеров, готовых работать в «Индустрии 4.0». Развитие креативности в процессе обучения позволит магистрантам создать на патентоспособном уровне инновационный продукт к моменту защиты ими диплома, так как магистрант получит в руки всю методологию для этого (ТРИЗ, AGILE, SCRUM, метод «Контрольных вопросов» и т.д.). Использование изобретающей программы «Новатор» позволит научить студентов повысить качество продукции, снизить издержки производства, разработать изобретения, достаточные для получения приоритета в заданной области техники, анализ поломок и пред-

сказание аварий, позволит генерировать нестандартные идеи на профессиональном уровне. Опрос студентов показал необходимость расширения их знаний в области технологии, поэтому использование средств виртуальной реальности позволит решить и эту задачу. Опрос и анкетирование преподавателей и студентов магистратуры показал их заинтересованность и востребованность в данном проекте. Исследование было реализовано в сотрудничестве с кафедрой «Технологии переработки полимеров и композиционных материалов», готовящей магистров по направлению подготовки 18.04.01 «Химическая технология».

### **Цели исследования**

Разработать, внедрить и апробировать модель развития креативности студентов магистратуры со студентами-магистрами Института полимеров Казанского национального технологического университета на кафедре «Технологии переработки полимеров и композиционных материалов». Провести экспериментальную проверку гипотезы о том, что развитие креативности магистрантов будет эффективным при реализации условий развития творческих способностей магистров и применения инновационной технологии, в том числе ИК-технологий, позволяющих подойти к защите диплома на патентоспособном уровне.

### **Задачи исследования**

1. Провести экспериментальную проверку гипотезы исследования о том, что развитие креативности магистрантов будет эффективным при реализации условий развития творческих способностей магистров и применения инновационной технологии, в том числе ИК-технологий, позволяющих подойти к защите диплома на патентоспособном уровне.
2. Разработка тестов для оценки полученных знаний участников проекта.
3. Анализ, выводы и разработка дальнейшего плана работы.

### **Научная новизна**

Исследование направлено на развитие системного творческого инженерного мышления магистров в процессе их обучения в магистратуре на кафедре «Технологии переработки полимеров и композиционных материалов». Творческие способности – это ключевые профессионально значимые компетенции, о чем свидетельствуют требования ФОС к универсальным

компетенциям магистров (например, УК-1 «Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий»; ОК-3 «Готовностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала» и т.д.). В рамках данного исследования происходит формирование профессионально значимых компетенций магистров, предусмотренных ФОС. Например, ОПК-1 «Способен организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую работу, разрабатывать планы и программы проведения научных исследований и технических разработок» для направления подготовки 18.04.01 «Химическая технология». Эти компетенции предполагают наличие творческих способностей у магистрантов. Наше исследование направлено также на развитие исследовательских качеств магистрантов, что соотносится с концепцией Казанского национального исследовательского технологического университета.

Исследование «Развитие креативности студентов магистратуры» не имеет аналогов в других вузах, в т.ч. зарубежных, но опирается на принципы созданной в Московском государственном индустриальном университете системы непрерывного формирования технического инженерного мышления, опыт внедрения в процесс обучения членами проекта инновационной методологии в Казанском национальном исследовательском технологическом университете [2, 3], опыт развития критического мышления в Таллинском техническом университете и других вузов и основан на 20-летнем научно-исследовательском опыте авторов в области креативности.

### **Теоретическая и практическая значимость**

Созданная нами модель предназначена для преподавателей и студентов магистратуры Института полимеров Казанского национального технологического университета кафедры «Технологии переработки полимеров и композиционных материалов». Магистрантам развитие их творческих способностей позволит повысить их конкурентоспособность на рынке труда, получить конкурентоспособные преимущества, повысит их успеваемость в учебе. Предприятиям – партнерам вуза позволит выявить выпускников вуза, готовых анализировать и внедрять инновации на производствах.

### **Обоснование научных методов**

Как показывает анализ, применение проблемного обучения является эффективным спо-

собом развития предпринимательских навыков студентов и, конечно, самого основного из них – навыка открытия собственного дела, предприятия.

Исследование «Развитие креативности студентов магистратуры» состоит из следующих компонентов.

1. Методологический компонент: методология исследования – инновационные ИК-технологии, методология технического изобретательства и др.

2. Оценочный: оценка эффективности исследования и компетенций магистров, экспертные оценки.

3. Целевой: средний и высокий уровень развития творческих способностей магистров.

4. Практический: творческие работы магистров, дипломные работы магистров, выполненные на патентоспособном уровне.

