

Министерство образования и науки Российской
Федерации Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Тульский государственный университет»
Институт горного дела и строительства
Кафедра «Охраны труда и окружающей среды»

НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА
на тему:
ПОВЫШЕНИЕ НАДЕЖНОСТИ И ЭФФЕКТИВНОСТИ СИСТЕМ (МЕТОДОВ,
СРЕДСТВ, УСТРОЙСТВ) ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПРОМЫШЛЕННОЙ
БЕЗОПАСНОСТИ (НА ПРИМЕРЕ ПОДЪЕМНЫХ СООРУЖЕНИЙ)

Уровень профессионального образования: *высшее образование – магистратура*

Направление подготовки: *20.04.01 Техносферная безопасность*

Профиль подготовки: *Производственная безопасность*

Квалификация выпускника: *Магистр*

Автор:

Форма обучения: *заочная*

3 семестр

Тула, 2019г.

Содержание

Введение.....	3
1. Развернутый план аналитической части ВКР.....	4
1.1 Анализ нормативной правовой базы в области управления безопасностью опасных объектов.....	4
1.2 Основные причины аварий и инцидентов на объектах с использованием подъемных сооружений.....	6
1.3 Анализ методик оценки эффективности надежности и эффективности систем подъемных сооружений.....	9
1.4 Выводы и постановка задач исследования.....	11
2. Написание статьи о выбранной тематике исследования.....	11
Заключение.....	16
Список используемой литературы.....	17

Введение

Цель НИР – формирование у магистранта способности к осуществлению профессиональной деятельности в областях, регламентированных ФГОС по направлению подготовки 20.04.01 Техносферная безопасность.

Задачи НИР:

- обобщение и критический анализ результатов, полученных отечественными и зарубежными учеными в области техносферной безопасности, выявление и формулирование актуальных научных проблем в этой области;
- обоснование актуальности, теоретической и практической значимости темы научного исследования, разработка плана и программы проведения научного исследования;
- выбор методов и средств, разработка инструментария эмпирического исследования, сбор, обработка, анализ, оценка и интерпретация полученных результатов исследования;
- разработка теоретических моделей исследуемых процессов, явлений и объектов;
- проведение самостоятельного научного исследования в соответствии с разработанной программой;
- выступление на научных конференциях с представлением материалов исследования, участие в научных дискуссиях;
- представление результатов проведенного исследования в виде научного отчета, статьи, доклада, магистерской диссертации.
- защита выполненной работы.

Тема НИР: Повышение надежности и эффективности систем (методов, средств, устройств) обеспечения промышленной безопасности (на примере подъемных сооружений).

1 Развернутый план аналитической части ВКР

В ходе прохождения научно-исследовательской практики за 3 семестр, мною был составлен развернутый план аналитической части ВКР, на тему: «Повышение надежности и эффективности систем (методов, средств, устройств) обеспечения промышленной безопасности (на примере подъемных сооружений)».

План аналитической части ВКР:

1. Проблемы управления промышленной безопасностью на предприятиях с использованием подъемных сооружений.

1.1 Анализ нормативно-правовой базы в области управления безопасностью опасных объектов.

1.2 Основные причины аварий и инцидентов на объектах с использованием подъемных сооружений.

1.3 Анализ методик оценки эффективности надежности и эффективности систем подъемных сооружений.

1.4 Выводы и постановка задач исследования.

1.1 Анализ нормативной правовой базы в области управления безопасностью опасных объектов

Основными регулирующими органами в сфере промышленной безопасности РФ являются следующие:

- Федеральная служба по атомному, экологическому и технологическому надзору (Ростехнадзор);
- Министерство по чрезвычайным ситуациям (МЧС России);
- Министерство природных ресурсов и экологии РФ, отраслевые ведомства и министерства.

Согласно нормативно-правовой документации, которая была разработана этими органами, концепция промышленной безопасности предприятия должны быть учтены вопросы, такие как:

- разработать единую методику представления и сбора информационных сведений о производственной деятельности для каждого из подразделений и филиалов (если таковые имеются);

- проведение идентификации возможных опасностей и возможных происходящих инцидентов, которые могут к ним привести, а также проведение оценки частоты возникновения таких инцидентов;

- собрать и обработать данные по прошлым расходам.

Учёт законодательных требований к промышленной безопасности:

- сформировать комплексную систему мероприятий, направленную на управление качеством производимой товарной продукции;

- закрепить разработанную концепцию, которая находится в методических и нормативных материалах, оформить декларацию промышленной безопасности;

- провести разработку перспективного плана мероприятий на период времени 3-5 лет.

К основной нормативной документации по промышленной безопасности федерального уровня относят следующие документы:

- ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» от 21.07.1997 года № 116-ФЗ (с изменениями на 29 июля 2018 года);

- Федеральный закон «О техническом регулировании» № 184 ФЗ от 27.12.2002 г. (с изменениями на 28 ноября 2018 года).

- Постановление Правительства РФ «О декларации безопасности промышленного объекта РФ» от 01.06.1995 года № 675;

- Совместный приказ МЧС РФ № 222 и Госгортехнадзора РФ № 59 от 04.04.1996 года «О порядке разработки декларации безопасности промышленного объекта РФ».

1.2 Основные причины аварий и инцидентов на объектах с использованием подъемных сооружений

Основными причинами аварий ПС являются неисправности, повреждения и поломки отдельных узлов, деталей и металлоконструкций вследствие нарушения установленного режима работы и несвоевременного или некачественного проведения планово - предупредительного ремонта, диагностирования и технического освидетельствования, несоблюдения инструкций, «Правил безопасности опасных производственных объектов, на которых используются подъемные сооружения».

Характерными причинами аварий при работе подъемных сооружений являются:

- 1) обслуживание подъемных сооружений ведется крановщиком, оператором, машинистом, который не имеет аттестации, без обучения и стажировки;
- 2) работники, которые не назначены за соблюдением безопасного производства работ при эксплуатации подъемных сооружений;
- 3) срок технического освидетельствования подъемных сооружений истек;
- 4) не выполнены предписания по обеспечению безопасной эксплуатации подъемных сооружений;
- 5) на подъемных сооружениях выявлены технические неисправности: трещины или деформации металлоконструкций, ослабление креплений в соединениях металлоконструкций, неисправность приборов и устройств безопасности, системы управления, недопустимый износ крюков, канатов, цепей, механизмов и тормозов, кранового пути, заземления или электрооборудования;
- 6) отсутствуют или неисправны съемные грузозахватные приспособления и тара;
- 7) не имеются технологические карты, наряды-допуски, проекты производства работ на работы;

8) не выполняются мероприятия по безопасному ведению работ, которые изложены в проектах производства работ, технологических картах, нарядах-допусках;

9) отсутствуют либо утеряны паспорт подъемных сооружений или сведения о ее регистрации в органах Ростехнадзора;

10) работы с применением подъемных сооружений ведутся с опасными нарушениями правил безопасности и инструкций;

11) неправильная, ненадежная строповка грузов, а также использование негодных или несоответствующих грузу стропов;

12) пребывание работников в опасной зоне при подъеме, перемещении, опускании, кантовке и других операциях с грузами: поддержание и направление их руками;

13) низкий уровень обучения, недостаточные знания безопасной работы машинистами подъемных сооружений;

14) подъем и перемещение кранами грузов, превышающих установленную для них грузоподъемность.¹

Основными причинами травматизма при производстве работ подъемных сооружений являются:

- неправильная или ненадежная строповка груза;
- применение непригодных приспособлений и тары;
- нарушение схем строповки грузов;
- несоблюдение требований технологических карт и схем складирования грузов;
- нахождение людей в опасной зоне или под стрелой;
- нахождение людей в полувагоне, на платформе, в кузове автомашины, траншее, котловане, колодце при подъеме или опускании груза;
- несоблюдение габаритов складирования грузов;

¹ Безопасность жизнедеятельности: учебник для вузов / Э. А. Арустамов [и др.]; под ред. Э. А. Арустамова — 15-е изд., перераб. и доп. — М.: Дашков и К, 2015. - 452 с.: ил. - Библиогр.: с. 449-451

- допуск к обслуживанию крана в качестве стропальщиков необученных рабочих;
- нахождение людей в кабине автомашины при ее погрузке или разгрузке;
- нахождение людей вблизи стены, колонны, штабеля или оборудования во время подъема или опускания груза;
- несоблюдение мер безопасности при строповки груза, установки и обслуживании крана вблизи линии электропередачи;
- несоблюдение мер безопасности при выходе на крановые пути.²

1.3 Анализ методик оценки эффективности надежности и эффективности систем подъемных сооружений

Методика оценки техногенных рисков производится значительно давно, и данные результаты положительные. Основная часть, из них основывается на статистических данных и использовании методов теории вероятностей.