5. Мотивационный: мотивация студентов и преподавателей на реализацию методологии данного исследования в своих дисциплинах, продвижение данного исследования в вузе и за его пределами.

Все этапы связаны между собой, при этом мотивационный компонент будет являться системообразующим.

На всех этапах исследования применялся метод «Мозговой штурм». Суть метода – использование свободных ассоциаций с одновременным созданием свободной психологической атмосферы в малых группах для повышения эффективности решения творческих изобретательских задач (А.Ф. Осборн) [3].

Этапы мозгового штурма:

1 – генерирование идей;

2 – критический анализ предложенных идей;

3 – защита критикуемых идей;

4 – окончательная оценка предложенных идей.

На этапе генерирования идей каждый участник высказывает любые мысли, не контролируя их течение, не оценивая их как истинные или ложные, бессмысленные или странные, критика в этот момент мозговой атаки запрещена. Законом здесь является положение Н. Винера: «Достаточно ли безумна эта идея, чтобы быть истиной?»

На этапе критики идей, напротив, любая форма их защиты запрещена. Автор идеи должен и сам высказать свое мнение о ее недостатках. На заключительных этапах дискуссии критика вновь запрещена, высказываются лишь предложения по конкретизации, развитию практической осуществимости наиболее оригинальной идей.

Селекция идеи возможна по приоритетам, по степени проработанности, оригинальности и т.д.

В исследовании также применялся метод контрольных вопросов для исследования и решения инженерных задач.

Цель метода – с помощью наводящих вопросов подвести инженера к решению задачи. Суть метода – изобретатель отвечает на вопросы представленного ниже списка, рассматривая свою задачу.

Пример списка контрольных вопросов для увеличения гипотез проекта:

– Какова основная функция объекта (процесса)?

– Что представляет собой идеальный объект (процесс)?

– Что будет, если убрать данный объект (не выполнять процесс)?

– Какие функции выполняет данный объект (процесс), нельзя ли часть из них сократить?

– Как иначе можно выполнить основную функцию объекта (процесса)?

– В какой другой области наилучшим образом выполняется данная функция и нельзя ли позаимствовать решение?

– Можно ли разделить объект (процесс) на части? Можно ли отделить слабое звено? Можно ли объединить несколько элементов?

– Можно ли неподвижные объекты сделать подвижными и наоборот?

– Нельзя ли поменять последовательность операций или исключить предварительные, подготовительные операции?

– Нельзя ли использовать вредные факторы и функции?

– Какие дополнительные функции может выполнять данный объект?

– Где в объекте (процессе) заложены излишние запасы? Как их сократить?

В рамках исследования после мозгового штурма и метода контрольных вопросов применялось изучение магистрами патентной базы:

1) Изучение патентной базы на «Яндекс/Google». «Патент» по теме научной работы;

2) Изучение оформления заявки на предполагаемое изобретение: структура описания изобретения, формула изобретения, структура формулы изобретения; реферат.

По итогу анализа инженерной задачи студенты выполняли описание заявки по типу патента с опорой на близкие по теме патенты.

В исследовании также применялась изобретающая программа «Новатор», версия 4.0 [4].

«Новатор» – это изобретающая программа 2-го поколения. Для работы с ней не требуется предварительного обучения, в отличие от программ первого поколения (например, Goldfire Innovator, Tech Optimizer, InnovationWorkbench,

IdeaGenerator, Pro/Innovator и другие). «Новатор» находит конкретные способы решения технических проблем и достижения технических целей, которые не требуют домысливания. Эти преимущества «Новатора» обеспечивают формальные методы решения проблем и большие базы конкретных знаний.

В исследовании «Новатор» также применялся для анализа технических целевых и проблемных ситуаций, для поиска научно-технической информации. Результаты работы программы были оформлены автоматически в виде аналитического и исследовательского отчетов.

Для развития творческих способностей студентов можно отметить такие преимущества программы, что разработанные «Новатором» концепт-проект и отчеты могут быть использованы для решения смежных задач:

– повышения качества продукции;

– снижения издержек производства;

– определения тенденций развития конкретной области техники;

– получения патентного приоритета в заданной области техники;

– разработки расчетных математических моделей устройств и технологий.

### Результаты и их обсуждение

Для проведения развивающего эксперимента по развитию творческих способностей магистров Института полимеров кафедры ТППКМ нами были разработаны творческие задачи для внедрения в процесс обучения «Организация эксплуатации оборудования по переработке полимеров».

Приведем пример задачи № 1. «Разработка гофротары с водозащитным покрытием».