Характеристики ущербов от различных техногенных причин или инцидентов являются следующие:

- частота инцидентов определённой категории, в год на определённой территории, 1/год;
- средний материальный ущерб за один инцидент для определённой территории, к примеру, в млн. руб./инцидент;
- средний натуральный ущерб за один инцидент для определённой территории, к примеру, в усл. ед./инцидент.
- индивидуальный риск летального исхода, который связан с техническим источником, 1/год;
- индивидуальный риск здоровью, 1/год.

В дальнейшем данные будут подвержены статистической обработке, осреднению по времени и пространству. Применение этих данных с целью осуществления прогноза будущих значений техногенных рисков основано на

² Белов С.В. Безопасность жизнедеятельности и защита окружающей среды (техносферная безопасность): учебник для бакалавров вузов / С. В. Белов. - 2-е изд., испр. и доп.— М.: Юрайт, 2018.— 681с.

инерционном принципе и гипотезе о стационарности случайного процесса техногенных ущербов во времени.

В связи с тем, что повышается сложность и плотность технической инфраструктуры на некоторой территории, а также в связи с тем, что повышается плотность населения в окрестностях технических крупных объектов, средние характеристики ущербов для этой территории будут изменяться во времени в сторону повышения.

В связи с введением новых средств и методов технической защиты, будут уменьшаться техногенные риски на рассматриваемой территории, происходящие со временем, например с совершенствованием законодательства и систематической реализации организационных мероприятий.

В связи с тем, что статистическое направление оценивания техногенных рисков выражена с тем, что введенные оценки техногенных рисков, а также возможность применения с остальными видами риска, понятность для широкого круга пользователей и субъектов риска.³

Данный процесс является высоким в стоимости сбора требуемой первичной информации, ее обработки и распространения информации.

Функционирование технических устройств связано с различными инцидентами (отказами, авариями, катастрофами).

В анализе вероятности проводится оценка возникновения инцидента, расчет сценария инцидента, проводится анализ разветвленных и пересекающихся цепочек событий.

Методы распространения информации о риске развиваются при устранении разрыва между получением оценки техногенного риска и их использованием на практике.⁴

³ Зотов Б.И. Безопасность жизнедеятельности на производстве: учебник для вузов / Б.И. Зотов, В.И. Курдюмов. - 2-е изд., перераб. и доп. — М.: КолосС, 2016. - 432с.

⁴ Белов П.Г. Системный анализ и моделирование опасных процессов в техносфере: Учеб. пособие для вузов / П.Г. Белов.— М.: Академия, 2003 .— 512 с.

1.4 Выводы и постановка задач исследования

Предприятие, которое использует опасный производственный объект, обязано проводить мероприятия, которые позволяют обеспечить безопасную эксплуатацию.

Для организации обеспечения промышленной безопасности на производстве, законодательство формирует систему правовых, экономических и социальных принципов, составляется план мероприятий по обеспечению безопасности.

План мероприятий по обеспечению безопасности представляет весь комплекс принимаемых мер предосторожности.

В работе представлены решения актуальной задачи - разработки и применения методов оценки уровня промышленной безопасности, разработки мероприятий по повышению уровня обеспечения промышленной безопасности и имеющих существенное значение для предприятий и государственного надзора в области промышленной безопасности опасных производственных объектов.

2 Написание статьи о выбранной тематике исследования

ПРОБЛЕМАТИКА УПРАВЛЕНИЯ ПРОМЫШЛЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТЬЮ ПОДЪЕМНЫХ СООРУЖЕНИЙ

Аннотация:

В статье проведен анализ разработки мероприятий, направленных на повышение производственной безопасности подъемных сооружений. Приведены проблемы управления производственной безопасности подъемных сооружений. Методология исследования – анализ научной литературы по заданной проблеме, а также практического отечественного опыта.