Проблема: предприятие по выпуску синтетических моющих средств (СМС – шампунь, жидкое мыло, средство для мытья посуды и т.п.) изготавливает флаконы из покупаемых полиэтилентерефталатных (ПЭТ) преформ и заполняет их продуктом. Покупаемые преформы, до тех пор пока их не направят на выдувную машину, и пустые флаконы, пока их не направят на фасующую установку, хранятся в контейнерах с размерами 900×600×900 мм из семи-слойного гофрированного картона. Во время хранения продукции под открытым небом, во время дождя или снега гофроконтейнеры размокают и влага попадает на продукцию. При этом возникает необходимость ее сушки, иначе процессы выдувания и фасования приведут к выпуску бракованной продукции. Предприятие вынуждено осуществлять ряд мероприятий по

Таблица

## Анализ проблемы разработки гофротары с водозащитным покрытием

Варианты решения	Достоинства	Недостатки	Применимость на предприятии
Хранение гофроконтейнеров с продукцией на закрытом складе	Предотвращение попадания осадков на продукцию, тару	Необходимо дорогое строительство складского помещения, очень дорогое строительство	Неприменимо – отсутствует необходимая площадь, отсутствуют финансовые средства в необходимом объеме
Замена контейнеров из гофрокартона на пластмассовые	Тара становится многооборотной	Тара из пластмассы дороже тары из гофрокартона в 10–15 раз	Применимо, но приводит к значительному увеличению финансовых затрат
Обертывание гофрокартонных контейнеров в полимерную стрейч-пленку	Предотвращение попадания осадков на продукцию	Не предотвращает попадание осадков на тару из-за зазоров между слоями пленки	Неприменимо
Замена контейнеров из гофрокартона на контейнеры из ламинированного гофрокартона	Предотвращение попадания осадков на продукцию	Тара из ламинированного гофрокартона не выпускается массово – нужно делать «под заказ», закупать большие объемы, дороже тары из гофрокартона в 2–3 раза, использованную тару нельзя сдавать в макулатуру	Неприменимо
Покрытие готовых гофроконтейнеров водозащитными покрытиями	Предотвращение попадания осадков на продукцию; превращает тару в многооборотную	Требуется дополнительная работа по созданию водозащитного покрытия, ведет к удорожанию тары на 10–15%	Применимо, но теряется экологичность тары
Покрытие готовых гофроконтейнеров биоразлагаемыми водозащитными покрытиями	Предотвращение попадания осадков на продукцию; превращает тару в многооборотную; сохраняет экологичность тары	Требуется дополнительная работа по созданию водозащитного покрытия, ведет к удорожанию тары на 10–15%	Применимо

сушке и противомикробной обработке преформ и флаконов, вводить дополнительные ставки для рабочих, закупать дополнительные реактивы и расходные материалы.

Задание для студентов: предложите половину этих решений, используя, на начальном этапе, метод «Мозгового штурма».

Также нами были разработаны задания с элементами творчества по предмету «Организация эксплуатации оборудования по переработке полимеров». Магистрам были даны следующие установочные задания:

«Изучите материалы учебных пособий, к примеру «Технологические процессы получения и переработки полимерных материалов», «Основные технологические процессы производств полимерных изделий» [5–7]. Ответьте на вопросы, представленные в «Опросном листе для анализа работы одношнекового экструдера», которые помогут вам проанализировать устройство и принцип работы одношнекового экструдера, в том числе имеющихся на предприятии, где вы работаете. Эти вопросы помогут вам увидеть структуру изучаемого объекта (од-

ношнекового экструдера) по-новому, отбросить известные вам решения, прийти к каким-то новым решениям, поэтому постарайтесь творчески подойти к выполнению задания».

*Опросный лист для анализа работы одношнекового экструдера*

1. Проведите критический анализ эффективности работы одношнекового экструдера (рис.). Как можно ее повысить?

2. Проведите критический анализ ресурса (долговечности) работы экструдера. Какие изменения можно внести, чтобы уменьшить износ деталей экструдера и повысить его долговечность?

3. Каковы возможности улучшить точность дозирования сырья в одношнековом экструдере?

4. Существуют ли новые материалы, которые можно использовать для изготовления внутренних деталей одношнекового экструдера, чтобы улучшить его функциональность?

5. Проведите критический анализ технологических параметров экструзии – как их можно оптимизировать, чтобы обеспечить более точные и стабильные параметры производства изделий (труб)?