Ключевые слова: мероприятия, производственная безопасность, опасный производственный объект, техногенные риски, государственное управление.

Annotation:

The article analyzes the development of measures aimed at improving the industrial safety of lifting structures. The problems of industrial safety management of lifting structures are presented. The research methodology is an analysis of the scientific literature on a given problem, as well as practical domestic experience.

Key words: measures, industrial safety, hazardous production facility, industrial risks, public administration.

Эксплуатация промышленных объектов требует особого подхода к обеспечению производственной безопасности. По данным статистики, на промышленных объектах, в среднем, в течение года на подъемных сооружениях сохраняются стабильные статистические данные: более 850 аварий и более 100 человек получают производственные травмы со смертельным исходом.

Средний срок службы подъемных сооружений составляет более 28 лет, что в 2 раза больше нормативного.

Это обуславливает актуальность совершенствования надзорной и контрольной деятельности в системе Госгортехнадзора России.

Учитывая, что проблема продления срока службы технических устройств переросла из частной в государственную и охватила все отрасли промышленности, в Федеральном Законе «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» (с изменениями на 29 июля 2018 года) (статья 13 «Экспертиза промышленной безопасности») это положение стало правовой нормой деятельности экспертных организаций. Работа по экспертизе промышленной безопасности в настоящее время сформировалась в Единую систему оценки соответствия, функционирование которой определяется «Правилами проведения экспертизы промышленной безопасности» (с изменениями на 28 июля 2016 года).

1. Экономическая проблема промышленной безопасности подъемных сооружений.

Кран, который отработал нормативный срок службы, должен быть подвержен обследованию специалистами с целью выявления его дальнейшей безопасной эксплуатации.

По фактическим меркам, крану продлевается срок службы, но в то же время балансовая стоимость крана не изменяется. Тем не менее, это приводит к нарушению основополагающего закона о прибавочной стоимости, согласно которому стоимость крана включается в стоимость выпускаемой продукции в виде амортизационных отчислений.

Данное заключение обуславливает необходимость оценки текущей (фактической) стоимости крана с учетом его фактического состояния, необходимой для определения амортизационных отчислений.

2. Страхование ответственности при эксплуатации и экспертизе подъемных сооружений.

3. Методология оценки риска эксплуатации подъемных сооружений.

Стрелками и пунктирными линиями на рис.1 показан характер изменения во времени указанных величин для объектов с истекшим сроком службы. Заштрихованная площадь, в границах которой нарушается условие безопасности, соответствует возможным значениям рисков.