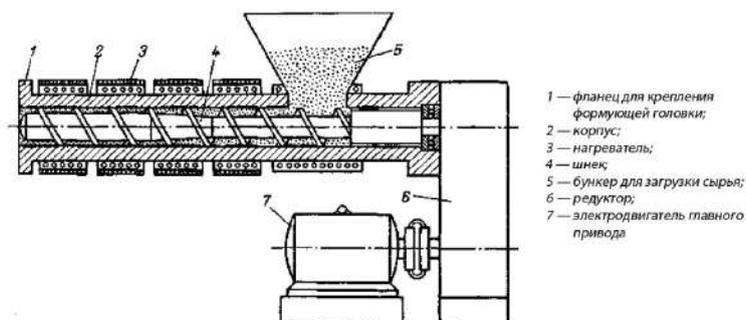


РИС. 1 СХЕМА ОДНОШНЕКОВОГО ЭКСТРУДЕРА

Рис. Схема одношнекового экструдера

6. Проведите критический анализ работы системы охлаждения одношнекового экструдера. Есть ли возможность улучшить систему охлаждения экструдера, чтобы предотвратить перегрев и повысить производительность?

7. Проведите критический анализ работы системы нагрева одношнекового экструдера. Можно ли внести изменения в экструдер, чтобы обеспечить более равномерное распределение тепла и избежать дефектов в конечном продукте?

8. Проведите критический анализ действия при переводе одношнекового экструдера на другое сырье. Как можно повысить скорость и устойчивость работы экструдера при переключении между разными материалами и настройками производства?

9. Можно ли улучшить систему измельчения и смешивания сырья в экструдере, чтобы достичь более однородного и качественного конечного продукта?

10. Проведите критический анализ обслуживания одношнекового экструдера. Каковы возможности добавления автоматической системы очистки и смазки в экструдер, чтобы упростить его обслуживание и повысить надежность?

11. Проведите критический анализ головки одношнекового экструдера. Можно ли разработать новые насадки и формы для экструдера, чтобы расширить ассортимент производимых изделий?

12. Проведите критический анализ рабочего персонала одношнекового экструдера. Каковы возможности использования инновационной технологии или машинного обучения для оптимизации работы аппаратчика экструдера?

13. Проведите критический анализ экологичности производства. Можно ли улучшить систему сбора отходов и повторного использования материалов, чтобы сократить потери и обеспечить более эффективное использование сырья? Каковы возможности учета экологических аспектов в проектировании и использовании экструдера, чтобы снизить его негативное влияние на окружающую среду?

14. Проведите критический анализ конструкции одношнекового экструдера. Напри-

мер, можно ли сократить габариты и улучшить портативность экструдера, чтобы он был более мобильным и удобным в использовании?

15. Выявите нежелательный эффект конструкции одношнекового экструдера, проведите ее функциональный анализ, предложите свой вариант решения.

Опросный лист также включает список литературы:

1. Улитин Н.В. и др. Технологические процессы получения и переработки полимерных материалов. Казань: Изд-во КНИТУ, 2015. 196 с.;

2. Улитин Н.В. и др. Переработка полимерных материалов: технологии последнего поколения: Учебное пособие. Казань: Изд-во КНИТУ, 2018. 124 с.;

3. Бортников В.Г. Производство изделий из пластических масс: Учебное пособие для вузов в трех томах. Казань: Изд-во «Дом печати», 2004. 311 с.

Для экспертной оценки полученных вариантов выполнения задания была разработана анкета, включающая уровневую оценку проверки актуальности темы задания, научную новизну результата выполнения задания, структурированность, ясность, последовательность изложения содержания работы, научно-практическую значимость работы и соответствие результатов выполнения задания целям и задачам проекта.

Мотивация магистров является важным шагом на пути к формированию их интереса. Развитие мотивационного компонента предполагает беседы со студентами, которые мотивируют их попробовать заработать на своей научной или производственной идее. Им сообщается информация о том, что можно монетизировать свои идеи и стать в том числе предпринимателем именно в своей специальности на которую они учились много лет на бакалавриате и сейчас в магистратуре, с помощью конкурсов «50 инновационных идей» [8], «УМНИК» [9], «Студенческий стартап» [10, 11] и др. Студентам сообщается, что они будут учиться генерировать технические идеи на уровне патента. Для того чтобы генерировать инновационные идеи, не нужно идти методом «проб и ошибок». Для



Опросы и анкетирование показало повышение заинтересованности и мотивации магистрантов, а также удалось выявить удовлетворенность участвующих в развивающем эксперименте преподавателей и студентов, о чем свидетельствует 100% положительная обратная связь по результатам анкетирования и опроса в «Google-формах».

### Заключение

Таким образом, полученные результаты в контрольных и экспериментальных группах подтверждают гипотезу исследования развития креативности студентов магистратуры Института полимеров Казанского национального технологического университета на кафедре «Технологии переработки полимеров и композиционных материалов». Полученные в ходе исследования положительные результаты имеют важное значение для проведения дальнейших исследований в сфере развития инновационных компетенций магистров. Исследование может быть тиражировано в сотрудничестве с другими инженерными вузами России.

*Проект «Развитие креативности студентов магистратуры», реализуемый в рамках грантового конкурса для преподавателей магистратуры 2022/2023, финансировался Благотворительным фондом В. Потанина.*

### Список литературы

1. Хусаинова Г.Р., Карстина С.Г. Современные подходы к развитию предпринимательских компе-

тений в рамках инженерных образовательных программ // Вестник Нижегородского университета им. Н.И. Лобачевского. Серия: Социальные науки. 2024. № 4 (76). С. 243–253.

2. Хусаинова Г.Р., Галиханов М.Ф. Апробация системы повышения квалификации «Развитие креативности преподавателя инженерного вуза» // Перспективные задачи инженерной науки: Сборник статей XIV Международного научного форума. М., 2023. С. 423–429.

3. Хусаинова Г.Р. Использование приемов решения творческих задач на занятиях по дисциплине «Деловой иностранный язык (английский)» // Вестник Казанского технологического университета. 2014. № 9 (17). С. 376–379.

4. Изобретающая программа «Новатор». URL: <http://www.method.ru/production/novator/>

5. Улитин Н.В. и др. Технологические процессы получения и переработки полимерных материалов. Изд-во КНИТУ, 2015. 196 с.

6. Улитин Н.В. и др. Переработка полимерных материалов: технологии последнего поколения: Учебное пособие. Изд-во КНИТУ, 2018. 124 с.

7. Бортников В.Г. Производство изделий из пластических масс: Учебное пособие для вузов. Казань: Изд-во «Дом печати», 2004. 311 с.

8. Республиканский конкурс «Пятьдесят лучших инновационных идей для Республики Татарстан». URL: <https://ivf.tatarstan.ru/50ideas.htm>

9. Программа «УМНИК». URL: <https://fasie.ru/programs/programma-umnik/>

10. Программа «Студенческий стартап». URL: <https://fasie.ru/programs/programma-studstartup/>

11. Хусаинова Г.Р. Формирование навыков командного сотрудничества при изучении иностранного языка у будущих инженеров // Управление устойчивым развитием. 2018. № 5 (18). С. 94–98.

### RELIZATION OF THE PROJECT «DEVELOPMENT OF CREATIVITY OF MASTER'S STUDENTS»

G.R.Khusainova<sup>1</sup>, Yu.Yu.Yakimova<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Kazan National Research Technological University

<sup>2</sup>Kazan (Volga Region) Federal University

The change in the academic environment and approaches to learning in accordance with dynamic socioeconomic changes require from both educators and students new type of thinking that allows them quickly master everything new, and create innovations. The research project «Development of Creativity of Master's Students» designed and implemented by us is aimed at developing systemic creative engineering thinking of the Institute of Polymers masters' students. Creative abilities are key professionally significant competencies, as evidenced by research and the requirements of the FES for the competencies of masters (Competency 1 – ability to organize independent and collective research work, develop plans and programs for conducting scientific research and technical developments, Competency 3 – readiness for self-development, self-realization, use of one's creative potential, etc.). Their development during the training will allow students to create an innovative product at a patentable level by the time they defend their diploma, since the project envisages that the master's student will receive all the methodology for this (TRIZ, AGILE, SCRUM, techniques for solving creative problems, the «Control Questions» method, etc.). The study is aimed at ensuring that each master's student can realize their creative abilities during the training process and develop an innovative patentable product. The project also plans to use the Inventive Program «Novator», which solves a whole range of problems, including modeling and analysis of technical problem situations, analysis of breakdowns and failures of technical systems, prediction of accidents and sabotage. The use of virtual reality tools will expand the knowledge of masters in chemical technology. A survey of educators' and master's students of the Department of Polymer and Composite Materials Processing Technologies showed their great interest and demand for the project. Testing creative abilities and surveying graduate students to verify the hypothesis of our experiment in experimental and control groups showed their growth in the experimental group, while in the control group the indicators changed insignificantly due to the fact that the developmental experiment was not conducted. Thus, the hypothesis of the developed,

implemented and tested model for developing the creativity of graduate students of the Institute of Polymers of the Kazan National Technological University at the Department of Polymer and Composite Materials Processing Technologies was confirmed. The project can be replicated in the future in all engineering universities.

*Keywords:* innovations, development of creativity, entrepreneurial skills, theory of inventive problem solving.