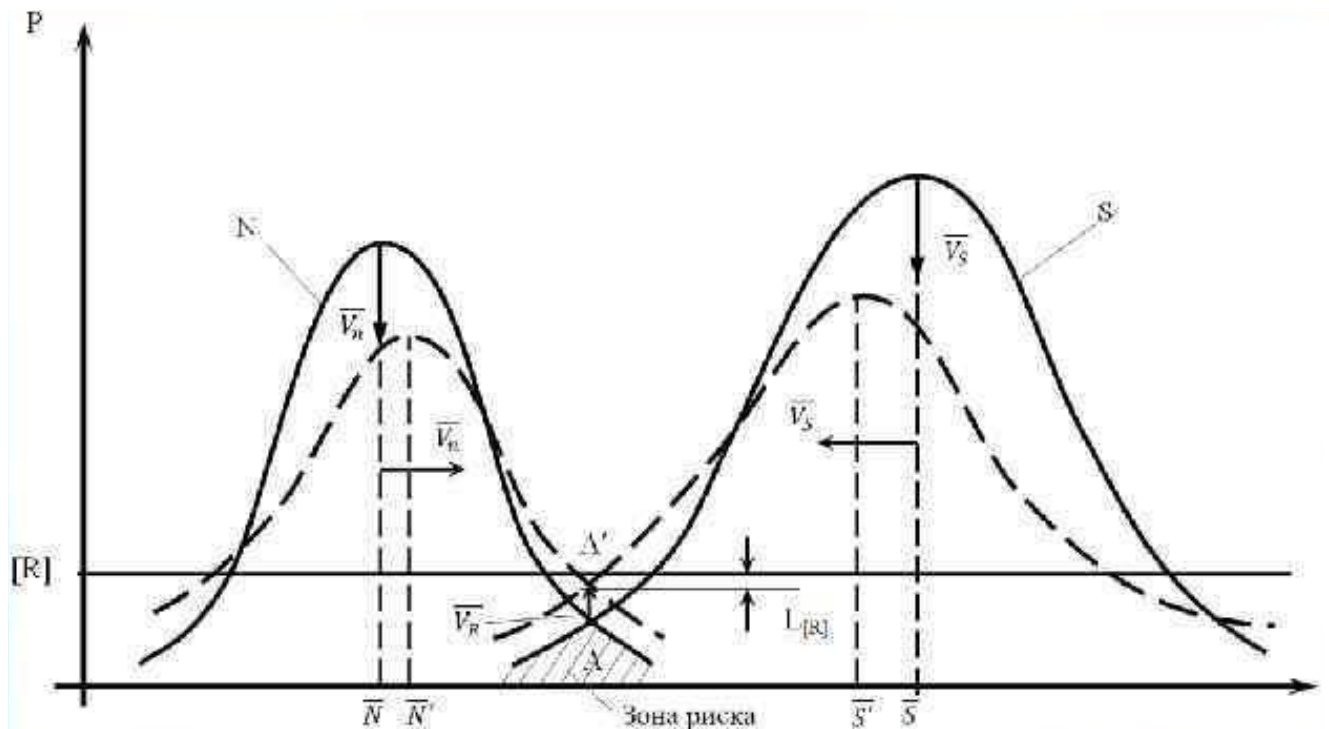


Рисунок 1 - Кривые плотности вероятности распределения фактических усилий N и несущей способности S в элементах первой группы подъемных сооружений, представленных моделью «нагрузка-прочность»

4. Оценка риска эксплуатации мостовых кранов в производственных цехах.

5. Оценка нагруженности подъемных сооружений.

Чтобы оценить фактическую загруженность, применяют регистраторы параметров их эксплуатации. Современные регистраторы параметров работы кранов информируют владельца о выработанном краном ресурсе (объеме выполненной работы) и необходимости проведения регламентных работ по техническому обслуживанию крана, а также предоставляет контролирующим органам сведения о возможных причинах аварии, если она произошла.

6. Оценка риска эксплуатации металлоконструкций грузоподъемных кранов.

Оценить риск эксплуатации элементов возможно с применением алгоритма логиковеероятностного метода с использованием весовых коэффициентов, полученных экспертным путем.

7. Диагностика и риск-анализ металлоконструкций грузоподъемных машин в управлении их безопасностью.

Проблема управления безопасной эксплуатацией грузоподъемных машин с истекшим сроком службы связана с решением крайне сложных взаимосвязанных задач путем проведения комплекса организационно-технических мероприятий, направленных на установление фактического риска и экономической целесообразности дальнейшей эксплуатации. При проведении экспертизы промышленной безопасности и технического диагностирования, важнейшим становится результаты, которые позволяют установить реальное состояние грузоподъемных машин в текущий момент времени.

8. Безопасность грузоподъемных кранов при ненормируемых условиях эксплуатации.

В связи исследованием, можно сделать вывод, что проблема совершенствования механизма управления промышленной безопасностью применительно к новым условиям, решается лишь на основе системного анализа, как части общей системы управления техносферой, которая включает в себя Ростехнадзор РФ как организационную структуру, специально уполномоченную в стране в области промышленной безопасности, и его деятельность по планированию, распределению ответственности, практическую работу, процедуры, процессы и ресурсы для разработки, внедрения и достижения целей и, кроме того, оценке достигнутого (в том числе

нереализованного) в рамках реализации общегосударственной политики промышленной безопасности техносферы.⁵

В заключение хочется сказать, что важнейшим является что в государственной политике в области промышленной безопасности подъемных сооружений является должный уровень культуры промышленной безопасности, провозглашающей безопасность высшим приоритетом при проведении работ на ОПО.

Наряду с этим меры совершенствования надзорной и контрольной деятельности в новых условиях должны предусматривать внедрение новых форм и методов надзорной деятельности за подъемными сооружениями, основанных на контроле за эффективностью систем управления промышленной безопасностью на предприятиях, предусматривающих сокращение числа проверок, которые проводят органы государственного контроля и надзора. Такое решение продиктовано необходимостью создания благоприятных условий для развития предпринимательской деятельности.⁶

⁵ Концепция оценки остаточного ресурса м/к г/п кранов, отработавших нормативный срок службы / В. С. Котельников и др. / Безопасность труда в промышленности. – 2000. – № 10. – С. 41–46.

⁶ Фейгин С.Д. Управление безопасностью производства с использованием методологии анализа риска: учебно-методическое пособие / С.Д. Фейгин, А.А. Кузнецов, Е.В. Финогенова; ТулГУ. - Тула: Изд-во ТулГУ, 2016. - 96с.

Заключение

В данной научно-исследовательской работе представлены решения актуальной задачи - разработки и применения методов оценки уровня промышленной безопасности, разработки мероприятий по повышению уровня обеспечения промышленной безопасности и имеющих существенное значение для предприятий и государственного надзора в области промышленной безопасности опасных производственных объектов.

Анализируя существующий метод к оценке надзорной деятельности в области промышленной безопасности выявлены показатели оценки надзорной деятельности.

Изучена в части практического применения, методика сравнительной оценки надзорной деятельности в области промышленной безопасности, которая была применена для оценки надзорной деятельности территориальных органов Ростехнадзора.

По результатам исследований разработан план мероприятий по обеспечению промышленной безопасности для промышленного предприятия.

Была написана статья на тему: проблематика управления промышленной безопасностью подъемных сооружений.

Данная практика является хорошим практическим опытом для дальнейшей самостоятельной деятельности. За время пройденной практики я познакомился с новыми интересными фактами. Закрепил свои теоретические знания, лучше ознакомился со своей профессией, а также данный опыт послужит хорошей ступенькой в моей дальнейшей карьерной лестнице.

Список используемой литературы

1. Федеральный Закон «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» от 21.07.1997 года № 116-ФЗ (с изменениями на 29 июля 2018 года) [Электронный ресурс]: Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/9046058>
2. Федеральный закон «О техническом регулировании» № 184 ФЗ от 27.12.2002 г. (с изменениями на 28 ноября 2018 года) [Электронный ресурс]: Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/901836556>
3. Безопасность жизнедеятельности: учебник для вузов / Э. А. Арустамов [и др.]; под ред. Э. А. Арустамова — 15-е изд., перераб. и доп. — М.: Дашков и К, 2015. - 452 с.: ил. - Библиогр.: с. 449-451
4. Белов С.В. Безопасность жизнедеятельности и защита окружающей среды (техносферная безопасность): учебник для бакалавров вузов / С. В. Белов. - 2-е изд., испр. и доп.— М.: Юрайт, 2018.— 681с.
5. Белов П.Г. Системный анализ и моделирование опасных процессов в техносфере: Учеб. пособие для вузов / П.Г. Белов.— М.: Академия, 2003 .— 512 с. - (Высш. проф. образование). - Библиогр. в конце кн. — ISBN 5-7695-1039-0.
6. Зотов Б.И. Безопасность жизнедеятельности на производстве: учебник для вузов / Б.И. Зотов, В.И. Курдюмов. - 2-е изд., перераб. и доп. — М.: КолосС, 2016. - 432с.: ил. - (Учебники и учебные пособия для студентов высших учебных заведений). - Библиогр. в конце кн. — ISBN 5-9532-0094-3.
7. Иванов Ю.И. Аттестация рабочих мест: учебное пособие / Ю. И. Иванов, В. А. Зубарева, Л. М. Поляк. - Электрон, текстовые данные. - Кемерово: Кемеровский технологический институт пищевой промышленности, 2010. - 247 с.

8. Концепция оценки остаточного ресурса м/к г/п кранов, отработавших нормативный срок службы / В. С. Котельников и др. / Безопасность труда в промышленности. – 2000. – № 10. – С. 41–46.
9. Фейгин С.Д. Управление безопасностью производства с использованием методологии анализа риска: учебно-методическое пособие / С.Д. Фейгин, А.А. Кузнецов, Е.В. Финогенова; ТулГУ. - Тула: Изд-во ТулГУ, 2016. - 96с.